

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
масштаба 1 : 200 000

Серия Кузбасская
Лист N-45-XI (Белогорск)

МОСКВА
2019

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(Минприроды России)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
(Роснедра)

Управление по недропользованию по Кемеровской области
(Кузбасснедра)
Федеральное государственное унитарное геологическое предприятие «Запсибгеолсъемка»
(ФГУГП «Запсибгеолсъемка»)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
масштаба 1 : 200 000

Издание второе

Серия Кузбасская

Лист N-45-XI (Белогорск)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА



Москва
Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ» • 2019

УДК 55(084.3М200)(571.17+571.51)
ББК 26
Г72

Авторы

А. Н. Уваров, А. И. Черных, В. Н. Токарев, Л. Н. Косякова, Л. Н. Туманова

Главный научный редактор *Г. А. Бабин*

Рецензенты

Н. И. Гусев

канд. геол.-минерал. наук **Б. А. Борисов**

канд. геол.-минерал. наук **А. К. Иогансон**

Г72
Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Издание второе. Серия Кузбасская. Лист N-45-XI (Белогорск). Объяснительная записка [Электронный ресурс] / А. Н. Уваров, А. И. Черных, В. Н. Токарев и др.; Минприроды России, Роснедра, Кузбасснедра, ФГУГП «Запсибгеолсъемка». – Электрон. текстовые дан. – М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2019. – 1 опт. диск (DVD-ROM) (1,07 Гб). – Систем. требования: Microsoft Windows NT; Microsoft Word от 2003; Adobe Acrobat Reader от 10.0; дисковод DVD-ROM. – Загл. с экрана. – ISBN 978-5-93761-381-3 (объясн. зап.), ISBN 978-5-93761-382-0

В объяснительной записке обобщены новые материалы по стратиграфии, магматизму, тектонике, гидрогеологии, экологии и минерагении северно-восточной части Кузнецкого Алатау. Охарактеризованы месторождения и проявления полезных ископаемых, закономерности их размещения, даны рекомендации по проведению первоочередных поисковых работ.

Материалы объяснительной записки рассчитаны на широкий круг специалистов, интересующихся региональной геологией и полезными ископаемыми Кузнецкого Алатау, западной части Алтае-Саянской складчатой области.

Табл. 3, илл. 11, список лит. 151 назв., прил. 15.

УДК 55(084.3М200)(571.17+571.51)
ББК 26

Рекомендовано к печати
НПС Роснедра 3 апреля 2012 г.

ISBN 978-5-93761-381-3 (объясн. зап.)
ISBN 978-5-93761-382-0

© Роснедра, 2019
© ФГУГП «Запсибгеолсъемка», 2012
© Коллектив авторов и редакторов, 2012
© Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2012
© Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ	8
СТРАТИГРАФИЯ	12
МАГМАТИЗМ И МЕТАМОРФИЗМ	56
ТЕКТОНИКА	88
ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ	92
ГЕОМОРФОЛОГИЯ	95
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ	100
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА	117
ГИДРОГЕОЛОГИЯ	127
ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА	131
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	133
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	135
<i>Приложение 1.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых и закономерностей их размещения листа N-45-XI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	141
<i>Приложение 2.</i> Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, шлиховых ореолов (ШО) и потоков (ШП), первичных геохимических ореолов (ПГХО), вторичных геохимических ореолов (ВГХО) и потоков (ВГХП), комплексных геохимических ореолов (КГХО), гидрохимических (ГДХА) и радиоактивных (РА) аномалий, показанных на карте полезных ископаемых и закономерностей их размещения листа N-45-XI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	146
<i>Приложение 3.</i> Общая оценка минерально-сырьевого потенциала минерагенических подразделений листа N-45-XI	173
<i>Приложение 4.</i> Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых	179
Прогнозные ресурсы (P ₁) золота в техногенных россыпях листа N-45-XI	180
<i>Приложение 5.</i> Таблица впервые выделенных или переоцененных в ходе составления Геолкарты листа N-45-XI прогнозируемых объектов полезных ископаемых и их прогнозных ресурсов	181
<i>Приложение 6.</i> Список стратотипов и петротипов, показанных на геологической карте	182
<i>Приложение 7.</i> Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород и минералов	183
<i>Приложение 8.</i> Каталог памятников природы, показанных на схеме расположения памятников природы листа N-45-XI	184
<i>Приложение 9.</i> Химический состав горных пород планшета N-45-XI	185
<i>Приложение 10.</i> Содержания (г/т) редкоземельных и других элементов в горных породах листа N-45-XI (ICP-MS)	226
<i>Приложение 11.</i> Содержания (г/т) редкоземельных и других элементов горных породах листа N-45-XI по материалам предшественников	228
<i>Приложение 12.</i> Содержания рубидия и стронция (г/т) в гранитоидах карнаюльского комплекса	229
<i>Приложение 13.</i> Каталог ископаемых остатков (для обоснования возраста отложений)	230
<i>Приложение 14.</i> Результаты анализов гидрохимических проб. Лист N-45-XI	246
<i>Приложение 15.</i> Диаграммы SiO ₂ –(Na ₂ O+K ₂ O) для магматических пород листа N-45-XI	249

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа N-45-XI, площадью в 4 758 км², располагается в юго-восточной части Западной Сибири; входит в состав Алтае-Саянской складчатой области (АССО), охватывает каледонские и герцинские структуры Кузнецкого Алатау и, незначительно, – Минусинского прогиба. Административно она относится к Тисульскому и Крапивинскому районам Кемеровской области и к Орджоникидзевскому району Республики Хакасия.

Кузнецкий Алатау – сложно построенный горный хребет северо-западного простирания, осложненный гребнями второго порядка: хр. Кия-Ильинский, Урюпинский, Безымянный, Тункасский, Тыдын, Заячий, Бархатный, Лысая Гора. Высота гор возрастает с северо-запада на юго-восток от 600–900 до 1 546 м (г. Арагат). Относительные превышения – 200–800 м. В высокогорной части встречаются каровые озера. Развитая речная сеть бассейна р. Чулым (рр. Кия, Урюп, Береш, Сарала с притоками) и р. Томь (рр. Ниж. Терсь, Саянзас, Баянзас с притоками), создала сложный расчлененный рельеф.

Район покрыт смешанной тайгой (пихта, сосна, кедр, береза, осина) с густым кустарниковым подлеском (рябина, тальник, шиповник, таволожник, калина, черемуха, смородина красная и черная, малина) и таежным высокотравьем (дельфиниум, борщевник, папоротник орляк, мужской папоротник, молочай волосистый и др.). Его животный мир типичен для затаеженного юга Западной Сибири: медведь, рысь, россомаха, лось, косуля, колонок, горностаи, заяц, лиса, белка, бурундук, рябчик, глухарь, дрозд рябинник и др. Ихтиофауна представлена хариусом, ускучем (ленок), голяном, пресноводным подкаменным бычком, чебаком, окунем, редко – тайменем и др. рыбами.

Климат континентальный, с холодной (середина ноября–середина марта), снежной зимой и коротким дождливым летом. Среднегодовое количество осадков: 640–1 144 мм. Колебания температуры от –40 до +35 °С (среднегодовая – от –1,6 до +0,4 °С).

Экономически район развит слабо. К действующим горнодобывающим предприятиям относятся только Кия-Шалтырский рудник (Кемеровская область), Юзикское и Еловое месторождения золота (Республика Хакасия). Лесоразработки ведутся мелкими предпринимателями в малых объемах на отдельных лесосеках. На юго-западной трети площади планшета расположен заповедник «Кузнецкий Алатау».

Немногочисленное местное население в основном русское, сконцентрировано в поселках Полуторник, Белогорск, Орджоникидзевский, Приисковский. Оно занято в сельском хозяйстве (пос. Орджоникидзевский), горнодобывающей отрасли (пос. Белогорск и Приисковский), на лесоразработках (пос. Полуторник и Орджоникидзевский) и промысловой охоте на пушного зверя.

На территории проложена железная дорога Белогорск–Красная Сопка, проходящая по долине р. Урюп через пос. Полуторник. Последний связан с райцентром пос. Тисуль улучшенной гравийной дорогой. Поселки Приисковский и Орджоникидзевский связаны улучшенной гравийной дорогой со станцией Копьево, пос. Белогорск – с городом Шарыпово и пос. Тисуль.

До конца XX века в районе существовала густая сеть лесовозных дорог, ныне заброшенных и заросших подлеском. Сейчас можно использовать только дороги по рр. Бол. и Мал. Тулуял. Все ранее действующие аэродромы и вертолетные площадки (пос. Белогорск и Бол. Семеновка, устье р. Бобровка, долина р. Тункас в устье руч. Дедов и др.) заросли лесом.

Непосредственно восточнее района находятся крупные Березовская и Назаровская ГРЭС, связанные с промышленной инфраструктурой Кузбасса несколькими ЛЭП. Одна из них проходит по северной половине площади до пос. Белогорск.

Геологическое, геоморфологическое, геофизическое строение площади сложное, до очень сложного; обнаженность и проходимость плохие. Она целиком покрыта геологической съемкой и доизучением масштаба 1 : 50 000, сопровождавшимися геохимическими исследованиями. Ка-

чество материалов хорошее. Содержащаяся в них информация, в том числе и по геохимическому строению территории, использована нами при подготовке к изданию комплекта Государственной геологической карты листа.

На территорию листа имеются качественные топографические карты масштабов 1 : 200 000 (1989 г.), 1 : 100 000 (1975–1985 гг.), 1 : 50 000 (1975–1985 гг.), материалы космо-аэрофото-съемки всего масштабного ряда – от 1 : 1 000 000 до 1 : 17 500 (съемки 1953–1990 гг.). Качество фотоматериалов хорошее и удовлетворительное.

Качественная дистанционная основа в цифровом формате в 8 спектральных диапазонах (цветные композиты видимого и инфракрасного диапазонов спектра), созданная на базе космоснимков Landsat 7 в масштабе 1 : 200 000, предоставлена ФГУП «ВСЕГЕИ» в виде, пригодном для распечатки.

Сертифицированная топооснова листа N-45-XI масштаба 1 : 200 000 представлена ФГУ НПП «Росгеолфонд». Ее качество удовлетворительное, она была доработана силами ФГУГП «Запсибгеолсъемка».

Площадь обеспечена гравиметрической картой (1972 г.) и картой магнитного поля (1956 г.), масштаба 1 : 200 000, картами магнитного поля (наземные и аэросъемки) разных лет и разных масштабов на отдельные участки планшета, аэромагнитными картами и картами аэрогамма-спектрометрической съемки (калиевый, ториевый, урановый каналы и общая радиоактивность) масштаба 1 : 25 000 на западную и, частично, восточную половины листа. Качество материалов хорошее и удовлетворительное.

ГДП-200 листа проводилось в 2000–2002 гг. геологами ФГУГП «Запсибгеолсъемка»: В. А. Баловым, С. В. Белогубцем, В. А. Гаценко, И. А. Ляпуновым, Ю. Н. Пушкаревой, А. В. Подольским, С. А. Родченко, А. Н. Уваровым (отв. исполнитель), Н. М. Уваровой, Е. А. Уваровой, А. И. Черных.

Подготовку к изданию комплекта Государственной геологической карты листа осуществили в 2010–2011 гг. геологи ФГУГП «Запсибгеолсъемка»: Л. Н. Косякова, В. Н. Токарев, Л. Н. Туманова, А. Н. Уваров (отв. исполнитель); сотрудник Сибирского научно-исследовательского института геологии, геофизики и минерального сырья (СНИИГГиМС) – к. г.-м. н. А. И. Черных. Участие в подготовке также принимали Г. А. Глаас, А. В. Китаев, С. А. Некипелая, Г. Д. Чусовитина, Л. Н. Туманова. Геологическую карту листа и тектоническую схему, карту полезных ископаемых и закономерностей их размещения со схемами минералогического районирования и прогноза составили А. Н. Уваров, А. И. Черных, Л. Н. Косякова; карту четвертичных отложений, гидрогеологическую и геоморфологическую схемы – В. Н. Токарев; геолого-экологические схемы – Л. Н. Туманова и В. Н. Токарев. Интерпретация геофизических материалов предшественников и составление сводной карты аномального магнитного поля, а также схемы гравитационных аномалий, выполнены А. В. Китаевым. Обработку геохимической информации выполнила Л. Н. Туманова при участии С. А. Некипелой.

Подготовка цифровых моделей карт и составление баз данных осуществлена Л. Н. Косяковой, Г. А. Глаас, Г. Д. Чусовитиной.

Спектральные анализы выполнены в лаборатории ФГУГП «Запсибгеолсъемка» лаборантом-сжигальщиком В. И. Бычковой и инженером интерпретатором В. А. Кудашевой.

Ревизия списков палеонтологических определений выполнена в палеонтологической лаборатории Кузбасской государственной педагогической академии под руководством д. г.-м. н. Я. М. Гутака.

Петрографическое изучение пород выполнено А. Н. Уваровым и А. И. Черных.

Изотопно-геохронологическое датирование интрузивных пород U-Pb (SIMS SHRIMP) и Sm-Nd методами произведено в Центре изотопных исследований ФГУП «ВСЕГЕИ» А. Н. Ларионовым, ведущим научным сотрудником Е. С. Богомоловым, ведущим инженером П. Б. Лебедевым, инженерами О. А. Петровой и Е. С. Катаевой.

В Центральной лаборатории ФГУП «ВСЕГЕИ» В. А. Шишловым и В. Л. Кудряшовым определялись содержания редкоземельных элементов (РЗЭ), Be, TiO₂, V, Cr, Ga масс-спектрометрическим с индуктивно-связанной плазмой (ICP-MS); Э. Г. Червяковой – Sc – атомно-эмиссионным с индуктивно-связанной плазмой (ICP-AES); Б. А. Цимошенко – петрогенных окислов – рентгеноспектральным флуоресцентным методами.

Редактор комплекта Госгеолкарты листа – к. г.-м. н. Г. А. Бабин (СНИИГГиМС).

Авторы выражают признательность руководству ФГУГП «Запсибгеолсъемка» в лице генерального директора А. Н. Мещнера, главного геолога В. Л. Некипелого, заместителя главного геолога С. А. Кузнецова, сотрудникам СНИИГГиМС Г. А. Бабину и О. В. Мурзину, сотруднику ИГиМ СО РАН С. Н. Рудневу, профессору Кузбасской государственной педагогической академии Я. М. Гутаку, геологам ФГУГП «Запсибгеолсъемка» В. С. Дубскому, И. А. Ляпунову,

Н. Ф. Тереме, Н. М. Уваровой, В. П. Казбану, А. К. Кондрашовой за всемерную помощь в подготовке комплекта Госгеолкарты масштаба 1 : 200 000 листа N-45-XI.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

С начала XIX века в районе велась разработка золотоносных россыпей, которая не сопровождалась систематическими геологическими исследованиями. Первые сведения о геологическом строении и полезных ископаемых территории планшета появляются в работах П. А. Чихачева, И. И. Палетика, П. П. Крапоткина, В. С. Реутовского, А. Н. Чуракова, И. П. Рачковского, Я. С. Эдельштейна и других в середине XIX–начале XX веков в связи с исследованиями ее золотоносности. В 1896 г. А. М. Зайцевым и В. С. Реутовским составлена карта золотоносности Томского горного округа, которая охватывает и характеризуемую площадь.

В 20–40-е годы XX столетия вопросами геологического строения и золотоносности Кузнецкого Алатау занимаются А. Я. Булынников, Д. В. Никитин, Ю. А. Кузнецов, В. А. Кузнецов. Ими установлена высокая перспективность Мариинской тайги, куда входит и территория планшета, на коренное золотооруденение.

С начала 50-х годов XX века в районе планомерно проводятся съемочные, поисковые и тематические работы. В 1957–1959 гг. осуществляется геологическая съемка масштаба 1 : 200 000 планшета N-45-XI (Пономарев и др. [119]), по результатам которой в 1964 году были подготовлены и изданы геологическая карта, карта полезных ископаемых и объяснительная записка к ним. Этой работой обобщены и систематизированы результаты предшествующих разрозненных геологических исследований территории, определены основные черты ее геологического строения и металлогении. В результате стратифицированные образования площади были расчленены до свит (раннекембрийские кондомская и усинская, среднекембрийская мундыбашская) и серий (протерозойская существенно карбонатная енисейская и вулканогенная ранне-среднедевонская тельбесская), а интрузивные – разделены на три комплекса: кембрийский, додевонский и средне-позднедевонский.

В 1956–1975 гг. площадь полностью охвачена полистной геологической съемкой масштаба 1 : 50 000 (рис. 1). Работы сопровождаются палеонтолого-стратиграфическими исследованиями, характеризуются детальным изучением стратифицированных и интрузивных образований, что позволило не только их корректно расчленить, но и обосновать возраст.

В 1975–1990 гг. проведено геологическое доизучение масштаба 1 : 50 000 листов N-45-45-B, Г; N-45-34-A, Б, В, Г; N-45-33-A, Б, В; N-45-45-Б, 46-A; N-45-46-Б, В, Г, что составляет 88 % площади планшета (рис. 1). В процессе исследований широко применялись горные и буровые работы, шлиховое опробование водотоков, литохимическое – коренных пород, рыхлых и донных отложений. Выявлены многочисленные проявления, шлиховые и геохимические аномалии, ореолы и потоки рассеяния различных полезных ископаемых, в большинстве случаев, не получивших должную оценку.

Площадь листа полностью входит в территорию, покрытую аэромагнитной съемкой масштабов 1 : 1 000 000 (Афанасьев М. И., Матросов А. С., 1949 [49]) и 1 : 200 000 (Залипунин М. И., 1957 [83]); гравиметрической съемкой масштаба 1 : 1 000 000 (Букалов К. П., 1951 [131]).

Детально изучены составы стратифицированных и интрузивных подразделений, получены новые и обобщены имеющиеся сведения по полезным ископаемым района.

В 1997–1999 гг. на основе данных геологосъемочных работ была составлена Легенда Кузбасской серии Государственной геологической карты масштаба 1 : 200 000 [50]. Обобщение, систематизация и анализ накопленного к этому времени материала позволило ее составителям провести корреляцию геологических комплексов, уточнить схемы расчленения стратифицированных, интрузивных и метаморфических образований, тектонического районирования региона.

В 2000 году, в рамках Федеральной программы Госгеолкарта-200, силами геологов ФГУПП «Запсибгеолсъемка» на площади листа N-45-XI было начато геологическое доизучение масштаба 1 : 200 000 с целью подготовки второго издания комплекта Госгеолкарты-200. В этот

же период коллективом геологов ОИГГИМ СО РАН под руководством А. Г. Владимирова в сотрудничестве с ведущими специалистами ряда академических, отраслевых и производственных предприятий выполнены обзор и ревизия результатов предшествующих геохронологических работ, получены новые современные изотопные датировки (U-Pb, Rb-Sr и другими методами) магматических и метаморфических образований западной части АССО, в том числе и на площади листа [60]. Однако в конце 2001 г. по решению Министерства природных ресурсов программа была приостановлена и работы по планшету были завершены информационным отчетом [144].

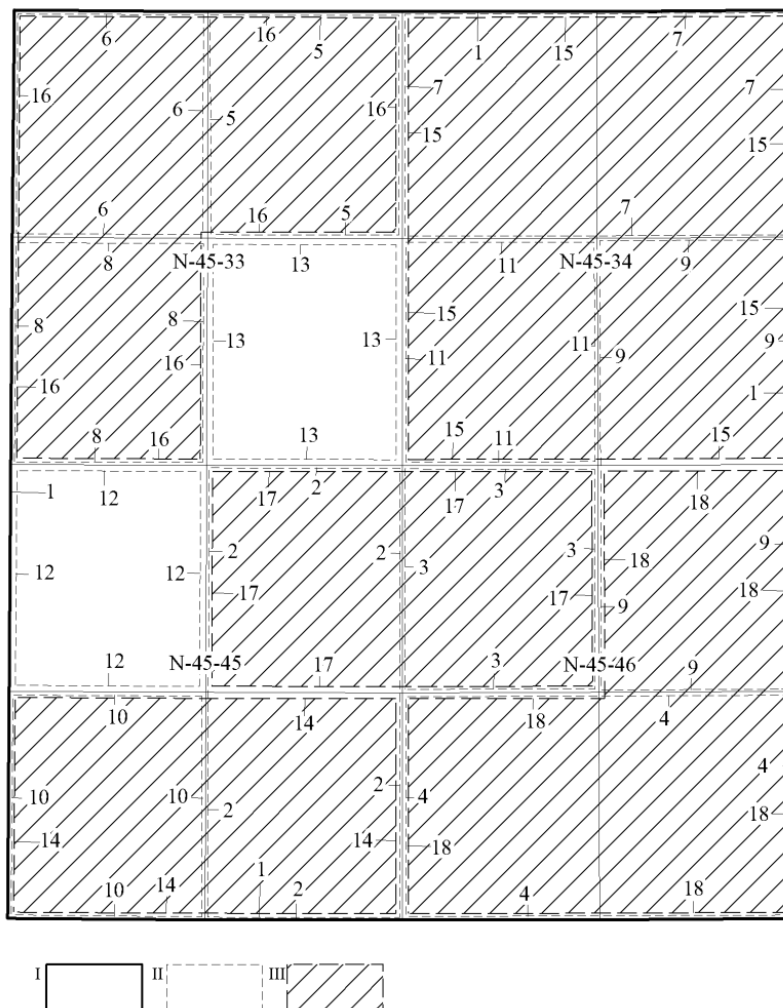


Рис. 1. Схема геологической и геохимической изученности листа N-45-XI. Геологические съемки. Масштаб 1 : 500 000.

I. Геологическая съемка масштаба 1 : 200 000: 1 – Пономарев П. А. и др., 1961 [119].

II. Геологическая съемка масштаба 1 : 50 000: 2 – Конилов А. З. и др., 1956 (N-45-45-Б, Г) [88]; 3 – Купсик Г. М., 1964 (N-45-33-Б) [93]; 4 – Курмей А. Е., 1964 (N-45-33-А) [94]; 5 – Мостовской А. И., 1967 (N-45-33-В) [67]; 6 – Ярмак А. А., 1967 (N-45-34-Г, 46-Б) [150]; 7 – Тараймович М. П., 1969 (N-45-45-В) [138]; 8 – Ярмак А. А., 1969 (N-45-34-В) [151]; 9 – Минин А. Д., 1974 (N-45-45-А) [106]; 10 – Минин А. Д., 1975 (N-45-33-Г) [107]; 11 – Кузьмин Ю. В., 1962 (N-45-46-А) [90]; 12 – Еханин Г. М., 1962 (N-45-46-В, Г) [81]; 13 – Кяргин В. Н., 1965 (N-45-34-А, Б) [96].

III. Геологическое доизучение масштаба 1 : 50 000: 14 – Бескончин Б. Е., 1975 (N-45-45-В, Г) [53]; 15 – Марков В. Н., 1983 (N-45-34-А, Б, В, Г) [100]; 16 – Куртигешев В. С., 1985 (N-45-33-А, Б, В) [95]; 17 – Дубский В. С., 1989 (N-45-45-Б, 46-А) [72]; 18 – Беспалов Ю. В., 1990 (N-45-46-Б, В, Г) [54].

В 2004 г. завершены работы по составлению геоэкологической карты Кемеровской области масштаба 1 : 500 000 [112], охватывающей и площадь планшета.

Со второй половины XX века на локальных участках проводятся поисковые работы на широкий спектр полезных ископаемых.

Поиски руд Fe, Cr, Mn, Ni осуществлялись Г. В. Пинусом [117], А. М. Прусевичем [125, 126], В. И. Готовым [63] и др. В результате было выявлено Северное месторождение никеля, ряд проявлений магнетитовых и хромитовых руд.

В процессе поисков руд Cu, Mo, W А. М. Прусевичем [125] обнаружено Малорастайское месторождение молибдена и флюорита, разведанное В. В. Протопоповым [124].

Работы по поискам фосфоритов [75, 103, 123], талька и хризотил-асбеста [63] привели к выявлению их проявлений и мелких месторождений.

Начиная с 30-х годов и до конца XX века изучением и поисками нефелиновых руд в Кузнецком Алатау занимались И. К. Баженов, М. В. Ворошилов, Б. В. Дроздов, А. А. Дюков, И. И. Заболотникова, С. А. Корчагин, В. Н. Кяргин, В. Н. Марков, А. И. Мостовской, А. М. Прусевич, А. Н. Уваров и др. Открыты и изучены Кия-Шалтырское, Кургусульское, Медведковское, Тулулюльское, Петропавловское месторождения и многочисленные проявления.

Условия формирования золотоносных россыпей и их генетические связи с коренными источниками успешно изучали Б. Н. Зимоглядов, С. Ф. Дубинкин, Л. Ф. Мошляк, Е. Д. Шпайхер, Л. Н. Попова [85]. Изучением золотоносных россыпей также занимались Ф. С. Подсевакин [118], В. В. Сыроватский, М. Г. Еселевич и Е. Б. Коломийцев [136], А. И. Мостовской [110]. В результате для ряда россыпных объектов, в том числе и затронутых отработкой несовершенным мускульным способом в XIX веке (среднее течение р. Бол. Тулул, нижнее течение р. Петропавловка, рр. Талановка, Горелая и др.), была установлена промышленная золотоносность [110].

Поиски рудного золота на разных участках велись под руководством А. М. Новоселова и В. Г. Голубева (1928–1935 гг.), В. Д. Фокина и В. П. Саяпина (1946–1964 гг.), В. И. Баженова (1969–1973 гг.), Ю. В. Беспалова (1985–1990 гг.), А. И. Гончаренко (1968 г.) и др. Были выявлены месторождения (Юзикское, Еловое), проявления (кар оз. Тихого и др.) и пункты минерализации, установлена высокая перспективность площади на коренное золотооруденение.

Со середины XX века ПГО «Березовгеология» проводит в регионе поиски руд урана и редких металлов. С 1963 г. при проведении различных геологических работ попутными радиометрическими поисками занимаются прочие геологические организации. В результате на площади было выявлено и оценено мелкое месторождение (Скалистое), ряд проявлений и пунктов минерализации урана, выявлены признаки редкоземельного оруденения.

Поисками и оценкой флюсового сырья и облицовочного камня занимались Е. П. Светличная [133], Л. Ф. Голодных [64] и другие.

Все проводимые на площади геологосъемочные, геофизические и поисковые работы сопровождались геохимическими исследованиями. Их целью было выяснение геохимической специализации стратифицированных и магматических образований, помощь при поисках урана, рудного золота и других полезных ископаемых. Качество геохимических материалов хорошее, они были использованы нами при создании комплекта Госгеолкарты-200 листа N-45-XI.

Район работ охвачен сводными тематическими исследованиями по стратиграфии докембрийских, кембрийских [58, 139, 140] и раннедевонских толщ [55], по интрузивному магматизму [115] и тектонике [38, 134, 149]. Результаты этих исследований легли в основу современного расчленения как стратифицированных, так и интрузивных образований Кузнецкого Алатау в целом. Так, работы по изучению типовых разрезов стратифицированных образований позднего докембрия и раннего палеозоя, проводимые сотрудниками СНИИГГиМСа А. Б. Гинцингером, М. К. Винкман, В. И. Красновым, В. А. Асташкиным, Б. Г. Краевским, А. Г. Пospelовым и др. [6, 8, 58], а также геологами ПГО «Запсибгеология» С. М. Тарасовой, И. П. Манаевым, Ю. В. Миртовым и др. [139, 140] обеспечили создание стратиграфических схем этих отложений с палеонтологическим обоснованием их возраста.

Для площади составлена обобщенная прогнозно-минерагеническая карта [132], а также специализированные карты на хромитовое, асбестовое и магнезитовое [89, 111], бокситовое, марганцевое [140], редкоземельное [74] оруденение, рудное и россыпное золото, платину [136, 137].

С 1992 года Запсибпетросоветом, по инициативе и во главе с В. Л. Хомичевым, ведется подготовка и публикация материалов по эталонным магматическим объектам АССО, содержащим информацию об изученности, геологической позиции, составе, объеме, возрасте петротипических массивов, ареалов вулканических, плутонических и метаморфических комплексов. Кия-Шалтырский петротипический массив горячегогорского щелочно-габброидного комплекса расположен на листе N-45-XI [40].

На всю площадь работ имеются: геологическая карта масштаба 1 : 100 000 [120], составленная на основе полистных карт масштаба 1 : 50 000 съемок до 1973 г. (морально устарела) и качественная геоморфологическая карта масштаба 1 : 50 000 [121].

Район работ охвачен аэрофотогеологическими и морфотектоническими исследованиями с целью оценки перспектив на нефелиновые руды [129], золото [80], редкие металлы [122]. Для него составлена геодинамическая карта масштаба 1 : 500 000 на основе обработки материалов

космо- и аэрофотосъемок [67] и ландшафтно-геохимическая карта [116] с отображением районирования территории по условиям применения методов геохимических поисков.

Планомерные геофизические исследования площади начались с 1949 года с выполнения аэромагнитной съемки масштаба 1 : 1 000 000 [49]. В настоящее время она целиком покрыта аэромагнитной съемкой масштаба 1 : 50 000, гравиметрической съемкой масштаба 1 : 1 000 000 и 1 : 200 000 (рис. 2). Качество геофизических материалов хорошее.

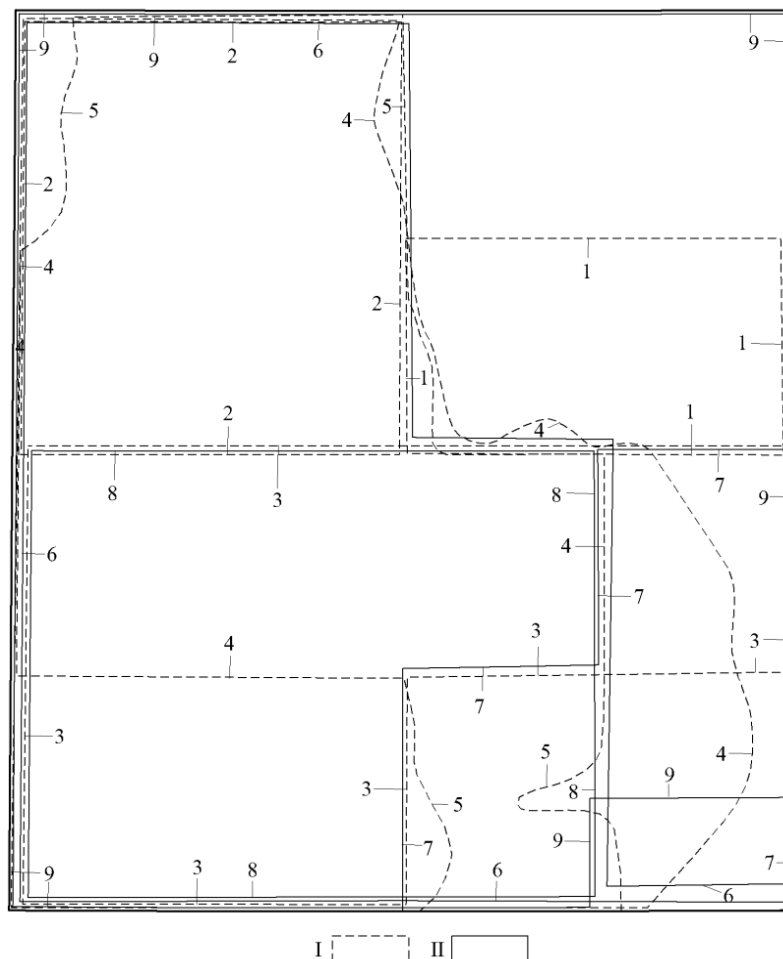


Рис. 2. Схема геофизической изученности листа N-45-XI. Масштаб 1 : 500 000.

Площадь листа полностью входит в территорию, покрытую аэромагнитной съемкой масштабов 1 : 1 000 000 (Афанасьев М. И., Матросов А. С., 1949 [49]) и 1 : 200 000 (Залипухин М. И., 1957 [83]); гравиметрической съемкой масштаба 1 : 1 000 000 (Букалов К. П., 1951 [131]).

I. Аэромагнитная и наземная съемки: 1 – Куприн В. И., 1960 [91]*; 2 – Куприн В. И., 1961 [92]*; 3 – Веселов Л. Г., 1966 [57]; 4 – Мамонтов Н. Ф., 1977–1996 [97, 98, 99]*; 5 – Шишов И. Б., 1956 (наземная) [147].

II. Гравиметрическая съемка: 6 – Рубаха Ф. И., 1970 [131]; 7 – Шлаин М. Я., 1962 [148]; 8 – Нешумев В. Л., 1964 [113]; 9 – Ключко В. П., 1984 [87].

Гидрогеологические работы, кроме сопровождающих разведку Кия-Шалтырского месторождения уртитов, не проводились. Однако в отчетных геологических материалах встречаются сведения по отдельным водоносным комплексам и гидрохимическому составу родников.

* Сопровождалась аэрогамма-спектрометрией.

СТРАТИГРАФИЯ

Разновозрастные (поздний рифей–квартер) стратифицированные образования слагают до 75 % площади планшета. Их расчленение выполнено в соответствии с Легендой Кузбасской серии листов Госгеолкарты-200 [50] с изменениями по результатам проведенных работ. Тектонической основой расчленения является структурно-вещественное районирование по событийно-возрастным срезам с выделением осадочных, магматических и метаморфических палеоструктур (бассейнов седиментации, магматических и метаморфических поясов) и их элементов (фациальных зон, подзон, секторов) [42, 50].

Основание разреза составляет позднерифей–ранневендская сланцево-метавулканическая ассоциация. Она тектонически перекрыта мощным карбонатным мегакомплексом позднего венда. На последнем согласно залегает сложно устроенный вулканогенно-осадочный кембрийский мегакомплекс, объединяющий рифогенно-карбонатные, терригенные и вулканические базитовые формации. Кембрийские образования с резким угловым несогласием перекрыты эмской щелочно-базальтовой толщей с терригенными красноцветными фациями в основании.

ВЕРХНЕПРОТЕРОЗОЙСКАЯ ЭОНОТЕМА

ВЕРХНЕРИФЕЙСКАЯ ЭРАТЕМА

КУЗНЕЦКО-АЛТАЙСКИЙ ПОЗДНЕРИФЕЙСКО–ВЕНДСКИЙ МАГМАТИЧЕСКИЙ ПОЯС

Белоиюсский базальтовый комплекс. Белоиюсская (?) свита (RF₃?bi) выделена в ранге серии В. М. Ярошевичем в 1962 г. в верховьях р. Белый Июс, в устьевои части руч. Кольчул (юго-восточная часть Кузнецкого Алатау).

На планшете ее образования откартированы Ю. В. Беспаловым и др. [54] в верховьях рр. Ниж. Терсь, Кия, Бобровка. Они представлены лавами (преобладают) и туфами базальтов, сланцами по базальтоидам и их туфам, реже – известняками, углеродисто-глинистыми, глинисто-кремнистыми, глинистыми сланцами, туфопесчаниками. Присутствуют кварциты, пикробазальты и, крайне редко, туфы плагиориолитов. Известняки, туфопесчаники, углеродисто-глинистые, глинисто-кремнистые и глинистые сланцы более характерны для низов и средней части разреза, а туфы плагиориолитов его венчают.

Все контакты свиты тектонические.

В связи с интенсивно проявленной разрывной тектоникой, поля развития ее пород имеют блоковое строение, а полный непрерывный разрез отсутствует. Ниже приводится сводный разрез, составленный по материалам Ю. В. Беспалова и др. [54] на водоразделе рр. Карбюс и Бобровка (снизу вверх):

1. Лавобрекчии базальтов.....	80*
2. Базальты темно-серые массивные	60
3. Туфы базальтов литокристаллокластические с редкими линзами темно-серых мраморизованных известняков	16
4. Сланцы по базальтам (порфиритоиды)	80
5. Туфопесчаники	20
6. Известняки полосчатые мраморизованные темно-серые с редкими линзовидными прослоями сланцев по базальтоидам и их туфам	30
7. Углеродисто-кремнистые сланцы с прослоями марганцовистых известняков	10
8. Туфы базальтов с прослоями туфопесчаников.....	16
9. Базальты.....	13

* Здесь и далее мощности отложений даются в метрах.

10. Известняки черные	90
11. Сланцы углеродисто-кремнистые	30
12. Базальты массивные, реже – миндалекаменные	220
13. Туфы базальтов	20
14. Черные обломочные известняки	5
15. Кварциты черные	10
16. Туфы базальтов с линзами черных слоистых известняков	100
17. Лавобрекчии базальтов	40
18. Миндалекаменные базальты	40
19. Лавобрекчии базальтов	180
20. Литокристаллокластические туфы дацитов	не менее 25

Общая мощность свиты – не менее 1 850 м.

Базальты – зеленовато-серые порфиоровые, изредка афировые, плотные массивные породы. Изредка встречаются разности с шаровой отдельностью [54]. У порфиоровых разностей вкрапленники представлены плагиоклазом и пироксеном в разных сочетаниях и соотношениях. Иногда присутствует замещенный боуленгитом оливин. Структура основной массы обычно интерсертальная, реже – долеритовая, еще реже – вариолитовая. Первичный плагиоклаз (An_{50-45}) часто замещен альбитом, альбит-олигоклазом (An_{10-15}), а моноклинный пироксен – роговой обманкой. Из вторичных минералов также развиты хлорит, кальцит, эпидот, серицит. В отдельных разностях присутствует кварц, вероятно наложенный. Лавобрекчии отличаются присутствием разновеликих угловатых и оплавленных обломков базальтоидов, сцементированных лавовым базальтовым материалом. Пикробазальты выявляются только по химизму.

Туфы базальтов – породы с неравномерной («пятнистой») зеленовато-серой окраской, состоящие из угловатых слабо оплавленных обломков вулканического стекла и базальтов поперечником 0,5–3 см, осколков зерен плагиоклаза и амфиболизированного моноклинного пироксена. Обломки сцементированы мелкозернистым агрегатом хлорита, видимо замещающего пепловую массу первичного цемента.

Сланцы по базальтоидам и их туфам (порфиритоиды) – зеленовато-серые породы с пятнисто-полосчатой, бластопорфиоровой и сланцеватой текстурами. Первичные порфиоровые выделения раздавлены и превращены в линзовидные агрегаты зерен альбита (An_{5-10}) или актинолита. Основная масса лепидогранобластовая, фибробластовая. Сложена она агрегатом альбита, актинолита, хлорита и эпидота. В разностях, развитых по туфам, просматриваются «тени» первоначального обломочного строения.

Известняки – черные, темно-серые, до светло серых породы, сложенные мелкозернистым, местами полосчатой текстуры, агрегатом кальцита. В массе породы повсеместно присутствуют точечные включения углистого вещества.

Углеродисто-глинистые, глинисто-кремнистые, глинистые сланцы – темно-серые сланцеватые тонкозернистые породы, сложенные пелитовым и углеродистым материалом, включающим мелкие бласты альбита, кварца. Этот материал либо неравномерно распределяется, либо обособляется в микрослойки. Присутствуют также серицит, хлорит, эпидот, актинолит, пирит.

Туфопесчаники – зеленовато-серые массивные породы с псаммитовой структурой. Сложены плохо окатанными обломками плагиоклаза, кварца, базальтоидов, разложенного вулканического стекла, реже – известняков. Цемент-пелитовый, по структуре базальный, реже – поровый.

Кварциты – светло-серые, зеленовато-серые, реже черные плотные породы с раковистым изломом. Структура микрогранобластовая. Сложены они кварцем с примесью углеродистого и глинистого материала, серицита. Иногда присутствуют единичные зерна лимонитизированного пирита.

Туфы плагиориолитов – серые, зеленовато-серые мелкообломочные породы с тонкозернистой цементирующей массой. Структура литокристаллокластическая. Состав обломков: осколки кристаллов нацело альбитизированных полевых шпатов (An_{10}), кварца, обломки плагиориолитов и вулканического стекла кислого состава. Цементирующая масса – тонкозернистый пепловый материал, по которому развиваются кальцит, альбит, хлорит.

По химизму базальтоиды свиты в основном соответствуют нормально щелочным базальтам с отклонениями до трахибазальтов, андезибазальтов и трахиандезибазальтов (прил. 9, 15). Среди нормально щелочных базальтоидов много высокомагнезиальных (MgO – 8,94–13,98 %) разностей. Они отличаются от пород марианит-бонинитовой серии более низкими концентрациями кремнезема и более высокими – глинозема, соответствуют пикробазальтам (прил. 9). Базальты стратотипической местности также зачастую характеризуются повышенной магнезиальностью (MgO – 8 % и более).

Все разности базальтов встречаются в одних разрезах, никаких закономерностей их размещения не установлено.

Для базальтоидов характерны широкие вариации содержаний TiO_2 – от 0,18 до 2,84 %, причем нормально щелочные разности в целом менее титанистые, чем умереннощелочные. В последних содержание TiO_2 не опускается ниже 1,4 %. Кроме того, умереннощелочные разности более глиноземистые – коэффициент глиноземистости al' ($Al_2O_3/Fe_2O_3+FeO+MgO$) достигает в них значения 1,1.

В породах свиты постоянно присутствуют Pb, Cu, Co, Zn, Mo, V, Cr, P, Mn, Zr, Ti, Ni [54] в концентрациях близких к кларковым, с однородным распределением с коэффициентом вариации – менее 50. Только для известняков характерно повышенное содержание P и Mn, что обуславливает аномальные концентрации этих элементов в водотоках, дренирующих площадь развития образований белоиюсской свиты [54].

Свите соответствует недифференцированное магнитное поле с отрицательными значениями напряженности (–100–150 нТл). Магнитная восприимчивость [54] базальтов составляет $(351–1391) \cdot 10^{-6}$ ед. СГС, туфов плагиориолитов – $0–55 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС, известняков – $0 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС, кварцитов – $40 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС; остаточная намагниченность, соответственно, – $(348–783) \cdot 10^{-6}$, $0–50 \cdot 10^{-6}$, $0–5 \cdot 10^{-6}$ и $22 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС. Гравитационное поле над площадью развития пород свиты положительное, с напряженностью – 10–18 мГал, причем его наиболее высокие значения соответствуют участкам развития базитовых интрузий. Плотность [54] базальтов – $2,67–2,95$ г/см³, туфов плагиориолитов – $2,57–2,70$ г/см³, известняков – $2,5–2,62$ г/см³, кварцитов – $2,66$ г/см³. Радиоактивность пород меняется от 5 мкР/ч в базальтоидах, до 15 мкР/ч – в туфах плагиориолитов и до 20 мкР/ч – в глинисто-кремнистых сланцах и кварцитах.

На МАКС свите присущ серый ровный фототон, а ее внутренняя структура не проявлена.

В зонах разломов и повышенной трещиноватости базальтоиды пропилитизированы. С пропилитами нередко ассоциируют маломощные (до первых десятков см) кварцевые прожилки с сульфидной минерализацией.

На контактах с разновеликими и разного состава интрузиями эффузивы и туфы ороговиковываются, а известняки – скарнируются [54]. Ширина ореолов измененных пород невелика – до 10–15 м.

Радиологическая характеристика пород белоиюсской свиты на листе отсутствует. Органические остатки в ее отложениях на планшете не установлены. Возраст свиты принят позднерифейским на основании сходства ее образований с породами стратотипической местности и в соответствии с серийной легендой [51].

ВЕНДСКАЯ СИСТЕМА

КУЗНЕЦКО-АЛТАЙСКИЙ ПОЗДНЕРИФЕЙСКО–ВЕНДСКИЙ МАГМАТИЧЕСКИЙ ПОЯС

Сынныгский лейкобазальт-плагиориолитовый комплекс. Сынныгская (?) свита (*Vsn?*) выделена В. А. Шипициным в 1975 г. со стратотипом по р. Сынниг (бассейн р. Бел. Июс). На планшете ее образования условно выделены в бассейнах рр. Кия, Талановка, Бол. Растань, Безымянка, на водоразделе Кийского Шалтыря, Бол. Тулуяла и Урюпа, в левобережье руч. Богоюл. Ранее они относились к берикульской [107], усть-анзасской [72, 95, 106], культурстюгской [100] свитам.

В ее состав входят вулканические породы разного состава: лавы и туфы базальтов, в том числе (редко) – бонинитов, андезибазальтов, андезидацитов, дацитов, риодацитов, плагиориолитов с прослоями туфопесчаников, песчаников, алевролитов, известняков, реже – доломитистых известняков, углеродисто-глинистых, глинисто-кремнистых сланцев и кварцитов. Нередко породы рассланцованы. Характерно повсеместное присутствие туфов кислого и основного составов.

Превращенные сланцы бониниты встречены нами в правобережье р. Талановка выше устья ее левого притока р. Горелая, в небольшом тектоническом блоке зоны разлома. Их положение в разрезе не установлено.

Контакты свиты с прочими стратифицированными образованиями территории тектонические. На смежных к востоку территориях нижняя граница отложений тектоническая, а верхняя, с известняками тюримской свиты венда, согласная [102]. Поздневендский возраст последних установлен по обильным сборам окаменелых органических остатков [102].

На листе породы свиты прорываются вендскими плагиогранитоидами и габброидами, а также более молодыми интрузивными образованиями.

Для сынныгской (?) свиты на территории характерна фациальная изменчивость как по латерали, так и в разрезе и невыдержанная, резко меняющаяся, мощность потоков и покровов эффузивов. В связи с этим можно выделить три типа ареалов ее пород: 1) преобладают лавы и (ме-

нее) туфы базальтоидов при подчиненных объемах лав и туфов дацитов, риодацитов, плагиориолитов; 2) преобладают туфы основного и кислого составов при доминирующей роли последних; 3) резко преобладают вулканические породы кислого состава. Наиболее распространена первая породная ассоциация, а наименее – третья.

Первый тип проявлен в правобережье р. Кия к югу от устья р. Тулуул, по р. Воскресенка (левый приток р. Кия), в междуречье рр. Горелая и Талановка, в правобережье р. Растан, на водоразделе рр. Кийский Шалтырь и Урюп, в правобережье р. Безымянка (правый приток р. Кия). Здесь в составе свиты преобладают лавы базальтов и андезибазальтов с прослоями собственных туфов, туфопесчаников, лав и туфов риодацитов и плагиориолитов, доломитов, известняков. Прослои осадочных пород более тяготеют к нижним частям разреза [71]. При этом доломиты и известняки повсеместно образуют маломощные прослои, а туфопесчаники и туфоалевролиты иногда количественно сопоставимы с вулканическими породами (правобережье верхнего течения р. Безымянка). Количество вулканических пород кислого состава непостоянно, но всегда меньше, чем базальтоидов. Местами породы расланцованы вплоть до возникновения амфиболовых сланцев и порфиритоидов (правобережье р. Бол. Растан, междуречье рр. Горелая и Талановка).

С образованиями свиты этого типа тесно ассоциируют гипербазиты бархатного, габброиды московкинского и кундусуюльского комплексов, вендские плагиогранитоиды. Местами количество интрузивных тел настолько велико, что среди них «теряются» вмещающие породы (правобережье р. Бол. Растан).

Наиболее детально строение сынныгской свиты с данной ассоциацией пород изучено на водоразделе рр. Кийский Шалтырь, Бол. Тулуул, Урюп. Сводный разрез свиты, составленный по частным разрезам А. Д. Минина [107] и нашим материалам, здесь следующий (снизу вверх):

1. Туфы базальтов крупнообломочные	190
2. Базальты с порфиrowыми выделениями плагиоклаза	150
3. Лавобрекчии базальтов	120
4. Базальты и андезибазальты с порфиrowыми выделениями плагиоклаза, с гнездами и линзами магнетита в верхней части интервала (Танинское проявление железа)	120
5. Лавобрекчии базальтов	25
6. Базальты с порфиrowыми выделениями плагиоклаза	140
Рвущее тело габбро кундусуюльского комплекса (северо-западное окончание Воскресенковского массива). Ширина выхода – 80 м	
7. Лавобрекчия дацитов	70
Габбро, габбродиориты, диориты Воскресенковского массива, прорванные телами вендских плагиогранитов. Ширина интервала – 1 250 м	
8. Дациты окварцованные и альбитизированные	более 40
9. Лавобрекчия дацитов	100
10. Дациты	15
11. Лавобрекчия дацитов	25
12. Туфы дацитов литокристаллокластические крупнообломочные	55
К юго-востоку, по простираанию слоев, среди дацитовых лавобрекчий отмечен [107] пласт известняков окварцованных и доломитизированных	
13. Брекчированные риодациты	380
Далее к северо-востоку, в конце интервала – разрывное нарушение, ограничивающее породы сынныгской свиты от малорастайской	

К югу от створа разреза примерно на начало интервала № 13 попадает прослой туфоалевролитов мощностью в 50 м.

Общая мощность свиты на водоразделе рр. Кийский Шалтырь, Бол. Тулуул, Урюп оценивается не менее чем в 1 935 м [107].

Разрезы свиты первого типа ареалов также изучены по р. Воскресенка (левый приток р. Кия) [95] и в правобережье верхнего течения р. Безымянка [72]. В обоих случаях образования приурочены к блокам ограниченными дизъюнктивами.

Разрез по р. Воскресенка (снизу вверх):

1. Сланцы по туфам базальтов	500
2. Сланцы по базальтам и андезибазальтам	500
3. Сланцы по туфопесчаникам, песчаникам, алевролитам с прослоями известняков и хлоритовых сланцев	800
4. Сланцы по базальтам	300

Общая мощность свиты по разрезу – 2 100 м.

Разрез в правобережье верхнего течения р. Безымянка (снизу вверх):

1. Туфы дацитов и андезидацитов	80
2. Туфоалевролиты и алевролиты. Прослои туфопесчаников (мощность 20–40 м) и туфов дацитов (мощность до 25 м)	300
3. Базальты и андезибазальты, реже – их туфы	700

Всего мощность по разрезу – 1 080 м.

Ареалы второго типа установлены в лево- и правобережье р. Кия в районе впадения р. Тулулюю и по ее левым притокам (руч. Старая Татьянаенка и Заблудящий, р. Казанка), в бассейне р. Горелая, левого притока р. Кия, в правобережье р. Кия выше и ниже устья р. Громатуха. Для этих площадей характерно широкое развитие туфов как базальтов, андезибазальтов, так и плагиориолитов, дацитов, риодацитов, причем в отдельных случаях (бассейн р. Горелая, левого притока р. Кия) резко преобладают туфы вулканических пород кислого состава. Лавы, известняки и туфопесчаники слагают отдельные горизонты среди туфов.

Разрезы для данной ассоциации пород не изучены из-за весьма плохой обнаженности и большого количества интрузивных тел разного состава.

Породы третьего типа ареалов распространены на юго-востоке планшета – на южных склонах гор Арарат, Столовая, Золотой Рог и в левобережье руч. Богоюл. Здесь в составе свиты преобладают туфы и лавы плагиориолитов и риодацитов; в подчиненном объеме присутствуют известняки, местами доломитизированные, нередко с запахом сероводорода; песчаники, углеродисто-глинистые сланцы; реже, в виде прослоев, базальты, андезибазальты, андезиты, сланцы по базальтоидам, еще реже – туфоконгломераты, известняковые конгломераты. Характерна фациальная изменчивость пород как по латерали, так и в разрезе, невыдержанная резко меняющаяся мощность потоков и покровов эффузивов. Пирокластические и осадочные породы обогащены углеродистым веществом.

Все контакты свиты здесь тектонические. Наиболее детально разрез сынныгской свиты изучен В. Г. Звягиным и В. И. Зимнухой [84] по квершлагу № 1 Центральной штольни Саралинского рудника. Однако он неполон, так как в нем редуцирована верхняя часть и в его створ не попадают базальтоиды (снизу вверх):

1. Известняки темно-серые полосчатые мелкозернистые углеродистые	5
2. Темно-серые, до черных переслаивающиеся углеродисто-глинистые сланцы и рассланцованные туфы плагиориолитов. Рассеянная вкрапленность пирита	45
3. Плагиориолиты с редкими прослоями туфов и углеродисто-глинистых сланцев	35
4. Туфы плагиориолитов с прослоями туфоалевролитов, туфопесчаников и туфоконгломератов	15
5. Серые плитчатые известняки, доломитистые известняки с прослоями известковых конгломератов на пепловом цементе	70
6. Туфы плагиориолитов и риодацитов с прослоями туфоалевролитов	70
7. Туфоконгломераты и известковые конгломераты на пепловом цементе	240
8. Туфы плагиориолитов с прослоями туфоконгломератов и известковых конгломератов на пепловом цементе	90

Мощность свиты по разрезу – 570 м. В целом же, в окрестностях гор Арарат, Столовая, Золотой Рог ее мощность достигает 1 000 м [54], а на территории в целом – 2 000 м.

Дациты, риодациты и плагиориолиты внешне не различаются. Это розовато-белые, светло-серые, светло-зеленовато-серые плотные порфиновые, реже афировые породы со скрытокристаллической («стекловатой») основной массой. Порфиновые выделения представлены кварцем, калишпатом, альбитом, встречающимся в разных сочетаниях и соотношениях. Структура основной массы микролитовая или микрофельзитовая; состоит из кварца, альбита, серицита, карбоната и лейкоксена.

Туфы дацитов, плагиориолитов и риодацитов серые, зеленовато-серые, розовато-серые. Структура пород литокристаллокластическая, реже – витрокристаллокластическая. Сложены они обломками кристаллов кислого плагиоклаза, кварца, калиевого полевого шпата, лав кислого состава, вулканического стекла погруженными в тонкообломочную или слабо поляризующую пепловую массу, по которой развивается карбонат, альбит, хлорит.

Базальты и андезибазальты – зеленовато-серые, темно-зеленые, зеленовато-черные до черных, порфиновые или афировые массивные, реже сланцеватые породы. Порфиновые выделения представлены плагиоклазом и пироксеном в разных сочетаниях. Преобладают разности с вкрапленниками только плагиоклаза. Структуры основной массы апогиалопилитовая, апоинтерсертальная, апоспилитовая. Как правило, плагиоклаз пород альбитизирован, сосюритизирован, серицитизирован. Вулканическое стекло раскристаллизовано с образованием агрегата эпи-

дота, хлорита, карбоната, соссюрита, пренита, альбита, актинолита. Первичный моноклинный пироксен повсеместно замещен актинолитом. Изредка в породах встречаются миндалины, vyplненные кварцем или кварцем в ассоциации с эпидотом и хлоритом. Рудные минералы, распространенные в виде тонкой сыпи и вкрапленности, представлены ильменитом, титаноморфитом и магнетитом.

Туфы базальтов и андезибазальтов – зеленовато-серые породы с литокристаллокластической, витрокристаллолитокластической, псефитовой структурами с размером обломков до 5 см. Они представлены базальтами, кристаллами плагиоклаза и осколками разложившегося стекла, сцементированными карбонатизированным агрегатом хлорита, минералов группы эпидота, альбита, актинолита, лейкоксена и пылевидного рудного минерала.

Сланцы по эффузивам основного-среднего состава – зеленовато-серые и темно-зеленые породы со сланцеватой текстурой, нематогранобластовой, гранонематобластовой, фибронематобластовой или лепидонематобластовой структурой. По минеральному составу выделяются следующие их разновидности: амфибол-альбит-хлоритовые, альбит-хлорит-эпидотовые, амфибол-эпидотовые, амфибол-хлоритовые, амфибол-эпидот-соссюритовые и амфиболовые. В меньших количествах в сланцах присутствуют биотит, кварц, ильменит, сфен, лейкоксен.

Сланцы по туфам базальтоидов – тонкоплитчатые, сланцеватые, линзовидно-слоистые породы с нематогранобластовой и лепидогранобластовой структурами. Иногда сохраняется «рисунок» первичной литокристаллокластической структуры. Кластический материал исходной породы деформирован, раздавлен. Он замещается глинистым агрегатом, нередко с примесью кальцита, мусковитом, альбитом, хлоритом, эпидотом, актинолитом.

Известняки – темно- и светло-серые породы с массивной, полосчатой, линзовидно-полосчатой и брекчиевидной структурами; пелитоморфной, аллотриоморфнозернистой структурами. По содержанию кальцита и нерастворимого остатка известняки подразделяются на химически чистые (кальцита – 95–100 %), глинистые (кальцита – 76–95 %), известковые мергели (кальцита – 59–75 %). Доломитистые разности содержат доломит – от 5,5 до 36,5 %. В породе также присутствует примесь органического вещества, сульфидов, реже – кварца, амфибола, хлорита, гидромусковита, брусита, магнетита, ильменита, лейкоксена, рутила, граната, турмалина, пироксена, амфиболов, изредка – сфена, барита, муассонита.

Углеродисто-глинистые сланцы – темно-серые, зеленовато-серые сланцеватые породы с микрогранобластовой и гранонематобластовой структурами. Сложены они слабо просвечивающим углеродистым и глинистым материалом, включающим плохо окатанные зерна кварца, плагиоклаза и кальцита. Присутствуют также единичные зерна лейкоксена, анатаза, рутила, циркона, эпидота, пироксена, роговой обманки.

Глинисто-кремнистые сланцы – темно-серые породы с микрогранобластовой, гранонематобластовой структурами и тонкополосчатой, пятнисто-полосчатой, сланцеватой структурами. Сложены они углеродистым и глинистым материалом, вмещающим зерна кварца поперечником 0,07–0,17 мм. Также присутствуют тремолит, серицит, хлорит, эпидот, актинолит, пирит.

Песчаники, туфопесчаники, алевролиты, туфоалевролиты – зеленовато-серые массивные или слоистые, местами сланцеватые породы. Структура песчаников и туфопесчаников псаммитовая, алевропсаммитовая, псефопсаммитовая. Структура алевролитов алевролитовая, в метаморфизованных разностях – лепидобластовая, гранонематобластовая. Их текстура – слоистая, у рассланцованных разностей – сланцеватая.

Песчаники полимиктовые, реже – субаркозовые. Состав обломков: кварц, полевые шпаты, вулканические породы, известняки. Состав обломочного материала алевролитов и туфоалевролитов аналогичен песчаникам и туфопесчаникам и отличается лишь меньшей размерностью. Окатанность материала песчаников плохая. Цемент пород карбонатный, туфогенно-карбонатный, кремнисто-серицитовый, глинистый; по структуре – базальный, поровый, соприкосновения.

Кварциты – серые породы с массивной или полосчатой текстурой и микрогранобластовой структурой. Сложены они кварцем (95–98 %) и углеродистым-глинистым материалом (3–5 %). Кроме того, отмечается вкрапленность пирита, редкие чешуйки слюды и зерна эпидота.

В магнитном поле участкам развития пород свиты соответствуют области с отрицательными значениями от –100 до –600 нТл. Ее породы немагнитные – магнитная восприимчивость от 0 до $300 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС; остаточное намагничение – от 0 до $70 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС. В большинстве случаев площадям распространения пород свиты соответствует близкое к нейтральному гравитационное поле, переходящее в слабое положительное на участках с повышенной мощностью разрезом. Плотность пород – от 2,2 до 3,1 г/см³. Радиоактивность базальтоидов – 6 мкР/ч, кремнистых и углеродистых сланцев, кварцитов, дацитов, риодацитов – до 20 мкР/ч.

Эффузивы свиты в основном низкокальциевые, умеренно и высокоглиноземистые, нормально-

и умереннощелочные (прил. 9, 15) с отклонениями до низкощелочных (часть дацитов, риодацитов и плагиориолитов). Породы умеренно титанистые (средние содержания TiO_2 – 1–1,3 %). В левобережье р. Кия по р. Горелая, на водоразделе рр. Кийский Шалтырь–Бол. Тулуял–Урюп и правобережье р. Бол. Растай в составе свиты встречаются магнезиальные (MgO – более 7 %) базальты и андезибазальты, а в левобережье р. Талановка – бониниты.

Базальтам и андезитам свиты присущи характерные для островодужных эффузивов повышенные содержания литофильных элементов: Ba, Th, Rb, U, Rb, Sr (прил. 10). При этом содержание Rb в них варьирует от 17 до 23 г/т, а Sr – от 246 до 346 г/т [72].

Содержание редкоземельных элементов в вулканических породах свиты превышает хондритовое в 20–40 раз, причем для базальтов характерен «плоский» и слабонаклонный профиль графиков нормированного распределения РЗЭ при $La_n/Yb_n=1,2-2,2$ (рис. 3). Для бонинитов и магнезиальных базальтов характерны низкие (1–3 хондритовых уровня) содержания РЗЭ, присущий бонинитам «корытообразный» профиль графика их распределения, обеднение элементами от Gd до Er и значения $La_n/Yb_n=1,1-2,6$. Содержания (в г/т): Cr – 76, Ni – 43, Co – 39, Cu – 40 в базальтах свиты [95] понижены по сравнению с N-MORB. Такое соотношение когерентных, высокозарядных и литофильных элементов, как и повышенные значения отношений Ba/Y (9,3 г/т) и La/Y (0,375 г/т), присуще толеитовым и известково-щелочным базальтам островных дуг. Наличие в составе свиты бонинитов и взрывной характер извержений (значительные объемы туфов, в том числе и кислых) в сочетании с породными образованиями субмаринного происхождения (глинисто-кремнистыми и углеродисто-глинистыми сланцами, алевролитами, туфоалевролитами, песчаниками, туфопесчаниками, известняками), петрогеохимические характеристики ее вулканических пород указывают, что ее формирование происходило в условиях энсиматической островной дуги.

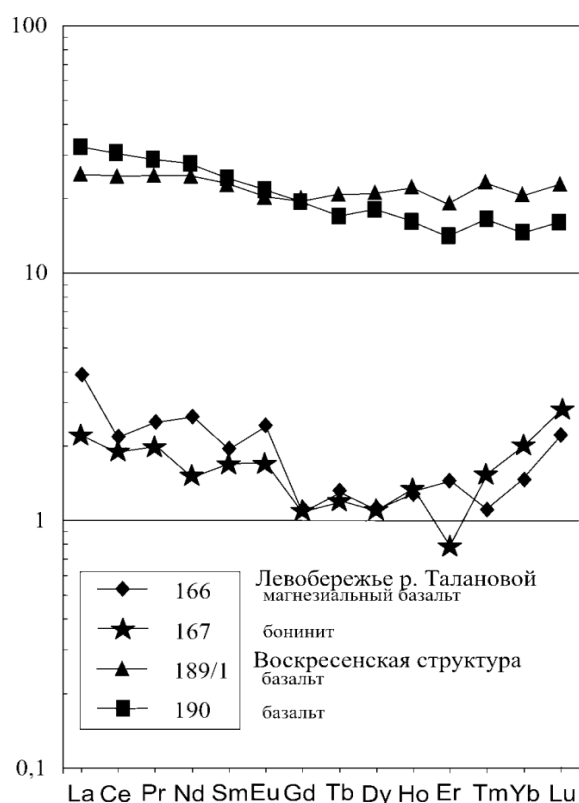


Рис. 3. Распределение РЗЭ в метаморфизованных эффузивах белююсской свиты. Нормирование по хондриту Evensen [47].

Неоднородность строения свиты для разных участков обусловлена видимо тем, что они представляют собой различные фрагменты островной дуги, совмещенные вследствие аккреционно-коллизионных событий.

На МАКС внутренняя структура свиты не проявлена. Площадям развития ее пород присущ неоднородный темно-серый фототон, более темный, чем над карбонатными породами венда и кембрия. Более светлый фототон характеризует участки широкого распространения эффузивных пород кислого состава (южные скаты гор Арарат, Столовая, Золотой Рог).

В зонах влияния разломов породы свиты превращены в амфибол-альбит-хлоритовые, аль-

бит-хлорит-эпидотовые, хлорит-альбит-амфиболовые, биотит-плагиоклазовые, амфибол-плагиоклазовые динамометаморфические сланцы. В зонах экзоконтактов прорывающих их интрузий, силикатные породы свиты орговиковываются, а карбонатные – скарнируются. Ширина ореолов контактовых изменений зависит от величины интрузивных тел и иногда достигает пер-вых сотен метров.

В прослоях осадочных пород среди эффузивов свиты собраны микрофитолиды, широко рас-пространенные в вендских отложениях региона: *Vesicularites* sp., *Volvatella* sp. [72, 95]. В этой связи, а также с учетом взаимоотношений с вендскими интрузиями и в соответствии с серийной легендой, возраст образований сынныгской свиты принят вендским.

Породы свиты являются благоприятной средой для локализации золотооруденения (место-рождения Саралинское, Павловское, Золотая Горка), радиоактивных и редкоземельных элемен-тов. За пределами планшета в них известны мелкие проявления цинка и марганца [54].

ПОЗДНЕРИФЕЙСКО–КЕМБРИЙСКИЙ БАССЕЙН

ДОЛОМИТОВО-ИЗВЕСТНЯКОВАЯ ФАЦИАЛЬНАЯ ЗОНА

Отложения позднерифейско–кембрийского бассейна, в истории Алтае-Саянской складчатой области, отвечают эпохе устойчивого карбонатакопления, в процессе которой образован су-щественно карбонатный мегакомплекс. Особенности строения разреза и состава отложений позволяют в рамках палеобассейна выделить области с известняковым и доломитово-известня-ковым типами осадконакопления – известняковую и известняково-доломитовую фациальные зоны. Площадь листа N-45-XI располагается в доломитово-известняковой зоне, характеризу-ющейся сменой снизу вверх по разрезу темных мраморизованных известняков (прокопьевская и тюримская свиты) светлыми преимущественно водорослевыми доломитами (растайская и тар-жульская свиты). На крайнем юго-востоке территории, в пределах Бельсинско-Тюримской фа-циальной подзоны, верхняя доломитовая толща (таржульская свита) подстилается вулканоген-ными образованиями кульбюрстюгской свиты, а на остальной части площади (Мартайгинская фациальная подзона) – терригенно-карбонатными образованиями амарской.

Отложения бассейна в Мартайгинской фациальной подзоне представлены мощным сланце-во-карбонатным разрезом, расчлененным (снизу вверх) на прокопьевскую, малорастайскую, амарскую и растайскую свиты.

Прокопьевская свита (*Vpr*) выделена В. С. Куртигешевым, В. С. Дубским и А. Д. Ми-ниним [24]. Ее отложения распространены в бассейне р. Мал. Растай, по р. Кия в районе устья р. Кийский Шалтырь, на водоразделе рек Ниж. Терсь и Кия, в бассейне рр. Бобровка и Сарала. Для низов ее разреза характерно [72, 95, 106] широкое развитие известняков, в том числе, до-ломитистых, глинистых, доломитисто-глинистых, антраконитовых, реже – кремнистых. Из-вестняки содержат прослой и линзы кварцитов, углеродисто-кремнистых, углеродисто-глинисто-кремнистых сланцев. Крайне редко встречаются алевропесчаники (маломощные прослой в стратотипическом разрезе). В верхней части разреза преобладают углеродисто-кремнистые, глинисто-кремнистые, известково-глинистые сланцы и кварциты.

Нижние горизонты свиты повсеместно «срезаны» разрывными нарушениями, а верхние со-гласно перекрываются отложениями малорастайской свиты.

Стратотипический разрез описан А. Д. Мининым [106] по береговым обнажениям р. Мал. Растай (наращивается с запада на восток):

1. Сланцы глинисто-кремнистые с прослоями известняков доломитисто-глинистых мощностью 0,5–1 м....	35
2. Известняки серые глинистые с породообразующими катаграфами.....	18
3. Известняки светло-серые	20
Далее на протяжении 550 м – рвущее тело габбро с ксенолитами известняков	
4. Известняки доломитисто-глинистые.....	40
5. Антраконитовые известняки тонкополосчатые	35
Далее на протяжении 150 м – пойма р. Мал. Растай и руч. Прокопьевский	
6. Известняки доломитисто-глинистые.....	35
7. Известняки антраконитовые	10
8. Известняки серые с прослоями кварцитов	47
9. Известняки доломитисто-глинистые светло-серые	80
10. Известняки тонкополосчатые	5
11. Туфопесчаники темно-серые мелкозернистые.....	20
12. Темно-серые известняки глинистые однородные	90
Далее на протяжении 230 м – обнажения габброидов	

13. Углеродисто-кремнистые сланцы.....	90
14. Антраконитовые известняки массивные.....	18
15. Известково-глинистые сланцы темно-серые.....	48
16. Антраконитовые известняки массивные.....	13
17. Известково-глинистые сланцы темно-серые.....	15
18. Углеродисто-кремнистые сланцы массивные, полосчатые.....	170
19. Кварциты массивные.....	3
20. Углеродисто-кремнистые сланцы.....	13
21. Антраконитовые известняки массивные.....	10
22. Углеродисто-кремнистые сланцы.....	10

Выше согласно залегают известняки малорастайской свиты.

Мощность прокопьевской свиты по разрезу, с учетом закрытых интервалов, оценивается в 1 340 м [106]. Общая мощность свиты на территории достигает 2 000 м.

Аналогичное строение и состав свиты установлены и для других участков ее распространения [72, 95].

Известняки – серые массивные или полосчатые породы. Структура неравномернокристаллическизернистая – от тонкозернистой до мелкозернистой, в мраморизованных разностях – гранобластовая. Порода состоит из кальцита (95–100 %) с примесью (0–5 %) органического вещества, брусита, пирита, кварца. Для водорослевых разностей характерно наличие мелкоячеистых или ветвящихся колониальных форм рода *Newlandia* и *Camasia*.

Доломитистые известняки отличаются присутствием доломита (5,5–17,7 %).

Известняки глинистые и доломитисто-глинистые состоят из кальцита (75–95 %) и глинистого материала (5–25 %). Нередка примесь углеродистого вещества. Текстура пород параллельно-слоистая, структура неравномернозернистая, пелитоморфная. В нерастворимом остатке присутствует кварц, сульфиды, иногда хлорит. Доломитисто-глинистые известняки отличаются от глинистых содержанием доломита (от 9,3 до 31,3 %).

Антраконитовые известняки нередко битуминозные, часто с запахом сероводорода. Породы массивные, нечеткослоистые, плитчатые. Они сложены на 30–90 % мелко-среднекристаллическим антраконитом. Крупные выделения антраконита (до 1 см) погружены в более тонкозернистый агрегат кальцита. Содержание органического вещества в породе достигает 5 %.

Известняки кремнистые отличаются от нормальных присутствием линзовидных конкреций, тонких прослоев, линз, сложенных агрегатом тонкозернистого кварца с примесью углеродистого материала.

Кварциты – темно-серые тонкозернистые, массивные породы, сложенные гетерогранобластовым агрегатом кварца с небольшой примесью карбонатного, глинистого и углеродистого материала.

Углеродисто-кремнистые, углеродисто-глинисто-кремнистые, глинисто-кремнистые сланцы – темно-серые скрытокристаллические, массивные или полосчатые и слоистые породы с микрогранобластовой структурой. Они сложены криптозернистым кремнистым веществом с отдельными ксеноморфными зернами кварца. Породы насыщены углеродистым веществом и (или) пелитовым материалом. В небольших количествах присутствуют чешуйки мусковита, единичные мелкие агрегаты тремолита и хлорита.

Известково-глинистые сланцы – серые, зеленовато-серые породы с микрогранобластовой структурой. Они сложены глинистыми и карбонатными частичками, криптозернистым хлоритом, пылевидными частичками неопределимого рудного минерала. Присутствуют отдельные пылевидные зерна кварца и плагиоклаза.

Алевропесчаники – вишнево-бурые мелкозернистые слоистые породы с алевро-псаммитовой структурой. Мощность отдельных слоев не превышает 0,5 см. Сложены они мелкими плохо окатанными частицами кварца и плагиоклаза. Цемент базальный, по составу – кальцит-серицит-хлоритовый.

Туфопесчаники – темно-зеленые массивные мелкозернистые породы с псаммитовой структурой. Они сложены осколками кристаллов серицитизированного плагиоклаза и кварца, обломками лав базальтоидов и замещенного серицитом вулканического стекла [106]. Цемент пелитовый.

Породам свиты в магнитном поле соответствуют отрицательные значения интенсивностью –100–200 нТл. Их магнитная восприимчивость и остаточная намагниченность равны нулю. В гравитационном поле им соответствуют отрицательные значения напряженностью в 10–15 мГал. Плотность известняков свиты – от 2,45 до 2,75 г/см³; сланцев – 2,35 г/см³; кварцитов – 2,15 г/см³. Радиоактивность карбонатных пород – 8–9 мкР/ч, а сланцев – 20 мкР/ч.

Для известняков свиты характерно постоянное присутствие Ti, Ni, Cu, Mn, Zr, Sr, Ba и P [72,

106], причем повышенные концентрации (кларк концентраций (Кк) – более 1,5) у Cu, Zr и Ba. Геохимическую специализацию кремнистых и кремнисто-глинистых пород определяют Cr, V, Cu, Mo и As [95].

С известняками свиты связаны проявления и пункты минерализации фосфора, а в ее кварцитах отмечается слабая минерализация марганца и небольшие радиоактивные аномалии. Породы свиты вмещают флюоритовое оруденение по р. Мал. Растай.

На МАКС описываемым отложениям соответствует равномерный серый фототон. Рельеф над ними слабо расчленен с относительными превышениями 50–150 м.

Карбонатные породы свиты на контактах с прорывающими их интрузиями мраморизованы и скарнированы. Ширина ореолов приконтактных изменений зависит от размеров массивов магматических пород, может достигать сотни метров.

По сборам А. Д. Минина [106] и В. С. Дубского [72] в отложениях свиты выявлены: *Camasia spongiosa* Walc., *Newlandia prava* Krasn., *Saralinskia* sp., *Glebosites* cf. *glebosites* Reitl., *Osagia* sp. (палеонтолог А. Г. Поспелов), что указывает на их вендский возраст. Это не противоречит Легенде Кузбасской серии Госгеолкарты-200/2, дополнения к которой предусматривают изменение верхнерифей–вендского возраста кабырзинского регионального стратиграфического горизонта, куда входят прокопьевская и малорастайская свиты, на вендский (Протокол № 44 заседания бюро НРС Роснедра от 27.12.2006 г.).

Малорастайская свита (*Vmr*) выделена А. Д. Мининым и др. в 1974 г. [106]. Ее отложения, представленные известняками (преобладают), глинистыми, доломитисто-глинистыми, онколитовыми и антраконитсодержащими известняками, реже – доломитами, в том числе глинистыми, известково-глинистыми и кремнистыми сланцами, кварцитами, распространены в западной части территории. Сланцы и кварциты количественно всегда подчинены известнякам, образуют в последних прослойки. Доломиты и доломитистые известняки встречаются довольно редко. Вероятно, они образованы за счет доломитизации известняков, так как встречаются вблизи зон дробления или вблизи даек.

Характеризуемые отложения залегают согласно с образованиями нижележащей прокопьевской и вышележащей амарской свит.

Стратотипический разрез свиты описан А. Д. Мининым [106] по р. Мал. Растай, где на прокопьевской свите залегают (снизу вверх):

1. Серые, светло-серые известняки. В середине интервала с зоной дробления и брекчирования пород мощностью в 5 м 24
2. Онколитовые известняки с *Ambigolamellatus* sp., *Osagia* sp., *Radiosus?* *sphaericus* Z. Zhur., *Osagia* cf. *grandis* Z. Zhur. (определения А. Г. Поспелова)..... 65

Мощность свиты по разрезу – 305 м, а на площади планшета она достигает 800 м.

Вне створа разреза в известняках отмечены редкие прослойки доломитов, глинистых доломитов, известково-глинистых сланцев. Здесь же, непосредственно ниже контакта с амарской свитой, в них появляются тонкие слои вишнево-серых известняков и известняковых брекчий на карбонатном цементе мощностью до 20 см.

Известняки, онколитовые известняки – от светло- до темно-серых массивные или полосчатые породы. Их структура неравномернозернистая. В онколитовых разностях появляются породообразующие онколиты округлой и эллипсоидной формы, погруженные в светло-серый мелкозернистый агрегат кальцита. Известняки сложены кальцитом (95–99,7 %) с примесью (нерастворимый остаток) гидромусковита, брусита, сульфидов.

Известняки глинистые и доломитисто-глинистые – темно-серые тонко-мелкозернистые массивные и полосчатые породы с неравномернозернистой структурой. Мощность прослоев, обогащенных углисто-глинистым веществом, до 3 мм, редко – до 10 мм. Состав пород: кальцит (77,4–94,5 %), доломит (примесь), органическое вещество, песчинки кварца, пирит, гидромусковит, брусит.

Антраконитсодержащие известняки – темно-серые породы с мелкозернистой структурой, массивной и мелкопятнистой текстурой. Содержание антраконита составляет 1–20 %, реже – 40–50 %.

Доломиты, глинистые доломиты – серые массивные породы с тонкозернистой структурой. Содержание кальцита в них – от 6 до 40 %, а доломита – от 60 до 94 %. Примеси (нерастворимый остаток): органическое вещество, пирит, хлорит. Их количество в породах колеблется от 1 до 10 % [106].

Кварциты и кремнистые сланцы – темно-серые тонкозернистые породы с массивной (кварциты) или тонкоплитчатой (сланцы) текстурой. Кварциты состоят исключительно из криптозернистого кварца, а в сланцах к нему добавляется глинистый материал.

Породы немагнитные, с близкой к нулевой магнитной восприимчивостью и остаточной намагниченностью. В гравиметрическом и магнитном полях им соответствуют отрицательные значения. Средняя плотность – 2,66 г/см³. Радиоактивность известняков – 8–9 мкР/ч.

Геохимическая специализация карбонатных пород малорастайской свиты [72]: Cu и Zr (Кк – 5,5). Оруденение в связи с ее отложениями не установлено.

На МАКС характеризуемые отложения не отличаются от пород других карбонатных свит.

Породы свиты на контактах с интрузиями превращаются в крупнозернистые кальцитовые мраморы или скарнируются, реже – окварцовываются и доломитизируются. Ширина ореолов приконтактных изменений достигает первой сотни метров. В зонах разломов известняки доломитизируются.

В известняках свиты выявлены: *Glebosites glebosites* Reitl., *Osagia* sp., *O. cf. grandis* Z. Zhur., *Radiosus? sphaericus* Z. Zhur. (определения А. Г. Пospelова), присущие вендским отложениям региона. Вендский возраст свиты принят и Легендой Кузбасской серии Госгеолкарты-200/2 [50].

Амарская свита (*Vam*) выделена в 1973 г. А. Б. Гинцингером и А. П. Щегловым в районе г. Амар, у слияния рек Бел. Июс и Кара-Таг. Ее отложения известны в верховьях р. Бол. Тулуял и в бассейнах рр. Мал. и Бол. Растай, где в 1974 году А. Д. Мининым [106] описан парастратотип. Отмечены они и в междуречье рр. Кия и Талановка, где представлены маломощным (8 м) горизонтом в ядре Талановской антиклинали между известняками малорастайской и доломитами растайской свит [95]. В последнем случае на карте они не показаны в силу малых размеров.

Свита представлена тонкополосчатыми песчаниками, алевролитами, реже – известняками, мергелями, гравелитами, еще реже – известняковыми конгломератами с характерной вишневой, реже – зеленой, окрасками. Отложения согласно с постепенными переходами подстилаются породами малорастайской и перекрываются отложениями растайской свит [106].

Наиболее полный разрез амарской свиты для планшета находится в правобережье р. Мал. Растай, в его приустьевой части (парастратотип). Но ее контакт с нижележащей малорастайской свитой здесь не обнажен. На его местоположении распространены элювиально-делювиальные глыбы и крупный щебень плитчатых темно-вишневых алевролитов. В отдельных глыбах наблюдается их переслаивание с серыми известняками. Протяженность интервала (с востока на запад) – 40 м. Далее разрез составлялся по обнажениям по его нарастанию (с востока на запад):

1. Известняки серые с зеленоватым и розоватым оттенками мелкозернистые плотные с прослоями мощностью 0,01–1 м темно-вишневых алевролитов и песчаников	20
2. Алевролиты темно-вишневые с прослоями песчаников мощностью до 0,2 м и более редкими и маломощными – известняков	40
3. Песчаники темно-вишневые мелкозернистые с прослоями алевролитов и известняков мощностью до 0,2 м.....	15
4. Алевролиты темно-вишневые с прослоями песчаников, гравелитов, известняков	55

Общая мощность по разрезу – не менее 130 м.

Контакты амарской свиты с подстилающими и перекрывающими карбонатными отложениями хорошо обнажены в правобережье р. Бол. Растай выше устья р. Мал. Растай на 1 600 м. Здесь на серых известняках малорастайской свиты залегают снизу вверх:

1. Темно-вишневые алевролиты с маломощными линзовидными прослоями песчаников, гравелитов, с линзами и слоями мощностью 0,05–0,2 м известняков светло-серых, серых и вишнево-серых	10
2. Известняки серые тонкозернистые с прослоями и линзами зеленовато-серых и вишнево-серых алевролитов мощностью до 0,05 м	2
3. Алевролиты темно-вишневые.....	1
4. Известняки пестрой окраски – от зеленовато-серой до вишневой	0,8
5. Алевролиты темно-вишневые.....	0,4
6. Известняки глинистые, пестроокрашенные от вишневых до зеленовато-серых	0,5
7. Переслаивающиеся вишневые алевролиты, песчаники, гравелиты	0,8
8. Известняки глинистые от вишневой до темно-серой окраски.....	2
9. Алевролиты вишнево-серые известковистые линзовидно-слоистые с прослоями песчаников и гравелитов мощностью до 0,03 м.....	32,5

Выше залегают доломитовые мергели и доломиты растайской свиты. Мощность свиты по разрезу – 50 м.

Сравнение двух вышеприведенных разрезов, находящихся неподалеку друг от друга, свидетельствует о фациальной изменчивости отложений свиты, причем меняется не породный состав, а мощность и соотношение породных разностей.

Максимальная мощность свиты в районе – 150 м [107].

Алевролиты – темно-вишневые и вишнево-серые породы с алевропелитовой структурой и микрослоистой или линзовидно-пятнистой текстурами. Пятнистая и линзовидно-пятнистая текстура обусловлена наличием неправильной формы участков неполяризующего гематитизированного пеплового материала (5–10 %). Сложены алевролиты угловатыми и полуокатанными обломками кварца, полевого шпата, кварцитов, глинистых сланцев поперечником 0,02–0,2 мм. Цемент базальный лимонит-гематит-карбонатно-глинистый. Содержание кальцита в нем – от 10 до 30 %.

Песчаники и гравелиты различаются между собой по крупности зерен. Их цвет вишневый с различными оттенками. Структуры пород соответственно псаммитовая и псефитовая, а текстуры – линзовидные, линзовидно-слоистые. Кластический материал слабоокатан, полуокатан, средней сортировки, размером – от 0,05 до 1,5 мм в песчаниках и 4–6 мм – в гравелитах. Кластический материал представлен обломками известняков, кварцитов, глинисто-кремнистых сланцев, плагиоклаза, калиевого полевого шпата, кварца, реже – базальтоидов. Преобладают породные обломки (до 70–80 %). Цемент по структуре поровый, соприкосновения, базальный, по составу – глинисто-карбонатный с окислами железа, пылевидными зёрнами рудного минерала, эпидотом, хлоритом и серицитом.

Конгломераты – серые, вишнево-серые породы, сложенные полуокатанными и слабо окатанными несортированными обломками серых известняков (до 90 %), вишневых алевролитов и мергелей. Поперечник обломков – 0,5–8 см. Цемент породы поровый и соприкосновения. В его составе преобладает кальцит с примесью алевритисто-глинистого материала, мелких зерен кварца и калиевого полевого шпата.

Известняки – серые, часто с вишневым, розоватым и зеленоватым оттенками, тонкозернистые массивные или линзовидно-слоистые породы с мелкозернистой структурой. Сложены они кальцитом с примесью глинистого пелитового материала.

Для терригенных пород свиты характерно постоянное присутствие карбонатного материала: в алевролитах – 8–46,8 %, в песчаниках – 26 %, в мергелях – 65 %. Содержание глинистой фракции (<0,01 мм) в терригенных породах составляет 27–51 %, алевритистой (0,1–0,01 мм) – от 9,5 до 25 %, песчанистой (0,1–0,25 мм) – от 3,3 до 32 %.

Эпидот – типичный минерал тяжелой фракции пород свиты. Наряду с ним отмечены: гранат, роговая обманка, мусковит. Среди аутигенных минералов преобладает лимонит.

В магнитном поле породам амарской свиты соответствуют участки с отрицательными значениями интенсивностью до -400 нТл. Магнитная восприимчивость алевролитов и песчаников равна $(19-52) \cdot 10^{-6}$ ед. СГС, известняков – $0,4 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС. Остаточная намагниченность алевролитов и песчаников – $(6-211) \cdot 10^{-6}$ ед. СГС, известняков – $(110-167) \cdot 10^{-6}$ ед. СГС. Средняя плотность терригенных пород составляет $2,75$ г/см³, мергелей – $2,69$ г/см³, известняков – $2,7$ г/см³. Радиоактивность пород свиты невысокая – $10-11$ мкР/ч.

Терригенные породы свиты низкокремнеземистые. Содержание SiO₂ в них в среднем составляет 43,93 %, Fe₂O₃ – 11,85 %, MnO – 0,21 %, Al₂O₃ – 15 %, P₂O₅ – 0,7 % [107]. Для них характерны высокие содержания Ti – 5 137–6 156 г/т (Кк – 1,9), Zn – 53–97 г/т (Кк – 1,7), Mn – 780–1 268 г/т (Кк – 2,5), обусловленные примесью пирокластического материала. Повышенные содержания Zr (289–422 г/т; Кк – 1,7) связаны с глинистой фракцией пород, где накапливаются мелкие фрагменты кристаллов стойкого к химическому выветриванию циркона. Его источником видимо служил многократно перемытый материал пород вендских кундусуюльского, московкинского и плагиогранитоидного интрузивных комплексов. Содержания As также высокие – 44–61 г/т (Кк – 5,1). Низкие концентрации характерны для Cr, Pb, Ga, Y, Ba [72]. Связь какого либо оруденения с отложениями свиты не установлена.

На МАКС свита не отражается из-за малых объемов ее породных образований. Вторичные изменения пород свиты ограниченно проявлены в зонах разломов и заключаются в их рассланцевании и хлоритизации.

Геологами Таскыльской партии Западно-Сибирской поисково-съёмочной экспедиции в известняках ее парастратотипа собраны микрофитоциты *Glebosites gentilis* Z. Zhur. (палеонтолог Г. Н. Климова). В терригенных породах парастратотипа свиты по сборам Ю. Н. Попова определены микрофоссилии [123]. В красноцветных алевролитах берегового обнажения правого борта р. Бол. Раствай выше устья р. Мал. Раствай на 1 600 м по сборам А. Н. Уварова [71] В. Г. Кузнецовой определены обрывки трихом водорослей *Leiothrichoides tipieus* Herman. Все эти органические формы указывают на вендский возраст отложений, что не противоречит Легенде Кузбасской серии [50].

Раствайская свита (Vrs) выделена А. Д. Мининым и др. [106, 107] в разрезах по рр. Бол. и Мал. Раствай (стратотип) и Кийский Шалтырь. Ее отложения также распространены в бассей-

нах рр. Кия и Бол. Тулуул, в правобережье р. Бобровка.

Свита сложена доломитами, известковистыми, глинистыми, местами фосфатными кремнистыми доломитами, реже – известняками, в том числе доломитистыми, доломитовыми и глинистыми с прослоями и линзами кварцитов, алевролитов, глинисто-кремнистых сланцев, фосфоритов, фосфорит-доломитовых песчаников (р. Талановка). Местами, в средних частях разреза, присутствуют прослои и горизонты [95, 123, 143] туфов и лав базальтоидов или сланцев по ним (р. Талановка, водораздел рр. Урюп–Бол. Тулуул–Яковлевка), вишневых туфоалевролитов и туффитов (междуречье рр. Бол. Тулуул и Урюп).

Ее отложения согласно залегают на амарской (венд) и согласно перекрываются устькундатской (ранний кембрий) свитами.

Низы разреза свиты существенно доломитовые, верхи – существенно известняковые или, местами, с широким развитием фосфатных доломитов и фосфоритов (р. Талановка).

Наиболее детальный разрез свиты составлен В. С. Дубским [72] по р. Растан, но он характеризует только ее нижнюю часть (снизу вверх):

1. На вишневых алевролитах амарской свиты согласно залегают слоистые доломиты глинистые слоистые зеленовато-серые («доломитовые мергели»).....	3
2. Алевролиты известняковые зеленовато-серые.....	0,15
3. Доломиты глинистые темно-серые	1
4. Доломиты темно-серые, массивные с <i>Anabrostoma taeniata</i> (Vol.), <i>Cortexstoma tunguskaensis</i> (Vol.).....	90
5. Доломиты серые тонкозернистые однородные с <i>Minjaria</i> cf. <i>uralica</i> Kryl. Редкие слойки темно-серых кварцитов.....	155
6. Доломиты серые слоистые кремнистые.....	200
7. Пачка известковых доломитов серых с прослоем (20 м) темно-серых известняков. В верхней части пачки – горизонт кремнистых доломитов мощностью 60 м.....	400

Общая мощность отложений свиты по разрезу – 850 м.

Верхняя часть разреза свиты наиболее полно представлена в бассейне р. Безымянка [72] (снизу вверх):

1. Известняки доломитистые, доломитисто-глинистые массивные	85
2. Известняки доломитисто-глинистые.....	20
3. Доломиты известковистые, реже – кремнистые мраморизованные светло-серые.....	60
4. Известняки доломитистые, доломитисто-глинистые серые мраморизованные	240
5. Известняки мраморизованные массивные светло-серые.....	160
6. Доломиты известковые, глинистые с прослоем (10 м) известняков доломитистых мраморизованных ..	50
7. Известняки мраморизованные массивные светло-серые.....	330
8. Известняки мраморизованные полосчатые серые.....	200

Мощность отложений по разрезу – 1 145 м.

В районе Талановского месторождения фосфоритов (водораздел рр. Кия и Талановка) разрез свиты [95, 123] более полный (снизу вверх):

1. Доломиты глинистые и известковистые серые	20
2. Доломиты водорослевые (строматолитовые) с <i>Vesicularites</i> sp., <i>Bogojulia</i> sp.	330
3. Известняки серые мраморизованные	80
4. Доломиты, доломиты известковистые водорослевые с <i>Vesicularites</i> sp.....	180
5. Известняки серые слоистые с тонкими слойками кварцитов темно-серых и с линзами доломитов с <i>Camasia tujaja</i>	140
6. Зеленовато-серые рассланцованные до порфиритоидов базальты с линзой доломитов водорослевых с прослоем темно-серых глинисто-кремнистых сланцев	100
7. Известняки, доломитистые известняки с микрослойками доломитов	40
8. Доломиты фосфатные (нижний фосфатоносный горизонт Растанского месторождения) с линзами кремнистых фосфоритов	40
9. Доломиты кремнистые слоистые с линзами и прослоями кварцитов мощностью до 0,4 м.....	200
10. Доломиты кремнистые, фосфатные (средний фосфатоносный горизонт) с мелкими линзами и прослойками фосфоритов	40
11. Светло-серые доломиты кремнистые брекчиевидные и слоистые с <i>Colonella talanovkaensis</i> Posp. (ms.)	120
12. Доломиты фосфатные (верхний фосфатоносный горизонт) с линзами фосфоритов и доломитовых брекчий с <i>Vesicularites</i> sp., <i>Algotactis</i> sp.	50
13. Доломиты кремнистые и известковистые пятнистые и полосчатые с линзой светло-серых доломитов с <i>Osagia</i> sp.	100

Мощность свиты по разрезу – 1 440 м.

Общая мощность растайской свиты на площади планшета достигает 2 000 м.

Доломиты – серые, желтовато-серые, реже белые тонкозернистые породы с однородной, полосчатой, линзовидно-слоистой, брекчиевидной, пятнистой текстурами, мелкозернистой структурой. По содержанию доломита, кальцита, нерастворимого остатка (в основном глинистый и кремнистый материал) породы подразделяются (по С. Г. Вишнякову и Л. Б. Рухину [72, 95]) на чистые – $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ – 92,6–98,9 %, CaO – 0–4,7 %, нерастворимый остаток – 0–4,8 %; известковистые – $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ – 75,6–93,2 %, CaO – 4,47–21,5 %, нерастворимый остаток – 0,5–5,1 %; кремнистые и кремнисто-глинистые – $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ – 63–89,6 %, CaO – 4,7–23,8 %, нерастворимого остатка – 6,9–31,5 %. В качестве примесей в нерастворимом остатке присутствуют: хлорит, гидрослюды, органическое вещество, кварц, каолин, монтмориллонит, пирит, апатит, глауконит [95]. Кремнистые доломиты отличаются от прочих разновидностей присутствием кремнистого материала, концентрирующегося в виде тонкозернистых темно-серых агрегатов, формирующих линзовидные скопления мощностью 3–5 см, редко – до 10–30 см. В фосфатных разновидностях кремнистых доломитов присутствует черный тонкодисперсный агрегат фосфатного вещества (0,5–5 %), образующий линзовидные и неправильной формы скопления поперечником от 0,05 до 5–7 мм.

Известняки – светло-серые, до темно-серых массивные, полосчатые, слоистые, пятнистые или брекчиевидные породы с тонкозернистой или мелкозернистой структурами. По содержаниям кальцита, доломита и нерастворимого остатка породы подразделяются на кальцитовые – CaCO_3 – 98,2–100 %; доломитистые – CaCO_3 – 81,5–91 %, $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ – до 10,4–15,3 %; доломитовые – CaCO_3 – 55,3–65,6 %, $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ – 33,9–43,5 %; доломитисто-глинистые – CaCO_3 – 72,9 %, $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ – 4,2 %, нерастворимый остаток – 22,9 % и доломитово-глинистые – CaCO_3 – 43,0–58,4 %, $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ – 36,2–40,1 %, нерастворимый остаток – 5,4–16,9 %; глинистые – CaCO_3 – 78,2–83,5 %, нерастворимый остаток – 16,5–21,8 %. Преобладают известняки с содержанием нерастворимого остатка до 5 %. В последнем преобладает глинистый материал, обычны магнетит, ильменит, лейкоксен, анатаз, сфен, циркон, гранат, турмалин, эпидот, пироксен, роговая обманка.

Кварциты – однородные массивные тонкозернистые темно-серые породы, состоящие из микрогранобластового агрегата кварца (до 97 %), кальцита (0–10 %), пирита, темного органического материала.

Алевриты – темно-серые, буровато-серые, зеленовато-желтые, зеленые, лиловые неразличимозернистые тонкоплитчатые породы. Текстура однородная или нечеткослоистая, структура алевритовая. Порода сложена мелкими зернами кварца, полевых шпатов, чешуйками серицита, погруженными в непрозрачный лимонитизированный глинистый материал с примесью доломита и кальцита.

Глинисто-кремнистые сланцы – темно-серые плитчатые и сланцеватые породы с микрогранобластовой структурой. Они состоят из тонкозернистого (пелитового) агрегата кварца, плагиоклаза, серицита, пирита, карбоната, погруженного в пелитовый цемент. Местами карбонатные зерна обособляются в отдельные слойки.

Фосфориты встречаются редко. Наиболее широко они распространены в междуречье рр. Талановка и Кия (Талановское месторождение). Они подразделяются на обломочные, оолитовые и пелитоморфные разновидности.

Обломочные фосфориты – линзовидно-слоистые породы, образованные несортированными, различной степени окатанности обломками черных пелитоморфных фосфоритов (95–98 %) и фосфатных доломитов (2–5 %). Их размерность колеблется от алевритовой до псефитовой. Цемент базальный или поровый, доломитовый.

Оолитовые фосфориты темно-серые, до черных. Они сложены оолитовыми агрегатами фосфатного вещества (75–80 %) и обломками этих оолитов. Поперечник оолитов – от 0,1 до 2 мм. Их ядром служат мелкие разной степени окатанности обломки доломитов. Цемент поровый и соприкосновения, по составу – доломитовый.

Пелитоморфные фосфориты образуют отдельные маломощные (2–20 см) прослои и линзы среди обломочных разновидностей фосфоритов, реже – среди фосфатных доломитов. Это черные массивные скрытозернистые породы с пелитовой (пелитоморфной) структурой, сложенные фосфатным веществом с примесью мелких отдельных зерен доломита.

Фосфорит-доломитовые песчаники встречаются только в бассейне р. Талановки в верхних частях разреза свиты. Это серые, темно-серые, местами желтовато-серые породы с псаммитовой структурой, линзовидно-слоистой текстурой, сложенные окатанными монокристаллами или агрегатами зерен доломита и, менее, окатанными обломками доломитистых фосфоритов [139]. Количество кластического материала составляет до 60 %. Цемент глинисто-карбонатный, облекания.

Базальтоиды – зеленовато-серые, темно-серые порфиновые и афировые породы со скрытозернистой основной массой. Вкрапленники представлены плагиоклазом и моноклинными пироксеном, реже – оливином, встречающимися вместе в разных соотношениях и отдельно. Основная масса апоинтерсертальная или апогиалопилитовая. Породообразующие минералы: плагиоклаз, моноклинный пироксен и реже – оливин. Плагиоклаз повсеместно сосюритизирован, а пироксен – хлоритизирован. Оливин окружен опацитовой каймой магнетита, обычно нацело замещен серпентином или агрегатом тонкочешуйчатого слюдоподобного минерала (талък?) и карбоната.

Интересная разновидность базальтов встречена на водоразделе рр. Урюп, Бол. Тулуул, Яковлевка [143]. Это темно-серые, зеленовато-серые породы с тонко- и скрытозернистой массой и вкрапленниками моноклинного пироксена и оливина. Основная масса сложена агрегатом серпентина, хлорита и рудного минерала при отсутствии плагиоклаза. Эта разность, соответствующая пикриту, ассоциирует с базальтами с порфировыми выделениями плагиоклаза и пироксена.

Сланцы апобазальтоидные – зеленовато-серые, грязно-зеленые полосчатые породы со сланцеватой текстурой, реликтовой порфировой, апоинтерсертальной, апогиалопилитовой структурой. Порфировая структура обусловлена крупными раздавленными и приобретенными линзовидную форму выделениями плагиоклаза. Основная масса сложена фрагментами зерен первичного плагиоклаза, сцементированными хлорит-серицитовым агрегатом с примесью кварца и кальцита. В незначительных количествах присутствуют эпидот, рутил, ильменит, апатит, сфен.

Туфы базальтов – зеленовато-серые, серые, реже темно-серые массивные псаммитовые породы с кристаллолитокластической структурой, сложенные обломками лав базальтов и осколками зерен плагиоклаза. Цемент по структуре базальный и поровый, по составу – хлорит-серицитовый или хлорит-кальцитовый. Породы обычно рассланцованы, карбонатизированы, хлоритизированы, эпидотизированы, амфиболитизированы.

Туффыты, туфоалевролиты – вишнево-серые, вишневые, буровато-серые, желтовато-бурые, редко зеленовато-серые массивные или плитчатые породы с пелитоморфной или псефитовой структурой. Сложены гематитизированным пепловым агрегатом (30–70 %), субстратом кальцит-доломитового состава (до 50 %), образующим микрослойки или цементирующим пепловые частицы. Присутствуют полуокатанные и неокатанные частицы кварца, полевых шпатов (обычно плагиоклаза), базальтоидов, кварцитов в количестве 10–30 % и размером – не более 0,05 мм в поперечнике. В качестве примесей постоянно присутствуют анкерит, хлорит, талък, гидрослюда, кварц, каолинит, гематит, окатанные зерна сфена, циркона, магнетита, ильменита, лейкоксена, анатаза, рутила, амфиболов, эпидота, апатита, барита, шпинели, граната, турмалина, корунда, пироксенов [95].

В магнитном поле породам свиты соответствуют участки с отрицательными значениями интенсивностью от 300 до 500 нТл. Вулканогенные породы выделяются более высокой магнитностью и им в магнитном поле соответствуют положительные значения интенсивностью до 300 нТл (водораздел рр. Урюп, Бол. Тулуул, Яковлевка). Для карбонатных пород характерны близкие к нулевым значения остаточной намагниченности и магнитной восприимчивости. Лишь в единичных образцах доломитов эти параметры достигают $(6-88) \cdot 10^{-6}$ и $(1-44) \cdot 10^{-6}$ ед. СГС соответственно. В гравиметрическом поле породам свиты соответствуют его положительные значения интенсивностью до 10 мГал. Плотность известняков меняется от 2,55 до 2,75 г/см³ (среднее – 2,67 г/см³), доломитов – от 2,45 до 2,85 г/см³ (среднее – 2,74 г/см³), кварцитов – от 2,3 до 2,45 г/см³. Радиоактивность пород обычно не превышает 10 мкР/ч. Аномальной радиоактивностью обладают фосфатонесные доломиты – 25–40 мкР/ч.

По химическому составу базальтоиды более всего соответствуют базальтам окраинного моря или океанических островов. Это высокотитанистые, низкоглиноземистые, низкощелочные натриевые образования с относительно повышенными содержаниями фосфора, а местами – магния (прил. 9). На водоразделе рр. Урюп, Бол. Тулуул, Яковлевка (в левобережье р. Дмитриевка, правого притока Бол. Тулуула) среди них встречаются щелочные пикриты с повышенными содержаниями Al₂O₃ и Na₂O, при пониженных – K₂O. В базальтоидах постоянно присутствуют в тысячных долях процента – Ni, Co, Cu, Ga; в сотых долях процента – Cr, V, Zr, Zn, Ba, Sr, Mn; в десятых долях процента – P [123]. Для доломитов и известняков характерны одни и те же элементы-примеси (Ti, Cu, Zr, Sr, Mn) и геохимическая специализация ($K_k > 1,5$) на Cu и Zr. Для кремнистых и кремнисто-глинистых доломитов дополнительно появляются Ni и La. В мраморах постоянно присутствуют Ti (0,01 %) и Mn (0,001–0,01 %).

Минерагеническая специализация растайской свиты определяется приуроченностью к верхней части разреза мелких фосфатных и уран-фосфорных проявлений. Ее карбонатные породы могут использоваться в качестве флюсов, облицовочного и строительного материала, являются

благоприятной средой для локализации уранового и золотооруденения.

Для площадей распространения отложений свиты характерны сглаженные слабодифференцированные формы рельефа. На МАКС им соответствует равномерный светло-серый фототон.

В зонах влияния интрузивных тел карбонатные породы скарнируются, серпентинизируются (до образования офикальцитов), превращаются в кальцитовые и доломитовые мраморы, в кальцифиры. В зонах разрывных нарушений они подвергаются доломитизации, оталькованию и окремнению (вплоть до развития кварцитов).

По многочисленным сборам В. С. Куртигешева и др. [95] в карбонатных породах свиты определены следующие вендские формы: *Vesicularites* sp., *Camasia tujaja*, *Osagia* sp., *Zeiothrichoides* Herman, *Trachyspheridim maicum*, *Polythrichoides* sp., *Sinzasophyton* sp. Ее вендский возраст принят и серийной легендой [50].

Отложения бассейна в Среднетерсинском блоке представлены мощным разрезом среднетерсинской серии.

Среднетерсинская серия (*V?st*) выделена при составлении Легенды Кузбасской серии Гостеолкарты-200 [50], объединяет карбонатно-сланцево-вулканогенные образования, развитые в верховьях рр. Сред. и Ниж. Терсь, в пределах Среднетерсинского блока. Возраст отложений, стратиграфическое положение, взаимоотношения с подстилающими и перекрывающими породами не имеют надежного обоснования. Площадь их развития – одна из наиболее тектонизированных, сложно устроенных и наименее изученных территорий Кузнецкого Алатау. Не исключено объединение в составе серии разновозрастных (поздний рифей–ранний кембрий) образований.

Ранее эти отложения включались в полуденную и тюримскую свиты среднего рифея, вендский вулканический комплекс, усть-анзасскую (*C₁*) и акчелбакскую (*V*) свиты [53], выделялись в качестве сланцевой толщи позднего протерозоя–раннего кембрия [138], относились к протерозойским терсинской и конжинской свитам [125].

На планшете образования серии локализованы в бассейне р. Ниж. Терсь. Они представлены [53, 106, 125, 138] кварц-биотит-плагиоклазовыми, кварц-амфибол-плагиоклазовыми, кварц-хлорит-плагиоклазовыми, амфибол-плагиоклазовыми, серицит-плагиоклаз-хлоритовыми, хлорит-плагиоклаз-амфиболовыми, серицит-кварц-плагиоклазовыми, углеродисто-кремнистыми, кварц-серицит-углеродистыми сланцами, кальцитовыми и доломит-кальцитовыми мраморами с линзами кварц-биотит-плагиоклазовых сланцев и кварцитов. Иногда с этими кварцитами связаны пласто- и линзообразные тела магнетит-пирротиновых, гематит-магнетитовых, магнетитовых руд [53]. Изредка среди отложений серии встречаются линзы и прослои сланцев по алевролитам, песчаникам, туфоалевролитам и туфопесчаникам.

В мраморах правобережья р. Ниж. Терсь присутствуют прослои полосчатых крупнозернистых мanganокальцитовых пород мощностью до 3 м [138].

Местами карбонатные породы, относимые к серии, обособлены от сланцев в небольших блоках.

Породы серии круто (углы 60–80°) падают на север и северо-запад. Ее внутренняя структура не расшифрована. Она отграничена от других стратифицированных образований территории дизъюнктивами. Ее породы прорываются базитами рыбинского и гранитоидами мартайгинского комплексов.

Разрезы серии не изучены, но установлено [53, 138], что углеродисто-кремнистые разности сланцев более характерны для ее низов, слюдястые – для средней части, а амфиболовые – преобладают в верхах.

Серия фациально неоднородна, что отражается в сильно меняющихся по площади количественных соотношениях породных разностей [53, 138].

Мощность отложений на территории более 5 000 м. Для региона в целом она оценивается до 10 000 м [50].

Кварц-биотит-плагиоклазовые сланцы – серые, зеленовато-серые сланцеватые породы с лепидогранобластовой структурой. Сложены они плагиоклазом (An_{32} – до 75 %), биотитом (до 10 %), и замещающейся актинолитом роговой обманкой (10 %). Иногда присутствует моноклинный пироксен (до 15 %). В качестве примеси присутствуют: серицит, эпидот, гранат, сфен, апатит, пирит, магнетит. Местами в сланцах сохраняются реликты порфирировых выделений плагиоклаза [138].

Кварц-амфибол-плагиоклазовые сланцы внешне и по составу близки к кварц-биотит-плагиоклазовым разностям. Отличаются большими содержаниями роговой обманки (до 40 %) при практическом отсутствии биотита (0–3 %).

Кварц-хлорит-плагиоклазовые сланцы – серо-зеленые сланцеватые породы с лепидогранобластовой структурой, сложенные хлоритом (20–60 %), альбитом (?) (35–60 %), кварцем (до

20 %), актинолитом (до 20 %), эпидотом (0–10 %). Могут присутствовать: кальцит, серицит, гранат, сфен, пирит, пирротин. Иногда в породах сохраняются реликты фенокристаллов плагиоклаза [53].

Амфибол-плагиоклазовые сланцы – темно-серые мелкозернистые тонкосланцеватые породы с нематобластовой структурой. Сложены они плагиоклазом (50–60 %), роговой обманкой (40–45 %), биотитом (0–10 %). В виде примеси могут присутствовать: эпидот, серицит, сфен, кварц, апатит, пирит. Местами встречаются реликты порфириновых выделений плагиоклаза.

Серицит-плагиоклаз-хлоритовые и серицит-кварц-плагиоклазовые сланцы – зеленовато-серые сланцеватые мелкозернистые породы с лепидобластовой и гранолепидобластовой структурами. Они сложены плагиоклазом (альбит?) (15–25 %), серицитом (8–20 %), хлоритом (10–50 %), биотитом (0–6 %), эпидотом (0–20 %), кварцем (10–20 %). Кварцевые разности характеризуются повышенными содержаниями кварца (до 18–20 %) и пониженным – хлорита (не более 10 %). Примеси: магнетит, пирит.

Хлорит-плагиоклаз-амфиболовые сланцы зеленовато-серые сланцеватые мелкозернистые. Структура породы нематогранобластовая, нередко с сохранившимся «рисунком» первичной порфириной (плагиоклаз), реже интерсертальной структур. Сложены роговой обманкой (до 40 %), плагиоклазом (до 55 %), хлоритом (10 %). Присутствуют эпидот (до 3–5 %), серицит (до 8 %), магнетит, пирит.

Углеродисто-кремнистые и кварц-серицит-углеродистые сланцы – темно-серые, до черных, сланцеватые породы с гранобластовой и лепидогранобластовой структурами. Характерно чередование тонких полосчатых участков существенно кварцевого и слюдисто-углеродистого составов. Минеральный состав: кварц – 25–80 %, углеродистое вещество – 5–20 %, серицит – 10–15 %, плагиоклаз – 5–15 %. Примесь хлорита, цоизита, сфена, пирита, пирротина, магнетита.

Мраморы кальцитовые и доломит-кальцитовые – серые полосчатые породы. Полосчатость обусловлена чередованием светло-серых и темно-серых слоев мощностью 2–5 мм, отличающихся содержаниями углеродистого материала. Структура гранобластовая. Текстура полосчатая или массивная. Минеральный состав: кальцит – от 60–65 % (в доломит-кальцитовых разностях) до 90–95 %, доломит – 0–20 %, кварц – 0–3 %, углеродистое вещество – 1–4 %, примесь плагиоклаза, биотита, серицита, хлорита, тремолита (только в доломитистых разностях), апатита, сфена, пирита, магнетита.

Содержание кальцита в кальцитовых разностях составляет 90–95 %.

Углеродистое вещество обычно концентрируется в виде тонкополосчатых агрегатов, обогащенных рудными минералами и кварцем.

Редко встречаются серые крупнозернистые полосчатые разности, состоящие из манганокальцита, насыщенного тонкой вкрапленностью зерен окислов марганца (манганокальцитовые мраморы). В качестве примесей (1–3 %) в них присутствуют пирит, магнетит, хлорит, сфен, апатит, кварц.

Кварциты – серые, темно-серые, до черных массивные, нередко полосчатые породы. Полосчатость обусловлена чередованием более светлых кремнистых и более темных углеродисто-кремнистых слоев мощностью 1–15 мм. Сложены породы гранобластовым агрегатом мелкозернистого кварца с размерами зерен в поперечнике 0,1–0,5 мм. Углеродистое вещество и примеси, представленные серицитом, биотитом, сфеном, пиритом, магнетитом, пирротинном, составляют до 2 %. Железистые разности отличаются повышенными содержаниями магнетита, пирита и пирротина (до 15 %), которые концентрируются в виде полос мощностью до 15 мм.

Сланцы по алевролитам и песчаникам – серые, зеленовато-серые массивные или сланцеватые породы с гранобластовой структурой. Размерность перекристаллизованных в бластовые агрегаты обломков кварца и плагиоклаза алевритовая или псаммитовая. Их общий объем составляет до 30–40 %. Цемент гранолепидобластовый, образован агрегатом серицита, хлорита, углеродистого вещества, эпидота, кальцита. Присутствуют пирит и магнетит.

В сланцах по туфопесчаникам присутствуют хлоритизированные и актинолитизированные обломки лав базальтоидов.

В магнитном поле породам серии соответствуют спокойные участки с отрицательными значениями интенсивностью в –100–150 нТл. В гравитационном поле она не выделяется. Плотность мраморов – 2,72 г/см³, кварцитов – 2,56 г/см³, ортосланцев – 2,80–2,85 г/см³, углеродистых и углеродисто-кремнистых сланцев – 2,63 г/см³. Магнитная восприимчивость мраморов близка к нулевой, кварцитов – (10–15)·10⁻⁶ ед. СГС, ортосланцев – 0–100·10⁻⁶ ед. СГС, углеродистых сланцев – 60·10⁻⁶ ед. СГС. Остаточная намагниченность мраморов и углеродистых сланцев отсутствует, кварцитов составляет до 8·10⁻⁶ ед. СГС, ортосланцев – (5–15)·10⁻⁶ ед. СГС.

Для ортосланцев характерно бимодальное распределение содержаний кремнезема. Первый «пик» (45,61–52,72 %) соответствует базальтам нормально- до умереннощелочных, а второй

(59,51–66,53 %) – в основном умереннощелочным породам ряда трахиандезит-трахит-трахидацит (прил. 9, 15). Собственно трахитам соответствуют серицит-кварц-плагиоклазовые и серицит-плагиоклаз-хлоритовые сланцы с высокими содержаниями K_2O (3,9–6,24 %), равными или превышающими содержания Na_2O . Апотраховые сланцы в составе аналогичной толщи отмечались И. П. Ивоным [86] за западной рамкой листа, в бассейне р. Громова.

Сланцы среднетерсинской серии характеризуются [53] содержаниями Cu, Ni, Co, As, Sn, As выше кларковых, мраморы – постоянным присутствием Mn (0,01–0,5 %), Sr (0,01–0,3 %) и Cu (0,0002–0,007 %).

С породами толщи пространственно связаны ныне отработанные россыпи золота (рр. Бол. Северная, Нижняя Терсь и др.), проявления и пункты минерализации железа и марганца.

На МАКС для полей развития мраморов среднетерсинской серии присущ сглаженный, выположенный рельеф и более светлый (светло-серый) фототон, нежели над сланцами, уверенно дешифрируются карстовые воронки, отсутствующие в «массивах» сланцев.

Породы серии метаморфизованы до зеленосланцевой фации.

На контактах с интрузиями рыбинского и мартайгинского комплексов карбонатные породы преобразованы в гранат-эпидотовые скарны, сланцы превращены в кварц-плагиоклаз-биотитовые с гранатом роговики, реже – скарнированы с образованием магнетит-гранат-роговообманковых с эпидотом скарнов (северный экзоконтакт Мартеловского массива). Ширина зон приконтактных образований достигает ста метров. В шовных зонах разломов породы серии превращаются в динамометаморфические сланцы, окварцовываются, серицитизируются, эпидотируются, импрегнируются пиритом и пирротином.

На вендский возраст среднетерсинской серии указывают микрофитоциты, выявленные в мраморах верховья р. Саянзас по сборам А. Д. Минина и др. [106]: *Vermiculites cf. angularis* Reitl., *Glebosites cf. glebosites* Z. Zhur. (определение Г. Н. Багмет).

Отложения бассейна в Бельсинско-Тюримской фациальной подзоне представлены разрезом, расчлененным (снизу вверх) на тюримскую, кульбюрстюгскую и таржувскую свиты.

Тюримская свита (*Vtr*) выделена в 1962 г. В. М. Ярошевичем со стратотипом по правому борту р. Тюрим (в Белом логу). На планшете ее породы вскрываются на водоразделе рр. Сарала и Бобровка в виде полосы субмеридионального простирания вдоль западного борта Саралинского грабена. Ю. В. Беспалов [54], вслед за В. М. Ляхницким, относил эти карбонатные отложения к главстанской свите среднего рифея.

Строение свиты монотонное. Она сложена темно-серыми, до черных, реже светло-серыми известняками с обильной проблематикой (невландиды, саралинскииды, реже – камазииды). В известняках содержатся редкие (менее 1 %) и маломощные прослои (2–10 см) известковистых песчаников и гравелитов.

Породы свиты прорываются кембро–ордовикскими гранитами карнаюльского комплекса, несогласно перекрываются раннедевонскими терригенными вулканогенными породами Саралинского грабена (устькундусуюльская свита и базырская толща). Контакт пород свиты с вендскими стратифицированными образованиями района тектонический, по Юзикскому разлому.

Характеризуемые отложения залегают моноклинально, с крутым (углы 60–75°) падением на восток. Их мощность оценивается Г. М. Еханиным [82] в 1 400 м.

Известняки обычно темно-серые, до черных, реже – светло-серые. Порода плитчатая, массивная. Структура гранобластовая, обусловленная мраморизацией породы. Известняки сложены крупнозернистым агрегатом кальцита (95–97 %), в котором нередко наблюдаются гнездообразные обособления еще более крупных (поперечник – до 5–6 мм) его зерен с полисинтетическими двойниками. Практически повсеместно присутствует углеродистое вещество (3–5 %), либо в виде равномерно рассеянных по породе мелких точечных включений, либо формирующее тонкие субпараллельные слойки. В известняках часты прожилки белого крупнозернистого кальцита мощностью от 1 мм до 1 см.

Песчаники и гравелиты являются продуктами перемыва известняков. Это светло-серые породы, состоящие из частиц перемытого известняка, в том числе и фрагментов невландий, сцементированных тонкозернистым карбонатным материалом.

Отложениям тюримской свиты соответствует спокойное магнитное поле с положительными значениями в 30–50 нТл. Магнитная восприимчивость [54] известняков и песчаников составляет (6–8)·10⁻⁶ ед. СГС, а остаточная намагниченность равна нулю. В гравитационном поле образования свиты не отражаются, попадают в область с невысокими отрицательными значениями напряженностью – 0–4 мГал. Плотность [54] известняков – 2,69 г/см³, песчаников и гравелитов – 2,60 г/см³.

Породы характеризуются скудным набором микроэлементов (средние): Pb – 0,008 %, V – 0,002 %, Mn – 0,56 %, Zr – 0,0074 %, Ti – 0,18 %, Ni – 0,0005 %, Ba – 0,025 % [54]. Распреде-

ние микроэлементов равномерное, исключая Pb, у которого коэффициент вариации более 50 %.

На МАКС породам свиты соответствует светло-серый фототон, выделяющий их среди более темных областей. Внутренняя структура свиты на космо-аэрофотоматериалах не проявлена.

В известняках свиты П. С. Краснопеевой, В. А. Шипициным и др. [54, 82] собрана вендская невландиевая проблематика: *Incertadia* sp., *Plumifascicularia concentrica* Sosn., *Saralinskia* aff. *marginata* Sosn., *S. boulinnikovi* Krasn., *S. var. boulinnikovi*, *S. vulgarie* Krasn., *S. glomeria* Krasn., *S. serrata* Krasn., *S. multiangulata* Krasn. (определения В. А. Шипицина).

Кульбюрстюгский трахибазальт-базальтовый комплекс. Кульбюрстюгская свита (Vkl) была выделена в 1965 г. Г. А. Иванкиным в бассейне р. Кульбюрстюг. В настоящее время ее базальты идентифицируются [51] с образованиями океанических островов (ОИВ-тип).

На территории планшета к кульбюрстюгской свите, вслед за Ю. А. Беспаловым [54], отнесены локализованные в правобережье верхнего течения р. Богоюл [6, 4, 54] лавы и туфы трахибазальтов и трахиандезибазальтов с прослоями туфопесчаников, конгломератов, кремнисто-глинистых сланцев, кварцитов и углеродистых известняков, редко – лав и туфов трахиандезитов и трахириодацитов. Ранее [46] эти образования выделялись в качестве свиты ключа Таежного.

Отложения согласно перекрываются доломитами таржувской свиты [8, 54]. Основание свиты на планшете не вскрыто, но на смежных территориях она согласно залегает на тюримской свите.

На планшете разрез кульбюрстюгской свиты схематично изучен Ю. В. Беспаловым [54] в правобережье р. Богоюл, который выделил в ее составе три пачки (снизу вверх):

1. Переслаивающиеся серые, зеленовато-серые порфиновые и афировые трахибазальты и розовато-серые плагиориолиты 350
2. Темно-серые, реже вишнево-серые трахибазальты афировые и порфиновые, лавобрекции базальтов, отдельные потоки риолитов серых и розовато-серых 510
3. Серые, вишнево-серые трахибазальты, их туфы, прослои зеленовато-серых туфопесчаников 350

Мощность свиты по разрезу – 1 210 м.

Базальтоиды подразделяются на трахибазальты, трахиандезибазальты и трахиандезиты только по силикатным анализам. Внешне это зеленовато- и вишнево-серые породы. В отличие от разностей стратотипической местности, на территории наряду с афировыми и скуднопорфировыми разностями, нередко встречаются порфировые, содержащие до 25 % вкрапленников сосюритизированного и альбитизированного плагиоклаза. Основная масса интерсертальная, местами гиалопилитовая. Сложены базальтоиды сосюритизированным, серицитизированным и альбитизированным плагиоклазом (50–65 %), актинолитом, замещающим первичный пироксен (?) (до 35 %), хлоритом, видимо развитым по первичному стеклу (до 20 %). Широко развит ильменит (до 10 %). Отмечены миндалекаменные разности. Миндалины поперечником до 1 см заполнены кальцитом или пустотелые.

Трахириодациты редки. Это розовато-серые, реже темно-серые скрытозернистые («стекловатые») породы с редкими вкрапленниками кварца, плагиоклаза и пелитизированного ортоклаза. Сочетания и соотношения минералов фенокристаллов непостоянны, а их суммарное количество не превышает 10 %. Основная масса фельзитовая, микрофельзитовая. Сложена она ортоклазом, кварцем, плагиоклазом, хлоритом, серицитом. Иногда встречается мелкочешуйчатый биотит.

Туфы базальтоидов и трахириодацитов литокристаллокластические. Они состоят из разновеликих обломков лав базальтоидов или трахириодацитов, осколков зерен плагиоклаза и кварца. Соотношение и состав обломков непостоянны. Они цементируются агрегатом хлорита. Вероятно, первоначально это был пепловый материал.

Кластические осадочные породы свиты состоят их обломков сланцев, кварцитов, известняков. В вулканических разностях резко преобладают класты эффузивов. Окатанность обломков плохая или средняя, сортировка материала слабая или отсутствует. Цемент базальный, облекания, или поровый. По составу – глинистый или известково-песчано-глинистый.

Кремнисто-глинистые сланцы – темно-серые сланцеватые породы с микрогранобластовой (пелитовая размерность) структурой. Сложены в основном глинистыми пелитовыми частицами (85–87 %), микроскопическими зёрнами кварца (до 10 %). В виде примеси присутствуют мелкие зёрна плагиоклаза.

Углеродистые известняки – темно-серые, до черных местами полосчатые породы. Полосчатость обусловлена чередованием светло-серых и темно-серых слоев мощностью 2–5 мм, отличающихся содержаниями углеродистого материала. Структура гранобластовая. Текстура полосчатая или массивная. Минеральный состав: кальцит – 85–87 %, кварц – 0–3 %, углеродистое вещество – 10–12 %, примесь плагиоклаза, серицита, хлорита.

В магнитном поле породам свиты соответствуют положительные значения напряженностью 100–150 нТл. Магнитная восприимчивость трахибазальтов – $144 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС, трахириодацитов и трахириолитов – близка к нулевой, кремнисто-глинистых сланцев – $48 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС, известняков – $8 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС. В гравитационном поле они не выделяются, попадая в область его отрицательных значений. Плотность трахибазальтов – $2,79 \text{ г/см}^3$, трахириодацитов – $2,66 \text{ г/см}^3$, кремнисто-глинистых сланцев – $2,68 \text{ г/см}^3$, известняков – $2,7 \text{ г/см}^3$.

Для пород свиты характерно постоянное присутствие Р, Zn, Cu, Mn и Ti в количествах, превышающих кларковые [54]. Их средние значения составляют: в кремнисто-глинистых сланцах, туфопесчаниках, конгломератах: Zn – 0,01 %, Cu – 0,007 %, Mn – 0,046 %, Ti – 0,3 %; в базальтоидах: Р – 0,14 %, Ti – 0,49 %, Zn – 0,01 %; в трахириодацитах: Р – 0,15 %, Ti – 0,27 %, Zn – 0,02 %.

Базальтоиды свиты – высокожелезистые [4], умереннощелочные, натриевые, умеренно и до высокоглиноземистых породы (прил. 9, 15).

Трахириодациты умереннощелочные с преобладанием калия над натрием, умеренно глиноземистые.

На МАКС характеризуемые породы отличаются от доломитов таржувской свиты более темным фототонном, но внутренняя структура кульбюрстюгской свиты не отражается.

Полезных ископаемых в связи с образованиями свиты на листе не известно.

Вендский возраст кульбюрстюгской свиты принят исходя из ее положения в разрезе, в соответствии с серийной легендой [51]. Палеонтологическая характеристика отсутствует.

ВЕРХНЕПРОТЕРОЗОЙСКАЯ ЭОНОТЕМА, ВЕНДСКАЯ СИСТЕМА– ФАНЕРОЗОЙСКАЯ ЭОНОТЕМА, ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА, КЕМБРИЙСКАЯ СИСТЕМА, НИЖНИЙ ОТДЕЛ

ПОЗДНЕРИФЕЙСКО–КЕМБРИЙСКИЙ БАССЕЙН

ДОЛОМИТОВО-ИЗВЕСТНЯКОВАЯ ФАЦИАЛЬНАЯ ЗОНА

Бельсинско-Тюримская фациальная подзона представлена таржувской свитой.

Таржувская свита ($V-C_{1tr}$) впервые описана Г. А. Иванкиным, И. И. Коптевым, В. А. Шипициным в 1964 г. со стратотипом в среднем течении Белого Ююса [16]. На листе она выделена в 1995 г. О. В. Сосновской [135] в бассейне р. Сарал, где ранее ее отложения относились к гидринской свите [54]. Они представлены [54, 135] доломитами, доломитистыми известняками, известковистыми доломитами с маломощными прослоями доломитовых брекчий и линзами серых кварцитов («кремней»), слагающими пологие складки (углы падения крыльев 10–30°).

Свита согласно залегает на вулканических породах кульбюрстюгской свиты. Ее контакт с вышележащими образованиями тектонический.

По разрезу в левом борту р. Богоюл в строении таржувской свиты снизу вверх выделяются три пачки [135]:

1. Серые (в низах разреза) и светло-серые (в верхней части) волнистослоистые доломиты, доломитистые известняки, известковистые доломиты. В верхних частях пачки появляются прослои светло-серых массивных доломитов с мелкими редкими послойно ориентированными крустификатами и с пластовыми строматолитами. Среди органических остатков распознаются фитодериваты и микрофитолиты группы *Nubecularites* плохой сохранности 300
2. Серые тонкослоистые («нитчатые») доломиты с маломощными (0,2–0,5 м) прослоями доломитовых брекчий. Встречаются единичные микрофитолиты плохой сохранности 400
Задернованный интервал протяженностью 100 м
3. Серые слоистые доломиты с прослоями и линзами серых кварцитов (кремней). Комплекс окаменелостей включает фитодериваты и микрофитолиты плохой сохранности 150

Общая мощность отложений свиты – более 850 м

Доломиты, доломитистые известняки, известковистые доломиты серые, до темно-серых. Иногда при ударе издают запах сероводорода. Породы гетеробластовые, массивные и слоистые, вплоть до тонкослоистых, сложены изометричными зернами доломита, доломита и кальцита поперечником 0,1–0,4 мм. Разности различаются по соотношениям этих минералов: в доломитах количество доломита составляет 80–96 %, а в доломитистых известняках – от 15 до 30 %.

Доломитовые брекчии – серые породы обломочного строения. Они сложены обломками пелитоморфных доломитов угловатой формы, сцементированных доломитовой же массой. Попе-

речник обломков – от 1 до 10 мм, а их количество колеблется от 40 до 75 %.

Отложениям свиты соответствует слабо дифференцированное отрицательное магнитное поле интенсивностью –100–200 нТл. Магнитная восприимчивость и остаточная намагниченность доломитов нулевые, а плотность – 2,76 г/см³ [54].

Карбонатные породы свиты высокомагнезиальные (MgO – 17,57–20,83 %), практически не содержат глинозема (Al₂O₃ – 0,0–0,15 %). Содержание кремнезема в них зависит от количества кварца (SiO₂ – 0,26–5,13 %). Набор микроэлементов в породах ограничивается [54] V (в среднем – 0,0017 %), Mn (в среднем – 0,066 %), Ba (в среднем – 0,023 %).

На МАКС породы свиты выделяются из окружающих породных образований по светлomu фототону и сглаженному рельефу.

Породы свиты практически повсеместно окварцованы «на массу» и по прожилкам. Окварцевание неравномерное. Содержание кварца – от 10 до 35 %.

На планшете в доломитах свиты В. А. Шипициным собраны и определены вендские микрофитолиты: *Vesicularites concretus* Z. Zhur., *V. sp. nov.*, *Nubecularites abustus* Z. Zhur., *Oncostroma sp.* За пределами площади, в стратотипе свиты определены известковые водоросли *Gemma* (немакит–далдынский и томмотский ярусы), в Катюшкинском районе (р. Карасук) – скелетные остатки *Cloudina* (верхний венд–нижняя часть нижнего кембрия), в верхней части – *Epiphyton sp.*, по логу Подтемному – *Epiphyton*, свидетельствующие о нижнекембрийском возрасте, по крайней мере, верхних частей разреза [51, 135].

ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА
КЕМБРИЙСКАЯ СИСТЕМА
НИЖНИЙ ОТДЕЛ
ВЕНД-СРЕДНЕКЕМБРИЙСКИЙ БАССЕЙН
КИЙСКАЯ ФАЦИАЛЬНАЯ ЗОНА

Венд-среднекембрийский бассейн на территории листа представлен Кийской фациальной зоной (ФЗ), площадь распространения которой уточнена в ходе ГДП-200 и включает ранее выделявшуюся Белогорскую ФЗ [50]. Терригенно-карбонатные отложения Кийской ФЗ расчленяются на (снизу вверх) устькундатскую, усинскую и полтавскую свиты.

Устькундатская свита (*Сук*) выделена П. А. Пономаревым в 1961 году по р. Кия ниже устья р. Кундат (стратотип). На планшете ее отложения широко распространены к востоку от р. Кия: в междуречье рр. Кийский Шалтырь и Бол. Тулуял, в лево- и правобережье р. Урюп, в бассейнах рр. Кургусуюлка и Береш, в левобережье р. Сарала. Они представлены известняками, известняками доломитистыми, глинистыми, доломитисто-глинистыми, песчанистыми, углеродистыми, реже – доломитами, глинистыми доломитами, мергелями, алевролитами, песчаниками, туфопесчаниками, гравелитами, конгломератами, туфоконгломератами, туфогравелитами, сланцами кремнистыми, углеродисто-глинистыми, глинистыми и глинисто-кремнистыми, еще реже – базальтами, туфами кислого и основного составов, в том числе рассланцованными, кварцитами, известняковыми конгломератами. Отложения согласно залегают на доломитах растайской и согласно перекрываются известняками усинской свиты [95, 100].

Свита фациально неоднородна. В разрезах северо-восточной половины планшета доминируют карбонатные породы, а на его юге и западе появляются существенные объемы терригенных и вулканогенных образований (устье р. Бол. Тулуял, окрестности г. Дедова, р. Богоюл).

Наиболее полный разрез свиты с существенно карбонатным породным составом изучен В. Н. Марковым [100] по р. Кургусуюлке (снизу вверх):

1. Известняки белые, светло-серые пятнисто-полосчатые с единичными маломощными (до 1,5 см) прослоями зеленовато-серых алевролитов. Встречены спикулы губок и археоциаты плохой сохранности 800
2. Известняки доломитистые белые, светло-серые массивные 90
3. Доломиты светло-серые с прослоями доломитистых известняков 150

Мощность свиты по разрезу – 1 045 м.

Выше залегают известняки усинской свиты.

Состав свиты со значимыми объемами вулканогенных и вулканотерригенных пород детально изучен В. С. Дубским и др. [72] в окрестностях г. Дедова (верховья р. Кийский Шалтырь). Здесь на породах растайской свиты V согласно залегают снизу вверх:

1. Известняки темно-серые глинистые мраморизованные, в верхней части интервала – брекчированные	55
2. Сланцы по эффузивам основного состава (порфиритоиды)	65
3. Известняки темно-серые мраморизованные, известняки глинистые	300
4. Сланцы по эффузивам основного состава	160
5. Известняки часто глинистые с прослоями и линзами глинистых сланцев. В верхней части прослой доломитов глинистых с <i>Algotactis</i> sp. и <i>Stromatactis</i> sp.	300
6. Кварциты темно-серые массивные и полосчатые	90
7. Известняки темно-серые	70
8. Полосчатые сланцы глинисто-кремнистые и кремнистые с линзовидными прослоями обломочных (брекчиевых) известняков	200
9. Алевролиты тонкоплитчатые темно-серые	70
10. Темно-серые массивные и слоистые известняки, глинистые известняки с выклинивающимся прослоем мощностью в 30 м глинистых и кремнисто-глинистых сланцев	300

Общая мощность свиты по разрезу – 1 610 м.

Другой частный разрез свиты, также изученный В. С. Дубским [72] в окрестностях г. Дедова, видимо частично латерально совпадает с вышеприведенным и, частично, его наращивает:

1. Туфопесчаники	125
2. Алевролиты	80
3. Туфы дацитов, также содержащие литокласты базальтоидов	20
4. Туфопесчаники и туфоалевролиты	20
5. Туфы базальтов литокластические	25
6. Базальты с вкрапленниками плагиоклаза	120
7. Туфоалевролиты	120
8. Темно-серые известняки глинистые с <i>Epiphyton</i> sp. и одноосными спикулами губок	54
9. Рассланцованные и хлоритизированные туфопесчаники	35
10. Туфоалевролиты	135
11. Туфы литокристаллокластические дацитовые	35

Далее – разрывное нарушение

Мощность свиты по этому разрезу – 760 м.

В бассейне р. Сарала нижние части свиты «срезаны» дизъюнктивом и поэтому ее разрез ниже не составлялся. Здесь она сложена переслаивающимися темно-серыми плитчатыми, часто песчанистыми известняками, алевролитами, глинистыми и кремнисто-глинистыми сланцами, граувакковыми песчаниками и гравелитами с редкими прослоями базальтов [8, 54]. В. А. Тараненко [8] в известняках обнаружил археоциаты *Ajacyathus* sp. плохой сохранности, а О. В. Сосновская [135] – известковые водоросли *Epiphyton* sp. Мощность отложений – 350 м.

Максимальная мощность отложений устькундатской свиты в районе может достигать 2 000 м.

Известняки – серые, до темно-серых, местами пятнисто-полосчатые мелкозернистые породы. Темная окраска обусловлена тонкораспыленным органическим веществом. Порода сложена кальцитом (95–100 %) с примесью (единичные зерна) кварца, магнетита, хлорита. Содержания оксида кальция в известняках (термический анализ) от 54,3 до 56 % [95]. Обломочные разности сложены несортированными обломками серых известняков и кремнистых сланцев, цементированными карбонатным цементом с примесью пелитового материала (возможно вулканического пепла), нацело замещенного хлорит-кремнистым агрегатом. Количественные соотношения обломков и цемента непостоянны и изменяются в широких пределах.

Глинистые и доломитистые разности уверенно отделяются от «чистых» известняков только по результатам термического анализа. В них фиксируется примесь термически инертных минералов – от 6,3 до 8,2 % при содержаниях CaO – от 51,3 до 52,3 %.

Конгломераты сложены галькой известняков свиты, цементированной кальцитом. Состав песчаников и алевролитов такой же. Они отличаются от конгломератов размерностью кластического материала.

Туфоконгломераты отличаются от известковых конгломератов внешне и по составу. Это зеленовато-серые породы, сложенные галькой известняков, базальтов, риодацитов, кварцитов различной окатанности (от плохой до хорошей). Обычны в породе крупные песчинки кварца и полевых шпатов. Цемент кремнисто-хлоритовый. Состав туфопесчаников аналогичен составу туфоконгломератов.

В магнитном поле отложениям свиты соответствуют нулевые и отрицательные значения. Магнитная восприимчивость карбонатных пород равна нулю, а туфогравелитов, туфов и туфо-

конгломератов – $0-72 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС. Значения остаточной намагниченности известняков также нулевые, а конгломератов – $0-330 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС. Плотность пород свиты колеблется от 2,63 до 2,84 г/см³ [95].

Базальты – зеленовато-серые афировые и порфиоровые породы со скрытозернистой и мелкозернистой интерсертальной основной массой. Порфиоровые выделения размером до 1 мм по удлинению представлены плагиоклазом и составляют 5–10 % площади шлифа. Основная масса сложена микролитами плагиоклаза и зернами моноклинного пироксена, стыки между которыми заполнены агрегатом эпидота, хлорита и карбоната. Плагиоклаз породы замещен соссюритом или карбонат-эпидотовым агрегатом, а пироксен – хлоритом.

Туфы базальтов литокристаллокластические. Литокласты представлены базальтами, реже – кварцитами. В кристаллокластах – плагиоклаз, реже – пироксен. Обломки эффузивов и пепловый цемент замещаются агрегатом эпидота, карбоната, хлорита, актинолита.

Туфы риодацитов – зеленовато-серые, светло-серые мелкообломочные литокристаллокластические породы, сложенные обломками риодацитов, местами с примесью обломков андезит-базальтов, осколками кристаллов кварца и плагиоклаза. Цемент пепловый (?), целиком замещен хлорит-кремнистым агрегатом.

Сланцы кремнистые, углеродисто-глинистые, глинистые, глинисто-кремнистые темно-серые мелкозернистые сланцеватые с микрогранобластовой и микролепидогранобластовой структурой. Они сложены небольшими (поперечник не более 0,5 мм) раздавленными и уплощенными обломками известняков и кварцитов, сцементированными углеродисто-глинистой массой. Разновидности сланцев различаются по соотношениям слагающих их компонентов.

В магнитном поле отложениям соответствуют нулевые и отрицательные значения. Магнитная восприимчивость карбонатных пород равна нулю, а терригенных и вулканотерригенных – $0-72 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС. Значения остаточной намагниченности известняков нулевая, терригенных и вулканотерригенных пород – $0-330 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС. Плотность пород – 2,63–2,84 г/см³.

Геохимические особенности изучены только для карбонатных пород свиты, для которых типоморфными являются Ti, Cu, Zr, Sr, Mn, Ba [95, 100], причем содержания Cu, Ti, Zr близки к кларковым для карбонатных пород (по К. Таркяну и К. Ведеполу), а Sr и Ba – повышенные.

На МАКС внутренняя структура свиты не расшифровывается. Полям развития ее пород соответствует светло-серый фототон и сглаженный, слаборасчлененный рельеф. Хорошо просматриваются «цепи» карстовых воронок в зонах дизъюнктивов.

Вблизи интрузивов породы свиты мраморизованы, скарнированы. В зонах влияния разрывных нарушений они анкеритизируются и окварцовываются.

Породы свиты содержат органические остатки, присущие раннему кембрию [8, 95, 100]: *Eriphyton* sp., *Botominella* sp., *Osagia* sp. ind., *Vesicularites* cf. *celluleus* Jaksch., *Glebosites glebosites* Reitl., *Camasiella problematica* Posp., *Ajacyathus* ex gr. *arteintervallum* Vol., *A.* sp., *Robustocyathus* ex gr. *salebrosus* Vol., *Orbicyathus* sp., *Nochoroicyathus* sp. Ее возраст определяется в полном объеме томмотского и низов атдабанского ярусов (устькундатский и нижняя часть натальевского горизонтов) на основе сопоставления отложений со стратотипическим районом (опорный Кийский разрез).

Терригенно-карбонатный состав свидетельствует о формировании свиты в условиях неглубокого моря. Наличие вулканических пород и пород с вулканогенным материалом, количество которых возрастает к югу и западу, указывает на существование синхронной вулканической области вблизи бассейна седиментации. С отложениями связаны пункты минерализации марганца.

Усинская свита (*Us*) выделена А. Л. Додиним в 1948 г. со стратотипом по р. Уса (Кузнецкий Алатау). В северной части Кузнецкого Алатау свита наиболее полно представлена в Кийском опорном разрезе (к северу от территории), где ее отложения охарактеризованы органическими остатками атдабанского, ботомского и тойонского ярусов раннего кембрия (натальевский, кийский, камешковский, санаштыкгольский, обручевский горизонты).

На территории планшета ее отложения распространены в бассейнах рр. Бол. и Мал. Тулуял, Талановка, Кийский Шалтырь, Урюп, Кургусуюлка, Береш, Богоюл. Они представлены известняками в том числе глинистыми, доломитистыми, водорослевыми и археоциатовыми (линзы и прослои) с редкими линзами и прослоями алевролитов, глинистых и кремнисто-известковистых сланцев, туффитов и туфов базальтов, конгломератов [72, 95, 100]. Преобладают известняки. Мощность единичных прослоев и линз алевролитов, глинистых и кремнисто-известковистых сланцев колеблется от 0,1 до 1 м, а туффитов и туфов базальтов достигает 30–60 м. Прослои туффитов в известняках известны в междуречье рр. Бол. и Мал. Тулуял–Урюп, а туфы базальтов – в левобережье верхнего течения р. Бол. Тулуял. [95]. Линзы конгломератов среди известняков установлены В. Н. Марковым в правобережье р. Береш [100].

Породы свиты участвуют в строении крыльев синклиналей с довольно крутыми углами падения (45–75°). Взаимоотношения ее отложений с образованиями подстилающей устькундатской (согласное налегание) и перекрывающей (с размывом) полтавской свитами устанавливаются в левобережье р. Кургусуль и на крайнем юго-востоке территории в бассейне р. Сарала.

Наиболее полный разрез свиты установлен в тектоническом блоке в правобережье приустьевой части р. Мал. Тулуул [95], ее верхний и нижний контакты тектонические:

1. Известняки темно-серые массивные и слоистые, местами глинистые с *Epiphyton* sp., *E. cf. benignum* Korde, *Girvanella* sp. и неопределимыми археоциатами. В нижней части слоя присутствуют горизонты слабо марганцовистых известняков мощностью до 30 см, в верхней – линзы глинистых сланцев..... 700
2. Известняки светло-серые массивные с породообразующими *Botominella?* sp..... 190
3. Известняки органогенные светло-серые, серые неравномернозернистые с археоциатами: *Tumulocyathus* cf. *monotumulatus* Bojar., *Robustocyathus patulus* (Born.), *R. cf. flexus* (Vol.), *Aldanocyathus* cf. *aequivalum* (Tayl.), *A. amplus* (Vol.), *A. cf. tkatschenkoi* (Vol.), *Nochorocyathus* sp., *Sivovicyathus* sp., *Orbiasterocyathus* sp., *Papulicyathus* sp., *Archaeolynthus* sp. и водорослями: *Epiphyton* sp., *E. vulgare* Korde, *E. scoparium* Korde, *E. evolutum* Korde, *Renalcis* sp., *Razumovskia* sp..... 850
4. Известняки органогенные обломочные светло-серые с археоциатами: *Tumuliolynthus* sp., *Nochorocyathus* sp., *Dokidocyathus* sp., *Archaeolynthus* sp., *Coscinocyathidae*, *Orbiasterocyathus* sp.; водорослями *Epiphyton* sp., неопределимыми фрагментами брахиопод и трилобитов (?) 90
5. Известняки светло-серые с *Epiphyton* sp..... 70

Общая мощность свиты по разрезу – не менее 1 900 м. Комплекс окаменелостей этого разреза соответствует натальевскому горизонту атдабанского яруса.

По р. Сарала низы разреза свиты содержат комплекс археоциат кийского, а верхи – камешковского и санаштыкгольского горизонтов [54]. Здесь на устькундатской свите согласно залегают (снизу вверх):

1. Серые массивные, местами полосчатые известняки, сменяющиеся в верхней части пачки тонкоплитчатыми разностями, издающими запах 60
2. Тонкоплитчатые светло-серые известняки с маломощным прослоем брекчиевидных известняков, издающих при ударе запах сероводорода 60
3. Переслаивающиеся светло-серые и темно-серые известняки с прослоями кремнисто-известковистых сланцев мощностью 3–5 см..... 180

В известняках 1–3 слоев В. А. Шипициным собраны археоциаты кийского горизонта: *Aldanocyathus vulgaris* (Vol.), *Nochorocyathus howelli* (Vol.), *Thalamocyathus howelli* (Vol.), *Kijacyathus chomentovskii* Zhur., *Coscinocyathus* Born., *Dictyocyathus* cf. *salairicus* Vol., *Protopharetra grandicafeata* Vol. (определения И. Н. Дятловой).

4. Известняки белые неравномернозернистые мраморизованные..... 150
5. Известняки брекчиевидные пятнисто окрашенные светло-серые, розовато-серые 50
6. Известняки светло-серые с множеством мелких кубков археоциат камешковского горизонта: *Thalamocyathus* cf. *inclinatus* Osad., *Pseudodegeletticyathellus ladae* Osad., *Tumuliolynthus* sp., *Capsulocyathus* sp., *Cyclocyathidae*..... 100
7. Известняки розовато-серые линзовидно-слоистые с многочисленными крупными кубками археоциат санаштыкгольского горизонта: *Clathricoscinus* cf. *vassilievi* (Vol.), *C. sp.*, *Capsulocyathus subcallosus* Zhur., *Coscinocyathus* cf. *vulgaries* Zhur., *Cryptoporocyathus* aff. *incanensis* Zhur., *Archaeolynthus* cf. *unimurus* (Vol.)..... 100
8. Известняки светло-серые с маломощными (до 0,5 м) прослоями мелкообломочных разностей 100

Мощность свиты по разрезу – 800 м, а в целом по площади – до 2 300 м.

Фациальная неоднородность усинской свиты обусловлена присутствием в ее составе образований рифовой (белокаменной) и зарифовой (натальевской) фаций [50]. Для рифовой фации типично широкое развитие органогенных и органогенно-обломочных разностей известняков, а для предрифовой – хемогенных, ассоциирующих с терригенными породами. На планшете образования рифовой фации отмечались в нижнем течении рр. Бол и Мал. Тулуул, в бассейне р. Талановка, в левобережье р. Сарала, а предрифовой – на северо-востоке территории.

Известняки – наиболее распространенные породы свиты. Это слоистые или массивные, белые и темно-серые (до черных) породы, иногда при ударе издающие запах сероводорода. Для них характерна неоднородная зернистость – от пелитоморфной до крупнокристаллической. Текстура породы пятнистая, брекчиевидная, пятнисто-полосчатая, массивная однородная. Среди них выделяются разности с многочисленными остатками археоциат и водорослей (археоциатовые и водорослевые известняки). Содержание кальцита в известняках составляет 95–100 %, в их глинистых разностях – 70–90 %. В нерастворимом остатке преобладает глинистый материал (от 5 до 15 %). Тяжелая фракция представлена единичными зёрнами сфена, циркона, граната,

турмалина, минералов группы эпидота, роговой обманки. Аутигенные минералы: лимонит, пирит, кварц, полевые шпаты, хлорит-гидрослюдистый агрегат. Доломитистые разности образуются при гидротермальной проработке известняков в зонах разломов.

Туффиты – вишневые слоистые породы, образованные обломками вулканических пород, кварца и плагиоклаза, сцементированными кальцитом. Присутствуют также зерна граната, роговой обманки, апатита. Обломки лав и туфов повсеместно замещены хлорит-гидрослюдистым с лимонитом агрегатом.

Туфы базальтов – зеленовато-серые, темно-серые литокристаллокластические породы, состоящие из обломков базальта, менее – известняков (до 10 % от общего числа), литокластов плагиоклаза и пироксена. Цемент хлорит-карбонатный, первоначально пепловый.

Алевролиты – зеленовато-серые породы с алевритовой структурой. Сложены они зернами кварца, полевых шпатов, мелких обломков известняка. Алевропелитовый цемент облекающий или базальный, по составу – карбонатный. В кремнистых разновидностях среди обломков преобладают зерна кварца.

Кремнистые и кремнисто-известковистые сланцы – тонкозернистые темно-серые сланцеватые породы с бластосаммитовой структурой, образованные при рассланцевании алевролитов, сложены зернами кварца, полевых шпатов, известняка. Исключением являются кремнисто-известковистые сланцы крайнего юго-востока территории, сложенные окаменелостями удлиненной, округлой, реже конусовидной формы, сцементированными кремнисто-карбонатным алевритовым агрегатом [54].

Конгломераты исключительно редки. Они образуют небольшие линзы в известняках. Состоят из гальки белых и темно-серых известняков и более редких – порфировых микрогаббро. Цемент базальный, по составу – кальцитовый.

В магнитном поле породам усинской свиты соответствует отрицательные значения интенсивностью –100–300 нТл. Значения магнитной восприимчивости и остаточного намагниченности пород близкие к нулевым. В гравитационном поле породы свиты не выделяются. Их плотность изменяется от 2,67 до 2,71 г/см³ [72].

Содержание SiO₂ в известняках колеблется от 0,5 до 5 %, CaO – 54–55 % при практическом отсутствии в неизменных разностях окиси магния и окислов железа [54]. Характерные элементы-примеси – Ti, Ni, Cu, Zr, Sr, Mn; геохимическая специализация – Sr и Mn [72]. По этому «набору» элементов они отличаются от карбонатных пород других свит.

Химически чистые известняки могут использоваться как флюсовое сырье металлургической и глиноземной промышленности. В связи с ними известно фосфатопроявление [72].

На МАКС известняки не отличаются от карбонатных пород других свит. Им присущ светло-серый ровный фототон, сглаженный слабо расчлененный рельеф. Хорошо дешифрируются карстовые воронки, нередко «выстраивающиеся» в зонах разломов в одну линию (бассейн р. Талановка и др.).

В зонах дробления и повышенной проницаемости известняки усинской свиты доломитизируются. Доломитизация развивается неравномерно, в виде прожилков, гнезд, пятен [95]. На контактах с интрузиями известняки мраморизируются и скарнируются.

Раннекембрийский возраст отложений в интервале от средней части натальевского (атдабанский ярус) до обручевского (тойонский ярус) горизонтов включительно принят на основе корреляции с образованиями свиты в Кийском опорном разрезе (смежная к северу площадь). Он подтвержден многочисленными палеонтологическими определениями археоциат, водорослей и крибрициат по сборам В. Н. Маркова, В. С. Куртигешева, В. С. Дубского, Ю. В. Беспалова, В. А. Шипицина и др. [54, 72, 95, 100]: *Dictyocyathus* aff. *yavorskii* Vol., *Loculicyathus* aff. *tolli* Vol., *Septocyathus* aff. *vassilievi* (Vol.), *Sclerocyathus* ex gr. *arteintervallum* (Vol.), *Szeczyathus cylindricus* Vol., *S.* sp., *Tumulocyathus* aff. *pustulatus* (Vol.), *T.* cf. *monotumulatus* Bojar. (ms.), *Degeletticyathus?* sp., *Robustocyathus?* sp., *Robustocyathus* cf. *flexus* (Vol.), *R. patulus* (Born.), *Dokidocyathus* sp., *Aldanocyathus* cf. *aequivallum* (Tayl.), *A. amplus* (Vol.), *A.* cf. *tkatschenkoi* (Vol.), *Nochoroicyathus* cf. *aldanicus* Zhur., *N.* sp., *Urcyathus* cf. *asteroides* Vol., *Sivovicyathus* sp. nov., *Stapicyathus* sp., *Coscinocyathidae*, *Tersia* sp., *Archaeolynthus* sp., *Papulicyathus* sp. nov., *Tumuliolynthus* sp., *Epiphyton* sp., *E. vulgare* Korde, *E. evolutum* Korde, *E. scoparium* Korde, *E.* cf. *plumosum* Korde, *E.* cf. *benignum* Korde, *Renalcis* sp., *Razumovskia* sp., *Tumulocyathoides monotumylatus* Boyar. et Konyueva.

Породы усинской свиты были сформированы в условиях мелководного морского бассейна. Присутствие в их составе вулканогенного материала указывает на существование в сопредельных районах вулканической деятельности.

Полтавская свита (С_{1pl}) выделена В. К. Моничем в 1941 г. На территории листа ее отложения распространены в верховьях р. Береш, в районе г. Кара-Безик, на склонах г. Белая, в

верховьях р. Мал. Урюп, на водоразделе рр. Урюп, Бол. и Мал. Тулул, в верхнем течении р. Кийский Шалтырь, на крайнем юго-востоке территории. Свита сложена песчаниками, алевролитами конгломератами, гравелитами, с редкими линзами и прослоями известняков и кремнистых алевролитов. В верхних частях разреза появляются туфопесчаники, туфоалевролиты, прослои лав и туфов андезитов, трахиандезитов и базальтов. Исключительно редко единичные горизонты лав и туфов фиксируются в его низах [100, 143]. Конгломераты встречаются в виде линзовидных прослоев по всему разрезу, но максимально развиты в его низах (водораздел рр. Урюп и Бол. Тулул, верховья р. Кийский Шалтырь), где образуют горизонты мощностью до 300 м. Конгломераты, гравелиты и песчаники низов разреза полтавской свиты сформированы за счет продуктов размыва усинских известняков, содержат их гальки, местами с фауной археоциат, трилобитов, брахиопод облучевского горизонта тойонского яруса ленского надъяруса (бассейн р. Мал. Урюп [62, 100, 107]). Они залегают на разных уровнях верхней части разреза усинской свиты [100], что связано с высокой интенсивностью размыва последней, состоят на 85–90 % из разновеликих (поперечник – от 1 до 75 см) хорошо окатанных галек известняков, на 10–15 % – из галек доломитов, кварцитов, сланцев и рассланцованных зеленокаменных базальтов, реже – плагиориолитов.

Полтавская свита согласно, с постепенными переходами, перекрывается вулканогенными образованиями бериккульской. Переход отражен не только в появлении прослоев лав и туфов базальтоидов в верхней половине ее разреза, но и увеличении объема вулканогенного материала «беркульского типа» в ее осадках вверх по разрезу, начиная примерно со середины.

В отдельных разрезах свита подразделена на две и даже три подсвиты [72, 100], которые по площади не прослеживаются.

Отложения свиты слагают центральные части синклиналей с углами падения крыльев 40–70°.

Различия составов пород нижней (терригенный) и верхней (вулканогенно-терригенный) частей разреза свиты первым подметил В. С. Дубский [72]. Нижняя часть ее разреза изучена им в правобережье верхнего течения р. Кийский Шалтырь (снизу вверх):

1. Пачка переслаивающихся темно-серых алевролитов с маломощными прослоями (10–30 см) мелкозернистых песчаников и редкими линзами (мощность до 30 см) серых массивных известняков до 750
2. Тонкое переслаивание темно-серых алевролитов и серых полимиктовых песчаников. Мощность слоев от миллиметра до первых см, крайне редко – до 1 м. В верхней части пачки – линзы (мощность 10–30 м) конгломератов с галькой известняков..... 1 000

Общая мощность нижней части разреза свиты – до 1 750 м.

На водоразделе рр. Кийский Шалтырь и Мал. Урюп, юго-западнее г. Шетинкинская В. С. Дубским и др. [72] изучена верхняя часть разреза свиты, начиная с отложений, соответствующих верхней (второй) пачке его нижней части (слои 1, 2, 3, 4):

1. Алевролиты тонкозернистые темно-серые с прослоями (до 2 мм) песчаников мелкозернистых серых 300
2. Конгломераты зеленовато-серые с уплощенными гальками известняков, эффузивов основного состава, линзовидными прослоями гравелитов и песчаников..... 190
3. Алевролиты зеленовато-серые слоистые 60
4. Конгломераты зеленовато-серые мелко-среднеобломочные с прослоями и линзами песчаников буровато-серых мелкозернистых 200
5. Известняки песчаные с водорослями: *Epiphyton?* sp., *Proaulopora?* sp. плохой сохранности 65
6. Алевролиты темно-серые 25
7. Песчаники вулканомиктовые серые тонкозернистые 20
8. Вулканомиктовые алевролиты серые..... 90
9. Песчаники вулканомиктовые мелкозернистые 50
10. Алевролиты вулканомиктовые с прослоем кремнистых алевролитов со спикулами губок 50
11. Туфы андезибазальтов 50
12. Алевролиты вулканомиктовые темно-серые 80
13. Алевролиты зеленовато-серые слоистые 70
14. Туфы витрокластические трахиандезитов 60
15. Вулканомиктовые песчаники серые 30
16. Алевролиты кварц-полевошпатовые с прослоем кремнистых алевролитов..... 210

Общая мощность свиты по разрезу 1 650 м.

В среднем течении р. Кийский Шалтырь, северо-западнее пос. Белогорск, отложения нижней части свиты отсутствуют, а в ее составе присутствует большой объем вулканогенного материала [107]. Здесь в тектоническом блоке снизу вверх залегают:

1. Алевролиты зеленовато-серые.....	300
2. Туфы основного состава серые, зеленовато-серые.....	170
3. Песчаники зеленовато-серые.....	90
4. Туфы основного состава.....	70
5. Песчаники зеленовато-серые, серые.....	25
6. Туфы основного состава.....	3
7. Алевролиты и алевропесчаники серые слабо марганцовистые.....	16
8. Алевролиты марганцовистые.....	0,55
9. Алевролиты серые с редкими прослоями марганцовистых разностей.....	5,4
10. Тонкое переслаивание серых алевролитов, марганцовистых.....	2,2
11. Алевролиты серые с включениями сидерита.....	5
12. Известняки обломочные серые пятнистые с остатками <i>Epiphyton</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp., <i>Botominella</i> sp., <i>Chabakovia chabakoviformis</i> (Vor.), <i>Chancelloria</i> sp., трилобиты (не определялись).....	1
13. Известняки серые, темно-серые массивные с остатками <i>Proaulopora</i> sp., <i>Epiphyton</i> sp., <i>Renalcis</i> sp., <i>R. cibus</i> Vol., <i>Palaeoleptophycus tschingisicum</i> (Vol.), <i>Chabakovia chabakoviformis</i> Voronova, <i>Archaeocyatus</i> sp., трилобиты (не определялись).....	4
14. Алевролиты серые.....	0,9
15. Тонкое переслаивание кремнистых алевролитов с браунитовыми (?) слойками мощностью до 0,4 м.....	5,8
16. Алевролиты тонкослоистые серые с включениями сидерита.....	15,2

Туфы слоя 2 к северо-востоку фациально замещаются песчаниками и алевролитами с *Proto-spongia* sp.

Общая мощность по разрезу – 714 м.

Содержание марганца в марганцовистых алевролитах слоев 9 и 10 составляет от 0,1 до 1,56 %, а в алевролитах с браунитом (?) слоя 15 – до 2–3,96 %.

На крайнем юго-востоке территории характеризуемые отложения ранее включались в состав богоюльской свиты [8, 54, 135], сопоставляемой с полтавской [54]. Они представлены песчаниками, конгломератами, гравелитами, туфоконгломератами с прослоями и линзами известняков, лав и туфов базальтоидов. В линзах известняков В. А. Шипицыным и О. В. Сосновской собрана фауна археоциат и трилобитов обрубчевского возраста [54, 135]. Мощность отложений до 750 м.

Мощность свиты на территории достигает 2 100 м [100].

Песчаники и алевролиты пользуются наибольшим распространением при некотором преобладании последних. Это зеленовато-серые до серых, часто слоистые за счет тонкого чередования слойков разного гранулометрического состава, породы с псаммитовой, алевропсаммитовой, алевритовой структурами. Цемент базальный, местами поровый и соприкосновения, карбонатный, реже – глинистый и карбонатно-глинистый.

Состав кластического материала пород низов и верхов разреза свиты различен. В верхней части разреза это обломки кварца, плагиоклаза, синхронных базальтоидов «бериккульского» облика; меньше и реже – кварцитов, алевролитов, известняков. Местами обломки базальтоидов резко преобладают, составляя до 70 % от общего числа кластического материала. По классификации В. Д. Шутова [44] породы соответствуют полевошпатовым, а в случае преобладания обломков базальтоидов – петрокластическим грауваккам. В нижней половине разреза породы сложены обломками кальцита и известняков (до 90–95 %), кварцитов, кварца и плагиоклаза, местами с небольшой примесью аллохтонных зерен зеленокаменных базальтоидов и сланцев по базальтоидам, плагиориолитов. По классификации В. Д. Шутова [44] они соответствуют лититовым грауваккам.

Конгломераты – серые, зеленовато-серые, светло-серые, часто слоеватые породы. Поперечник не сортированных галек – 1–10 см, редкие валуны до 1 м. В нижней части разреза свиты они сложены известняками (до 100 %), реже – кварцитами, хлорит-актинолитовыми и кремнисто-углеродистыми сланцами, рассланцованными базальтоидами, алевролитами, доломитами, плагиориолитами и риодацитами. В конгломератах верхней части свиты преобладают гальки синхронных покровных и субвулканических базальтоидов, аналогичных по внешнему облику и минеральному составу породам бериккульского вулканического комплекса. Цемент базальный, поровый и соприкосновения, карбонатно-песчаный, карбонатный, кремнисто-карбонатный, глинисто-карбонатный (в конгломератах нижней части), песчано-гравийный.

Литокластические и литокристаллокластические туфы андезитов, трахиандезитов, андезибазальтов – зеленовато-серые мелко-среднеобломочные породы. Поперечник местами оплавленных литокластов – 0,2–4 см. Кристаллокласты сложены плагиоклазом, реже – хлоритизированным моноклинным пироксеном. Цемент мелкозернистый полевошпат-хлорит-серицит-эпидот-карбонатный.

Лавы андезитов, трахиандезитов, андезибазальтов – темно-серые, зеленовато-серые порфиновые породы с плагиоклазом, пироксеном и плагиоклазом во вкрапленниках, интерсертальной

или пилотакситовой основной массой.

Известняки сложены мелкозернистым агрегатом кальцита с примесью кварца, мелких обломков алевролитов, плагиоклаза. По результатам термического анализа среди них есть кальцитовые (кальцит – 98 %) и глинистые (кальцит – 93 %) разновидности.

Магнитное поле над породами полтавской свиты спокойное, отрицательное, интенсивностью –50–150 нТл. Их магнитная восприимчивость – 0–158·10⁻⁶ ед. СГС, остаточная намагниченность – 0–150·10⁻⁶ ед. СГС. Плотность изменяется от 2,4 до 2,89 г/см³ (среднее – 2,66 г/см³).

Песчаники и алевропесчаники низов разреза свиты менее кремнеземистые и глиноземистые, чем в верхах (прил. 9), но более титанистые, фосфористые, магниезиальные и известковистые. Они также отличаются кларковыми концентрациями Cr, V, Ni, Cu, Be, Zr, Y, G с содержаниями Co, P, Ba, превышающими кларковые в 2 раза, Ti – в 3 раза, Mn – в 5 раз, Sr – в 7 раз [72]. Вверху разреза содержания Cr, Ni, Pb в них меньше кларковых в 2 раза; Zr, Ba, Mn – больше в 3 раза, а Sr – в 9 раз. Содержания остальных элементов близки кларковым.

На аэрофотоснимках полям распространения пород свиты соответствует серый фототон, а ее внутренняя структура не расшифровывается. Местами фрагментарно дешифрируется контакт с известняками усинской свиты по изменению крутизны склонов. Иногда прослеживаются отдельные отпрепарированные горизонты конгломератов.

В зонах дизъюнктивов породы свиты слабо окварцовываются и эпидотизируются. В них появляется пирит. На контактах с массивами различных магматических комплексов отложения свиты превращаются в альбит-эпидот-амфиболовые роговики или в эпидот-гранат-кальцитовые скарны. Ширина ореолов приконтактных изменений достигает нескольких десятков метров.

Раннекембрийский (обручевский горизонт) возраст отложений обосновывается присутствием в них археоциат и трилобитов обручевского возраста и их залеганием с размывом на известняках усинской свиты с остатками археоциат и трилобитов обручевского и санаштыкгольского (бассейн р. Богоюл) горизонтов. Трилобиты в отложениях свиты бассейна р. Богоюл впервые были определены Т. В. Пегель по сборам М. К. Винкман и др. [58]. Позже, в междуречье рр. Лев. и Прав. Богоюл в линзах и валунах известняков среди отложений полтавской (богоюльской) свиты, О. В. Сосновской собрана фауна археоциат (*Irinaecyathus grandiperforatus* (Vol.), *Tegerocyathus* sp., *T. edelsteini* (Vol.), *Larecyathus* sp., *Alexandricyathus* sp., *Vologdinocyathus* sp., *Retecyathus* sp., *Archaeocyathus* cf. *illaesus* Fonin, *Ethmophyllidae* и др.) и трилобитов (*Pumulina* sp., *Edelsteinaspis* sp., *Kooteniella* sp., *Chonragraulos* sp., *Bonnina* sp., *Granularia* sp., *Jangudina* sp., *Dinesidae*, *Dorypigidae*, *Anomocaridae* и др.) обручевского горизонта [54, 135]. Вероятно, известняки линз среди осадков низов разреза свиты имеют внутривассейновую природу, синхронны терригенным осадкам.

Полезные ископаемые, генетически связанные с образованиями свиты, на территории отсутствуют. Отмечена слабая марганценосность пород [107] в левобережье р. Кийский Шалтырь (верхнее течение).

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

АЛТАЕ-КУЗНЕЦКИЙ КЕМБРИЙСКИЙ МАГМАТИЧЕСКИЙ ПОЯС

Алтае-Кузнецкий магматический пояс на территории планшета представлен ареалами бериккульского базальт-трахибазальтового комплекса и комагматичными интрузиями таскыльского пироксенит-габбрового комплекса среднего кембрия. Покровные фации **бериккульского комплекса** и сопутствующие осадочные породы объединены в одноименную свиту.

Бериккульская свита (С₂br) завершает разрез нижнепалеозойских отложений. Она была выделена в 1959 году Т. М. Дембо и А. А. Моссаковским по р. Кия в устье р. Бериккуль (смежная к северу площадь). На планшете ее образования выполняют центральную часть крупной Белогорской синклинали (междуречье рр. Урюп и Береш), образуют небольшие по площади ареалы в междуречье рр. Урюп и Яковлевка, а также в нижнем и среднем течении р. Бол. Тулуял. К бериккульской свите также отнесена толща порфировых базальтов в верховьях р. Прав. Богоюл, которую А. Б. Гинцингер [8] рассматривал в качестве нижней пачки богоюльской (С₁) свиты, а А. Ф. Белоусов [4] и М. Л. Махлаев [102] относили к бериккульской (С₂).

Свита представлена лавами и туфами базальтов и трахибазальтов, реже – андезибазальтов и трахиандезибазальтов, с прослоями мощностью от 2 см до 10 м туфопесчаников, туфоалевролитов, реже – известняков, туфоконгломератов. Последние тяготеют к основанию свиты. Исключительно редки трахиандезиты. Изредка, в виде единичных маломощных прослоев, присутствуют лавы и туфы дацитов и риодацитов (северные скаты г. Шалбак-Безик [95]; междуречье рр. Урюп и Береш [100]). В базальтах иногда проявлена подушечная отдельность с выполнением

межподушечного пространства зеленовато-серыми яшмами (бассейн р. Сарала).

Соотношения лав и туфов варьируют по площади: в среднем и верхнем течении р. Бол. Тулуул преобладают лавы базальтов, а в междуречье рр. Яковлевка и Урюп – туфы и туфопесчаники.

Свита согласно залегает на раннекембрийских отложениях полтавской свиты, с перерывом в осадконакоплении и структурным несогласием перекрывается раннедевонскими вулканическими породами [100].

В отчетах по результатам геологических съемок масштаба 1 : 50 000 [56, 72, 95, 100] указывается на ее несогласное налегание на усинскую, устькундатскую и растайскую свиты, но неоспоримые свидетельства о характере границ отсутствуют. Несогласному залеганию свиты на разных горизонтах нижнего кембрия и позднего докембрия противоречит: 1) отсутствие признаков крупного перерыва осадконакопления в ее основании в интервале от венда до эльдаха-ского горизонта среднего кембрия; 2) установленное ее согласное налегание на отложения полтавской свиты, занимающей самые верхние горизонты нижнего кембрия.

Не исключено, что в подстилающих бериккульскую свиту образованиях не выявлены (пропущены) отложения полтавской и усинской свит, либо она залегает на осадках усинской, растайской и устькундатской свитах в виде фрагментированных покровов, ограниченных субгоризонтальными шарьяжами.

Разрез бериккульской свиты описан В. С. Куртигешевым и др. в нижнем течении р. Бол. Тулуул, в его левобережье [95], по горным выработкам. Здесь на пачке темно-серых глинистых известняков устькундатской свиты с прослоями известково-кремнистых сланцев и марганцовистых известняков залегают (снизу вверх):

1. Афировые серо-зеленые базальты	100
2. Базальты с вкрапленниками моноклинного пироксена и плагиоклаза	80
3. Базальты афировые	100
4. Базальты с порфиловыми выделениями моноклинного пироксена и плагиоклаза	90
5. Базальты с вкрапленниками плагиоклаза	350
6. Миндалекаменные базальты	50
7. Базальты с вкрапленниками плагиоклаза брекчированные	200

Мощность свиты по разрезу – 1 300 м.

Далее, на вершине горы с отметкой 802,5 – эруптивная брекчия базальтов (жерловая фация), слагающая овальное в плане тело поперечником в 600 м [142], окаймленное брекчированными и эпидотизированными базальтоидами.

Несколько иной разрез свиты, с широким развитием туфов в основании, изучен В. Н. Маарковым [100] в междуречье рр. Урюп и Кургусуолка. Здесь на склонах г. Белая на отложениях полтавской свиты согласно залегают снизу вверх:

1. Туфы базальтов и андезибазальтов с маломощными прослоями базальтов, андезибазальтов, туфопесчаников. В основании – прерывистый горизонт лавобрекчий базальтов с включениями галек и угловатых обломков мраморов	550
2. Андезибазальты с единичными линзами и прослоями туфов и редкими потоками базальтов с вкрапленниками плагиоклаза	500
3. Базальты с вкрапленниками моноклинного пироксена и плагиоклаза, реже – только моноклинного пироксена, с единичными прослоями туфов	500

Мощность свиты по разрезу – 1 550 м. В целом ее мощность для территории колеблется от 500 м (бассейн р. Сарала [54]) до 2 100 м (г. Шалбак-Безик [95]).

Базальты, андезибазальты уверенно различаются только по химическому составу. Это темно-серые, зеленовато-серые, реже вишнево-серые порфиоровые, сериально-порфиоровые, гломеропорфиоровые породы с вкрапленниками плагиоклаза, моноклинного пироксена, оливина, изредка роговой обманки в разных сочетаниях и соотношениях (вплоть до отсутствия некоторых из них). Оливин обычно замещен серпентином, хлоритом и рудным минералом. Основная масса долеритовая, интерсертальная, гиалопилитовая и пилотакситовая (у андезибазальтов и андезитов).

Туфы базальтов, андезибазальтов, андезитов – литокристаллокластические, от крупно- до мелкообломочных, зеленовато-серые и пестроокрашенные породы, сложенные угловатыми, местами оплавленными обломками лав, осколками зерен плагиоклаза и пироксена, сцементированными пепловым материалом, часто хлоритизированным и карбонатизированным.

Дациты и риодациты – светло-серые, зеленовато-серые скрытозернистые породы с редкими мелкими вкрапленниками плагиоклаза и кварца, реже – роговой обманки. Основная масса со-

стоит из мелких агрегатов кварца и лейст плагиоклаза, размещающихся в серицит-хлоритовом агрегате (видимо замещает первичное стекло).

Туфы риодацитов и дацитов – светло-серые породы, сложенные обломками риодацитов и дацитов, оскольчатыми зернами кварца и плагиоклаза, сцементированными перекристаллизованными частицами пепла. Изредка встречаются пепловые разновидности с характерной кристалловитрокластической микроструктурой.

Туфопесчаники – зеленовато-серые, серые слоистые, от крупно- до мелкозернистых породы, сложенные плохо окатанными частицами вулканитов разного состава, плагиоклаза, пироксена, кварца. Цемент глинисто-карбонатно-пепловый.

Туфоконгломераты обычно залегают в основании свиты. Сложены плохо окатанными гальками базальтоидов, мраморов, известняков, кварцитов поперечником от 5 мм до 60 см, сцементированными глинисто-песчаным агрегатом.

Известняки представлены глинистыми, с примесью вулканогенного материала, серыми разновидностями.

Магнитное поле над образованиями свиты знакопеременное с преобладанием положительных значений (интенсивность до 500–1 000 нТл). Магнитная восприимчивость базальтоидов – $(10–34\,000) \cdot 10^{-6}$ ед. СГС, остаточное намагничивание – $(10–222\,200) \cdot 10^{-6}$ ед. СГС. В гравитационном поле они не отделяются от окружающих пород, сопряжены с областью его отрицательных значений. Плотность базальтоидов – 2,53–3,07 г/см³.

Эффузивы свиты умереннощелочные с отклонениями до нормально щелочных, калиево-натриевые до натриевых, высокоглиноземистые, до умеренно глиноземистых, умеренно железистые, высокотитанистые, высокофосфористые (прил. 9, 15).

По сравнению с кларками (Таркян и Ведеполь, Виноградов) основных пород, содержания Sr, V, Co, Pb, Cu, Zn, Zr, Ga, Sr, Mn, P, Ni, Y в базальтоидах понижены, а As, Be, Ba, Y, Th, U – повышены. Количество редкоземельных элементов составляет около 60 хондритовых уровней для легких редких земель (РЗ) и 10–15 – для тяжелых РЗ, что обуславливает отрицательный наклонный профиль распределения нормированных спектров РЗЭ (рис. 4) со значением La_n/Yb_n отношения около 5–6.

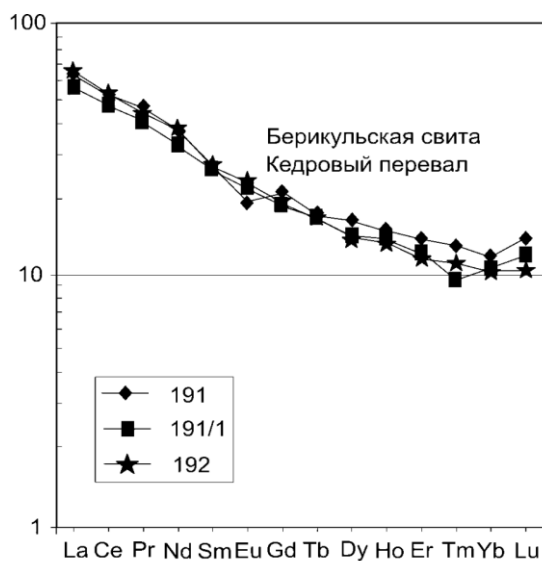


Рис. 4. Распределение РЗЭ в базальтах бериккульской свиты (нормирование по хондриту Evensen [47]).

По геохимическим особенностям базальтоиды свиты приближаются к «плюмовым» базальтам. По комплексу геологических и геохимических признаков предполагается их окраинноморская природа. От типичных окраинноморских они отличаются более высокими содержаниями калия и более высокой глиноземистостью.

На МАКС образованиям свиты соответствует темно-серый фототон. Внутренняя структура толщи не просматривается.

На контактах со среднекембрийскими габброидами таскыльского комплекса базальтоиды превращены в пироксеновые и пироксен-биотитовые роговики, формирующие оторочки шириной не менее 300 м. Местами развиваются гранат-эпидот-кальцитовые скарны в виде гнезд, линз, полос и пятен неправильной формы.

На контакте с монцонитоидами малодудетского и гранитоидами карнаюльского комплексов вулканиты ороговиковываются, амфиболизируются, альбитизируются, местами превращаются в диоритоподобные и мигматитоподобные породы, а в зонах площадной девонской нефелинизации – нефелинизируются [141, 142].

Палеонтологическая характеристика свиты отсутствует. Время ее формирования определяется на основании согласного залегания на полтавской свите и по взаимоотношениям со среднекембрийскими (такскульский комплекс) и позднекембрийско–ордовикскими (малодудетский и карнаюльский комплексы) интрузиями.

Породы свиты являются благоприятной рудовмещающей средой для золото-сульфидно-кварцевого оруденения и, вероятно, рудонесущими образованиями для этого оруденения.

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

АЛТАЕ-МИНУСИНСКИЙ РАННЕДЕВОНСКИЙ МАГМАТИЧЕСКИЙ ПОЯС

МИНУСИНСКИЙ СЕГМЕНТ

Горячегорский сектор охватывает проявления щелочных магматических пород раннего девона, представлен фрагментами вулканических ареалов базырско-ашпанского трахит-тефрит-трахибазальтового комплекса, комагматичными ему интрузивами горячегорского щелочно-габброидного и карадатского щелочно-сиенитового комплексов. Покровные фации базырско-ашпанского комплекса и сопутствующие осадочные породы расчленяются на базырскую, берешскую и ашпанскую толщи, подстилаются и перекрываются красноцветными терригенными осадками устькундусуюльской и еловской свит нижнего девона, соответственно.

Устькундусуюльская свита (*Duk*) составляет основание девонского разреза северной части Кузнецкого Алатау, ранее рассматривалась в качестве красногорской или маматской свит, либо как нижняя часть быскарской серии [81, 108, 141]. Ее отложения распространены на некоторых участках Талановского, Растайского и Саралинского грабенов, встречаются на небольших участках водораздела рр. Бол. Тулуул и Урюп.

Свита с региональным структурным несогласием залегает на раннепалеозойских комплексах, согласно перекрывается вышележащими вулканогенно-осадочными отложениями эмса. Она сложена серыми, зеленовато-серыми, лилово-серыми, вишнево-серыми, кирпично-красными конгломератами, гравелитами, песчаниками, алевролитами. Изредка отмечаются маломощные прослои и линзы известняков (Саралинский грабен).

В нижних частях разреза размещаются зрелые субаркозовые отложения, в верхних – петрокластические граувакки. Первые сформировались до начала вулканической деятельности в эмсе, а граувакки, с характерными для них обильными обломками синхронных вулканитов основного–среднего составов и примесью вулканического пепла, маркируют начало эмского вулканизма. Для низов свиты характерны серые и зеленовато-серые тона окраски пород, а для ее верхней части – вишневые и красные. В целом характерно широкое развитие конгломератов, в том числе базальных.

Наиболее полный разрез свиты изучен в западном борту Саралинского грабена, в левобережье р. Прав. Сарала (снизу вверх)*:

1. Конгломераты бурые мелко-среднегалечные с хорошо окатанной галькой рассланцованных базальтов раннепалеозойского облика, плагиориолитов, известняков, иногда с остатками эпифитоновых водорослей, кварцитов..... 15
2. Песчаники серые крупнозернистые полимиктовые..... 10
3. Песчаники серые полимиктовые гравелистые 15
4. Песчаники серые, зеленовато-серые мелко-среднезернистые полимиктовые с неопределимыми углефицированными растительными остатками..... 30
5. Алевролиты зеленовато-серые, грубо плитчатые с часто углефицированными *Psilophyton goldschmidtii* Hall., *Hostimella* sp. (определение А. Р. Ананьева). В кровле отмечены тонкие и частые прослои песчаников и редкие маломощные – известняков с неопределимыми фрагментами водорослей 18
6. Переслаивание конгломератов крупногалечных серых с песчаниками, часто косослоистыми, и гравелитами. Гальки сложены кварцитами, известняками, реже – песчаниками, еще реже – гранитоидами карнаюльского комплекса, рассланцованными базальтоидами, жильным кварцем. Цемент карбонатный, содержит фрагменты раковин. Породы прорваны редкими маломощными силлами и дайками девонских субвулканических

* По авторским материалам с использованием данных Ю. В. Беспалова и др. [54].

базальтов. В слое южнее створа разреза в конгломератах установлены повышенные содержания золота (от следов до 13 г/т), связанного с жильным кварцем [54] 132

7. Конгломераты крупногалечные, до валунных красноцветные с маломощными прослоями и линзами красно-бурых и бурых песчаников с линзами песчаных известняков с неопределимыми растительными остатками. Гальки представлены лилово-серыми и вишневыми базальтоидами девонского облика (преобладают), известняками и доломитами, кварцитами, алевролитами и песчаниками, гранитами, внешне схожими с разностями карнаульского комплекса..... 100

Выше согласно залегают базальты базырской толщи.

Мощность свиты по разрезу – 320 м. В целом по площади ее мощность варьирует от 0 до 370 м.

Конгломераты – серые, зеленовато-серые, вишнево-серые, вишнево-красные породы, состоящие из галек поперечником до 20–25 см. Сортировка обломочного материала пород плохая. В породах нижней части разреза он представлен кварцитами, различными сланцами, раннепалеозойскими базальтоидами и дацитами, известняками, доломитами, гранитами, гранодиоритами, монцодиоритами, сиенитами, габброидами. В гальках конгломератов верхней части разреза резко преобладают базальтоиды раннего девона, вплоть до исчезновения других пород. Цемент гравелисто-песчаный, полимиктовый.

Песчаники – массивные, местами слоистые, в том числе и косослоистые породы с такой же, как у конгломератов «пестрой» окраской. Сложены полуокатанными и окатанными обломками кварца, полевых шпатов, пироксена, кальцита, доломита и пород, отмеченных при описании конгломератов. В низах разреза они соответствуют аркозовым и кварцевым разностям, а в верхах – петрокластическим граувакковым. Цемент породы карбонатно-глинистый, в верхней части разреза – с примесью пеплового материала, поровый, контактовый, реже – базальный.

Алевролиты отличаются от песчаников только размерностью кластического материала.

В магнитном поле отложениям соответствуют нулевые значения магнитного поля. Магнитная восприимчивость пород – $0-956 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС, остаточная намагниченность – $0-102 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС. Плотность конгломератов – $2,47-2,69$ г/см³ (среднее – $2,59$ г/см³), гравелитов – $2,5$ г/см³, песчаников – $2,65$ г/см³.

Для пород характерны слабоповышенные, по сравнению с кларком (по К. Таркяну и К. Ведеполу), содержания Ti, As, Zr, Mn, P, пониженные – Pb, Cu, Y, Ga, Sr, близкие к кларковым – Cr, Ni, Co, Be и Ba [54, 72].

На МАКС площадях распространения пород отвечает серый фототон. Местами, по куэстовым формам рельефа определяется простирание, реже – падение.

В породах собраны раннедевонские псилофиты: *Psilophyton goldschmidtii* Hall., *Hostimella* sp. (западный борт Саралинского грабена; определения А. Р. Ананьева [81]) и трилетные споры: *Leiotriletes* sp., *Hymenozonotriletes* sp. (среднее течение р. Дмитриевка; определения В. Г. Кузнецовой [143]). Пражский возраст отложений принят согласно легенде [51].

Базырско-ашпанский трахит-тефрит-трахибазальтовый комплекс. Основой расчленения покровных фаций комплекса на базырскую, берешскую, ашпанскую толщи служит приуроченность нефелинсодержащих эффузивов к средней части разреза.

Базырская толща (D₁bz). В базырскую толщу В. Н. Марковым [100] выделены осадочно-вулканогенные образования ниже горизонтов нефелиновых вулканических пород. Они широко распространены в основании девонских разрезов Северо-Минусинской впадины, Талановского и Раствайского грабенов, структуры руч. Ветвистый. Небольшие по площади выходы известны в верховьях рр. Ниж. Терсь (г. Заячья) и Береш. Ранее образования толщи включались в состав нижней подсвиты чиланской свиты [61], второй толщи быскарской серии [54] или нижней подсвиты палатнинской свиты [72, 95, 107].

В районе г. Заячья толща выделена нами условно, вслед за М. П. Тараймовичем и др. [138]. Прежде она описывалась здесь как покровные [53, 101, 138] или субвулканические [53] образования и датировались средним [101] или ранним кембрием [53]. В отличие от окружающих сланцев, эти переслаивающиеся лавы и туфы базальтов [53, 101, 138] не изменены, не рассланцованы и по своему внешнему облику и минеральному составу не отличаются от базальтов и туфов низов раннего девона [138].

Базырская толща сложена лавами и туфами трахибазальтов и базальтов, реже – трахиандезит-базальтов, андезитобазальтов, андезитов, трахиандезитов и трахитов с редкими, быстро выклинивающимися прослоями туфоконгломератов, туфогравелитов, туфопесчаников, туфоалевролитов. Осадочные и пирокластические образования более характерны для нижних частей разрезов.

Мощности лавовых потоков изменяются от первых метров до 10–20 м. В их кровле породы приобретают миндалекаменные текстуры, вишневые и сиреневые оттенки окраски, иногда об-

разуют переходы к лавобрекчиям. Миндалины, количество которых достигает 15–20 %, выщелочены, либо заполнены кальцитом, хлоритом и цеолитами в разных соотношениях и сочетаниях. В средних и нижних частях потоков эффузивы темно-зеленовато-серые, темно-серые, почти без миндалин, часто полнокристаллические. В некоторых случаях потоки чередуются, образуя пачки (покровы) мощностью от 5 м до первых сотен метров, включающие редкие линзы и прослои туфов и туфогенно-осадочных пород. Падение породных тел толщии пологое – 10–30 до 45°.

Она со структурным несогласием перекрывает раннепалеозойские комплексы, согласно залегает на отложениях устькундусуольской свиты и согласно перекрывается эффузивами берешской толщии. В Талановском грабене ее разрез изучен А. Н. Уваровым и Н. М. Уваровой [41]. Здесь на конгломератах устькундусуольской свиты залегают (снизу вверх):

1. Покров (серия наслоенных потоков) базальтов темно-серых с порфировыми выделениями плагиоклаза. В кровле потоков породы миндалекаменные.....	250
2. Туфы базальтов кристаллолитокластические вишнево-серые среднеобломочные.....	50
3. Базальты афировые, реже с мелкими вкрапленниками плагиоклаза и пироксена.....	75
4. Андезибазальты афировые.....	50
5. Перемежающиеся потоки базальтов темно-серых афировых и с редкими мелкими вкрапленниками пироксена.....	50
6. Базальты темно-серые с порфировыми выделениями плагиоклаза.....	75
7. Туфы базальтов литокластические среднеобломочные.....	30
8. Базальты с пироксеном и плагиоклазом в порфировых выделениях.....	20
9. Андезибазальты с мелкими вкрапленниками плагиоклаза.....	75
10. Базальты темно-серые с крупными порфировыми выделениями плагиоклаза.....	50
11. Туфы базальтов литокристаллолитокластические среднеобломочные.....	25
12. Базальты темно-серые с крупными порфировыми выделениями плагиоклаза.....	75
13. Базальты с обильными мелкими вкрапленниками плагиоклаза.....	50
14. Базальты темно-серые с крупными порфировыми выделениями плагиоклаза.....	70
15. Базальты с обильными мелкими вкрапленниками плагиоклаза.....	20
16. Туфы базальтов литокластические среднеобломочные.....	85
17. Базальты с обильными мелкими вкрапленниками плагиоклаза.....	70

Выше залегает покров фонолитов берешской толщии.

Мощность свиты по разрезу – 1 120 м.

Разрезы толщии в других местах ее распространения на территории отличаются нюансами строения – присутствием потоков и покровов андезитов, лавобрекчий, линз и прослоев туфопесчаников. Мощностью отложений варьирует от 400 до 1 550 м [41].

Базальты и трахибазальты преобладают в составе всех трех толщ, распространены по всему разрезу, составляют до 90 % его объема, характеризуются выдержанным обликом и составом. Это вишнево-зеленовато-серые, темно-серые, до черных порфировые, реже афировые породы. В верхних частях потоков развиты миндалекаменные, вплоть до появления «пузыристых», лавы. Миндалины диаметром 3–30 мм, редко – более, выщелочены (пустотелые), либо заполнены кальцитом, хлоритом, альбитом, цеолитами, иногда анальцитом. Порфировые выделения представлены моноклинным пироксеном, плагиоклазом и оливином, замещенным серпентином или хлоритом. Их общее количество достигает 3–15 %. По сочетанию и соотношению вкрапленников базальты подразделяются на афировые, пироксеновые (с оливином и без него), оливиновые, пироксен-плагиоклазовые (с оливином и без) и плагиоклазовые разновидности. В составе базальтовой толщии наибольшее распространение имеют пироксеновые базальты, тяготеющие к низам ее разреза. С ними тесно связаны количественно уступающие оливиновые базальты. Пироксен вкрапленников – титанистый авгит, плагиоклаз – лабрадор-битовнит (An_{60-65}), оливин – форстерит, обычно в разной степени замещенный хлоритом или боуленгитом. Основная масса базальтов апоинтерсертальная, пилотакситовая или апогиалопилитовая, состоит из микролитов лабрадора-битовнита (до 50 %), авгита (10–40 %), оливина (3–10 %), псевдоморфно замещенного хлоритом или серпентином, стекловатого мезостазиса (3–60 %). В основной массе трахибазальтов в интерстициях или в виде каймы вокруг микролитов плагиоклаза, присутствует калишпат (не более 2 %), который никогда не наблюдается в фенокристаллах. Присутствуют магнетит, апатит, хлорит и карбонат. Нередко проявлена текстура течения, обусловленная чередованием «микрослойков» разного оттенка.

Андезибазальты, трахиандезибазальты, андезиты, трахиандезиты по внешнему облику и минеральному составу близки базальтам, отличаясь более кислым плагиоклазом: в андезибазальтах – андезин-лабрадор (An_{48-50}), в андезитах и трахиандезитах – андезин (An_{14-35}) и олигоклаз (An_{12-13}). В трахиандезитах присутствует калиевый полевой шпат (до 3–5 %). В. Г. Крюковым и В. З. Мустафиным [22] в Талановском грабене для их отдельных разновидностей отмечается присут-

ствии вкрапленников роговой обманки.

Трахиты – вишнево-серые, буровато-серые и зеленовато-бурые порфировые породы с вкрапленниками калиевого полевого шпата и альбита (An_{37-40} ; $Ng=1,535-1,539$; $Np=1,530-1,534$), соотношение которых меняется. Основная масса сложена калишпатом, альбитом, хлоритом и гидроокислами железа, замещающими первичный моноклинный пироксен. Местами (Талановский и Саралинский грабены) присутствует оливин, замещенный агрегатом хлорита, кальцита, серпентина и мелкозернистого кварца. Нередко содержания плагиоклаза и калиевого полевого шпата примерно равны, иногда плагиоклаз преобладает. В ряде случаев присутствует кварц (до 5 %) и девитрифицированное стекло. Акцессорные минералы представлены апатитом и цирконом. Повсеместно присутствует магнетит, нередко превращенный в гематит. Для альбита основной массы не исключается аутометасоматическое происхождение.

Туфы базальтоидов – зеленовато-серые, лилово-серые и пепельно-серые породы, сложенные угловатыми, слабо оплавленными обломками базальтоидов (65–70 %) размером от 2 до 200 мм в поперечнике, в меньшей степени фрагментами кристаллов плагиоклаза и моноклинного пироксена, вулканического стекла. Обломки сцементированы алевритовым пеплом, который замещен хлорит-карбонатным агрегатом.

Туфоалевролиты, туфопесчаники, реже туфоконгломераты и туфогравелиты встречаются на разных стратиграфических уровнях, образуют линзовидные прослои, мощность которых колеблется от первых десятков сантиметров до 7–10 м. Породы темно-вишневые и серовато-бурые, сложены угловатыми и плохо окатанными фрагментами кристаллов плагиоклаза, пироксена, обломками стекла и эффузивов размерами от 30–50 см до 0,2–0,3 мм и менее в поперечнике. Среди обломков эффузивов преобладают базальты, реже присутствуют трахиты и фрагменты зерен кварца. Цемент алевропелитовый, часто пропитан гидроокислами железа, представляет собой перекрытый пепел с примесью глинистого и карбонатного материала.

В магнитном поле породам толщи соответствуют положительные значения в 200–300 нТл. Магнитная восприимчивость вулканитов меняется от 0 до $81 \cdot 200 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС. Наиболее магнитны оливиновые базальты. Плотность базальтоидов толщи колеблется от 2,72 до 2,92 г/см³. Наименее плотные пористые и миндалекаменные разности. В гравитационном поле вулканогенным девонским породам соответствуют области положительных значений с максимальной интенсивностью 8–12 мГал. Изолинии гравитационного поля не подчеркивают контуры структур, контролирующей размещение пород или элементы их внутреннего строения. Выделяется неоднородный характер поля над Саралинским грабеном – его восточной половине присущи отрицательные значения, а западной – положительные. Это, видимо, обусловлено составом подстилающих девонские вулканиты пород. На востоке основанием грабена являются гранитоиды и монцитонитоиды Саралинского плутона, а на западе – преимущественно карбонатные толщи венда.

Эффузивы базальтовой толщи по химическому составу дифференцированы от базальтов до трахиандезитов и трахитов, принадлежат умереннощелочному и щелочному, редко нормально щелочному рядам (подотрядам), глиноземистые, до умеренно глиноземистых [41]. Для них устанавливается натриевый, для некоторых разновидностей трахибазальтов, трахиандезитов, трахитов калиево-натриевый типы щелочности. Базальты Раствайского грабена наиболее низкокремнистые (SiO_2 – менее 40 %) и близки мелилититам (прил. 9).

Содержания большинства редких элементов в породах близки к кларковым. Исключение составляют цирконий, иттрий, иттербий, барий, бериллий, молибден, цинк и мышьяк, концентрации которых превышают кларковые в 2–3 раза. Распределение элементов равномерное, исключая хром и никель, коэффициенты вариации которых изменяются от 64 до 121. Факторным анализом устанавливаются две ассоциации: первая – Mg, Ni, Cr, Ti, V, Sr, P, Y и вторая – Be, Ba, Ga, Cu, Pb, Mo. Первая из них магматогенной природы, вторая – сформирована на постмагматической (сульфатно-фумарольной) стадии [41].

На МАКС хорошо проявлен куэстовый рельеф, характерный для полей развития раннедевонских вулканитов.

В отличие от вышележащих берешской и ашпанской, базальтовая толща прорвана щелочными интрузиями (Малосеменовские, Учкурюпский, Горячегорский массивы) горячегорского комплекса. На контакте с ними породы ороговикованы, местами калишпатизированы и (или) нефелинизированы в интервале до 300 м [41]. В зонах влияния дизъюнктивов вулканогенные породы карбонатизированы, эпидотизированы, хлоритизированы, альбитизированы, окварцованы, баритизированы (как «на массу», так и по прожилкам), а местами – цеолитизированы. Для измененных вулканитов характерна повышенная радиоактивность (29–120 мкР/ч) урановой, реже – торий-урановой природы. Содержания U в них составляет от 0,0017 до 0,0049 %, а Th – от 0 до 0,0026 %. В пределах Талановского грабена с изменениями связано U оруденение.

Органических остатков в породах толщи не обнаружено. Их эмский возраст принят по положению в разрезе, согласно легенде [50, 51].

Берешская толща (D₁br) выделена А. П. Косоруковым в 1982 году в нижнем течении р. Береш. Ее отличительной особенностью является присутствие нефелинсодержащих вулканитов. Отложения толщи локализуются в среднем течении р. Береш (окраина Северо-Минусинской впадины), в междуречье рр. Кийский Шалтырь и Бол. Тулуял (структура руч. Ветвистого), в левобережье нижнего течения р. Бол. Тулуял (север Талановского грабена), в левобережье нижнего течения р. Талановка (восточный борт Талановского грабена).

Она объединяет лавы и туфы тефритов, фонолитов, нефелиновых базальтов, ассоциирующихся с ними базальтов, трахибазальтов и трахиандезитов с прослоями и линзами туфопесчаников, туфогравелитов, туфоалевролитов, реже – трахитов. В целом для нее характерно [41] преобладание базальтов в низах, лабрадорových тефритов – в средней части, андезиновых тефритов и трахиандезитов – в верхней. Редкие потоки фонолитов также появляются в верхней части ее разреза.

Туфы в составе берешской толщи редки (не более 7 %), образуют маломощные (3–5 м) прослой и линзы. Еще более редки туфопесчаники и туфогравелиты, слагающие маломощные (до 1–1,5 м) прослой и линзы. Чаще они ассоциируют с туфами.

Нижней границей толщи является подошва первого снизу потока нефелиновых базальтов, тефритов или фонолитов, согласно залегающих на базальтоидах базырской толщи, а верхней – кровля последнего (верхнего) их потока, подстилающего базальты ашпанской толщи. В бассейне р. Береш она моноклинально погружается на восток-юго-восток. Падение потоков пологое 10–15°. Углы падения выполаживаются от низов разреза к верхам [100].

В Талановском грабене [41] берешская толща представлена лабрадорowymi и андезиновыми тефритами, базальтами (преобладают) с прослоями и линзами фонолитов, трахитов и их туфов, туфопесчаников. Ее падение также моноклинальное на восток под углами 30–60°.

В целом для толщи характерна фациальная изменчивость, обусловленная значительными вариациями породных составов и непостоянными соотношениями разностей слагающих ее пород. Ее мощность по площади колеблется от 150 до 1 700 м.

На планшете разрез толщи детально изучен [41] в междуречье рр. Кийский Шалтырь и Бол. Тулуял (структура руч. Ветвистого), где она согласно налегает на базырскую, моноклинально погружаясь на север под углами 20–25° (снизу вверх):

1. Лабрадоровые тефриты зеленовато-серые с вкрапленниками тонкотабличатого светло-серого плагиоклаза и изометричного, с характерными квадратными и шестигранными сечениями кристаллов, нефелина.....

..... до 7
2. Серия потоков (мощностью от 3 до 10 м) андезиновых тефритов темно-вишневых, вишнево-серых с вкрапленниками нефелина, зонального крупнопризматического плагиоклаза (ядро белесое – олигоклаз-андезин № 22–32; края – красно-бурый альбит), меньше – моноклинного пироксена. Среди тефритов – маломощные линзы (десятки сантиметров) темно-вишневых туфопесчаников, туфоалевролитов и туфогравелитов
..... 145

Мощность толщи по разрезу 152 м.

Выше согласно залегают горизонт мощностью 150 м темно-серых мелкопорфировых (по плагиоклазу и пироксену), реже афировых базальтов ашпанской толщи.

Базальты и трахибазальты – наиболее распространенные породные разности. Они не отличаются от базальтоидов базырской толщи.

Трахиандезиты – буровато-серые, серые породы с многочисленными (до 20 %) крупными вкрапленниками андезина (до 3 см по удлинению при ширине 3–5 мм), часто образующими «звездчатые» гломеропорфировые срастания. Иногда вместе с плагиоклазом вкрапленники до 5 мм в поперечнике образует авгит. Основная масса микролитовая, реже – гиалопилитовая, состоит из микролитов плагиоклаза, зерен авгита, калишпата, оливина (может отсутствовать). Резко преобладает плагиоклаз. Иногда в интерстициях присутствует бурое стекло.

Тефриты (местное название – берешиты) – лейкократовые порфировые породы. В зависимости от состава вкрапленников подразделяются на нефелинитовые, лабрадоровые и андезиновые [61, 100, 141].

Нефелинитовые тефриты (нефелиниты или берешиты нефелинитоидные) – эффузивы с большим количеством вкрапленников нефелина и, изредка, единичными – плагиоклаза. Местами нефелин фенокристаллов сопровождается мелкими (поперечник – 1–3 мм) выделениями титанистого авгита. Зеленоватые, светло-серые, буровато-розовые, реже нежно-розовые порфиры нефелина обладают характерными шести- и четырехгранными сечениями, нередко образуют гломеропорфировые сростки. Их размеры в пределах одного потока, исключая сериально-

порфиновые разности, обычно выдержаны, варьируют от 2×2 до 15×15 мм. Их количество в разных покровах меняется от 7 до 30 %. Местами в верхних частях потоков наблюдается обогащение фенокристаллами нефелина за счет их выноса наверх газовыми пузырьками при дегазации лавы.

Тефриты лабрадоровые (берешиты лабрадоровые или берешиты фонолитовидные) являются для Кузнецкого Алатау наиболее распространенной разностью. Для них характерно, наряду с вкрапленниками нефелина (5–25 %), постоянное присутствие фенокристаллов лейстового плагиоклаза (10–25 %), иногда и титанистого авгита (0–10 %). Общее количество вкрапленников достигает 30 %. Форма, окраска и размеры порфиновых выделений нефелина такие же, как в нефелинитовых разностях. Плагиоклаз фенокристаллов светло-серый, часто со «стеклянным» блеском, образует лейсты длиной 3–15 мм. Характерны гломеропорфиновые сростания, нередко радиально-лучистые («звездчатые»).

Тефриты андезиновые (берешиты андезиновые или берешиты фонолитовидные крупнопорфиновые) характеризуются наличием крупных (до 1,5×3,5 см), зональных вкрапленников плагиоклаза. Зональность часто фиксируется визуально благодаря белесому ядру и красно-бурой кайме. Фенокристаллы нефелина и тем более титанистого авгита всегда в подчиненном количестве. Их выделения такие же, как у нефелинитовых и лабрадоровых тефритов. Основная масса у всех разновидностей гиалопилитовая, нефелинитовая, интерсертальная, сложена микролитами плагиоклаза, нефелином, эгирин-авгитом, стекловатым мезостазисом. Обычен оливин в переменных количествах (0–10 %, редко – больше). В андезиновых тефритах иногда встречается калиевый полевой шпат. Акцессорные минералы: апатит, магнетит. Нефелин фенокристаллов и основной массы обычно замещен канкринитом, либнеритом, томсонитом.

Фонолиты являются наиболее редкой разновидностью нефелиновых эффузивов. Это буровато-красные, буровато-серые породы с порфировыми выделениями нефелина (5–10 %), характерных квадратных и шестиугольных сечений и таблитчатого (удлинение – до 1 см) калишпата (10–20 %), иногда образующего гломеропорфиновые сростки. Основная масса породы фонолитовая, состоит из нефелина и калишпата с примесью эгирин-авгита. С последним ассоциируют магнетит и апатит.

Трахиты – вишнево-серые, красно-бурые породы с вкрапленниками красного полевого шпата (3–15 %) размером до 0,5×1,5 см. Основная масса трахитовая, сложенная калишпатом, мелкими зернами моноклинного пироксена, иногда оливина, псевдоморфно замещенного боуленгитом и опациitizedированного.

Туфы по составу соответствуют эффузивам, с которыми тесно ассоциируют (базальтовые, трахитовые, тефритовые и т. д.), представлены окрашенными в пестрые бурые, серые и вишневые тона, литокристаллокластическими, редко – витрокластическими, псефитовыми, иногда псаммитовыми разностями.

Туфопесчаники и туфогравелиты – темно-вишневые, буровато-серые, вишнево-серые породы, сложенные плохо окатанными обломками вулканических пород толщи. Состав кластического материала зависит от вмещающих пород: в линзах и слоях среди тефритов он представлен обломками тефритов, нефелина, плагиоклаза и пироксена, в прослоях среди базальтов – обломками последних. Цемент поровый и соприкосновения, по составу – туфогенный (перемытый пепел) или туфогенно-карбонатный.

Полям распространения пород берешской толщи соответствует знакопеременное дифференцированное магнитное поле интенсивностью от –100 до +500 нТл. Магнитная восприимчивость тефритов (среднее из 54) – $450 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС, их остаточная намагниченность – $120 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС, плотность – $2,65 \text{ г/см}^3$. Магнитная восприимчивость базальтов (среднее из 46) – $550 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС, а остаточная намагниченность – $90 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС, их плотность – $2,64 \text{ г/см}^3$.

Для берешской толщи характерна дифференциация составов пород с общим увеличением щелочности и кремнеземистости эффузивов снизу вверх по разрезу. Такой же рост кремнеземистости при снижении содержаний глинозема отмечается и для конкретных покровов тефритов, особенно нефелинитовых [100].

Базальты толщи умереннощелочные, до щелочных, калиево-натриевые, высокоглиноземистые [41]. Они в целом не отличаются от базальтов базырской и ашпанской толщ.

Тефриты – щелочные калиево-натриевые, высокоглиноземистые породы, отличающиеся от базальтоидов более высокими значениями глиноземистости ($al^1=1,5–3,5$, против 0,9–1,04) и щелочности. Нефелинитовые разности характеризуются наиболее низкими для породы содержаниями SiO_2 (40,25–47,08 %), петрохимически соответствуют полевошпатовым нефелинитам подотряда щелочных основных вулканических пород с отклонениями до нефелинитов подотряда щелочных ультраосновных вулканических пород [41].

Лабрадоровые тефриты (SiO_2 – от 41,48 до 50,26 %) по химическому составу близки нефе-

линитовым, соответствуют полевошпатовым нефелинитам подотряда щелочных основных вулканических пород с незначительными отклонениями до нефелиновых тефрифонолитов с одной стороны и к нефелинитам подотряда щелочных ультраосновных вулканических пород – с другой [41].

Андезиновые тефриты выделяются повышенными содержаниями кремнезема (50,46–54,85 %). По химическому составу они приближаются к фонолитам, соответствуют нефелиновым тефрифонолитам подотряда щелочных средних вулканических пород [41].

Фонолиты наиболее кремнеземистые среди вулканических пород с фельдшпатоидами базисно-ащпанского комплекса (SiO_2 – от 51,9 до 56,02 %), отвечают фонолитам подотряда щелочных средних вулканических пород [41].

Типоморфные элементы для эффузивов толщи: Pb, Cu, Zn, Co, V, Cr, Ni, Ti, Mn, Ga, Mo, Ba, Sr, Zr, P, Li, Rb, Sn, причем содержания V, Ti, Mn, Sr в 3–5 раз ниже кларковых, а у Mo – в 3 раза выше. В неизмененных эффузивах содержания W, Cd, As, Sb, Hg ниже порога чувствительности.

На МАКС фрагментарно дешифрируется внутренняя структура в виде элементов куэстового рельефа.

В зонах дизъюнктивов породы берешской толщи карбонатизируются, эпидотизируются, местами окварцовываются и баритизируются как «на массу», так и по прожилкам. Ширина зон изменений варьирует от первых см до 15 м [41].

Раннедевонский возраст толщи определен по находкам в прослоях терригенных пород на смежной к северо-востоку территории растительных остатков: *Psilophyites rectissimum* Нбег, *Protohyenia janovii* Anan., *Psilophyton goldschmidtii* Halle, *Drepanophycus* [19]. Геохронологические исследования [61] тефритов руч. Батанаюл (севернее планшета) К-Аг методом (410 млн лет) подтверждают их раннедевонский возраст.

Богатые нефелином разности тефритов толщи (Семеновское проявление и др.) рассматриваются в качестве алюминиевых руд, требующих обогащения.

Базырская и берешская толщи нерасчлененные (D₁bz–br). В Саралинском грабене расчленение вулканогенных пород на базырскую и берешскую толщи в настоящее время невозможно, так как здесь, несмотря на наличие субвулканических разностей базитов с нефелином (Карасук-Лапинские тела), не известны нефелиновые базальты, тефриты и фонолиты. Нерасчлененные образования представлены лавами, меньше – туфами базальтов и трахибазальтов, реже – андезитов и трахиандезитов с прослоями туфоконгломератов, туфопесчаников, конгломератов, песчаников. Осадочные и вулканогенно-осадочные породы более характерны для низов разреза, а трахиандезиты и андезиты, слагающие отдельные потоки, – для верхов.

Характеризуемое подразделение постепенно сменяет вверх по разрезу пестроцветные осадки устькундусуюльской свиты и согласно перекрывается анальцимовыми базальтами ащпанской толщи. Несмотря на локальное распространение, оно фациально изменчиво, что отражено в быстрой смене по простиранию одних разностей пород другими.

Разрез нерасчлененных базырской и берешской толщ детально изучен [41, 54, 55, 144] в левом борту р. Прав. Сарала. Здесь на конгломератах устькундусуюльской свиты согласно залегает (снизу вверх):

1. Покров перемежающихся базальтов серых плагиоклаз-порфировых и афировых темно-серых. В его основании – поток базальтов с обильными линзовидными и овальными ксенолитами («закатыши») вишнево-красных алевролитов 15
2. Туфоконгломераты мелко-среднегалечные с линзами алевролитов и песчаников 13
3. Умереннощелочные оливиновые базальты миндалекаменные 24
4. Туфоконгломераты красноцветные от крупно- до мелкогалечных 30
5. Базальты, в верхней части потока – миндалекаменные и гематитизированные 20
6. Туфоконгломераты красноцветные, переходящие в грубозернистые песчаники, с линзами туфов 30
7. Трахиандезиты зеленовато-серые миндалекаменные 12
8. Базальты серые с долеритовой структурой 20
9. Базальты серые миндалекаменные порфировые 18
10. Переслаивающиеся потоки базальтов зеленовато-серых, в кровлях – миндалекаменных, переходящих в шлаковые корки и лавобрекчии 90
11. Умереннощелочные оливиновые базальты светло-серые, в кровле потока – миндалекаменные 20
12. Переслаивающиеся потоки и покровы базальтов серых, зеленовато-серых, вишнево-серых, местами миндалекаменных 140
13. Лавобрекчии базальтов 5
14. Оливиновые базальты умереннощелочные серые 22
15. Песчаники красноцветные полимиктовые грубослоистые 8
16. Базальты зеленовато-серые пористые 20
17. Лавобрекчии базальтов 3

18. Андезиты с порфировыми выделениями роговой обманки	20
19. Базальты с долеритовой структурой серо-зеленые мелкозернистые	50
20. Базальты афировые массивные серые	8
21. Лавобрекчии базальтов	2
22. Базальты зеленовато-серые с текстурой течения	12
23. Лавобрекчии базальтов	2
24. Умереннощелочные базальты оливиновые серые	13

Выше залегают анальцимовые базальты ашпанской толщи.

Мощность нерасчлененных базырской и берешской толщ – 775–800 м.

Литолого-петрографические, петрогеохимические и геофизические характеристики пород такие же, как у соответствующих разностей базырской и берешской толщ.

На МАКС фрагментарно дешифрируется внутренняя структура в виде элементов куэстового рельефа.

Ашпанская толща (D₁aš) выделена А. П. Косоруковым в 1982 г. в Назаровской котловине в районе Белого озера. На изученной территории она установлена на севере Талановского и в Саралинском грабенах.

В Талановском грабене толща представлена буро-красными, зеленовато-серыми, буровато-зелеными вулканомиктовыми песчаниками, алевролитами и конгломератами с горизонтами базальтов (около 40 % разреза) и прослоями известняков, алевролитов, аргиллитов. В. Г. Крюковым и др. [22] предполагается их образование в условиях палеокальдеры на завершающем этапе девонского вулканизма. По их сведениям эти удаленные от вулканического центра существенно терригенные фации согласно залегают на базальтах с порфировыми выделениями авгита и оливина, венчающих разрез берешской толщи (снизу вверх):

1. Конгломераты вулканомиктовые пестро окрашенные с галькой подстилающих базальтов. Сменяются в кровле пласта гравелитами того же состава	до 40
2. Песчаники вулканомиктовые красноцветные с прослоями серых и зеленовато-серых	35
3. Покров из серии потоков базальтов с вкрапленниками плагиоклаза, моноклинного пироксена и оливина	до 220
4. Песчаники вулканомиктовые красноцветные с прослоями зеленовато-серых алевролитов с растительными остатками девонского облика плохой сохранности	до 40
5. Известняки темно-серые с прослоями буровато-зеленых аргиллитов и алевролитов	50
6. Андезибазальты	45
7. Конгломераты пестроцветные с гальками вулканитов и осадочных пород	35
8. Песчаники красноцветные	более 50

Мощность толщи не менее 515 м.

В Саралинском грабене толща сложена базальтами, оливин-анальцимовыми базальтами, реже – трахиандезитами, которые Ю. В. Беспаловым и др. [54] рассматривались в качестве четвертой (верхней) пачки быскарской серии. Она выполняет ядерные части пологих синклиналей с падением крыльев под углами 10–20°, залегают согласно на нерасчлененных образованиях берешской и базырской толщ [150]:

1. Оливин-анальцимовые базальты зеленовато-серые	50
2. Базальты зеленовато-серые	25
3. Трахиандезиты серые миндалекаменные	25
4. Базальты темно-серые и зеленовато-серые, местами миндалекаменные	35
5. Базальты буровато-серые гематитизированные	40
6. Базальты буровато-серые с шаровой отдельностью	20
7. Трахиандезиты буровато-серые	35
8. Базальты серые с сиреневым оттенком миндалекаменные	40

Общая мощность – 270 м.

Безфельдшпатоидные базальтоиды ашпанской толщи по облику и составу аналогичны разностям базырской и берешской толщ.

Анальцимовые базальты – серые, зеленовато-серые, местами лилово-серые породы с порфировыми выделениями (20–25 %) представленными плагиоклазом, титанистым авгитом и оливином, нацело замещенным боуленгитом. Основная масса интерсертальная, состоит из микролитов плагиоклаза, зерен титан-авгита, анальцима (до 10 %), выполняющего интерстиции и магнетита (до 15 %).

Осадочные породы полимиктовые, но с преобладанием материала девонских вулканических пород. Для цемента характерно присутствие в значимых количествах карбоната.

Туфопесчаники и пирокласто-тефроидные песчаники серые, лилово-серые, вишнево-серые,

от тонко- до грубозернистых, часто слоистые с плохой и средней сортировкой кластического материала, средней окатанностью материала в песчаниках и плохой, до весьма плохой – в туфопесчаниках. Состоят они из литокластов вулканитов основного и среднего составов (70–75 %) с различными структурами, текстурами и окраской, обломков вулканического стекла. В небольшом количестве присутствуют кристаллокласты плагиоклаза, моноклинного пироксена, реже – оливина и кварца. Цемент поровый до базального, глинистый, а в туфопесчаниках туфогенно-глинистый. Алевролиты и туфоалевролиты по составу аналогичны песчаникам.

Туфогравелиты, туфоконгломераты и пирокласто-тефроидные конгломераты – серые, зеленовато-серые, реже буро-серые породы с хорошо окатанными гальками до 20 см и более в поперечнике, слоистые за счет сортировки обломков. Гальки представлены базальтоидами, похожими на вмещающие, реже – серыми и вишневыми алевролитами и песчаниками, жильным кварцем, микрокварцитами, диоритами.

Полям распространения пород ашпанской толщи соответствует знакопеременное дифференцированное магнитное поле интенсивностью от –100 до +100 нТл. Магнитная восприимчивость базальтоидов – $(50–5\ 500) \cdot 10^{-6}$ ед. СГС, чаще – $(100–600) \cdot 10^{-6}$ ед. СГС, остаточная намагниченность – $(0–2\ 000) \cdot 10^{-6}$ ед. СГС, чаще – $0–600 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС. Плотность пород варьирует от 2,3 до 2,9 г/см³, наименьшие значения у миндалекаменных разностей.

Химический состав базальтоидов близок к таковому для разностей базырской толщи [41]. Это нормально щелочные, до умереннощелочных, высокоглиноземистые, натриевые, до калиево-натриевых породы (прил. 9). Им присущи слабоповышенные, относительно кларковых, содержания As, Be, Zr, Y, Ba и пониженные – Sr, V, Co, Mn, Yb, Cr, Ni. Ярко выражена минерагеническая медная специализация базальтоидов ашпанской толщи, чем видимо, и обусловлено появление оруденения медно-эпидотовой формации на смежных территориях (Сорокинское и др. проявления).

Для вулкано-терригенных пород характерны слабоповышенные относительно кларковых концентрации As, Be, Zr, La, Y, P, Mn и пониженные – Ga, Ni, Pb. Близки к кларковым содержания V, Ti, Cu, Ba, Cr, Zn, Co, Yb, Sr.

На МАКС образования ашпанской толщи не отличаются от ассоциирующих с ними вулканитов раннего девона. Внутренняя структура толщи проявляется фрагментарно в виде разрозненных слабо упорядоченных линеаментов, обусловленных развитием куэстового рельефа.

Раннедевонский возраст ашпанской толщи определен по отпечаткам псилофитов в прослоях осадочных пород, собранным на смежных территориях [19].

Берешская и ашпанская толщи нерасчлененные (D₁br–aš) выделены нами в Растайском грабене. А. Д. Минин [107] и В. С. Дубский [72] рассматривали их в качестве средней подсвиты палатнинской свиты раннего девона. Характеризуемые отложения согласно залегают на базальтах базырской и перекрываются осадками еловской свит, полого (10–30°) падают в западном направлении. В левом борту р. Кийский Шалтырь нижняя часть разреза нерасчлененных толщ прорывается телами нефелинового габбро и нефелиновых сиенитов горячегогорского комплекса [70].

Отложения представлены туфоконгломератами, туфогравелитами, туфопесчаниками, песчаниками, алевролитами с редкими горизонтами умереннощелочных базальтов, андезибазальтов и андезитов и с единичными маломощными прослоями известняков. Их разрез изучен в левобережье р. Кийский Шалтырь [70, 107]:

1. Туфоконгломераты с хорошо окатанными валунами (20 см и более)	80
2. Базальты темно-серые, зеленовато-серые с фенокристаллами плагиоклаза	40
3. Туфоконгломераты грубообломочные	30
4. Базальты темно-серые с мелкими вкрапленниками плагиоклаза	30
5. Туфоконгломераты грубообломочные	55
6. Андезибазальты	15
7. Туфоконгломераты грубообломочные	45
8. Туфопесчаники буровато-серые	60
9. Туфоконгломераты грубообломочные	10
10. Базальты	15
11. Туфопесчаники буровато-серые	45
12. Туфоконгломераты грубообломочные	50
13. Туфогравелиты	300

Суммарная мощность отложений 820 м.

Выше залегают песчаники еловской свиты.

Базальты – темно-серые, вишнево-серые, зеленовато-серые породы с вкрапленниками оливина, авгита, лабрадора (An_{57–59}) в различных сочетаниях. Основная масса интерсерталяная, ре-

же – микродолеритовая.

Андезибазальты и андезиты внешне не отличаются от базальтов. Они сложены теми же минералами, но плагиоклаз в них андезин ($Ап_{33-35}$).

Туфопесчаники и песчаники – серые, лилово-серые, вишнево-серые, тонко- до грубозернистых, часто слоистые породы. Сортировка материала плохая до средней, окатанность средняя для песчаников, плохая и весьма плохая – для туфопесчаников. Среди обломков пород преобладают эффузивы основного и среднего составов различной окраски, структур и текстур. Цемент поровый до базального, представлен глинистым или пеплово-глинистым (у туфопесчаников) материалом.

Алевролиты и туфоалевролиты отличаются от песчаных пород только размерностью зерен.

Туфоконгломераты и конгломераты – серые, зеленовато-серые, реже буро-серые породы с хорошо окатанными гальками базальтов, менее – алевролитов, песчаников и кварцитов. Размер галек – 1–35 см в поперечнике.

Туфогравелиты отличаются от конгломератов только размером обломков.

В магнитном поле отложениям соответствует спокойное слабоотрицательное магнитное поле напряженностью в $-100-250$ нТл. Магнитная восприимчивость пород – $(10-100) \cdot 10^{-6}$ ед. СГС, а остаточная намагниченность – $(10-50) \cdot 10^{-6}$ ед. СГС. В гравитационном поле они не выделяются. Им соответствуют положительные (4–6 мГал) значения. Плотность пород – от 2,4 до 2,9 г/см³.

Базальтоиды описываемой толщи нормально щелочные, до умереннощелочных, высокоглиноземистые, натриевые, до калиево-натриевых [41]. Для них характерны повышенные относительно кларковых концентрации As, Be, Zr, P, Ba, близкие к кларковым – Ti, Cu, Pb, P, Sr, V, Co, пониженные – Mn, Yb, Cr, Ni [72].

Вулканогенно-терригенные осадки отличаются от похожих отложений устькундусульской свиты повышенными содержаниями магнетита, лейкоксена и лимонита, отсутствием анатаза и рутила. Для них характерны повышенные относительно кларковых концентрации As, Be, Zr, La, Y, P, Mn, пониженные – Ga, Ni, Pb, близкие к кларковым – V, Ti, Cu, Ba, Cr, Zn, Co, Yb, Sr.

На МАКС породы ничем не выделяются, вероятно, из-за значительной (более 90 %) задернованности территории.

Надежное палеонтологическое обоснование возраста описываемых образований отсутствует. В осадочных породах присутствуют ходы илоедов и неопределимые остатки растений девонского облика (определения Ю. С. Надлера по сборам А. Д. Минина [107]). Эти данные и положение в разрезе позволяют датировать описываемые образования ранним девоном и сопоставлять их с берешской и ашпанской толщами без расчленения.

Еловская свита (D_{el}) выделена А. П. Косоруковым в 1982 г. на сопредельной к северо-востоку территории. На планшете выделена нами условно, представлена небольшими выходами в западной части Растайского грабена (междуречье рр. Кия и Кийский Шалтырь) и в восточном обрамлении Саралинского грабена (левобережье р. Карасук, левого притока р. Сарала). В первом случае отложения мощностью 350 м образуют ядро Растайской грабен-синклинали, согласно залегают на нерасчлененных образованиях базырской и ашпанской толщ, представлены зеленовато-серыми, серыми и вишнево-серыми алевролитами и песчаниками с прослоями гравелитов и конгломератов мощностью 0,1–5 м. Обломочный материал окатан плохо, состоит из продуктов разрушения подстилающих пород. Цемент поровый, пленочный, алевритовый, алевро-псаммитовый, туфогенно-глинистый.

В левобережье р. Карасук свита мощностью 50 м залегают на раннепалеозойских гранитоидах малодудетского и карнаюльского комплексов, сложена бурыми и буровато-серыми конгломератами с редкими маломощными (от 5 см до 1,2 м) прослоями гравелитов. Падение слоев моноклинальное на северо-запад под углами 10–15°.

Гальки (0,5–20 см) и гравий пород представлены раннедевонскими базальтоидами (преобладают), трахитами экструзивной фации, монцонитами и сиенитами малодудетского, гранитами карнаюльского комплексов, кварцитами. Окатанность материала неоднородная – от плохой до хорошей. Цемент гравелисто-песчаный, полимиктовый.

В предвершинной части г. Крутая породы прорваны дайкой мезозойских (?) микрогаббро.

Отложениям еловской свиты соответствует спокойное отрицательное магнитное поле интенсивностью до -100 нТл. Физические свойства пород не определялись.

В осадках свиты постоянно присутствуют V, Co, Cu, Mn, Sr, Ti, Cr, Ni в близких кларковым концентрациях; их петрохимия не изучена.

На МАКС отложения свиты ничем не выделяются.

Раннедевонский возраст отложений принят условно, по сходству состава пород, согласно серийной легенде [50, 51].

Формирование пород еловской свиты происходило в процессе разрушения вулканических построек раннедевонского вулканического цикла. Обломки аккумуляровались на мелководье в континентальных условиях.

МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА, МЕЛОВАЯ СИСТЕМА–КАЙНОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА, ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Мел–палеогеновая кора выветривания. В мезозое район представлял собой приподнятую сушу с интенсивно протекающими процессами выветривания. На смежной к северу территории, в основании разреза юрских отложений Чулымо-Енисейской впадины, с этим связано широкое распространение коры выветривания триасового возраста, отсутствующей, наряду с юрскими осадками, на площади листа N-45-XI.

В северной части Кузнецкого Алатау развита кора выветривания, связанная с мел–палеогеновым пенеппелом. Она представлена глинистым (преобладает), реже – локально распространенным по площади кварцевым маршалитовым, марганцевым и фосфатным типами. Возраст коры установлен на смежной к северу территории, где она поражает меловые осадки и несогласно перекрывается отложениями неогеновой и четвертичной систем [2, 50, 74].

В пределах планшета мел–палеогеновая кора практически целиком смыта, сохранилась крайне ограниченно его северо-западе [130] на исчезающе малых площадях (от 10 до 100 м²; на карте не показаны). Ее состав изучен А. С. Кирилловым [119] по одному шурфу в правом борту р. Талановка (сверху вниз):

1. Почвенно-растительный слой.....	0,1
2. Глины красно-бурые со щебнем и крупными угловатыми глыбами известняков.....	0,5
3. Глины красно-фиолетовые слоистые с обломками выветрелых вулканических и интрузивных пород.....	0,8
4. Глины пластичные кирпично-красные с голубоватыми и фиолетовыми разводами.....	0,3
5. Буровато-коричневый глинистый мелкозернистый кварцевый песок.....	0,1
6. Глины пластичные розовато-красные.....	>0,2

Максимальная мощность коры выветривания на площади сейчас составляет немногим более 2 м.

Продукты ближнего переотложения мел–палеогеновой коры выветривания локально сохраняются на закарстованной поверхности карбонатных пород V и C₁ и в тектонически ослабленных участках. Переотложенная кора выветривания представлена красно-коричневыми и охристо-желтыми глинами и суглинками, насыщенными дресвой и щебнем закарстованных известняков и различных выветрелых силикатных пород района. Мощность отложений в карстовых полостях достигает десятка метров.

КАЙНОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

ПЛЕЙСТОЦЕН

НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

Среднее звено

Аллювиальные отложения четвертой надпойменной террасы (a⁴II) на карте не показаны, в связи с малыми размерами, установлены в долинах рек Кия, Урюп, Тулуял, Талановка и Лев. Троицкая, представлены выветрелым речниковым галечником с примесью песчано-глинистого материала. Они перекрываются лессоидами или делювиальным суглинком со щебнем. Мощность отложений достигает 37 м. Отложения золотоносны.

Их возраст определен за площадью планшета по костным остаткам мамонта *Mammuthus primigenius* и *M. trogontherii*.

На МАКС фрагменты террасы дешифрируются в виде выровненных площадок заканчивающихся крутым уступом.

Верхнее звено

Аллювиальные отложения третьей надпойменной террасы ($\alpha^3\text{III}$) развиты по долинам крупных рек, представлены галечниками с неокатанными или слабо окатанными обломками пород, прослоенными бурым суглинком. Они залегают на белой пластичной глине переотложенной коры выветривания, включающей линзы и слойки мелкого галечника. Мощность до 11 м. Золотоносные. Отложения перекрываются делювиальным слоем мощностью 0,5–10 м.

Содержат фрагменты ребер мамонтов *Mammuthus* sp. [53].

Аллювиальные отложения второй надпойменной террасы ($\alpha^2\text{III}$) эрозионно-аккумулятивно-го типа образуют узкие полосы вдоль склонов долин крупных рек. Представлены хорошо окатанным гравийно-галечным материалом с редкими валунами поперечником – 20–40 см, с линзообразными прослоями песков, супесей и глин [94, 95]. Мощность 3–8 м. Отложения золотоносны.

Севернее планшета в них встречены остатки *Mammuthus primigenius* и *Bison priscus*.

На МАКС терраса отличается от пологих склонов более светлым фототонном.

Гляциальные и флювиогляциальные отложения ($g, f\text{III}$) (бельсунский тилл). Основные абляционные морены ограничено распространены на склонах гольцов в обрамлении каровых озер на юго-западе и юге площади (гг. Белая, Бол. и Мал. Церковная и др.). К верхнему звену неоплейстоцена отнесены условно. Мощность отложений 7–17 м.

Гляциальные отложения представлены несортированным рыхлым материалом, состоящим из валунов до 2 м в поперечнике, щебня, дресвы, суглинка и глины, слагающими подковообразные моренные валы и гряды длиной до 1 500 м, высотой – 6–15 м.

Флювиогляциальные отложения концентрируются у подножий каров ниже моренных валов. Представлены либо суглинками с линзами зеленовато-серой пластичной глины (г. Бол. Церковная), либо валунно-галечниковым материалом с примесью песка (северо-западный склон г. Арарат).

Аллювиальные отложения первой надпойменной террасы ($\alpha^1\text{III}$) распространены широко, представлены различно окатанным и сортированным галечниками, валунниками, гравийниками, с прослоями песка содержащего примесь гальки и редкие валуны. Местами они перекрыты маломощным делювиальным покровом. Мощность 3–7 м. Отложения включают продуктивные россыпи золота.

А. З. Конилов и др. [88] обнаружил в отложениях первой надпойменной террасы по р. Кийский Шалтырь кости и зубы *Rhinoceros antignitatus* и *Elephas mamontes* (определения А. П. Быстрова).

ПЛЕЙСТОЦЕН, НЕОПЛЕЙСТОЦЕН, ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО–ГОЛОЦЕН

Включают отложения, образованные в условиях морозно-солифлюкционного (гольцового) пояса и среднегорной черневой тайги, широко распространенные на водораздельных частях и склонах хребтов. На плоских вершинах гольцов (поверхности выравнивания и гольцовые террасы с абсолютными отметками 900 м и более) развит криофрагмальный глыбово-щебнистый элювий, на безлесных склонах – десерпционные, делювиально-десерпционные и делювиально-солифлюкционные отложения. Ниже, на плоских водоразделах (поверхности выравнивания с отметками 740–840 и 560–640 м), размещены элювиальные, элювиально-делювиальные образования. На склонах ниже гольцового пояса развиты делювиальные, коллювиально-делювиальные, коллювиальные и пролювиально-делювиальные образования, а в тальвегах коротких крутосклонных водотоков – аллювиально-пролювиальные и аллювиально-делювиальные отложения. Формирование их началось после вюрмского оледенения и продолжается до настоящего времени.

Делювий и солифлюксий ($d, s\text{III}-H$) развит на склонах крутизной до 25° в гольцовых областях морозно-солифлюкционного пояса. Представлен суглинком со щебнем дресвой и мелкоземом. Мощность (2–4 м) зависит от крутизны профиля склона. Площадям развития отложений характерно заболачивание, развитие альпийских лугов и угнетенное редколесье.

Делювий и десерпций солифлюкционные ($d, dr\text{III}-H$) переходного пояса между десерпцием и делювиосолифлюкцием, формирует рыхлый чехол обрамления гольцовых вершин, состоящий из глыб, щебня, суглинка мощностью 2–3 м.

Десерпций ($dr\text{III}-H$) покрывает крутые склоны ($25-30^\circ$) гольцовых областей морозно-солифлюкционного пояса, слагая плащеобразные покровы крупноглыбовых (поперечник – до 5 м) курумов, «каменные реки», проникающие ниже границы леса. Мощность до 10 м.

Элювий криофрагмальный ($e_m\text{III}-H$) присущ гольцовому поясу, размещается на поверхностях

выравнивания гольцовой планации денудационных останцов (водоразделы) и склонах с углами наклона менее 5° . Отложения распространены в привершинных частях гольцовых гор на юго-западе, юге, реже на севере площади (гг. Арарат, Бол. Таскыл, Бол. Церковная, Чемодан, Белая, междуречье рр. Урюп, Кургусуулка и др.). Поперечник слагающих его щебня и глыб – от 0,1 до 2 м. Мощность отложений до 2–3 м.

Элювиальные и делювиальные отложения объединенные (e,dIII–H) показаны на карте там, где невозможно их раздельное отображение. По составу они разнообразны: от развалов глыб до щебнисто-дресвяного материала с суглинком и глиной. Мощность объединенных отложений 1–3,5 м.

Элювиальные отложения (eIII–H) приурочены к базисным субгоризонтальным (углы наклона менее 5°) поверхностям выравнивания с высотными отметками до 1 100 м, формирующим широкие уплощенные водоразделы. Распространены непосредственно вблизи выходов коренных пород, сложены щебнем, реже – дресвой, как с суглинистым заполнением, так и без него. В полях развития карбонатных пород в составе отложений обломочного материала мало, преобладают темно-коричневые, красно-коричневые плотные, вязкие суглинки и глины. Мощность 0,3–3,5 м.

Коллювиальные отложения (cIII–H) развиты по бортам рек в местах боковой эрозии и на склонах большой крутизны, представлены осыпными, обвальными-осыпными отложениями из угловатых глыб и щебня. Мощность 1–5 м.

Коллювиальные и делювиальные отложения (c,dIII–H) формируются по бортам рек на склонах с углами наклона $30\text{--}45^\circ$. Представлены глыбами, щебнем и дресвой различных пород с суглинистым материалом. Мощность 1–5 м.

Делювиальные отложения (dIII–H) распространены ниже морозно-солифлюкционного пояса. На склонах крутизной до 30° они представлены смесью суглинка и щебня, а на пологих скалах – рыхлыми пластичными глинами бурого цвета с обломками подстилающих пород. У подножья склонов делювий перекрывает отложения надпойменных террас. Мощность варьирует от 1 до 7 м, увеличиваясь к основанию склонов.

Проллювиальные и делювиальные отложения (p,dIII–H) слагают аккумулятивные сближенные конусы выноса в основаниях крутосклонных логов с широкими циркообразными пологими днищами. Они представлены плохосортированным щебнем с суглинистым и глинистым заполнением. Мощность отложений до 10 м.

Делювиально-аллювиальные образования (daIII–H), представленные галечниками и щебнем слабой сортировки с песчано-глинистым цементом, выполняют пологие части пойм в верховьях крупных рек. Мощность отложений 1–5 м.

Аллювиально-проллювиальные отложения (apIII–H) приурочены к участкам долин мелких водотоков склоны которых прорезаются многочисленными глубоко врезанными логами. Сложены плохоокатанными галечниками, гравием со щебнем и дресвой с суглинками и супесями. Мощность 2–3 м.

Нерасчлененные аллювиальные отложения (aQ_{III–H}) русла, пойменных и первой надпойменной террас представлены галечниками, валунниками, гравийниками, песками, супесями с валунами и глиной. Мощность 1–12 м.

ГОЛОЦЕН

Аллювиальные пойменные и русловые отложения (aH) выполняют современные долины рек. Пойменные отложения подразделяются на образования высокой и низкой пойм. Высокая пойма характеризуется относительным превышением до 1,0–1,8 м, резко выраженной бровкой, шириной площадки – до 150 м. Тыловой шов, как правило, подчеркивается протоками, сухими руслами и старицами. Аллювиальные отложения высокой поймы представлены супесью с примесью гравийно-галечного материала, перекрывающей обводненный галечно-гравийный, с примесью песка и глины, «речник», залегающий на вязкой пластичной глине с примесью обломочного материала. Мощность отложений до 6 м. Ширина поверхностей пойм крупных рек от 100 м до 1 км, мелких – от 10–20 до 200 м. Низкая, заливная, пойма приподнята над урезом воды на 0,5–0,8 м. Ее поверхность часто заболочена, изобилует протоками и старицами. Отложения низкой поймы представлены пронизанной древесными корнями супесью с примесью гальки, залегающей на галечно-гравийно-песчаном слое с валунами и глиной. Мощность до 4 м.

В отложениях присутствуют пыльца и споры четвертичного возраста: *Polipodiaceae*, *Abies*, *Picea*, *Pinus* subgen. *Diploxylon*, *Pinus* subgen. *Haploxylon*, *Alnus*, *Betula*, *Ephedra*, *Cramineae*, *Onagraceae*, *Artemisia* [88].

Русловые отложения образованы валунно-галечниковым материалом с гравием и песком.

Мощность 1–2 м.

С пойменными и русловыми отложениями связаны золотоносные россыпи.

Болотные отложения (палюстрий) (plH) формируются на поверхности высоких пойм, часто перекрыты аллювиальными отложениями поймы. Представлены торфяниками, илами, глинами, суглинками. Отложения содержат споры и пыльцу лесных и лугово-степных растений. Лесные травяные растения представлены в основном мезофитными, менее гидрофитными разностями. В целом спорово-пыльцевой комплекс характерен для голоцена и подобен современному. Мощность 0,5–1 м.

Селевые отложения (селий) (slH) перекрывают высокую и низкую поймы часто первую надпойменную террасу, слагая конусы выноса высотой до 5–7 м, расположенные у подножья склонов долин рек и в основании глубоких каньонообразных логов. Отложения представлены несортированными глыбами, щебнем, дресвой и суглинком. Их мощность достигает 3 м.

Техногенные отложения (техноген) (tH²) возникли в связи с деятельностью человека, имеют площадную, линейную и точечную локализацию, подразделяются на насыпные, засыпные, перемывные образования. Насыпные отложения представлены породными отвалами Кия-Шалтырского рудника, железнодорожными насыпями и отсыпанным полотном автодорог. Первые состоят из породного глыбово-щебенчатого материала (рудничные отвалы), вторые – из масс песка, гравия, галечника, щебня (отсыпка автодорожного полотна и насыпей железных дорог).

Засыпные техногенные образования распространены крайне ограниченно, появились в результате засыпки разведочных канав, траншей, шурфов, карьеров и наблюдаются во многих местах, где проводились поисковые и разведочные работы на золото и другие полезные ископаемые.

Перемывные образования сформированы в долинах водотоков вследствие отработки золотоносных россыпей, представлены валунниками, галечниками, гравием, песками. Мощность от 2 до 15 м. С этими гале-эфельными отложениями связаны техногенные россыпи золота, возникшие в результате недостаточно полной отмывки первичных золотоносных отложений.

Породные отвалы карьеров и, частично, материал отмывки россыпей используются местным населением в качестве строительного материала (ПГС и щебень).

МАГМАТИЗМ И МЕТАМОРФИЗМ

ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ

Интрузивные породы, занимают около 40 % площади листа N-45-XI. Они сформированы в интервале от позднего рифея до мезозоя. В позднем рифее, венде и среднем кембрии базальтовый и риолит-базальтовый вулканизм сопровождается комагматичными интрузиями основного и кислого составов субвулканической и гипабиссальной фаций. К среднему кембрию–раннему ордовику приурочено становление крупных гранитоидных плутонов пестрого состава. Со щелочно-базальтовым вулканизмом базырско-ашпанского комплекса в раннем девоне связано внедрение субвулканических тел, комагматичных гипабиссальных интрузий горячегогорского и карадатского комплексов. Мезозойский этап тектономагматической активизации фиксируется гранитами порожинского (?) комплекса и редкими базитовыми дайками неясной формационной принадлежности.

Расчленение интрузивных образований, равно как и выделение системы магматических палеоструктур (поясов и провинций), проведено в соответствии с Легендой Кузбасской серии ГК-200/2 [50, 51] с уточнениями по результатам работ.

КУЗНЕЦКО-АЛТАЙСКИЙ ПОЗДНЕРИФЕЙСКО–ВЕНДСКИЙ МАГМАТИЧЕСКИЙ ПОЯС

Бархатный дунит-гарцбургитовый комплекс ($\sigma R F_3; C, b$) представлен массивами Бархатным (петротипический, 29)*, Среднетерсинским (59), Семеновской (20) группой, гг. Северной-Зеленой (40), Заячьей (50), а также рядом мелких безымянных тел. Протяженность выходов на дневную поверхность составляет 15–20 км, ширина достигает 2 км (массивы Бархатный, гг. Северной-Зеленой). Они представляют собой круто ($50-80^\circ$) погружающиеся на 1,5–2,0 км, ограниченные преимущественно дугообразными разломами, плито- и линзообразные аллохтоны с преобладающей субмеридиональной ориентировкой, с участками серпентинитового меланжа, сложенные аподунитовыми и апогарцбургитовыми серпентинитами, реже – дунитами, гарцбургитами, лерцолитами, пироксенитами [114]. Концентрически зональное строение тел обусловлено многоэтапной синтетектонической перекристаллизацией оливина с образованием зон с различными микроструктурами (от периферии к центру тел): протогранулярной–мезогранулярной, лейстовой–порфинокластовой–мозаично-лейстовой–мозаичной [20].

Ксенолиты гипербазитов известны среди среднекембрийских габброидов Таскыльского массива одноименного комплекса [106] и среди лейкобазитов Тункас-Бобровского интрузива малодудетского комплекса.

На МАКС массивы комплекса выделяются светло-серым равномерным фототонном в виде узких протяженных тел, тектонические границы которых выражены резкими перегибами рельефа.

В магнитном поле массивам гипербазитов соответствуют линейные напряженные положительные аномалии высокой (до 3 000 нТл) интенсивности. Магнитная восприимчивость пород меняется от $36 \cdot 10^{-6}$ до $6\,072 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС, а остаточная намагниченность – от $93 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС (дуниты и гарцбургиты) до $95\,200 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС (серпентиниты). Плотность серпентинитов наименьшая ($2,41 \text{ г/см}^3$), а дунитов и гарцбургитов – наибольшая ($2,92 \text{ г/см}^3$). Радиоактивность пород комплекса низкая (3–5 мкР/ч).

Бархатный петротипический массив (29) расположен в лево-правобережье верхнего течения р. Кия, представляет собой удлиненное линзовидное тело, вытянутое в меридиональном направлении на 22 км при максимальной ширине – в 2,5 км. Массив погружается на запад под углами $70-80^\circ$, причем его восточный контакт более пологий, чем западный [72]. С запада он

* Здесь и далее указан номер массива, показанный на Структурно-геологической схеме.

ограничен Кийско-Тулуюльским, а с востока – Бархатным разломами. В северной половине (правобережье р. Кия) его центральные части сложены слабо серпентинизированными гарцбургитами, постепенно замещающимися к периферии серпентинитами, в которых размещаются слабо удлиненные в субмеридиональном направлении ядра гарцбургитов и дунитов. Южная половина массива сложена серпентинитами включающими «ядра» дунитов, гарцбургитов, реже – пироксенитов. При этом дуниты более характерны восточной части тела, а гарцбургиты и пироксениты – западной [72, 114].

Среди дунитов встречаются участки с вкрапленной, прожилково-вкрапленной и сливной хромитовой минерализацией (проявление хр. Бархатный).

По пересчетам результатов химических анализов на нормативные минеральные составы В. С. Дубский и др. [72] установили первоначальный породный состав тела: гарцбургиты (84 %), дуниты (14 %), лерцолиты (1 %), пироксениты (1 %).

Серпентиниты апогарцбургитовые и аподунитовые – черные и зеленовато-черные массивные неразличимозернистые породы с петельчатой и волокнистой структурами, сложенные серпентином (70–100 %), магнетитом (0–15 %), хромитом (0–8 %), тальком (0–15 %) с примесью реликтовых оливина и бастита. Иногда присутствует шпинель (единичные зерна). Подразделяются на лизардитовые, хризотил-лизардитовые, лизардит-хризотилловые, антигорит-лизардитовые, хризотилловые, антигоритовые и смешанного состава разновидности.

Гарцбургиты – зеленовато-черные с буроватым оттенком на выветрелой поверхности, массивные породы с панидиоморфнозернистой структурой, сложенные оливином (10–80 %) и ромбическим пироксеном (5–25 %), замещающимися баститом (до 10 %), хризотилом и антигоритом (55–75 %). В небольших количествах присутствуют хромшпинелиды (1–3 %), магнетит, тальк.

Дуниты – серовато-зеленые, желтовато-зеленые мелко- и среднезернистые массивные, местами сильно серпентинизированные, породы с панидиоморфнозернистой, петельчатой, микрофибрелепидобластовой структурами, сложенные панидиоморфными зернами оливина (40–95 %) поперечником от 1 до 7 мм и серпентина (3–55 %). Присутствуют магнетит и хромит (до 3 %), энстатит (0–5 %), иногда тальк и кальцит.

Лерцолиты – массивные темно-зеленые серпентинизированные породы с гипидиоморфнозернистой структурой. Сложены они оливином (0–40 %), ромбическим пироксеном (20–30 %) и замещающим их серпентином (15–60 %). Также присутствуют: моноклинный пироксен (0–25 %), магнетит (5–15 %), хромшпинелиды (до 3 %), тальк (1–2 %), карбонат (5–7 %), иногда тремолит (0–15 %).

Пироксениты серпентинизированные – темно-зеленые массивные породы с панидиоморфнозернистой структурой, сложенные диопсидом (60–70 %), роговой обманкой (10–15 %), серпентином, магнетитом.

Оливин в породах комплекса представлен низкожелезистой разновидностью (Fe – 6,7–10 %) с высокими содержаниями NiO (0,23–0,46 %) и MnO (0,08–0,21 %) [20], что характерно для мантийных гипербазитов.

Для гарцбургитов характерны высокие содержания MgO (42,79–46,21 %, среднее – 44,32 %) и низкие – SiO₂ (41,16–43,06 %, среднее – 42,15 %). Значения коэффициента «А» (Al₂O₃+CaO+Na₂O+K₂O<2) и коэффициента «S» (SiO₂–(Fe₂O_{3общ}+MgO+MnO+TiO₂)=9,2) невысокие, при отношениях MgO/SiO₂=1, а MgO/Fe₂O_{3общ}=5,7.

В дунитах концентрации SiO₂ более низкие (38,36–40,7 %, среднее – 39,62 %), а MgO – более высокие (43,92–47,46 %, среднее – 45,89 %) при равных содержаниях Fe₂O_{3общ} (среднее для гарцбургитов – 7,3 %, для дунитов – 7 %), чем обусловлены более высокие, чем в гарцбургитах, значения отношений MgO/SiO₂ (в среднем – 1,13) и более низкие – S (в среднем – 12,9).

Повышенные содержания Cr (2 100–3 286 г/т) и Ni (2 110–4 676 г/т) в породах в целом характеризует их как мантийные образования [20, 72, 114].

В краевых частях тел по гипербазитам развиваются кварц-брейнеритовые и тальк-брейнеритовые листвениты с антигоритом, хлоритом, альбитом, фукситом, магнетитом, хромитом и пиритом [53, 66, 72, 89, 107, 127].

По секущим гипербазиты ранним трещинам развиваются хризотил, антигорит и тонкозернистый агрегат магнетита. Более поздние трещинки выполнены мелкозернистым карбонатом, тонкочешуйчатым тальком и хлоритом. Иногда присутствует энстатит (до 5 %).

Особенности состава свидетельствуют о принадлежности пород комплекса к дунит-гарцбургитовой формации и об их реститовой природе. По данным В. А. Симонова и С. И. Ступакова [35, 37], гипербазиты наиболее крупного в регионе Среднетерсинского тела обогащены легкими РЗЭ, расплавные включения в оливинах – водой, хромшпинелиды – хромом, что позволяет уверенно относить породы комплекса к образованиям фундамента энсиматической островной дуги

[1, 35, 37].

С породами бархатного комплекса связаны хромитовое, хризотил-асбестовое, тальковое оруденения. В них также выявлено присутствие платиноидов, тяготеющих к участкам развития хромитовой минерализации. Установлено и золото-сульфидно-кварцевое оруденение в апогипербазитовых лиственитах сформированных в зонах разломов, пересекающих их тела и контролирующих размещение гранитов карнаюльского комплекса (проявление кара оз. Тихое).

Прямых доказательств возраста гипербазитов нет. На их протерозойский возраст косвенно указывает наличие обломков хромшпинелидов [5] в известняках соответствующих прокопьевской свите венда (на сопредельной к югу территории, вблизи Среднетерсинского массива). $RF_3: C_1$ возраст комплекса принят в соответствии с Легендой Кузбасской серии листов ГК-200/2.

Белоиюсский базальтовый комплекс. Субвулканические образования (${}^m v, {}^m v RF_3 ? bi$) комплекса представлены микрогаббро и долеритами, слагающими дайки мощностью 0,5–30 м, протяженностью от первых десятков до первых сотен метров, реже – небольшие штоки (микрогаббро), тесно сопряженные с комагматичными базальтоидами белоиюсской свиты.

Долериты и микрогаббро – массивные зеленовато-серые, темно-серые, местами порфировые породы. Основная масса за счет метаморфических преобразований микрогранобластовая, сложена агрегатом хлорита, роговой обманки и сосюритизированного плагиоклаза. Вкрапленники раздавлены и превращены в линзовидные агрегативные скопления плагиоклаза и хлорита, либо эпидота, хлорита, биотита и рудного минерала.

На МАКС дайки и штоки не выделяются из окружающих их пород.

В физических полях они также не проявлены из-за малых размеров и близких с покровными образованиями физических свойств. В связи с их ограниченной распространенностью, сильной дислоцированностью и метаморфическими изменениями, физические свойства и химический состав пород не изучены.

Сынныгский лейкобазальт-плагиориолитовый комплекс. Субвулканические образования ($\rho \lambda, \zeta; \rho \lambda, {}^m v V sn ?$) комплекса представлены плагиориолитами, дацитами, долеритами, слагающими экстрезивные купола и дайки выполнения подводных каналов среди полей распространения пород сынныгской свиты. Форма куполов амебообразная за счет развития в краевых частях языков растекания; размеры достигают 1×2 км. Дайки достигают 20 м в длину при ширине до 5–7 м.

Плагиориолиты – вишневого, вишнево-серые, лилово-серые породы с порфировыми выделениями альбита и санидина до 3 мм в длину.

Дациты – зеленовато-серые, желтовато-серые, буровато-серые стекловатые или скрытокристаллические породы, местами с порфировыми выделениями кварца и плагиоклаза до 4 мм в длину.

Основная масса вулканитов кислого состава микрофельзитовая, фельзитовая, микроаллотриоморфнозернистая, местами гранобластовая за счет метаморфической перекристаллизации.

Долериты – зеленовато-серые афировые и порфировые породы. Основная масса гранобластовая, состоит из агрегатов хлорита, роговой обманки и сосюритизированного плагиоклаза. Вкрапленники первичного плагиоклаза превращены в линзовидные агрегативные скопления бластов альбита, хлорита, эпидота. Основная масса замещена агрегатом актинолита, хлорита, эпидота.

На МАКС субвулканические тела не выделяются.

В отличие от покровных, в субвулканических риолитах и дацитах повышены до 15–20 % содержания магнетита, что обуславливает их относительно высокую магнитность: их магнитная восприимчивость – $4\,928 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС, остаточное намагничивание – $1\,986 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС. В магнитном поле их телам соответствуют положительные значения интенсивностью 500–600 нТл.

Петрохимические и геохимические характеристики субвулканических пород сынныгского комплекса не изучались. По сведениям Ю. В. Беспалова и др. [54] они аналогичны таковым для покровных аналогов.

Московкинский перидотит-пироксенит-габбровый комплекс ($v \sigma - v; v V ms$) выделен В. С. Дубским в 1998 году. На планшете представлен южным окончанием петротипического Московкинского интрузива (1) с площадью выхода около 1,5 км² и массивом г. Чемодан (55) с площадью на дневной поверхности около 16 км². Интрузивы характеризуются конформными соотношениями с вмещающими вулканогенно-осадочными породами белоиюсской и сынныгской свит венда, прорываются вендскими габброидами кундусуюльского комплекса [72]. Форма массивов в плане неправильная. Их контакты резкие, субвертикальные, обычно извилистые.

Интрузии сложены габбро (до 80 %), оливинными клинопироксенитами, серпентинитами аполерцолитовыми (по нормативному составу). В незначительном количестве присутствуют анортозиты (Московкинский интрузив). Ультрамафиты и субультрамафиты чаще концентри-

руются в центральных частях тел, где обособляются среди габброидов в виде полос, линз и удлиненно-линзовидных образований мощностью от первых десятков сантиметров до 350 м, вытянутых согласно удлинению массивов (конфокальный тип расслоенности). Контакты ультрамафитовых обособлений с вмещающими их габбро постепенные, но «быстрые».

Дайковая фация на планшете не установлена, на смежных территориях представлена пикродолеритами, слагающими немногочисленные и маломощные (5–10 м) дайки, размещенные либо в непосредственной близости от «материнских» массивов, либо внутри них. Для даек характерно развитие довольно широких (до 10 см) зон закалки, свидетельствующих об их внедрении в непрогретую (холодную) среду [56].

На МАКС массивы комплекса не выделяются.

На картах магнитного поля ультрамафитам массивов соответствуют положительные значения интенсивностью до 3 000 нТл. Габброидам соответствует слабое отрицательное магнитное поле напряженностью до –200 нТл. Высокая магнитность ультрамафитов обусловлена значительными концентрациями титаномагнетита. Среднее значение магнитной восприимчивости серпентинитов – $14\,003 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС, остаточной намагниченности – $20\,909 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС. Магнитная восприимчивость клинопироксенитов – $65 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС, остаточная намагниченность – $8 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС; магнитная восприимчивость габбро – $95 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС, а остаточная намагниченность – $21 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС. Радиоактивность пород – 4–7 мкР/ч, плотность изменяется от 2,73 г/см³ в серпентинитах до 3,15 г/см³ – в пироксенитах и габбро.

Вмещающие карбонатные породы на контакте с базитами комплекса превращаются в карбонат-гранат-клиноцоизит-эпидотовые скарны, а силикатные – орговиковываются. При этом по метазэффузивам основного состава образуются полосчатые альбит-эпидот-хлорит-актинолитовые, а по кремнистым породам – плагиоклаз-кварцевые роговики. Ассоциация минералов контактовых метасоматитов (биотит+кварц+эпидот+актинолит) соответствует мусковитовой (А₃) фации контактового метаморфизма. Ширина зоны экзоконтактовых изменений составляет от 5 до 200 м.

Базиты комплекса рассланцованы, катаклазированы, серпентинизированы, амфиболизированы, хлоритизированы, альбитизированы, эпидотизированы и цоизитизированы. Местами катаклаз габброидов сопровождается окварцеванием с появлением отдельных бластов и агрегатов кварца поперечником до 1–2 мм образованием гнезд размером до нескольких миллиметров. В ассоциации с кварцем появляются кальцит, хлорит, серицит и рудные минералы.

Московкинский петротипический массив расположен на крайнем северо-западе планшета, представляет собой лакколит с глубиной залегания до 1 км, «интрузивной ножкой», прослеженной до глубины 3 км [56]. Он внедрен в образования сынныгской свиты, прорван габброидами кундусульского комплекса и малыми телами плагиогранитов [74] вендского возраста. Интрузив состоит из габбро, в котором размещены обособления пироксенитов, аполерцолитовых и апобестеритовых серпентинитов, занимающие не более 1/3 его объема.

Габброиды тела массивные или полосчатые, варьируют по составу от габбро-клинопироксенитов до анортозитов. Последняя разность исключительно редка и образует небольшие шпиро-подобные обособления среди лейкократового габбро.

Серпентиниты и пироксениты обособляются в габбро в виде полос и линз мощностью 0,1–350 м, ориентированных по длинной оси интрузива. Чаще они размещаются в центре интрузива.

Породы массива почти повсеместно рассланцованы, актинолитизированы, хлоритизированы, эпидотизированы, карбонатизированы.

Габбро темно-серое, зеленовато-серое мелко-среднезернистое с массивной, полосчатой, такситовой и гнейсовидной текстурами, с габбровой, пойкилитовой, пойкилоофитовой структурами. Полосчатость обусловлена чередованием линейных маломощных (от 1 мм до 3 см) участков, сложенных то плагиоклазом, то фемическими минералами. Порода состоит из почти нацело сосюритизированного плагиоклаза – от битовнита (An_{75–86}) до альбит-олигоклаза (5–90 %), диопсида (0–85 %), почти нацело замещенного актинолитом, вторичной бурой роговой обманкой (5–23 %). Акцессорные минералы: магнетит, апатит, циркон, ильменит, сфен, рутил. Цирконы, встречающиеся как в ультрамафитах, так и в габброидах, характеризуются морфологической схожестью. Хорошо образованные кристаллы редки [56].

В силу значительных колебаний содержаний плагиоклаза и пироксена, в качестве разновидностей выделяются габбропироксениты (пироксена – до 85 %), меланократовое габбро (плагиоклаза – 22–23 %, роговой обманки и пироксена – 13–14 %), мезократовое габбро (плагиоклаза – 51 %, роговой обманки и пироксена – 35 %), лейкократовое габбро (плагиоклаза – до 70 %), анортозиты (плагиоклаза – 95 %).

Клинопироксениты – темно-серые, до черного мелко- и среднезернистые массивные и поло-

счатые породы с панидиоморфнозернистой, а при серпентинизации – волокнистой, пластинчатой структурами. Сложены они диопсидом (до 88 %), обычно замещенным актинолитом, меньше – вторичной (?) зеленовато-бурой роговой обманкой (0–20 %). Изредка присутствует оливин (до 5 %).

Серпентинизированные пироксениты отличаются широким развитием серпентина (до 75 %), замещающего пироксен и оливин.

Серпентиниты – темно-зеленые, до черных, тонкозернистые с полосчатой и массивной текстурой и петельчатой, листоватой, чешуйчатой, местами с реликтами панидиоморфнозернистой, структурами породы. Сложены антигоритом и хризотилом (75–85 %), магнетитом (5–20 %), тальком (до 12 %), карбонатом, единичными зернами хромита. В единичных зернах присутствуют клинопироксен, замещенный почти нацело актинолитом и сосюритизированный плагиоклаз. В нормативном составе преобладает оливин и ортопироксен, что позволило считать исходными породами лерцолиты и плагиоклаз-оливиновые вебстериты [56]. Иногда порода пересечена редкими прожилками асбеста мощностью до 0,5–1,5 мм. Местами отмечается ее слабое оталькованные.

С уровнем кремнеземистости базитов (от 34,6 до 52,4 %) напрямую коррелируются содержания TiO_2 , Al_2O_3 , CaO , P_2O_5 , Na_2O и K_2O (прил. 9, 15). Содержание TiO_2 в породах – от 0,66 до 2,44 % (среднее – 1 %), причем с его ростом увеличивается железистость, но отношения Na_2O/TiO_2 изменяется слабо. Железистость составляет от 49 до 73, в среднем – 62,3. Породы нормально щелочные, с отклонениями до умереннощелочных, натриевого уклона, умеренно и высокоглиноземистые.

По сведениям С. М. Борисова и др. [56], ультрамафиты характеризуются меньшими, чем в гипербазитах бархатного комплекса, содержаниями Cr, Ni и Co. В них с ростом концентрации SiO_2 и уменьшением – MgO снижаются содержания Ni и Co. Содержание Cr в серпентинитах составляет 795 г/т, увеличивается в клинопироксенитах до 1 486 г/т и уменьшается в габброидах до 132 г/т.

Петрохимические параметры дайковых пикродолеритов идентичны таковым у габброидов [74].

Для пород комплекса характерны [74] повышенные концентрации Pb (Кк – 2–3,0), Bi (Кк – 71,4–122), Mo (Кк – от 3,6 до 5,0). Основные ультрамафиты характеризуются еще и повышенными концентрациями Ti (Кк – 1,4–2,2), V (Кк – 1,0–5,0), Sr, Ba, Ni, Li, Rb, Cs, W, Pb, Mo, Vi, Cu, As (Кк – 2–300). В то же время, содержание хрома в них ниже кларковых (Кк – 0,4–0,7).

Для габброидов комплекса характерны высокие содержания Rb (5–8,2 г/т), Sr (709–929 г/т), Ba (191–404 г/т) при низком значении Rb/Sr отношения (0,01) и пониженные концентрации когерентных элементов [56]. Они характеризуются слабонаклонным графиком распределения редкоземельных элементов (рис. 5), сопоставимым с таковым для базальтоидов белоиюсской свиты. Их концентрация составляет 20–40 хондритовых уровней (прил. 10, 11), а $La_n/Yb_n=1,4–1,8$. Такое же распределение РЗЭ для габбро Московкинского массива установлено А. Г. Владимировым [60] и С. Н. Рудневым (устное сообщение).

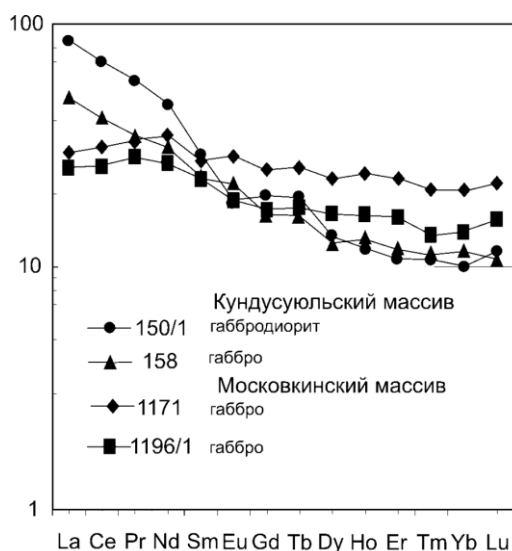


Рис. 5. Распределение РЗЭ в габброидах Московкинского и Кундусуюльского массивов (нормирование по хондриту Evensen [47]).

Специфичной геохимической особенностью комплекса является присутствие (в меланократовых габброидах и верлитах с сульфидами) Pt (0,47–0,58 г/т) и Pd (0,002–0,004 г/т) [74]. Несущие ферроплатиновую минерализацию расслоенные габброидные плутоны известны в структурах Центрально-Азиатского складчатого пояса, где были сформированы во внутриплитной обстановке. В нашем случае присутствие платиноидов установлено в качестве микропримеси в габброидах, связанных с островодужными вулканическими образованиями, включающими бониниты (сынныгская свита).

Изотопным датированием (Sm-Nd метод) габбро Московкинского массива в пробе 11169/1, отобранной нами на сопредельной площади в непосредственной близости от северной границы листа, установлен возраст 627 ± 80 млн лет (ЦИИ ФГУП «ВСЕГЕИ», аналитик Е. С. Богомолов). Несмотря на большую погрешность определения, связанную с малой вариацией отношения $^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Nd}$, полученный результат свидетельствует о вендском возрасте пород (табл. 1, рис. 6). Совпадающие в пределах ошибки значения модельного и изохронного возрастов указывают на малую вероятность контаминации пород древнекорovým веществом.

Таблица 1

Результаты Sm-Nd анализа пробы габбро московкинского комплекса

Проба 11169/1	Sm (ppm)	Nd (ppm)	$^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Nd}$	$^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$
вал	3,753	21,33	0,1064	$0,512705 \pm 8$
амфибол	12,24	42,51	0,1741	$0,512982 \pm 5$
плагиоклаз	1,357	6,008	0,1365	$0,512809 \pm 3$

Параметры изохроны (1169/1): $t(\text{wr-pl-am}) = 627 \pm 80$ млн лет, $\epsilon_{\text{Nd}} = 8,5$; MSWD = 1,5; $t_{\text{DM}} = 635$ млн лет.

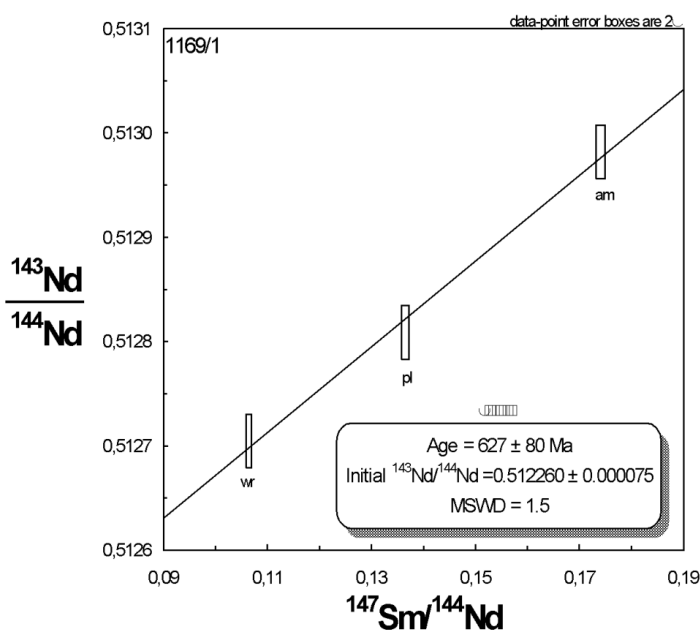


Рис. 6. Изохрона Sm-Nd изотопной датировки габбро московкинского комплекса.

wl – отношения изотопов, определенные по «валу» породы; pl – отношения изотопов, определенных по монофракции плагиоклаза; am – отношения изотопов, определенных по монофракции амфибола.

Некорректные значения Sm/Nd для амфибола (более 0,16; табл. 1), скорее всего, обусловлены наложенными на него изменениями. Достоверность полученного значения абсолютного возраста пород подтверждается датировкой более молодых вендских плагиогранитов [32, 33].

С. М. Борисов и др. [56] считают, что габброиды комплекса образовались в условиях задугового моря. От типичных габбро офиолитовых серий породы московкинского комплекса отличаются пониженными содержаниями когерентных элементов и повышенными – литофильных. Кроме того, с этих позиций остается необъясненной тесная пространственная связь Московкинского массива с вулканогенными образованиями сынныгской свиты. Очевидна недостаточность данных для окончательного вывода о палеогеодинамических условиях формирования комплекса.

Кундусуюльский габбро-диорит-долеритовый комплекс ($v-\delta^m vVk$) выделен В. А. Врублевским в 1964 г. На планшете к нему относятся Кундусуюльский (петротипический, 2), Вос-

кресенковский (17), Гореловский (25), руч. Тихого (56), Араратский (61) и др. более мелкие массивы.

Комплекс однофазный, представлен связанными постепенными переходами габбро, габбро-долеритами, долеритами, реже – габбродиоритами и диоритами, еще реже – кварцевыми диоритами. Ранее в качестве фаз в его составе рассматривались предшествующие базиты московкинского комплекса и более поздние плагиогранитоиды [1, 72, 95, 107].

Массивы комплекса тяготеют к ареалам развития белооюсского и сынныгского вулканических комплексов, прорывают образования одноименных свит и габброиды московкинского комплекса, интрузируются мелкими телами плагиогранитов с изотопным возрастом 875,9–577 млн лет [32, 33]. Среди тел преобладают крупные дайки, небольшие штоки, реже – тела неправильной формы площадью до 7–15 км². По удлинению они ориентированы согласно структурам вмещающих толщ. Мелкие тела имеют однородное строение. Наиболее крупные – дифференцированы по составу и структурам.

Контакты интрузивов резкие, субвертикальные. Экзоконтактовые изменения вмещающих образований заключаются в ороговикании силикатных и мраморизации карбонатных пород в пределах первых метров. Габброиды эндоконтакта становятся мелкозернистыми. Ширина зон закалки не превышает 0,5 м.

На МАКС интрузии не выделяются в связи с малыми размерами и близостью свойств с вмещающими образованиями.

В магнитном поле им соответствуют области с нулевыми и отрицательными значениями интенсивностью до –200 нТл и они не отличаются от вмещающих вулканогенно-осадочных пород венда. В гравитационном поле им соответствуют положительные значения интенсивностью до 10 мГал. Магнитная восприимчивость базитов составляет $45 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС, остаточная намагниченность – $10 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС, плотность – 2,93 г/см³, радиоактивность – 5–8 мкР/ч.

Кундусуюльский петротипический массив попадает на лист своим северо-восточным окончанием длиной около 14 км и шириной – до 4 км. Он находится в лево-правобережье р. Кия в районе устья р. Тулуял (крайний северо-запад территории). В плане это тело с неправильными извилистыми очертаниями, в целом конформное с вмещающими породами. Массив сопровождается линзообразными телами-сателлитами с площадью 0,2×(3–4) км. Он сложен связанными постепенными переходами габбро, габбродиоритами, долеритами, диоритами, изредка кварцевыми диоритами. Габбро доминирует в юго-западной части, а диориты – в северо-восточной [95]. Массив прорывает породы сынныгской свиты и прорывается телами вендских плагиогранитов. На контакте с последними габброиды комплекса превращены в полосчатые хлорит-амфиболовые роговики на протяжении 1 м [95].

Габбро – зеленовато-серые мелкокристаллические породы с массивной, реже полосчатой текстурами, габбровой, пойкилоофитовой и порфирированной структурами. Сложена порода плагиоклазом (An_{34–90}) (25–75 %), зеленой роговой обманкой (30 %), реже – амфиболизованным диопсид-авгитом (Fs₁₇En₃₄Wo₄₉). Иногда присутствует оливин (до 2–3 %). Акцессорные минералы: апатит, сфен, магнетит, титаномагнетит.

Диориты и кварцевые диориты – зеленовато-серые мелко- и среднезернистые массивные породы с гипидиоморфнозернистой структурой. Состоят на 40–80 % из зонального плагиоклаза (центр – андезин, краевые части – альбит-олигоклаз), на 10–45 % из роговой обманки. Присутствуют единичные зерна клинопироксена. Кварцевые диориты относительно редки, отличаются наличием кварца (5–10 %). Акцессорные минералы: магнетит, апатит, сфен.

Долериты – мелкозернистые массивные темно-серые, зеленовато-серые породы с долеритовой и микрогаббровой структурами, состоящие из андезин-олигоклаза (30–70 %), роговой обманки, клинопироксена, магнетита, эпидота, хлорита. Иногда присутствует биотит, видимо, вторичный.

Породы комплекса нормально щелочные, до умереннощелочных (прил. 9, 15), умеренно глиноземистые (al⁺=0,8–1,7). Характер щелочности натриевый при широких изменениях значений отношения Na₂O/K₂O (2,5–22,5). Для них характерно низкое содержание когерентных элементов: Cr – 70 г/т, Ni – 30 г/т, Co – 100 г/т, при Ni/Co=0,3.

По сравнению с габбро московкинского комплекса, породы характеризуются пологонаклонным спектром распределения РЗЭ (рис. 5). Содержания легких редких земель в них составляют 50–80 хондритовых уровней, а тяжелых – 20–25. Коэффициент фракционирования La_n/Yb_n=4,3–8,5.

В массивах комплекса повсеместно фиксируется развитие микротрещин (мощность – до 3 мм), часто заполненных гидротермальными кварцем, эпидотом, клиноцоизитом, реже – пиритом и хлоритом. В зонах разломов породы комплекса милонитизированы и катаклазированы. Наименее метаморфизованные разности сохранились в центральной части массива, а в краевых

частях породы изменены вплоть до возникновения зеленовато-серых мелкокристаллических амфиболитов с немагнотрансформационной и фибронематобластовой структурами, сложенных зеленой роговой обманкой, альбитом, актинолитом, эпидотом, цоизитом, клиноцоизитом, соссюритом, хлоритом, серицитом. Иногда присутствует кварц.

Дайковая фация комплекса представлена долеритами, микрогаббродиоритами и микродиоритами. Мощность даек – первые метры, простирающиеся субмеридионально и северо-западное. Контакты даек резкие, крутопадающие. Породы у контактов закалены. Мощность зон закаливания достигает 10 см. Минеральный состав базитов даек характеризуется устойчивым парагенезисом: плагиоклаз+амфибол+моноклинный пироксен+рудный (ильменит, титаномагнетит).

Образования кундусуюльского комплекса относятся к габбро-диорит-долеритовой формации [50, 56, 106], с которой в регионе установлена пространственная связь части россыпей золота и золотоносных кварцевых жил [1, 17, 72, 95].

Вендский возраст пород принят условно на том основании, что они прорывают габбро московского комплекса с изотопным возрастом 627 ± 80 млн лет и прорываются плагиогранитами с изотопным возрастом в интервале 875,9–552 млн лет [32, 33]. Базиты кундусуюльского комплекса тесно сопряжены с теми и другими, образуют с ними временной ряд магматических комплексов. Учитывая постоянную и тесную ассоциацию с сынныгской свитой, для них предполагается формирование в условиях океанической островной дуги.

Вендские плагиогранитоиды ($р\gamma$; $^mр\gamma V$) в качестве самостоятельного подразделения выделены при подготовке Легенды Кузбасской серии листов [50], а до этого рассматривались как образования второй фазы кундусуюльского комплекса [72, 95]. Для характеризуемых плагиогранитоидов характерна тесная пространственная (возможно, генетическая) связь вулканитами сынныгской свиты и габброидами кундусуюльского комплекса.

Комплекс однофазный, состоит из плагиогранитов, образующих близко изометричные или слабо вытянутые тела неправильной формы площадью от первых сотен метров до 5 км^2 . Эти массивы прорывают габброиды московского и кундусуюльского комплексов и образования сынныгской свиты. Наиболее крупные из них: Гремяченские (3), Анненский (12), Гореловский (25), безымянные в районе г. Арарат. Контакты тел резкие, субвертикальные. Силикатные вмещающие породы ороговиковываются и окварцовываются, а карбонатные – скарнируются. Мощность зон экзоконтактовых изменений невелика – до 6–8 м. Сами плагиограниты вблизи контактов нередко содержат переработанные ксенолиты вмещающих пород (Гремяченские массивы и др.).

На МАКС крупные тела комплекса (Гремяченские, в районе г. Арарат) иногда выделяются по более светлому фототону. В геофизических полях они не выделяются.

Магнитная восприимчивость плагиогранитов – $13 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС, остаточная намагниченность близка к 0, плотность – $2,64 \text{ г/см}^3$ [95].

Плагиограниты – массивные светло-серые, до темно-серых, от мелко- до среднезернистых, породы с гипидиоморфнозернистой, порфириформной, в катаклазированных разностях – катакластической структурами. Они сложены серицитизированным альбитом (An_{8-10} , $Ng^*=1,541$, $Np^*=1,533$) (50–65 %), кварцем (30–45 %), пелитизированным ортоклазом (до 5 %), хлоритизированным бурым биотитом, актинолитом, мусковитом, серицитом, эпидотом и магнетитом.

С. Н. Рудневым [33] плагиогранитоиды формально подразделяются на два типа. К первому типу относятся высокоглиноземистые известково-щелочные (I-тип) разности, сопоставимые с адакитами, формирующиеся в результате плавления метабазитов N-MORB-типа в зоне субдукции. Для них характерно преобладание легких лантаноидов над тяжелыми: $(La/Yb)_N$ – от 2 до 7 и максимумы по $(Eu/Eu^*)_N=1,7$ [1, 33]. Эти разности слагают относительно крупные тела среди габброидов Кундусуюльского интрузива и малое тело, прорывающее на севере габбро Воскресенковского массива.

Плагиограниты второго петрохимического типа выявлены С. Н. Рудневым [33] в составе тела, прорывающего габброиды кундусуюльского комплекса на юге Воскресенковского массива. Они характеризуются меньшим фракционированием легких и тяжелых лантаноидов – $(La/Yb)_N=0,6-1,5$, наличием Eu минимума – $(Eu/Eu^*)_N=0,3-0,5$. По петрогеохимическим характеристикам соответствуют гранитам М-типа тыловых частей островных дуг [33]. В сравнении с типичным составом океанического плагиогранита, породы комплекса обогащены Sr, Rb, Ba, Th и обеднены – Nb, Y, Cr, Ni, Co. Они отличаются низкими концентрациями K_2O (0,24–1,86 %), повышенными – $Fe_2O_{3\text{общ}}$ (2,15–4,16 %) и CaO (1,6–3,7 %), относятся к низкощелочным, с отклонениями до нормально щелочных, низкоглиноземистым ($al^*=0,936-1,2$) образованиям (прил. 9, 15).

Породы почти повсеместно катаклазированы, милонитизированы и подвергнуты эпидотитизации, хлоритизации, окварцеванию и альбитизации. Новообразованные минералы обычно разви-

ты в виде агрегата между обломками исходной породы и по прожилкам.

Дайковая фация комплекса представлена микроплагиогранитами, полностью аналогичными породам основной фации.

С плагиогранитами связано скарновое (проявление Победное) и кварцево-жильное (проявление Татьянинское) золотооруденение.

Вендский возраст комплекса условно принят с учетом результатов U-Pb изотопного датирования (SHRIMP-II). Для плагиогранитов Гремяченского массива (Кундусуюльский плутон) изотопный возраст составляет $875,9 \pm 6,2$ млн лет, плагиогранитов южного тела Воскресенковской интрузии (первый петрохимический тип) – 605 ± 8 млн лет (по 8 точкам), северного (второй тип) – 577 ± 3 млн лет (по 5 точкам) [32, 33]. Значительно более древний возраст Гремяченского интрузива в настоящее время не имеет объяснения. В целом, полученные значения, хоть и указывают на докембрийское время становления пород, сильно разнятся и могут считаться только предварительными, требующими уточнения и объяснения. Однако маловероятно, что в дальнейшем ассоциация плагиогранитоидов площади будет разделена на два комплекса, так как они повсеместно тесно ассоциируют с образованиями сыннгского, кундусуюльского и московкинского комплексов, сформированных в островодужных условиях. По краям зерен цирконов для плагиогранитов южного тела Воскресенковской интрузии установлен возраст 552 ± 12 млн лет (2 точки), для пород северного тела – 556 ± 3 млн лет (2 точки) и 520 ± 6 млн лет (2 точки). Эти даты позволяют предполагать какое то воздействие на породы в эти периоды времени (520 и 552–556 млн лет) [33].

АЛТАЕ-КУЗНЕЦКИЙ КЕМБРИЙСКИЙ МАГМАТИЧЕСКИЙ ПОЯС

Берикульский базальт-трахибазальтовый комплекс. Субвулканические образования ($\beta; \beta\epsilon_2br$) представлены дайками и небольшими штоками микрогаббро, долеритов, базальтов, андезибазальтов, реже – андезитов, обычно тяготеющими к полям пород берикульской свиты. В. С. Куртигешевым [95] в составе комплекса также отмечаются андезидациты. Кроме того, в левобережье р. Бол. Тулуял, на выс. 802,5, А. Н. Уваровым установлены эруптивные брекчии базальтов, слагающие овальную жерловину 600 м в поперечнике [142].

Мощность даек варьирует от 0,2 до первых десятков метров при протяженности – от 10 до первых сотен метров. Площади штоков – 0,01–0,3 км². Углы падения контактов тел – 75–90°. Их ориентировка различна, но чаще совпадает с простиранием горизонтов вмещающих эффузивов и туфов.

Вмещающие эффузивы эпидотизируются или слабо орговиковываются. Ширина ореолов зависит от размеров субвулканических тел, но не превышает 10 м. Под воздействием более молодых пород малодудетского и карнаюльского комплексов, породы субвулканических тел амфиболизируются, калишпатизируются, орговиковываются, местами мигматизируются, а в зонах развития площадной раннедевонской нефелинизации – нефелинизируются.

На МАКС иногда дешифрируются отпрепарированные дайки в виде узких гребневидных «стен» на фоне сглаженных вмещающих образований.

В геофизических полях субвулканические тела не отражаются в силу малых размеров. Плотность базитов – 2,77 г/см³; магнитная восприимчивость – $768 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС, остаточная намагниченность – $373 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС.

Микрогаббро – наиболее распространенная разность. Это серо-зеленые, темно-серые мелко- и среднезернистые, часто порфиновые породы с офитовой и пойкилоофитовой структурами, сложенные плагиоклазом (50–70 %), клинопироксеном (15–30 %) и роговой обманкой (10–15 %), образующей каймы вокруг пироксена. Вкрапленники представлены плагиоклазом и моноклинным пироксеном в разных сочетаниях и соотношениях.

Долериты отличаются от микрогаббро меньшими размерами зерен минералов и долеритовой структурой. Встречаются реже, чем микрогаббро.

Дайковые субвулканические базальты, андезибазальты и андезиты отличаются от покровных аналогов только условиями залегания и морфологией тел.

Андезидациты – светло-серые, буровато-серые породы с порфировыми выделениями плагиоклаза и микроаллотриоморфной основной массой, сложены плагиоклазом с примесью кварца, агрегатом хлорита и серицита, замещающим первичный темноцветный минерал.

Химические составы субвулканических пород аналогичны составам их покровных аналогов. Для них характерны повышенные содержания (%): Co – 0,0005–0,003, Ni – 0,003–0,01, Cu – 0,002–0,01, Zr – 0,007–0,01, V – 0,005–0,03, Cr – 0,002–0,01, Ti – 0,07–2, Y – 0,002–0,007, Yb – 0,0005–0,0002, Be – 0,0001, Ba – 0,01–0,1, P – 0,02–0,07, Mn – 0,01–0,1.

Таскыльский пироксенит-габбровый комплекс ($v;^m v; \chi \epsilon_2 t$) выделен П. А. Пономаревым

[120]. На листе он представлен петротипическим Таскыльским (28), Верхнепетропавловским (13), Западным и Телефонным (16), Урюпинско-Березовским (19), Танинским (21), Баянзасским (32), г. Водопадной (38), Толкаченским (46), Медвежинским (49) и другими более мелкими массивами габброидов. Тела дискордантно располагаются среди вендских и раннепалеозойских, вплоть до среднекембрийских, пород, прорываются более поздними интрузивами малодудетского, карнаюльского, горячегогорского комплексов. Габброиды нередко сопряжены с ареалами берикюльского базальт-трахибазальтового комплекса, с которым образуют среднекембрийскую вулcano-плутоническую ассоциацию. Базиты этой ассоциации характеризуются умеренной щелочностью, титанистостью, фосфористостью и др.

Интрузивы обладают однофазным строением, сложены пироксеновым, пироксен-роговообманковым, роговообманковым и оливиновым (до троктолитов) габбро, реже – габброноритами, верлитами, оливиновыми клинопироксенитами, клинопироксенитами, дунитами, анортозитами и габбродиоритами. Габбронориты выявлены в Медвежинском, Таскыльском, Баянзасском, г. Водопадной, Толкаченском интрузивах.

Соотношение и количество породных разностей в разных массивах различное, вплоть до исчезновения некоторых разностей, но всегда породы более высокой основности располагаются в центре тел [21, 26, 106, 143]. Наиболее распространено пироксеновое и пироксен-роговообманковое габбро, а наименее – анортозиты, слагающие небольшие шпиры в габброидах Таскыльского, Водопадного и Танинского массивов [106, 107]. Массивы Таскыльский, Медвежинский, Урюпинский и г. Водопадной характеризуются концентрически-зональным строением за счет чередования разных по составу габброидных «слоев», ориентировка которых совпадает с трахитоидностью. Встречается и неупорядоченная дифференциация, выраженная в неупорядоченном распределении пироксеновых и пироксен-оливиновых разностей габбро, габбропироксенитов и верлитов (Западный массив). В Баянзасском и Танинском интрузивах дифференциация выявляется только петрографическими исследованиями.

Выходы тел на дневную поверхность эллипсоидальной, линзовидной, реже неправильной амебообразной формы, площадь от первых тысяч квадратных метров, до десятков квадратных километров. Падение контактов – 90–70°. Вмещающие силикатные породы превращены в роговики пироксен-роговиковой фации, карбонатные породы мраморизованы, серпентинизированы (доломиты) и скарнированы. Ширина экзоконтактных ореолов варьирует от первых десятков метров до километра.

Эндоконтактные изменения представлены слабой закалкой пород.

На контакте с более поздними монцонитоидами и сиенитами малодудетского комплекса габброиды калишпатизируются, амфиболизируются, биотитизируются, альбитизируются, иногда окварцовываются. При значительной проработке образуются метасоматиты, подобные диоритам, монцодиоритам, кварцевым монцодиоритам [141, 142]. Ширина зон проработки достигает нескольких сотен метров. В зонах площадного натриевого метасоматоза, связанного со становлением горячегогорского щелочно-габброидного комплекса, габброиды таскыльского комплекса нефелинизируются, вплоть до появления метасоматических «ийолит-уртитов» [40, 141, 142].

На МАКС по перегибам склонов фрагментарно дешифрируются границы массивов, но их внутреннее строение не отражено.

В магнитном поле массивам комплекса соответствуют положительные магнитные аномалии сложной конфигурации с интенсивностью до 1 500 нТл над участками, обогащенными титаномагнетитом. Их магнитная восприимчивость – $647 \cdot 10^{-3}$ ед. СГС, остаточная намагниченность – $1\,082 \cdot 10^{-3}$ ед. СГС. В гравитационном поле им соответствуют положительные значения (до 14 мГал). Плотность пород – 2,97 г/см³.

Петротипический Таскыльский (Большетаскыльский) интрузив площадью около 50 км² вытянут в северо-восточном направлении на 15 км – от р. Бол. Баянзас на юге, до среднего течения р. Громатуха – на севере. Его ширина достигает 4 км. Сложено тело полосчатым и трахитоидным пироксен-роговообманковым, роговообманковым, пироксеновым, реже оливиновым габбро, габбропироксенитами, габброноритами, габбродиоритами. Эти породные разности слагают чередующиеся полосы мощностью от 2–3 см до 2 м. В центральной части массива отдельные быстро выклинивающиеся по простиранию полосы габброидов мощностью 10–12 см обогащены титаномагнетитом («рудное» габбро). Ориентировка полосчатости обуславливает воронкообразную структуру интрузива с более крутым западным крылом (углы падения – до 60°) и пологим – восточным (углы – 10–15°). Среди габброидов размещены небольшие удлиненные шпиры оливиновых пироксенитов и анортозитов [106], ориентированные согласно внутренней структуре интрузива.

Габброиды – темно-серые средне-крупнозернистые, реже – пегматоидные или мелко-сред-

незернистые, массивные и полосчатые от мелано- до лейкократовых породы с габбровой, офитовой, пойкилоофитовой, реже сидеронитовой и панидиоморфнозернистой структурами. Породообразующие минералы – плагиоклаз, высокоглиноземистый титанистый авгит, обыкновенная и керсутитовая роговые обманки, оливин (гиалосидерит, гортонолит, хризолит), ортопироксен (бронзит, гиперстен), титаномagnetит, апатит. Их содержания и соотношения широко меняются, что вызвано магматической дифференциацией и обуславливает разнообразие состава массивов.

Плагиоклаз присутствует во всех разновидностях, исключая оливиновые пироксениты, дуниты, верлиты, его аортитовость коррелируется с основностью пород. Роговая обманка образует каемки вокруг зерен пироксена, оливина, рудного или замещает пироксен. Она, видимо, позднемагматическая, вероятно, двух генераций (более ранняя – керсутитовая). Оливин входит в состав оливиновых габбро, оливиновых габброноритов, оливиновых пироксенитов. Состав минерала может меняться в пределах одного массива [21]. Ортопироксен присутствует только в габброноритах. Общая железистость титанистого авгита и ортопироксена находится в обратной зависимости от основности плагиоклаза.

Главные интрузии сопровождаются *дайками* микрогаббро и пироксен-роговообманковых лампрофиров (одинитов) [106, 141, 143] мощностью 0,6–3 м, протяженностью – до первых десятков метров.

Габброидам присущи широкие вариации содержаний SiO_2 (35–52 %), что коррелируется с их составами. В целом они нормально, до умереннощелочных, низкоглиноземистые до умеренно глиноземистых, калиево-натриевые, изредка натриевые (ультрабазиты) образования (прил. 9, 15). На контактах с телами малодудетского и горячегогорского комплексов, а также в зонах натрового метасоматоза, в габброидах комплекса наблюдается повышение щелочности. При этом щелочной уклон может становиться как калиевым, обусловленным развитием биотитизации и калишпатизации, так и натриевым, предопределенным альбитизацией и нефелинизацией.

Содержания Ni, Co, Cu, Zn в породах близки к кларковым; Ti, V, Zr, Mn, P – ниже, а Sr – выше кларковых [72, 95, 143]. Для них присущ дефицит концентраций Rb и геохимическая специализация для Sr, причем их отношения соответствуют производным орогенной толеитовой магмы [72].

С таскыльским комплексом связаны проявления бедных титаномagnetитовых руд, а в случае нефелинизации его габброидов по ним формируются метасоматические нефелиновые (алюминиевые) руды, пригодные для получения глинозема [141].

Среднекембрийский возраст комплекса принят на том основании, что они прорывают отложения бериккульской свиты и прорываются образованиями малодудетского и карнаюльского с изотопными возрастными в интервале от 498 ± 1 до 485 ± 3 млн лет [60].

ПОЗДНЕКЕМБРИЙСКО–ОРДОВИКСКИЙ ГРАНИТОИДНЫЙ ПОЯС

Малодудетский монцогаббро-монцодиоритовый комплекс выделен С. М. Борисовым [56] на смежной к северу территории. Ранее его породы относились к позднекембрийско–раннеордовикскому мартайгинскому комплексу. Он сформирован тремя фазами внедрения: *первая* – лейкомонцогаббро и лейкогаббро ($\mu\nu\text{C}_3\text{md}_1$); *вторая* – монцодиориты и монциты бескварцевые и кварцсодержащие ($\mu\delta\text{-}\mu\text{C}_3\text{md}_2$); *третья* – сиениты бескварцевые и кварцсодержащие ($\xi\text{C}_3\text{md}_3$) [56, 71, 95]. Разности внутри фаз связаны постепенными переходами, их соотношение и количество в массивах различны, вплоть до исчезновения какой либо из них. В целом для пород характерен неустойчивый в количественном отношении минеральный состав.

Дайково-жильная фация первой фазы представлена микрогаббро (${}^m\nu\text{C}_3\text{md}_1$), *второй* – микромонцодиоритами (${}^m\mu\delta\text{C}_3\text{md}_2$), *третьей* – микросиенитами с порфиоровыми выделениями и без них (${}^m\xi\text{C}_3\text{md}_3$), слагающими дайки мощностью от первых десятков см до 30 м при протяженности до первых сотен метров.

На планшете N-45-XI присутствует 24 массива комплекса площадью до 150 и более км². Наиболее крупные из них – Малотулукульский (5), Салангинский (7), руч. Красного (11), Тяжинский (31), Ударнинский (24), Большерастайский (44), Тункас-Бобровский (41), Малоараратский (60). Форма этих тел неправильная, слабо удлиненная в субмеридиональном направлении. По составу они подразделяются на две группы. В первой, наиболее многочисленной, группе (интрузивы Салангинский, Тяжинский, Большерастайский, Тункас-Бобровский, Малоараратский и др.) развиты габбро первой и монцититоиды второй фаз, а сиениты третьей – отсутствуют или присутствуют незначительно.

Во второй группе тел (Николкинский, Малотулукульский, Ивановский, руч. Красного, Ударнинский), концентрирующейся в полосе шириной 12–15 км от верховий р. Громатуха на юге,

до правобережья р. Мал. Тулуял – на севере, резко преобладают сиениты. Эти интрузивы тесно сопряжены с габброидами таскыльского комплекса, с которыми их иногда объединяют в габбро-сиенитовый комплекс [12, 18].

Дискордантные интрузии комплекса прорывают вендские и раннепалеозойские породы, сами прорываются гранитоидами карнаюльского, щелочными породами горячегогорского и сиенитами карадатского комплексов.

Местами массивы насыщены разновеликими ксенолитами амфиболизированных, окварцованных, калишпатизированных, ороговикованных, мраморизованных, скарнированных, мигматизированных вмещающих пород.

Вмещающие карбонатные породы в экзоконтакте мраморизованы или скарнированы, вулканогенные – ороговикованы. Местами по вмещающим раннепалеозойским базальтоидам и среднекембрийским габброидам в контакте с сиенитами и монцодиоритами комплекса развиваются высокотемпературные метасоматиты, соответствующие по составу диоритам и монцодиоритам [12, 141, 142, 143]. Реже в экзоконтакте сиенитовых интрузий образуются мигматиты [71, 143]. Ширина экзоконтактных ореолов – от 0,3 до 2 км. Максимальной величины они достигают в связи с крупными сиенитовыми телами.

Габброиды первой фазы на контакте с монцонитоидами второй и сиенитами третьей фазы биотитизируются, калишпатизируются, местами окварцовываются [12, 95] вплоть до появления метасоматитов, соответствующих кварц-калишпатовым диоритам, или ороговиковываются [100]. В монцонитоидах второй фазы на контакте с сиенитами третьей фазы проявляется умеренная альбитизация, реже – калишпатизация.

На МАКС интрузивы выделяются среди вмещающих пород сглаженными формами рельефа; их внутреннее строение не расшифровывается. Границы тел дешифрируются фрагментарно по уступам в рельефе.

Магнитное поле над массивами знакопеременное, слабо дифференцированное со значениями от -10 до $+1\ 000$ нТл. Положительные значения соответствуют габброидам, отрицательные – монцонитоидам и сиенитам. Магнитная восприимчивость габбро – $(4\ 750-5\ 070) \cdot 10^{-4}$ ед. СГС, сиенитов – $(63-8\ 660) \cdot 10^{-4}$ ед. СГС, монцодиоритов – $(203-540) \cdot 10^{-4}$ ед. СГС. Остаточная намагниченность лейкогаббро – $(880-1\ 970) \cdot 10^{-4}$ ед. СГС, монцодиоритов – $(40-162) \cdot 10^{-4}$ ед. СГС, сиенитов – $(631-6\ 540) \cdot 10^{-4}$ ед. СГС. В гравитационном поле телам соответствуют отрицательные значения $1-28$ мГал, исключая Салангинский и Тункас-Бобровский массивы. Положительные значения над последними, видимо, обусловлены наличием не вскрытых тел габбро. Плотность лейкомонцогаббро – $2,70-2,76$ г/см³, диоритов – $2,69-2,79$ г/см³, монцодиоритов – $2,60-2,61$ г/см³, сиенитов – $2,50-2,71$ г/см³.

Салангинский массив, расположенный в междуречье рр. Урюп и Кундусуялка – представитель первой группы. Это тело неправильной формы, площадью около 160 км², вытянуто в юго-восточном направлении на 23 км при ширине – до 14 км. Сложено лейкомонцогаббро первой фазы (60%), монцодиоритами, реже – монцонитами второй фазы как бескварцевыми, так и кварцсодержащими. Лейкомонцогаббро нередко содержит ксенолиты вмещающих карбонатных, терригенных, интрузивных (среднекембрийские габброиды) и вулканогенных образований. Особенно много их в северной части массива. Породы ксенолитов амфиболизированы, окварцованы, калишпатизированы. На контакте с монцонитоидами габброиды первой фазы слабо ороговикованы, вмещают апофизы первых [100].

Сиениты третьей фазы образуют небольшие штоки и дайки среди монцонитоидов и габбро массива.

Массив прорван небольшими телами гранитоидов карнаюльского комплекса.

Массив руч. Красного расположен в междуречье рр. Бол. Тулуял и Кийский Шалтырь, протягивается в субмеридиональном направлении на 16 км при максимальной ширине в 6 км, является самым крупным телом сиенитов Кузнецкого Алатау. Интрузив на 90% сложен сиенитами бескварцевыми и кварцсодержащими умереннощелочными, реже – щелочными. На отдельных участках размером до 2 м породы обогащаются моноклинным пироксеном ($60-70\%$) и переходят в шонкиниты [142]. В сиенитах, особенно вблизи контактов тела, встречаются разновеликие ксенолиты и останцы вмещающих пород с преобладанием среднекембрийского габбро. Ксенолиты калишпатизированы, альбитизированы, местами мигматизированы.

Непосредственно за северным и южным контактами сиенитового тела распространены прорывающие среднекембрийские габброиды штоки-сателлиты монцогаббро первой фазы поперечником в $10-300$ м [142, 143]. Монцодиориты и монцониты второй фазы также образуют небольшие штокообразные тела-сателлиты размерами в поперечнике не более 150 м вблизи массива и слагают его краевые части на северо-западе.

Сиениты прорваны небольшими телами карнаюльского и горячегогорского комплексов. В

верховьях руч. Тамбарский, в левобережье среднего течения р. Кийский Шалтырь, по р. Петропавловка они подвергнуты площадной нефелинизации и альбитизации.

Со становлением массива связаны зоны альбитизации, серицитизации, карбонатизации и окварцевания, вмещающие золотоносные кварцевые жилы [142].

Габброиды первой фазы подразделяются на лейкогаббро умереннощелочное и лейкомонцогаббро, различающиеся только при петрографических и петрохимических исследованиях. Это серые, зеленовато-серые, реже буровато-серые среднезернистые (поперечник зерен – 1–5 мм) массивные лейкократовые породы с гипидиоморфнозернистой и габбровой структурами. Иногда они порфирированные за счет отдельных крупных зерен плагиоклаза или амфибола. Местами фиксируются шпировые обособления амфибола («горнблендитовые выпоты»). Для габброидов характерны существенные колебания содержаний породообразующих минералов даже в пределах небольших объемов, лейкократовый характер, отсутствие оливина, ведущая роль роговой обманки в качестве основного темноцветного минерала. Они сложены зональным плагиоклазом (An_{24-42}) – 40–80 %, зеленой роговой обманкой ($2V=70$, $Ng=1,685$, $Np=1,658$) – 3–40 %, моноклинным пироксеном ряда диопсид-авгит ($+2V=54-59^\circ$, $Np=1,686-1,690$, $2V_{Ng}=54^\circ$, $Ng=1,707$, $Np=1,685$) – 0–35 %, биотитом – 0–23 %. В лейкомонцогаббро также присутствует калиевый полевой шпат (до 10 %) и кварц (0–7 %). В габброидах и монцонитоидах Большерайского массива дополнительно присутствует гиперстен от единичных зерен до 10 % [53, 71, 138]. Подобная ассоциация двупироксеновых габбро и монцонитов в Кузнецком Алатау также известна для среднекембрийского когтахского комплекса [3]. Акцессорные минералы габброидов: апатит, магнетит, изредка (массивы Тяжинский и Малоараратский [54]) циркон.

Монцодиориты и монцониты второй фазы – серые, розовато- и буровато-серые среднезернистые массивные породы, изредка трахитоидные, иногда порфирированные за счет появления отдельных крупных зерен плагиоклаза. Разности связаны постепенными переходами. Микроструктуры: гипидиоморфнозернистая, монцонитовая. Для пород характерны значительные колебания содержаний породообразующих минералов даже в пределах небольших объемов: олигоклаз-андезин (An_{15-40}) – 20–80 %, калиевый полевой шпат – 5–20 %, обыкновенная зеленая роговая обманка ($-2V=51-63^\circ$) и, менее, салит-авгит ($+2V=56-63^\circ$) – суммарно 5–40 %, биотит – 0–15 %. Монцониты отличаются от монцодиоритов только большим содержанием калиевого полевого шпата (20–53 %), а их кварцсодержащие разности – еще и присутствием кварца (1–5 %). Акцессорные минералы: апатит, магнетит, сфен, иногда циркон и ильменит.

Сиениты третьей фазы – средне- и крупнозернистые светло-серые, розовато-серые, буровато-розовые массивные породы, иногда с трахитоидной текстурой. Они сложены пертитовым калишпатом (80–95 %), зеленой роговой обманкой (0–10 %), авгитом (0–10 %), альбитом (An_2) (0–10 %). В кварцевых разностях присутствует кварц (до 10 %), в щелочных – гастингсит ($Ng=1,698-1,720$, $Np=1,680-1,702$) и (или) эгирин-авгит ($Ng=1,760-1,765$, $Np=1,728-1,730$). Акцессорные минералы: циркон, апатит, сфен.

Породы комплекса умереннощелочные до щелочных (сиениты) калиево-натриевые, с отклонением до натриевых, высокоглиноземистые и весьма высокоглиноземистые (прил. 9, 15).

Габброиды характеризуются пониженными в 2–10 раз относительно кларка (по К. Таркяну и К. Ведеполу) содержаниями Ti, Cr, V, Ni, Co, Cu, Zn, Be, Ga и сопоставимыми с кларковыми – Zr, Y, Ba, P. Для монцонитоидов и сиенитов содержания Ti, V, Pb, Zn, Zr, Yb, Ga, Ba – ниже кларковых в 2–10 раз, а Ni, Be, Nb, La, Mn, P и B – сопоставимы с ними.

Позднекембрийский возраст пород принят на том основании, что они прорывают отложения берикульской свиты и габбро таскыльского комплекса, прорываются гранитоидами карнаюльского комплекса. Он подтверждается определениями абсолютного возраста U-Pb методом по магматогенным цирконам из сиенитов третьей фазы: для Кайдаловского массива (на смежной к северу площади) – 498 ± 1 млн лет, для Ударнинского интрузива – 495 ± 5 млн лет [60]. Однако для монцодиоритов первой фазы Малодудетского петротипического массива (к северу от площади планшета) U-Pb методом установлен изотопный возраст 485 ± 3 млн лет (поздний кембрий–ордовик). Значения абсолютного возраста, полученные по сиенитам массивов, находящихся на значительном расстоянии друг от друга, хорошо совпадают, т. е. являются более корректными.

С комплексом генетически связаны золотоносные кварцевые жилы (месторождение Ударное и др.) и скарны (Ш-1-32, 42 и др.).

Карнаюльский граносиенит-меланогранитовый комплекс выделен С. М. Борисовым [56]. На листе он представлен Верхнеяковлевским (6), Ничкурюпским (27), Безымянским (34), Церковным (45), Верхнеюжикским (36), Карасукским (47) и другими более мелкими телами. Как правило, гранитоиды комплекса тесно ассоциируют с близкими по возрасту (перекрытие изотопных датировок) образованиями малодудетского комплекса, образуя с ними единые аре-

ал-плутоны. Мы считаем, что такая пространственная и хронологическая близость пород этих комплексов не случайна и указывает на их генетическое родство. Велика вероятность, что в будущем они будут объединены в единый комплекс. Отметим, что ранее эта ассоциация уже относилась к единому позднекембрийско–раннеордовикскому комплексу «пестрых батолитов», именуемому разными исследователями мартайгинским, тигертышским, аскизским, бобровским и др. [53, 54, 72, 95, 100, 106, 143].

Карнаюльский комплекс образован двумя фазами внедрения: *первая фаза* – гранодиориты повышенной щелочности с переходами к меланогранитам ($\epsilon\gamma\delta, \epsilon\tau\gamma\text{C}_2 - \text{O}_1\text{kr}_1$); *вторая фаза* – граниты и лейкограниты умереннощелочные и нормальной щелочности ($\epsilon\gamma\text{C}_2 - \text{O}_1\text{kr}_2$).

Характерными особенностями комплекса являются: 1) повышенная щелочность гранодиоритов, что по химизму формально сближает их наиболее щелочные разности с граносиенитами; 2) неоднородность породных разностей массивов, обусловленная невыдержанными соотношениями породообразующих минералов, но при постоянном и значительном преобладании плагиоклаза над калиевым полевым шпатом. При этом для одних интрузивов (Безымянский, Ничкурюпский) отмечается общее увеличение основности пород от центра к периферии, а для других – ее снижение (Южно-Безымянский).

Дайково-жилные производные – микрогранодиориты, микрограниты, аплиты ($\epsilon\gamma\tau\delta\text{C}_2 - \text{O}_1\text{kr}$), реже – гранитные пегматиты, кварцевые и кварц-карбонатные жилы. Жилы часто несут сульфидную минерализацию и золотоносные. Мощность даек – от 0,1 до 10 м, редко – более. По простираанию они прослеживаются на первые десятки до сотни метров. Мощность кварцевых и кварц-карбонатных жил – 0,1–1,5 м, протяженность – до первых десятков метров.

Интрузии комплекса прорывают все раннепалеозойские образования, интродуцируются раннедевонскими щелочными габброидами и сиенитами горячегорского и карадатского комплексов, перекрываются терригенными отложениями устькундусуюльской свиты [9, 143]. Они обычно изометричны, реже – вытянутые (Безымянский, Карасукский) в северо-восточном направлении, с неправильными очертаниями. Размеры их колеблются от 0,6 км² (мелкие безымянные тела) до 43 км² (Безымянский) и более.

Контакты тел резкие, сложной морфологии с переходом от крутых к пологим. Вмещающие вулканические породы и габброиды амфиболизируются, биотитизируются, альбитизируются, калишпатизируются, ороговиковаются, окварцовываются, местами с развитием сульфидов, карбонатные – скарнируются с образованием гранат-эпидот-клинопироксеновых с везувианом (по известнякам) или, реже, тремолитовых (по доломитам) скарнов [54, 72]. Ширина экзоконтактовых ореолов изменяется от десятков метров до километра.

В эндоконтактных зонах гранитоиды приобретают мелкозернистые, такситовые (по зернистости) структуры, иногда обладают трахитоидностью, согласной контакту, местами подвергаются автометасоматической грейзенизации и окварцеванию [100]. Местами в них повышаются содержания роговой обманки и биотита при снижении содержаний кварца и полевых шпатов (Ничкурюпский интрузив), а также автометасоматические грейзенизация и окварцевание [100].

Массивы по составу варьируют от существенно гранодиоритовых до существенно гранитовых.

На МАКС телам комплекса соответствует светло-серый фототон над сглаженными положительными формами рельефа. Их контакты с вмещающими образованиями иногда дешифрируются по резким перегибам склонов. В пределах тел по темным тонким и коротким прямолинейным линеаментам просматриваются зоны трещиноватости.

В магнитном поле интрузивам соответствуют отрицательные значения –300–450 нТл. Только в юго-западной части Карасукского массива, где он насыщен ксенолитами и останцами габбро, магнитное поле положительное (100–150 нТл). Магнитная восприимчивость гранодиоритов – $(6-2\ 740) \cdot 10^{-6}$ ед. СГС, гранитов – $0-330 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС. Остаточная намагниченность гранодиоритов – $0-3\ 600 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС, гранитов – $0-445 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС. В гравитационном поле массивам соответствуют отрицательные значения с интенсивностью от 6–12 до 28 мГал. Плотность гранодиоритов – 2,58–2,73 г/см³, гранитов – 2,52–2,61 г/см³. Радиоактивность гранитоидов комплекса составляет 20–22 мкР/ч.

Безымянский, Южно-Безымянский, Тункасский сближенные интрузивы находится в правобережье верхнего течения р. Кия. Самый крупный из них – Безымянский. Он в виде неправильного овала вытянут в северо-северо-восточном направлении на 11 км при ширине до 6 км.

Для гранитоидов описываемых массивов присущи значительные вариации соотношений породообразующих минералов, обусловленные неравномерностью их распределения [72]. Преобладают разности, соответствующие гранодиоритам. Гранитов значительно меньше. Местами породы относительно обогащены калиевым полевым шпатом, но при преобладании плагиоклаза (Тункасский массив). Все разности связаны плавными переходами. У массивов проявляется

зональное строение, причем в одних случаях в центре преобладают граниты (Безымянский массив), а в других (Южно-Безымянский интрузив) – гранодиориты вытесняют граниты на периферию [72].

Усредненный минеральный состав пород, слагающих интрузивы, соответствует гранодиоритам. Для Безымянского массива он следующий (среднее из 62): кварц – 14,5 % (от 4,4 до 28 %), плагиоклаз – 56,3 % (36,4–74,5 %), калиевый полевой шпат – 20,2 % (9,5–45 %), роговая обманка – 1,1 % (0,1–8,2 %), биотит – 1 % (0,1–7,2 %). Породы Южно-Безымянского интрузива содержат несколько больше кварца (среднее из 8) – 18,5 % (10,7–25 %), плагиоклаза – 59,4 % (52,4–68,7 %), биотита – 1,1 % (0–4,2 %) и меньше – калиевого полевого шпата – 15,7 % (9,5–25 %) и роговой обманки – 0,6 % (0–3,9 %). Породы Тункаского массива менее кварцевые (среднее из 15) – 11,5 % (6,4–19,6 %), но более калишпатовые – 23 % (11,7–49,2 %). Для них также характерно наиболее высокое содержание роговой обманки – 1,3 % (0,2–5 %).

Церковный массив находится в левобережье р. Кии на г. Бол. Церковная. Это изометричный шток около 5,5 км в поперечнике, сложенный светло-серыми, розовато-серыми мелко- и среднезернистыми гранитоидами первой фазы, изредка порфиroidными за счет более крупных зерен плагиоклаза, варьирующими по крайне переменчивому минеральному составу от амфиболсодержащих гранитов (преобладают) до гранодиоритов.

Усредненный минеральный состав массива (среднее из 14) соответствует монцограниту (адамеллиту): кварц – 22,6 % (16–30 %), альбит (An_6) – 46,9 % (29–62 %), микропертит – 22 % (8,3–42 %), обыкновенная роговая обманка – 1,2 % (0–4 %), биотит – 1 % (0,1–6,5 %); акцессорные минералы: сфен, ортит, апатит, циркон, магнетит.

Ничкурюпский массив представлен своим западным окончанием, находится у восточной рамки планшета. Интрузив двухфазный. Первая фаза представлена биотит-роговообманковыми гранодиоритами, светло-серыми среднезернистыми массивными, иногда порфиroidными. Они образуют инъекции в монцонитоидах Тяжинского массива малодудетского комплекса в виде прожилков и апофиз. Гранодиориты в эндоконтактной зоне шириной 200 м становятся трахитоидными и меланократовыми [100].

Вторая фаза представлена светло-серыми с розоватым оттенком лейкократовыми среднезернистыми гранитами, местами порфиroidными за счет мегакристаллов калиевого полевого шпата. Они слагают изометричное (2×3 км) с причудливыми заливообразными границами тело, прорывающее гранодиориты первой фазы. Граниты вблизи контакта в зоне шириной в 200 м насыщены ксенолитами микроклинизированных гранодиоритов. Гранодиориты экзоконтакта гранулированы (ороговикованы) и калишпатизированы.

Гранодиориты преобладают в составе первой фазы внедрения. Это среднезернистые светло-серые массивные, местами порфиroidные, с гипидиоморфнозернистой структурой породы. Для них характерны широкие вариации соотношений породообразующих минералов, чем обусловлены плавные переходы к меланогранитам. Состав пород: зональный плагиоклаз с развитием в ядре олигоклаза (An_{14-28}), в краях альбита (An_{4-12}) – 40–60 %, кварц – 16–25 %, калиевый полевой шпат – 5–49,2 %, буровато-зеленая роговая обманка ($2V=58-61$, $Ng=1,672-1,677$, $Np=1,651-1,658$) – 5–15 %, биотит ($Ng=1,643-1,647$, $Np=1,585-1,593$) – до 7 %; акцессорные минералы: сфен, ортит, апатит, циркон, магнетит.

Эндоконтактные разности, содержащие альбитизированные, калишпатизированные и окварцованные ксенолиты вмещающих пород, обогащаются магнетитом (до 3–5 %) и апатитом (2 %).

Меланограниты отличаются от гранодиоритов соотношением породообразующих минералов.

Граниты второй фазы внедрения – светло-серые, розовато-серые, буровато-серые среднезернистые массивные породы, на периферии тел иногда порфиroidные (Ничкурюпский, Сунгуюльский и др. массивы). В некоторых случаях содержат ксенолиты микроклинизированных гранодиоритов первой фазы (Ничкурюпский интрузив). Микроструктура гранитовая с элементами графической. Содержание породообразующих минералов непостоянно, что обуславливает локальные вариации состава от гранита до граносиенита и гранодиорита: кварц – 16–55 %, альбит (An_{4-6}), реже местами зональный олигоклаз (An_{10-28}) – 20–47 %, микроклин – 10–70 %, обыкновенная роговая обманка – 0–10 %, биотит – до 10 %. Иногда присутствует мусковит (Верхнебобровский массив), но не исключено, что он продукт грейзенизации, так как в таких гранитах присутствуют лимонит, молибденит, халькопирит. Акцессорные минералы: сфен, ортит, апатит, циркон, магнетит.

Размах содержаний SiO_2 в гранитоидах первой фазы – от 64,64 до 71,74 %, а в разностях второй – от 72,28 до 75,76 %, что увязывается с неустойчивостью соотношений породообразующих минералов в породах. В целом породы весьма высокоглиноземистые ($al^*=2,2-9$), нор-

мально и умереннощелочные (прил. 9, 15). Характер щелочности калиево-натриевый, причем содержания калия в гранитах второй фазы немного больше, чем в породах первой. Гранодиориты первой фазы отличаются повышенной щелочностью, при этом на диаграмме SiO_2 – $(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})$ часть точек их составов попадают в поле граносиенитов. Для комплекса проявлена обратная корреляция содержаний Al_2O_3 и SiO_2 , обусловленная уменьшением концентраций плагиоклаза при увеличении – кварца.

Присутствие в гранитоидах роговой обманки, апатита, сфена, магнетита, ортита, циркона; относительно высокое содержание в них оксида натрия (более 3,2 %), отклонение составов к сиенитам и монцитоидам, концентрации Rb и Sr (прил. 12), указывают на их принадлежность к I-гранитам.

Отношение $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Na}_2\text{O}_3+\text{K}_2\text{O}+\text{CaO}$ (в молекулярных количествах) составляет для пород первой фазы 0,77–1,1, а для второй – 1,03–1,1. Это означает, что к I-гранитам ближе образования первой фазы, а граниты второй фазы более соответствуют S-типу, т. е. породы комплекса не являются производными только селективного плавления мантийного субстрата, а в их формирование вовлекался материал коры, особенно на позднем этапе.

Геолого-петрографические и петрогеохимические характеристики пород комплекса позволяют отождествлять их с SI-типом, относить к гранитоидам умереннощелочной ветви тоналит-гранодиоритового формационного типа. Согласно классификации У. С. Питчера, такие граниты присущи зонам коллизии [43].

Типоморфными микроэлементами гранитоидов первой фазы являются Ti, Zr, Sr, P, второй – W, Li, Nb, Mo, причем их концентрации превышают породные кларковые в 1,5–2 раза, а у Ba и Sr – ниже кларковых [54, 100].

На диаграмме $\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{Fe}_2\text{O}_3+\text{FeO}-\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$ [31] фигуративные точки гранитоидов комплекса в основном попадают в поле подкоровых гранитов с минерагенической специализацией на Au, Ag, Mo, Cu, Pb, Zn (рис. 7), что подтверждается связью с ними жил кварца с молибденитом, золотом и серебром, скарновых медно-молибден-вольфрамовых и штокверковых медно-молибденовых проявлений.

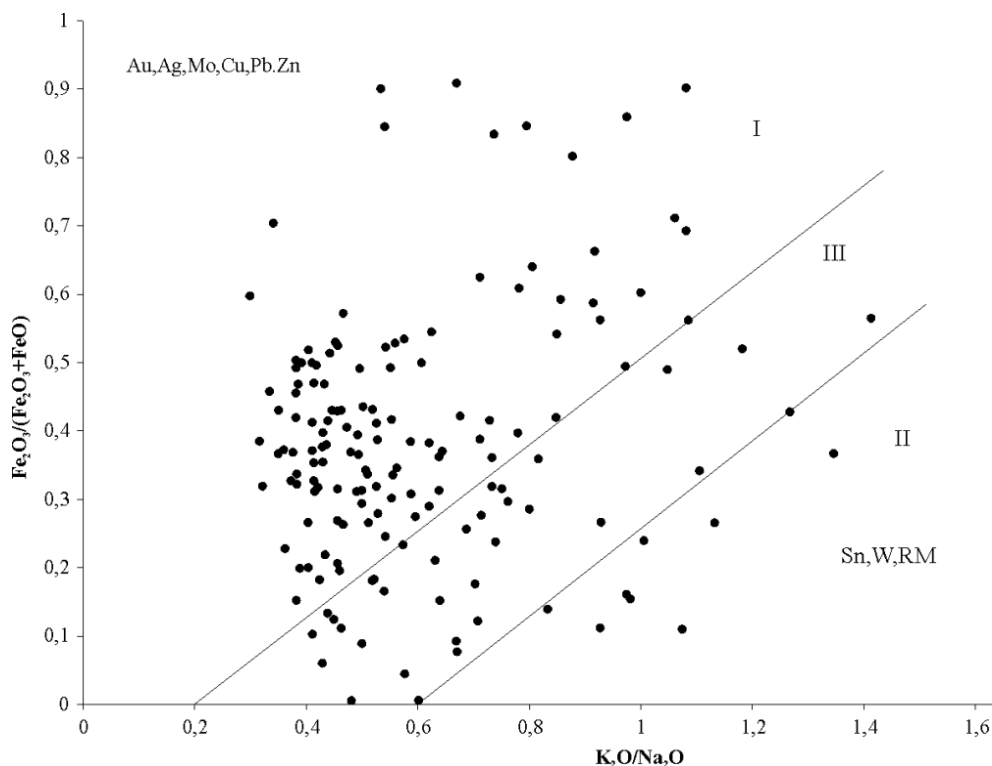


Рис. 7. Минерагеническая специализация гранитоидов карнаюльского комплекса (диаграмма Н. П. Романовского, 1976 [31]).

I – область подкоровых гранитов; II – область коровых гранитов; III – область геохимического и минералогического «перекрытия».

Возраст комплекса на планшете принят в соответствии с серийной легендой [50, 51]. Изохронная изотопная датировка, выполненная U-Pb методом по цирконам из меланогранитов петротипического Карнаюльского массива (севернее планшета) по пробе В. С. Дубского [74], со-

ставляет $491,9 \pm 7,5$ млн лет.

Рыбинский габбронорит-диоритовый комплекс ($v-\delta, \nu, \delta, \delta^m, \delta^m, vC_3r$) выделен при составлении серийной Легенды Кузбасской серии Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 (издание второе) [50], но свое название получил при составлении схемы корреляции магматических и метаморфических комплексов западной части Алтае-Саянской складчатой области [42]. Он объединяет массивы существенно базитового состава, внедрение которых предвещает становление плутонов мартайгинского габбро-диорит-гранодиоритового комплекса. Интрузивы однофазные, обладают первичной магматической расслоенностью. Петротипический Рыбинский массив комплекса находится к югу от территории листа, на водоразделе рр. Верх. Терсь и Белая Уса.

На планшете образования комплекса локализованы в пределах Среднетерсинского блока, где слагают массивы г. Одинокой (43), Мартеловский (52), г. Кедровой (53). Они прорывают стратифицированные образования среднетерсинской серии, прорываются гранитоидами мартайгинского и порожинского комплексов. По отношению к вмещающим стратифицированным образованиям тела дискордантны. Это тела неправильной формы, с длинной осью, вытянутой в северном направлении. Размеры их варьируют от 4×6 км (массив г. Кедровой) до 7×10 км (северное окончание Мартеловского массива). Контакты крутопадающие, до субвертикальных, часто осложненные дизъюнктивами.

Интрузивы сложены габбро, габбродиоритами, диоритами, кварцевыми диоритами, связанными постепенными переходами. Незначительно, в виде обособлений среди габброидов, присутствуют плагиоклазовые горнблендиты, плагиоклаз-роговообманковые оливиновые клинопироксениты, плагиоклазовые клинопироксениты [53, 138]. Магматическая расслоенность обуславливает размещение в центральных частях массивов габбро и ассоциирующих с ним гипербазитов, а на их периферии – диоритов и кварцевых диоритов. В эндоконтактных зонах породы становятся меланократовыми, неравномернозернистыми с тенденцией уменьшения размеров зерен минералов, местами порфиридовидными. Ширина зон эндоконтактных изменений достигает первых десятков метров.

Дайковая фация – микродиориты с порфирированными выделениями плагиоклаза и роговой обманки, менее – микрогаббро. Их маломощные (до 5 м) дайки протяженностью до 25–30 м встречены только среди пород массивов Мартеловского и г. Кедровой [53]. Минеральный состав пород даек аналогичен составу пород массивов.

По вмещающим сланцам среднетерсинской серии на контактах с массивами комплекса развиты амфибол-плагиоклазовые роговики, а по известнякам и мраморам – гранат-пироксеновые и эпидот-гранат-магнетитовые скарны. Мощность ореолов приконтактных изменений составляет десятки метров.

На МАКС им соответствует светло-серый равномерный фототон и сглаженный рельеф. Контуры тел не дешифрируются.

В магнитном поле породам рыбинского комплекса соответствуют участки с положительными значениями интенсивностью до 100 нТл, на которых небольшими по площади аномалиями напряженностью до 160 нТл выделяются обособления ультрабазитов и магнетитовые скарны северного экзоконтакта Мартеловского массива. В гравитационном поле породы комплекса не выделяются. Пространственно им соответствуют участки с его положительными значениями в 8–18 мГал.

Мартеловский массив, расположенный в юго-западном углу планшета – типовой для комплекса. Он попадает на территорию своим северным окончанием площадью в 54 км^2 . Контуры массива извилистые, неправильные. Центральная часть тела сложена габбро, а на периферии распространены габбродиориты, диориты и кварцевые диориты. Среди габбро встречаются небольшие линзовидные обособления ($(0,1-2) \times (0,5-20)$ м) плагиоклазовых горнблендитов, плагиоклаз-роговообманковых оливиновых клинопироксенитов, плагиоклазовых клинопироксенитов [53, 138].

Габбро подразделяется на пироксен-роговообманковое и биотит-роговообманковое. Местами в пироксен-роговообманковом габбро (массив г. Кедровой) присутствует оливин. Внешне это темно-серые, зеленовато-серые от мелко- до крупнозернистых, местами гнейсовидные породы. Микроструктура габбровая, офитовая, пойкилоофитовая. Минеральный состав: битовнит (An_{73}) – 45–55 %, зеленовато-бурая роговая обманка – 15–40 %, моноклинный пироксен – 5–15 %, оливин – 0–10 %, биотит – 0–10 %, апатит – 1 %, титаномагнетит – 3–4 %, сфен – до 1 %. По плагиоклазу развивается альбит, серицит, сосюрит, по роговой обманке и пироксену – актинолит, по оливину – иддингсит.

Плагиоклазовые горнблендиты, плагиоклаз-роговообманковые оливиновые клинопироксениты, плагиоклазовые клинопироксениты – зеленовато-черные крупно-грубозернистые породы.

Для плагиоклазовых горнблендитов типична пойкилитовая структура. Они сложены крупными (поперечник – 0,5–2 см) зернами зеленовато-бурой роговой обманки, содержащей вросстки зерен оливина (менее 5 %), плагиоклаза (до 7–8 %), единичных зерен титаномагнетита и апатита.

Структура плагиоклаз-роговообманковых оливиновых клинопироксенитов, чаще, гипидиоморфнозернистая. Они сложены моноклинным пироксеном (15–25 %), зеленовато-бурой роговой обманкой (40–60 %), оливином (10–30 %), лабрадором (An_{51-52}) (2–5 %), флогопитом (до 10 %). По оливину развивается серпентин, тальк, боулингит. Пироксен и роговая обманка замещаются хлоритом, актинолитом, клиноцоизитом.

Структура плагиоклазовых клинопироксенитов пойкилитовая. Сложены они в основном моноклинным пироксеном (до 85 %), крупные зерна которого содержат вросстки плагиоклаза и оливина. Присутствуют зерна зеленовато-бурой роговой обманки, титаномагнетита, апатита.

Габбродиориты – серые массивные средне-крупнозернистые породы с гипидиоморфнозернистой структурой. Они сложены плагиоклазом (An_{43-50}) (65–85 %), зеленовато-бурой роговой обманкой (20–40 %), бесцветным моноклинным пироксеном (диопсид?) (0–10 %), биотитом (0–3 %), апатитом (до 1 %), титаномагнетитом (до 3 %). Присутствует сфен (до 2 %). Плагиоклаз замещается серицитом, соссюритом, роговая обманка и пироксен – хлоритом и актинолитом.

В габброидах массивов площади, в отличие от петротипического Рыбинского, не обнаружен ромбический пироксен.

Диориты, кварцевые диориты – серые, зеленовато-серые средне- до крупнозернистых породы, с призматическизернистой и гипидиоморфнозернистой структурой. Минеральный состав: андезин (до 60 %), роговая обманка (до 40 %), моноклинный пироксен (ед. зерна), биотит (до 5 %). Акцессорные минералы: сфен, апатит, циркон, титаномагнетит. Плагиоклаз обычно почти нацело замещен соссюритом, а по первичной роговой обманке развивается актинолит. Кварцевые диориты отличаются только присутствием кварца (5–15 %). Местами в диоритах (реже и меньше) и кварцевых диоритах (чаще и больше) массивов г. Кедровой [53] и Мартеловского [138] присутствует калиевый полевой шпат (до 5 %).

Среднее значение (316 замеров [53]) плотности ультрабазитов – $3,12 \text{ г/см}^3$, габбро – $2,92 \text{ г/см}^3$, диоритов – $2,76 \text{ г/см}^3$; магнитная восприимчивость ультрабазитов – $292 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС, габбро – $268 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС, диоритов и кварцевых диоритов – $480 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС.

Породы комплекса нормально щелочные с натриевым уклоном (прил. 9, 15), умеренно-высокоглиноземистые ($al^I=0,8-2$). Габброиды массива г. Одинокой в целом менее кремнеземистые по сравнению с образованиями массива г. Кедровой и умереннощелочные (натриевый уклон), реже – нормально щелочные. Умереннощелочные разности натриевого уклона встречаются и среди пород массива г. Кедровой. Повышенная щелочность пород, вероятно, обусловлена воздействием гранитов мартайгинского и порожинского комплексов.

Описываемые породы в той или иной степени претерпели актинолитизацию, хлоритизацию, эпидотизацию, альбитизацию и серицитизацию. Степень изменений пород выше там, где распространены секущие их разрывные нарушения. Непосредственно в зонах нарушений по породам интрузий развиты меланократовые зеленовато-серые клиноцоизит-амфиболовые, альбит-актинолитовые, хлорит-актинолитовые, кварц-хлорит-клиноцоизитовые, альбит-эпидот-актинолитовые сланцы.

Интрузии рыбинского комплекса относятся к типичным проявлениям габбронорит-диоритового формационного типа.

С комплексом в регионе связаны проявления медно-никелевого (Северное), титано-магнетитового и ильменитового оруденения, что, видимо, обусловлено его геохимической специализацией: Fe, Ti, Cu, Ni [29].

Считается, что формирование комплекса связано с аккреционно-коллизийным этапом развития региона [42, 51]. Его позднекембрийский возраст, принятый серийной легендой [50, 51], установлен В. П. Пруговым [28] на примере петротипического Рыбинского массива (расположен к югу от площади планшета), прорывающего среднекембрийские вулканогенно-осадочные породы и прорванного телами гранитов мартайгинского комплекса. Очевидно, что возраст рыбинского комплекса требует дополнительного обоснования.

Мартайгинский габбро-диорит-гранодиоритовый комплекс ($\gamma\delta, m\gamma; m\gamma, m\gamma\delta C_2 - O_1 m_2$) выделен А. Л. Додиним в середине XX столетия в северной части Кузнецкого Алатау. В настоящее время [50, 51] его состав ограничивается породами нормального ряда с калиево-натриевым типом щелочности с преобладанием гранодиоритов, меланогранитов (вторая фаза внедрения) при подчиненных количествах гранитов (третья фаза), диоритов и габбро (первая фаза). Мы не исключаем, что мартайгинский комплекс в современном виде может оказаться полным аналогом карнаульского.

Становление комплекса связано с аккреционно-коллизийным этапом развития региона.

На площади листа его интрузивы локализованы на юге, в пределах Среднетерсинского блока. Это два небольших безымянных штока с поперечниками в 1,2×1 и 2×1 км и северное окончание Акчелбакского [53] интрузива, сложенные гранодиоритами и меланогранитами второй фазы. Они прорывают образования среднетерсинской серии и рыбинского комплекса. Контакты тел субвертикальные, в плане – неровные, заливообразные.

В эндоконтактных зонах в гранитоидах комплекса уменьшается размерность зерен, проявляется порфириновидное строение, снижается содержание кварца, исчезает калиевый полевой шпат, увеличивается количество роговой обманки и биотита. Ширина зоны базификации достигает 10 м.

Дайковые образования представлены порфириновыми (по полевым шпатам и кварцу) микрогранодиоритами и микрогранитами. Мощность даек от 0,5 до 10 м, а протяженность – до 100 м.

Сланцы среднетерсинской серии на контакте превращены в кварц-плагиоклаз-биотитовые с гранатом и сульфидами роговики, мраморы – в гранат-эпидотовые скарны или в офикальцитовые породы. Габброиды рыбинского комплекса на контакте с гранитоидами превращаются в биотит-актинолит-кварц-альбитовые метасоматиты. Ширина зон экзоконтактных изменений достигает 100 м.

На МАКС гранитоиды отличаются от вмещающих образований более светлым (светло-серый) фототонном и «мягким» сглаженным рельефом. Внутренняя структура тел и их границы не дешифрируются.

В магнитном поле породам комплекса соответствуют участки с отрицательными значениями интенсивностью в 300–450 нТл. В гравитационном поле массивы не выделяются. Они попадают на его участки с отрицательными значениями напряженностью в 6–8 мГал. При этом самый крупный Акчелбакский массив (54) располагается на юге такого полосовидного участка северо-восточной ориентировки, к которому севернее приурочены Церковный и Безымянский массивы гранитоидов карнаюльского комплекса.

Акчелбакский массив попадает на территорию своим северным окончанием, охватывающим в верховьях р. Ниж. Терсь пространство общей площадью около 60 км². В центре он разделен двумя сближенными дугообразными разломами на две почти равные части. По этим дизъюнктивам между северным и южным фрагментами тела «затянуты» сланцы среднетерсинской серии с мелкими линзами серпентинитов бархатного комплекса (тектонический меланж). Слагающие массив гранодиориты и меланограниты связаны плавными переходами (фазы становления). Количественно преобладают гранодиориты. Пространственное размещение разностей не закономерное. Местами в краевых частях тела гранодиориты переходят в тоналиты и кварцевые диориты [53].

Гранодиориты и меланограниты внешне неразличимы, отличаются по содержаниям породообразующих минералов. Это светло-серые среднезернистые массивные породы. Содержание породообразующих минералов в каждой из разностей сильно колеблется даже в пределах одного тела.

Гранодиориты обладают гипидиоморфнозернистой структурой, местами с элементами монцитовой. Породообразующие минералы: плагиоклаз – 40–55 %, калиевый полевой шпат – 10–25 %, кварц – 20–25 %, буро-зеленая роговая обманка – 5–10 %, коричнево-бурый биотит – 5–10 %. Акцессорные минералы: магнетит, сфен, реже – циркон, крайне редко – апатит. Зональный плагиоклаз породы замещается серицитом, реже – соссюритом (центр зерен) и альбитом (края). Биотит хлоритизируется.

Неравномернотернистые разности эндоконтакта формально соответствуют кварцевым диоритам с содержаниями плагиоклаза в 60–65 %, роговой обманки и биотита суммарно – до 30 % при равных их количествах, кварца – 8–12 %.

Меланограниты биотит-роговообманковые характеризуются гранитовой структурой, нередко с элементами графической. Они сложены плагиоклазом (30–40 %), пертитовым калиевым полевым шпатом (30–35 %), кварцем (27–32 %), биотитом (3–5 %), буро-зеленой роговой обманкой (2–5 %). Акцессорные минералы: сфен, магнетит, циркон, изредка апатит. Плагиоклаз зональный. Центральные части его зерен повсеместно замещены серицит-пелитовым агрегатом, а края – альбитом. В калиевом полевым шпате на контакте с плагиоклазом развит мирмекит.

Средняя плотность гранодиоритов – 2,68 г/см³, гранитов – 2,62 г/см³; магнитная восприимчивость гранодиоритов – $180 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС, гранитов – $525 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС [53].

Гранодиориты и граниты нормально щелочные, калиево-натриевые, высокоглиноземистые (прил. 9, 15). Отдельные отклонения в область умереннощелочных пород, вероятно, вызваны наложенной альбитизацией.

Повсеместное наличие в гранитоидах роговой обманки и биотита, относительно высокое содержание Na₂O (обычно более 4 %), «набор» акцессорных минералов (апатит, сфен, магнетит

циркон), позволяет отнести их к I-типу.

Концентрации микроэлементов в гранитоидах близкокларковые. Их геохимические особенности (специализация) определяются постоянным присутствием «сквозных» элементов: Mn, P, Ni, Ba, Sr.

Образования мартайгинского комплекса являются представителем диорит-гранодиоритовой формации в регионе. С ними в Кузнецком Алатау связано золотооруденение золото-сульфидно-кварцевого и золото-скарнового типов, а также полиметаллическая с шеелитом минерализация в зонах дробления.

Формирование комплекса происходило в аккреционно-коллизивной обстановке, с которой связано закрытие окраинноморских бассейнов, аккреция островодужных ансамблей к Сибирскому палеоконтиненту и коллизия докембрийских микроконтинентов [51].

Возраст интрузий мартайгинского комплекса в регионе принят серийной легендой по шести датировкам (U-Pb-метод по цирконам) в интервале от 505 ± 8 до 479 ± 7 млн лет по массивам, расположенным на смежных к востоку, западу и югу территориях (Центральнинский, Кожуховский, Аскизский и др. [50, 51, 60]).

АЛТАЕ-МИНУСИНСКИЙ РАННЕДЕВОНСКИЙ МАГМАТИЧЕСКИЙ ПОЯС

МИНУСИНСКИЙ СЕГМЕНТ

Горячегорский щелочно-габброидный комплекс в качестве «горячитовой формации» впервые был обозначен И. В. Лучицким в 1959 году, в настоящее время является наиболее детально изученным в регионе. Он объединяет последовательно формирующиеся нефелинсодержащие и генетически связанные с ними магматические породы [40]: *первая фаза* – уртиты ($E_1D_1g_1$); *вторая фаза* – пойкилитовое разномзернистое мезократовое нефелинсодержащее габбро (до тералитов) ($E_2D_2g_2$); *третья фаза* – трахитоидное лейкократовое нефелинсодержащее габбро (до тералитов) ($E_3D_3g_3$); *четвертая фаза* – двуполевошпатовые ийолит-уртиты (нефелиновые монзониты) ($E_4D_4g_4$); *пятая фаза* – нефелиновые сиениты, щелочные сиениты ($\phi_5D_5g_5$). Завершают становление комплекса небольшие штокообразные и дайкообразные тела щелочного порфирированного микрогаббро, местами насыщенные ксенолитами габброидов второй и третьей (преобладает) фаз, менее – нефелиновых сиенитов. Контакты фаз между собой и с вмещающими образованиями крутопадающие, близкие к вертикальным, со ступенчато изогнутыми плоскостями.

Каждой фазе соответствуют своя дайковая фация. Контакты даек ступенчатые, что типично для тел, заполняющих трещины отрыва.

Дайковая фация уртитов первой фазы – микроийолиты ($E_1\pi D_1g_1$) образуют тела мощностью от 1 см до 1 м, редко – более, размещающиеся в урритах и в боковых породах и отсутствующие среди габброидов второй и третьей фаз. Иногда среди уртитов встречаются небольшие тела пегматитов, соответствующих по составу ийолитам [40].

Дайковая фация габбро второй фазы представлена щелочным титан-авгит-амфиболовым микрогаббро и камптонитами ($E^m v D_2g_2$), образующими дайки мощностью от 10 см до 1–2 м, прорывающие пойкилитовое нефелиновое габбро, уртиты, микроийолиты, но не встречающиеся среди трахитоидных щелочных габброидов третьей фазы.

Тералитовые порфириты и роговообманковое микрогаббро ($E_{\pi} v D_3g_3$) *дайковой фации* трахитоидных габброидов *третьей фазы* прорывают уртиты и габброиды второй и третьей фаз. Единичные тела тералитовых порфиритов аномально обогащены нефелином (до 80 %).

Дайковая фация двуполевошпатовых ийолит-уртитов (нефелиновых монзонитов) четвертой фазы ($E_{\pi} \pi D_4g_4$) – порфирированные и афировые микроийолит-уртиты двуполевошпатовые жильные, а нефелиновых сиенитов пятой фазы – нефелиновые микросиениты, реже – пегматиты нефелиновых сиенитов. К их дайковой фации относятся и редкие небольшие (мощность до 0,2 м, протяженность – до 10 м) тела кварцевых и бескварцевых щелочных сиенитов, прорывающие крупные тела нефелиновых сиенитов.

Массивы комплекса небольшие (до 2–4 км²) гипабиссальные моно- и полипородные, по отношению к породам «рамы» – дискордантные. Их форма удлиненно-овальная неправильная, предопределена конфигурацией вмещающих полостей растяжения. Преимущественная ориентировка тел субмеридиональная. Самые крупные из них: Кия-Шалтырский (петротип, 30), руч. Ветвистого (14), Семеновские (20), Кийский (33), Дмитриевский (51), г. Дедовой (35). В сложных полипородных массивах присутствует до 5 разновидностей пород со своими дайковыми фациями (Кия-Шалтырский), а в телах простого строения – одна или две. Количественно преобладают интрузивы простого строения. Они сложены нефелиновыми сиенитами (массивы

Семеновские, руч. Ветвистого и др.), щелочными габброидами (массивы г. Дедовой, Кийский, Дмитриевский), двуполевошпатовыми ийолит-уртитам (водораздел рр. Кийский Шалтырь и Бол. Тулуяул, правобережье Бол. Тулуяола). Существенные вариации строения и состава интрузивных массивов, петрографического состава основных разновидностей пород обусловлены спецификой дифференциации исходного базитового расплава при формировании интрузивов [40].

Наиболее распространены нефелиновые сиениты, наименее – уртиты. Последние образуют два самостоятельных небольших тела (массив Светлинский в нижнем течении р. Талановка и массив «Кийский Выход» в правобережье р. Кия выше устья р. Растай на 4 км) и одно крупное в составе петротипического Кия-Шалтырского массива.

Нефелиновые сиениты образуют как крупные автономные тела площадью до 3–4 км², так и небольшие, ассоциирующие со щелочными габброидами и двуполевошпатовыми ийолит-уртитам, дайки мощностью от первых см до первых десятков метров. Крупные автономные тела нефелиновых сиенитов (руч. Ветвистого, Семеновские, Учкурюпский) сопровождаются дайками аналогичного состава.

Щелочные и кварцевые сиениты (до микрогранитов) образуют дайки мощностью в первые сантиметры–первые десятки сантиметров и протяженностью – не более 10 метров, прорывающие уртиты, габброиды и нефелиновые сиениты комплекса.

Тела щелочных пород контролируются зонами растяжения, образованными вследствие левосторонних сдвигов в зонах влияния разрывных нарушений, активизированных в раннем девоне [40, 69, 70, 71].

Литологический состав вмещающих образований имеет значение только для уртитов, все тела которых размещены в карбонатной среде. Это обусловлено спецификой их формирования вследствие дифференциации щелочной базитовой магмы с последующим перемещением выделившейся подвижной фазы избыточно обогащенной натрием и обедненной кремнием и железом, в толще карбонатных пород, которые в силу высокой пластичности и непроницаемости не позволяют ей разубоиться перед и при кристаллизации [40].

Становлению автономных массивов двуполевошпатовых ийолит-уртитов (нефелиновых монзонитов) предшествует развитие «площадных» щелочных метасоматитов с нефелином [40]. Натриевый среднетемпературный метасоматоз затрагивает все додевонские силикатные породы, приводит к появлению нефелиновых метасоматитов: нефелинизированных габбро с составом близким тералитам, нефелинизированных сиенитов, метасоматических полевошпатовых ийолитов и уртитов, составы которых аналогичны соответствующим магматическим разностям: тералитам, нефелиновым сиенитам, полевошпатовым ийолитам и уртитам. Залежи щелочных метасоматитов пересекаются маломощными (от 1 до 30 мм) гидротермальными нефелин-калийшпатовыми прожилками и более поздними жильобразными телами мощностью от 5 см до 5 м, сложенными кальцитом с примесью моноклинного пироксена, апатита, форстерита [40]. Они образуются на завершающей стадии метасоматического процесса и не пересекают магматические породы с нефелином.

На территории «площадные» щелочные метасоматиты занимают большие площади в междуречье рр. Кийский Шалтырь и Бол. Тулуяул (3×10 км) и в правобережье среднего течения р. Бол. Тулуяул (2×6 км). Первая вытянута субмеридионально, вторая – субширотно, что обусловлено ориентировкой систем трещиноватости, контролирующей размещение метасоматитов. Площади включают «мозаику» из залежей нефелиновых метасоматитов, перемежающихся с участками в различной степени нефелинизированных, безнефелиновых ощелоченных (альбитизация, развитие эгирин-авгита или эгирина и т. д.) и практически неизмененных первичных пород [40].

Экзоконтактовые изменения в связи с уртитам заключаются в ороговковании существенно силикатных и скарнировании существенно карбонатных боковых пород. Ширина зон ороговкования – от 1 до 10 м, а скарнирования – от первых сантиметров до 15 м (чаще – 1–5 м). Плагиоклаз-титан-авгитовые роговики иногда содержат нефелин. Скарны эпидот-гранат-пироксен-кальцитовые, местами с волластонитом, мелилитом, шпинелью, нефелином или везувиан-гранатовые с диопсидом [69]. Уртиты непосредственно на контакте также иногда превращаются в эндоскарны за счет замещения пироксена гранатом, но чаще они переходят в ийолиты и мельтейгиты за счет увеличения содержания пироксена.

На контактах со щелочным габбро второй и третьей фаз по вмещающим образованиям развиваются титан-авгитовые роговики и везувиан-диопсид-эпидот-карбонатные, магнезиальные шпинелевые, гранат-везувиановые, иногда с нефелином или мелилитом, скарны. Мощность оторочек – несколько десятков метров для роговиков и несколько метров – для скарнов.

Уртиты на контакте со щелочным габбро второй фазы «габброизируются», а их дайковые

производные (микрройолиты и микрройолит-порфиры) скарнируются совместно с вмещающими карбонатными породами. Мощность оторочек от 10–20 см до 5–10 м. Нередко по уртитам и габброидам эндоконтактов развиваются метасоматические пироксениты реакционной буферной зоны мощностью от 1 см до 2 м [40, 69].

Процесс «габброизации» уртитов заключается в развитии мелкозернистого агрегата лабрадора (Al_{63-70}) по нефелину при контактовом воздействии на породу со стороны габбро. Замещение начинается на краях зерен, постепенно охватывая их целиком. При этом у уртитов, в той или иной степени, сохраняется узнаваемый внешний облик с характерными формами сечений кристаллов нефелина, даже в случаях «сглаживания» или «расползания» их границ вследствие полного его замещения плагиоклазом. Между агрегатами новообразованного за счет нефелина плагиоклаза ксеноморфно располагаются первичные зерна титанистого авгита, который не изменяется [40].

Габброиды вблизи контакта нередко приобретают полосчатую текстуру, обусловленную чередованием полос существенно плагиоклазового и пироксенового составов шириной от первых миллиметров до 2–3 см. Полосчатость ориентирована параллельно линии контакта с уртитам. В габбро вблизи контакта с уртитам увеличивается содержание нефелина за счет ассимиляции последних, местами появляются «габброизированные» ксенолиты уртитов.

На контакте с двуполевошпатовыми ийолит-уртитам (нефелиновыми монзонитам) по силикатным породам на протяжении 5–25 см развиваются роговики с калишпатом и нефелином. Карбонатные породы мраморизируются или превращаются в кальцифиры. В двуполевошпатовых ийолит-уртитам вблизи контакта уменьшается размерность зерен минералов и увеличивается содержание нефелина. Мощность эндоконтактной зоны от 5 см до 1,5 м [40].

Изменения пород на контакте с нефелиновыми сиенитам обычно проявлены слабо и заключаются в альбитизации, реже – слабой нефелинизации силикатных пород и мраморизации – карбонатных [40]. Однако с крупными автономными их массивам иногда связано появление нефелиновых метасоматитов, соответствующих по составу меланократовым малиньтам: эгирин-авгит – 5–35 %, гастингсит – 10–35 %, калиевый полевой шпат – 20–40 %, нефелин – 15–40 %. Они образуются в провесах кровли вмещающих пород над массивам и в экзоконтактных зонах шириной от 2 до 30 м (массивы руч. Ветвистого и руч. Загорного).

В нефелиновых сиенитам в зоне эндоконтакта шириной от 3 см до 1 м происходит увеличение количества пироксена и (или) амфибола и уменьшение размеров зерен минералов. На контакте с карбонатными породам в нефелиновых сиенитам иногда происходит увеличение количества нефелина, развитие альбита и формирование флогопитовой оторочки непосредственно у контакта (массив руч. Загорного). Ширина зоны – 0,1–0,5 м.

В постмагматическую стадию формируются жилы цеолитов, альбита, кальцита, кварца и барита с убогой сульфидной минерализацией, секущие породы комплекса. В этот период их нефелин в различной степени замещается томсонитом, натролитом, анальцимом, либнеритом, содалитом, пироксен – биотитом.

В зонах повышенной трещиноватости и гидротермальной проработки породы комплекса разнейсовываются, альбитизируются, минерализуются флюоритом, пиритом, пирротинотом, халькопиритом, сфалеритом, молибденитом, баритом, арсенопиритом, золотом (Светлинский массив). Нефелин в различной степени замещается канкринитом, томсонитом, натролитом, содалитом, либнеритом, реже – анальцимом, а пироксен – кальцитом, анальцимом, альбитом, зеленой щелочной роговой обманкой или коричневым биотитом. В породах появляются прожилки мощностью от десятков миллиметров до десятков сантиметров, сложенные кальцитом, местами томсонитом.

На МАКС изредка и фрагментарно, по смене крутизны ската или по небольшим уступам в рельефе, дешифрируются контакты интрузивов.

В магнитном поле массивам комплекса соответствуют положительные значения интенсивностью 200–1 000 нТл. Магнитная восприимчивость у них – $(125-2\ 900) \cdot 10^{-6}$ ед. СГС, остаточная намагниченность – $(30-600) \cdot 10^{-6}$ ед. СГС. Минимальные магнитные свойства у нефелиновых сиенитов, максимальные – у пойкилитовых мезократовых щелочных габброидов. В гравитационном поле образования не отличаются от окружающих пород из-за близких значений плотностей (2,6–2,77 г/см³).

Петротипический Кия-Шалтырский массив расположен в центре планшета, в левобережье р. Кийский Шалтырь. Он контролируется разломом юго-восточного простирания, является многофазным штокообразным телом близкой к V-образной формы площадью около 2,2 км². Контакты слагающих его пород между собой и с вмещающими образованиями рвущие, близко вертикальные. Массив сложен уртитам (первая фаза), пойкилитовым разномзернистым мезократовым нефелинсодержащим габбро (вторая фаза), трахитоидным лейкократовым нефелин-

содержащим габбро (третья фаза). В его составе также присутствуют небольшие дайки двуполевошпатовых ийолит-уртитов (четвертая фаза), нефелиновых и щелочных кварцевых и бескварцевых сиенитов (пятая фаза). Трахитоидные габброиды прорываются небольшим штоком щелочного порфиروهого нефелинсодержащего микрогаббро с многочисленными ксенолитами трахитоидных, реже – пойкилитовых габброидов и единичными – нефелиновых сиенитов.

Уртиты слагают линейное субмеридиональное узкое (ширина – от 20 до 225 м) тело протяженностью в 2 300 м, круто (угол 85°) погружающееся на запад. В вертикальном разрезе оно клиновидное, срезается пойкилитовыми щелочными габброидами на глубине 760 м на севере и 890 м – на юге [69]. В настоящее время уртиты разрабатываются в качестве сырья для получения глинозема (Кия-Шалтырское месторождение).

К востоку уртиты сменяются прорывающим их пойкилитовым мезократовым щелочным габбро второй фазы. Контакт осложнен эндо-экзоконтактной оторочкой плагиоклазовых пироксенитов мощностью до 10 м. В местах выполаживания контакта уртиты габброизируются в зоне шириной до 10 м, изредка 30 м [40]. Пойкилитовое щелочное габбро (до тералитов) второй фазы слагает подковообразное тело, обращенное выпуклостью на юг, размещенное в центральной части массива. Его северо-западная половина погружается на запад под углом 75–85°, а восточная – меняет падение от западного (то пологого, то крутого; углы – 45–80°) на восточное (всегда крутое; угол – 80°). Склонение тела северо-восточное, как у уртитов. Обычно порода массивная, но в приконтактных частях, реже – в центре тела, проявляется полосчатая текстура. Ориентировка полосчатости параллельна линии контакта с уртитам.

Трахитоидное нефелинсодержащее габбро (до тералитов) третьей фазы образует в составе интрузива крупное тело, смещенное относительно пойкилитовых габброидов к север-северо-востоку. Падение контактов тела западное при общем его северо-западном погружении. Как и в случае с пойкилитовым габбро, в его эндо-экзоконтакте формируется контактово-реакционная зона метасоматических габбропироксенитов, до якупирангитов, шириной в 10–40 м. Вблизи от контакта с пойкилитовыми разностями, трахитоидные габброиды становятся мелкозернистыми («закалка») и порфиридовидными, их трахитоидность ориентирована согласно линии контакта.

Двуполевошпатовые ийолит-уртиты (нефелиновые монзониты) четвертой фазы наблюдались Б. В. Дроздовым (устное сообщение) в виде дайки, рвущей габброиды третьей фазы.

Нефелиновые сиениты пятой фазы представлены дайками и жилами мощностью от 1 см до 1 м (редко). Прорывают уртиты, пойкилитовые и трахитоидные щелочные габброиды второй и третьей фаз. В габброидах экзоконтакта развита нефелинизация, распространяющаяся не более чем на 5 см от контакта.

Иногда в зоне контакта трахитоидных и пойкилитовых габброидов наблюдается тектоническая брекчия, сцементированная массой нефелинового сиенита. Протяженность таких «зондаек» достигает 20 метров.

Щелочные и кварцевые сиениты (до микрогранитов) образуют дайки и жилообразные тела мощностью в первые сантиметры–первые десятки сантиметров и протяженностью не более 10 м, в основном локализованные в центре тела трахитоидного нефелинсодержащего габбро, реже – среди пойкилитовых габброидов и уртитов. Отмечено пересечение даек нефелиновых сиенитов жилами щелочных сиенитов, в том числе и кварцевых (до микрогранитов). Ориентация тел нефелиновых и щелочных сиенитов незакономерная.

Уртиты – светло-серые крупнозернистые массивные породы агпаитовой структуры, сложенные нефелином (75–92 %), титан-авгитом (10–25 %), апатитом (до 2–3 %). В Светлинском массиве они такситовые, с вариациями состава от мононефелиновых разностей до мельтейгитов. Обычна в породе примесь титаномагнетита, пирротина, меньше – халькопирита, пентландита, сфалерита. В исчезающе малых количествах в виде микроскопических каплевидных и жилообразных ликвационных обособлений присутствуют аваруйт, железо самородное, никель самородный, золото самородное, никелистая латунь, медь, никелистая платина, железистая платина, рутениридосмин, AuAl₂ [34]. В верхних частях уртитового тела Кия-Шалтырского массива содержание рудных минералов менее 1 %, а на глубине, за счет ликвации, их концентрации в локальных объемах достигают 5–40 % [34]. В силу прямой корреляции содержаний рудных минералов и пироксена, вероятно замещение уртитов в придонных частях тела ийолитами и мельтейгитами.

Пойкилитовое нефелиновое габбро (до тералитов) – мезократовая (40–50 % темноцветных минералов) средне-крупнозернистая массивная, местами (Кия-Шалтырский и Кургусульский массивы) полосчатая порода. Полосчатость обусловлена чередованием нешироких (1–15 см) зон, обогащенных плагиоклазом или пироксеном. Микроструктура пойкилоофитовая. Порода сложена лабрадором (An_{50–65}) (50–75 %), титан-авгитом (20–50 %), нефелином (ед. зерна–30 %), гиалосидеритом (Fa_{35–40}) (ед. зерна–20 %). В незначительных количествах присутствуют барке-

викитовая роговая обманка и биотит. Акцессорные минералы: апатит, титаномагнетит, пирротин.

Б. В. Дроздов [69] установил, что колебания содержаний нефелина в габброидах носят закономерный характер – бедные нефелином разности (0–2 %) тяготеют к центральным частям тел, а обогащенные им – к периферии.

Трахитоидное нефелиновое габбро (до тералитов) – лейкократовые крупнозернистые трахитоидные за счет ориентировки крупнотаблитчатого лабрадора (An_{52-70}) породы. Структура офитовая, местами с элементами пойкилоофитовой. Кроме лабрадора (65–83 %) в породе присутствуют титанистый (TiO_2 – 1–2 %) ферроавгит (15–30 %), нефелин (0–15 %), гиалосидерит (0–10 %), примесь баркевикита и красно-бурого титанистого биотита. Акцессорные минералы: апатит, титаномагнетит, пирротин (до 10 %). Распределение нефелина неравномерное. Он более характерен для апикальных частей и зачастую целиком исчезает из центральных зон интрузивов. В Дмитриевском и Толунчукском массивах он не обнаружен, а в габброидах Белогорского интрузива его содержание достигает 75 % и порода формально соответствует плагиоклазовому ийолит-уртиту. Вторичные минералы представлены хлоритом, серпентином, пренитом, анальцитом и шпреуштейном.

Двуполевошпатовые ийолит-уртиты – средне-крупнозернистые серые, розовато-серые массивные, реже трахитоидные породы с гипидиоморфнозернистой структурой, сложенные нефелином (40–85 %), эгирин-авгитом (15–30 %), плагиоклазом (An_{18-32}) (20–25 %), калиевым полевым шпатом (5–20 %) и магнезиально-железистым оливином (до 3 %). Присутствуют гастингсит или баркевикит, окаймляющие зерна пироксена. Акцессорные минералы: апатит, сфен, титаномагнетит. Породы отвечают нефелиновым монцонитам в понимании А. Н. Заварицкого и Х. Серенсена [45]. Массивы двуполевошпатовых ийолит-уртитов (Тулулюльский, Медведковский, Петропавловский) развиты в правобережье Бол. Тулулюла (среднее течение) и на водоразделе Кийского Шалтыря и Бол. Тулулюла.

Нефелиновые сиениты – обычно крупнозернистые светло-серые, розовато-серые лейкократовые массивные или трахитоидные породы с гипидиоморфнозернистой структурой, сложенные сложением калиевым полевым шпатом (60–80 %), нефелином (10–30 %), эгирин-авгитом (5–15 %) и (или) гастингситом. Также присутствуют альбит (до 10 %) и биотит (до 5–10 %). Акцессорные минералы: циркон, апатит, титаномагнетит, сфен. В отдельных телах аномально высоки содержания скаполита (до 10 %) или редкометалльного циркона (до 6 %). Встречаются разности с гакманитом.

Иногда нефелиновые сиениты аномально обогащаются нефелином (до 50–80 %) и формально соответствуют калишпатовым ийолитам и уртитам. При этом они связаны плавными переходами с нормальными разностями в границах одного тела (Малокийскошалтырский и Кургульский массивы).

Щелочные и кварцевые сиениты (до микрогранитов) – розовато-бурые, красно-бурые массивные мелко-среднезернистые массивные породы, сложенные пертитовым калинатовым полевым шпатом (75–90 %), альбитом (не более 10 %), гастингситом и титанистым биотитом (суммарно не более 5 %). В кварцсодержащих разностях дополнительно присутствует кварц (от 10 до 30 %).

Высокоглиноземистые, щелочные, до умереннощелочных, породы горячегорского комплекса образуют последовательный ряд от ультраосновных фойдолитов (уртиты и их жильные аналоги) до кварцевых сиенитов (прил. 9, 15), отражающий гомодромный характер химической эволюции с нарастанием от ранних производных к поздним концентраций Si и K и снижением Na. Изменение активности Na и K в процессе дифференциации отражено в изменении состава полевых шпатов: уртит (отсутствуют)–щелочные габброиды (от битовнита до андезина)–двуполевошпатовые ийолит-уртиты (андезин и калиевый полевой шпат)–нефелиновые сиениты–сиениты (калиевый полевой шпат с примесью альбита).

В разряд умереннощелочных попадают меланократовые габброиды, не содержащие нефелина, либо с его незначительной примесью.

Для нефелиновых сиенитов присущи широкие вариации содержаний SiO_2 (от 49 до 59 %), Na_2O , K_2O , увязывающиеся с вариациями концентраций минералов.

Типоморфные микроэлементы пород комплекса относятся к литофильной (F, P, Sr, Y, Yb, Zr, Be, Ba, Pt, U, Th) и сидерофильной (Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni), менее – халькофильной (Cu, As, Ga, Au, изредка Pb, Zn, Mo) группам [1, 34, 40]. Уровни накопления превышают кларки основных и средних пород в 3–4 раза.

Важной геохимической особенностью является повышенное содержание платиноидов, золота и серебра во всех породах комплекса [34]. Характерно общее низкое содержание редких и редкоземельных элементов, возрастающее от ранних фаз к поздним, при стабильном преобла-

дании легких над тяжелыми и сохраняющемся характере фракционирования (рис. 8).

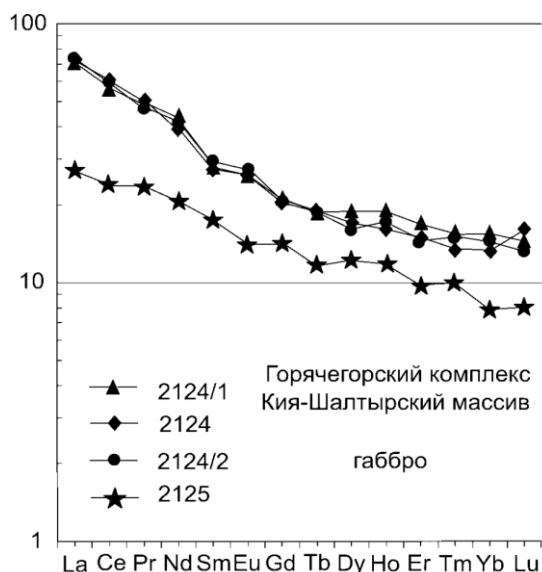


Рис. 8. Распределение РЗЭ в габброидах Кия-Шалтырского массива горячегогорского комплекса (нормирование по хондриту Evensen [47]).

Исключение составляют пегматитовые жилы нефелиновых сиенитов и их маломощные лейкократовые дайки (от 10 см до 1 м) с повышенными концентрациями Zr (до 1 %), Y (0,03 %), Nb (0,2 %), Ce (0,1 %), Ga (0,02 %), La (0,03 %), входящих в состав циркона, эвдиалита, ортита, граната, кариоцерита [142]. Это, видимо, связано с накоплением некогерентных элементов в остаточных расплавах, из которых откристиллизовались данные тела нефелиновых сиенитов.

Количество редкоземельных элементов в габброидах горячегогорского комплекса составляет около 70 хондритовых уровней для легких редких земель и 12–15 хондритовых уровней – для тяжелых. Для пород характерен отрицательный наклонный профиль распределения нормированных спектров РЗЭ со значением $La_n/Yb_n=4,6-5,4$.

Изотопно-стронциевые отношения $^{87}Sr/^{86}Sr=0,7053\pm 0,3$ указывают на глубинное происхождение щелочных пород [1].

Раннедевонское время становления комплекса определено по следующим данным:

1. Интрузии нефелинсодержащих пород прорывают раннедевонские отложения, вплоть до берешской толщи (Малосеменовские, Толунчукский, Малокийскошалтырский, Кийский массивы, а за пределами листа – Горячегогорский массив) и не встречаются среди образований ашпанской толщи и еловской свиты.

2. Изохронное определение радиологического возраста U-Pb методом по монофракции магматогенного циркона из дайки нефелиновых сиенитов в габбро массива г. Дедовой, соответствует раннему девону ($400,9\pm 6,8$ млн лет) [60].

3. Изохронное определение возраста самой молодой породы Кия-Шалтырского массива (порфириновидное микрогаббро с ксенолитами трахитоидного щелочного габбро и нефелиновых сиенитов) Sm-Nd методом, осуществленное в лаборатории ВСЕГЕИ ведущим научным сотрудником Е. С. Богомоловым, соответствует границе раннего и среднего девона. Диапазон вариации отношения $^{147}Sm/^{144}Nd$ в пробе позволил произвести датирование Sm/Nd методом, но фигуративные точки не образуют хорошей изохронной зависимости. По-видимому, это связано с недостаточной чистотой выделения мономинеральных фракций. Особенно это касается плагиоклаза, в котором наблюдаются завышенные для него концентрации Sm и Nd. Относительно высокое значение отношения $^{147}Sm/^{144}Nd$ в породе, как и более высокое значение модельного возраста, указывает на возможную контаминацию древнекоровым веществом. В качестве возрастной ориентировки рекомендовано значение 380 ± 70 млн лет, полученное по паре «плагиоклаз-пироксен» (рис. 9). Относительно высокая ошибка определения возраста связана с недостаточным большим диапазоном вариации отношения $^{147}Sm/^{144}Nd$ (табл. 2).

Определения абсолютного возраста нефелиновых пород K-Ar методом также соответствуют раннему девону (прил. 7). Имеющиеся определения Rb-Sr методом для пород Кия-Шалтырского массива нельзя принимать во внимание в связи с неупорядоченностью Rb-Sr и O-изотопных систем материала проб [60].

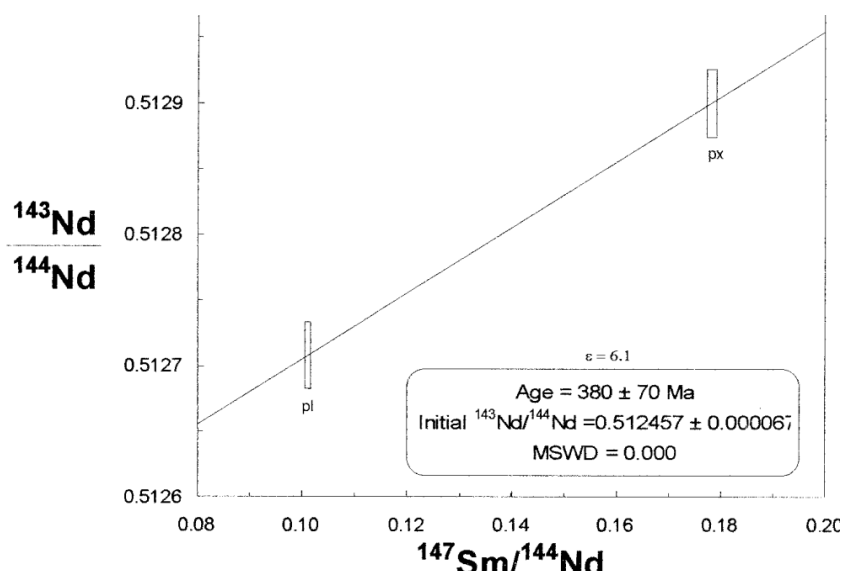


Рис. 9. Изохрона изотопной датировки порфирового микрогаббро Кия-Шалтырского массива (нормирование по хондриту Evensen [47]).

pl – отношения изотопов, определенных по монофракции плагиоклаза; px – отношения изотопов, определенных по монофракции моноклинового пироксена.

Таблица 2

Результаты Sm-Nd анализа габбро-порфирита Кия-Шалтырского массива по авторской пробе № 2124

Анализируемый материал	Sm (ppm)	Nd (ppm)	$^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Nd}$	$^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$
«Вал»	4,899	22,05	0,1343	0,512765±6
Монофракция пироксена	4,193	14,23	0,1782	0,512900±9
Монофракция плагиоклаза	1,830	10,96	0,1010	0,512708±6

Параметры изохрон: $1 - t(\text{pl-wr-px}) = 384 \pm 750$ млн лет; $\epsilon_{\text{Nd}} = 5,9$; $\text{MSWD} = 2,7$; $t_{\text{DM}} = 740$ млн лет; $2 - t(\text{pl-px}) = 380 \pm 70$ млн лет; $\epsilon_{\text{Nd}} = 6,1$.

Богатые нефелином породы комплекса являются сырьем для получения глинозема и, попутно, соды, поташа, цемента.

Базырско-ашпанский трахит-тефрит-трахибазальтовый комплекс. Субвулканические образования по составу охватывают весь спектр эффузивов, тесно сопряжены с ними, подразделяются на субфации – экструзивную, выполнения подводящих каналов и собственно субвулканических интрузий.

Экструзивная субфация (тпD,ba). На завершающей стадии раннедевонского вулканизма [41], в Талановском и Саралинском грабенах формируются разновеликие (от 2 до 60 км²) экструзивные купола трахитов. Форма куполов причудливая за счет языков растекания по краям. Обычно они вытянуты согласно простиранию вмещающих нижнедевонских толщ, но в целом дискордантны по отношению к ним. Самый крупный из куполов входит в Бобровско-Саралинскую группу экструзий (37), находится в пределах Саралинского грабена. Не исключено, что он состоит из несколько сближенных тел. В краевых частях куполов трахиты скрытокристаллические, часто флюидальные, в центральных частях – раскристаллизованы вплоть до появления мелко-среднезернистых сиенитов, не отличимых от гипабиссальных аналогов кардатского комплекса.

Вмещающие эффузивы на контактах слабо ороговикованы, альбитизированы, реже – калишпатизированы на протяжении до 10 м.

Гальки экструзивных трахитов встречена нами в породах еловской свиты, венчающей нижнедевонский разрез.

На МАКС трахитовые купола не выделяются из окружающих их образований.

В магнитном поле им соответствуют области с положительными значениями напряженностью 200–300 нТл. Магнитная восприимчивость трахитов – $1\,940 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС, остаточная намагниченность – $1\,043 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС, плотность – 2,59–2,61 г/см³.

Трахиты экструзий – вишнево-бурые, буровато-серые порфиновые, реже афировые породы, содержат часто оплавленные вкрапленники (3–15 %) альбита, калиевого полевого шпата, кварца в разных сочетаниях и соотношениях. Масса породы сложена анортоклазом и санидином

(60–65 %), альбитом (An_{0-10}) (до 30–35 %), кварцем (0–10 %). Кварцевые и бескварцевые разности связаны постепенными переходами. Иногда присутствует оливин (Талановский грабен), замещенный хлоритом и рудным минералом (до 5 %), редко – эгирин и рибекит [54]. Акцессорные минералы: апатит, сфен, циркон.

По «размаху» содержаний SiO_2 трахиты относятся к производным ряда «трахиандезит–трахит–трахидацит–трахириодацит». Они умереннощелочные, до щелочных; калиево-натриевые до калиевых. Высокоглиноземистые разности характерны для Талановского, весьма высокоглиноземистые ($al' > 2$) – Саралинского грабенов (прил. 9 [41]).

В трахитах постоянно присутствуют (%): Pb – 0,0018, Cu – 0,0033, Zn – 0,001, Co – 0,003, V – 0,004, Ni – 0,0011, Cr – 0,0015, Ti – 0,05, Mn – 0,054, Ga – 0,001, Mo – 0,0002, Ba – 0,006, Zr – 0,015, B – 0,001, P – 0,1, Sn – 0,0003 [54]. При этом отмечаются повышенные концентрации микроэлементов, характерных для базитов, свидетельствующих о связи трахитов с исходной базитовой магмой. Так коэффициент концентрации (Кк) для Cr составляет 2,5; для Ni – 22,5; Co – 5,0. Характерны также повышенные содержания накопленных в остаточном «трахитовом» расплаве: Mo (Кк=10) и Cu (Кк=2,0), а также относительно высокие концентрации K – 1,6–2,6 %, U – $(1,5–3,0) \cdot 10^{-4}$ % и Th – $(4–8) \cdot 10^{-4}$ %.

Субфация выполнения подводных каналов ($\beta; T\beta, \pi, \xi, \pi D, ba$). Образования выполнения подводных каналов преобладают в составе комплекса, представлены долеритами, базальтами, андезибазальтами, микрогаббро, тефритами, нефелиновыми базальтами, микросиенитами, анальцимовыми долеритами. Они слагают дайки мощностью от первых десятков см до десятков м, протяженностью – от первых десятков до нескольких сотен метров, реже – небольшие штоки. Ориентировка даек несогласованная, отражает характер зон трещиноватости периода их становления. Чаще разности пространственно тяготеют к своим покровным аналогам. Наиболее распространены базальты, андезибазальты, микрогаббро, наименее – анальцимовые долериты.

На МАКС субвулканические дайки отражаются редко, в виде удлиненных гривок на фоне более пологого микрорельефа.

В магнитном поле они не проявляются из-за малых размеров и сходства магнитных свойств с покровными аналогами. Породы даек слабомагнитные: магнитная восприимчивость – $(0–605) \cdot 10^{-6}$ ед. СГС, остаточная намагниченность – $(0–680) \cdot 10^{-6}$ ед. СГС. Плотность – 2,47–2,69 г/см³.

Долериты, базальты, андезибазальты, микрогаббро – темно-серые породы с вкрапленниками плагиоклаза, титанистого авгита и оливина в разных сочетаниях, реже – афировые, с диабазовой, габбродиабазовой, долеритовой, пилотакситовой основной массой. Сложены они плагиоклазом (An_{40-60}), титанистым авгитом ($2V_{Ng}=54^\circ$; $Ng=1,719–1,722$; $Np=1,699–1,702$) или авгитом, гиалосидеритом ($Ng=1,750–1,751$; $Np=1,715$), в разной степени замещенным боуленгитом и опациitized. Местами встречается замещенное хлоритом или «свежее» вулканическое стекло, заполняющее промежутки между минералами. Присутствуют сфен, апатит, магнетит, ильменит, изредка циркон. В фельдшпатоидных разностях появляются нефелин или анальцим.

Тефриты распространены в полях базырской и берешской толщ, по облику и составу идентичны покровным разностям, отличаясь большей раскристаллизацией и условиями залегания.

Трахиты, микросиениты, микросиенит-порфиры бескварцевые и кварцсодержащие прорывают все толщи комплекса и экструзии трахитов. Это буровато-красные, буровато-серые мелкозернистые порфиоровые, реже афировые породы с порфиоровыми выделениями (до 12 %) альбита (An_{0-6}), калиевого полевого шпата, реже – кварца. Основная масса трахитовая или гипидиоморфнозернистая, сложена альбитом, калиевым полевым шпатом, агрегатом хлорита, карбоната и магнетита, замещающим первичный темноцветный минерал. Присутствует кварц (0–10 %).

Химические составы пород выполнения подводных каналов не отличаются от составов их покровных аналогов.

Субфация субвулканических интрузий ($\epsilon^m v D, ba$) представлена находящимися в Саралинском грабене сближенными Карасук-Лапинскими массивами неправильной формы, сложенными щелочным и умереннощелочным мелкозернистым габбро. Общая площадь тел – 2 км². Они прорывают и ороговиковывают эффузивы нерасчлененных базырской и берешской толщ, пересекаются дайками микросиенит-порфиров. Предполагается [150], что эти тела маркируют местонахождение вулканического аппарата, скорее всего, щитового.

На МАКС интрузии не выделяются, в магнитном поле не отличимы от окружающих вулканических пород.

Магнитная восприимчивость габброидов – $1\,944 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС, остаточная намагниченность – $1\,108 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС, плотность – 2,69 г/см³.

Габбро – мелкозернистая порода с офитовой, реже габбровой основной массой, состоящая на 60–80 % из лабрадора (An_{65-66}), нередко зонального, с более «кислыми» разностями во внешних оторочках, на 40–75 % – из сиреневого титанистого авгита ($2V_{Ng}=57^\circ(:$, $Ng=1,720$; $Np=1,690$), на 3–5 % – из хризотила ($2V_{Ng}=84^\circ(:$, $Ng=1,730$; $Np=1,700$). В отдельных телах присутствует нефелин (5–8 %).

Среди безнефелиновых габброидов выделяются двуполевошпатовые разности, соответствующие микромонцогаббро и эссекситам, сложенные андезином, до олигоклаза (An_{50-26}) в количестве 60–70 % и калиевым полевым шпатом (4–5 %, до 10 %).

Для габброидов характерны колебания содержаний SiO_2 от 43,4 до 46,7 %. Это умереннощелочные до щелочных (фельдшпатоидные разности), калиево-натриевые, до натриевых (фельдшпатоидные разности), умеренно глиноземистые до высокоглиноземистых образования (прил. 9). Содержание микроэлементов в них близки к кларковым.

Каратский щелочно-сиенитовый комплекс ($E\xi,^m\xi\lambda,^m\xi D_1kd$) выделен С. М. Борисовым [56] на смежном к северу листе N-45-V. Ранее его породы относились к лугаскому [100] и чебулинскому [13, 70, 72, 95] среднедевонским комплексам. На изученной территории ему принадлежат Глуховской (9), Берешский (15), Юзикский (42) и другие более мелкие массивы. Интрузии имеют однофазное строение, сложены сиенитами и щелочными сиенитами, в т. ч. кварцевыми, характеризуются различными уровнями эрозионного среза. Наиболее эродированные из них (Глуховской, Берешский, Восточный и Малоцерковный массивы) расположены среди раннепалеозойских образований. Минимальной эрозии подвержены тела среди девонских отложений в Талановском грабене, где сиениты связаны постепенными переходами с экструзивными трахитами [68]. Массивы комплекса невелики по площади – от $0,2 \times 0,5$ до $3,5 \times 3,5$ км, изометричные либо слабо вытянутые штокообразные, с субвертикальными контактами, прорывают раннепалеозойские комплексы разного состава, а на северном окончании Растайского грабена – отложения ашпанской толщи.

Крупные массивы (Берешский, Карадыгейский и др.) обнаруживают зональное строение – в центре они сложены средне-крупнозернистыми кварцевыми сиенитами, переходящими на небольших отдельных участках в граносиениты, а по периферии – мелкозернистыми порфиоровыми лейкократовыми разностями без кварца. Иногда в эндоконтактных разностях (Берешский массив) присутствуют ксенолиты диоритизированных и калишпатизированных боковых пород [100].

Дайковая фацция представлена микросиенитами, микросиенит-порфирами, кварцевыми микросиенитами, в Глуховском массиве, кроме того, пегматоидными кварц-полевошпатовыми жилами. Дайки и жилы протяженностью – до 30 м, мощностью – до 5 м, пространственно сопряжены с массивами.

Вмещающие силикатные породы в интервале 10–200 м от интрузий ороговикованы, карбонатные – мраморизованы и скарнированы. Роговики часто содержат калишпат. Скарны (пироксен моноклинный, гранат, эпидот, везувиан, роговая обманка, кальцит) формируют разобщенные линзообразные тела мощностью до 10 м, вытянутые согласно слоистости вмещающих пород, иногда содержат шеелит. В экзоконтакте Глуховского массива развиваются кварцевые жилы (1–10 см) с вкрапленностью молибденита [13].

Тела комплекса часто приурочены к положительным формам рельефа. На МАКС фрагментарно, по перегибам склона, дешифрируются их границы.

В магнитном поле им соответствуют неоднородные участки как с положительными, так и с отрицательными значениями интенсивностью до 900 нТл. Положительные значения поля соответствуют эндоконтактам, что обусловлено присутствием магнетита. Магнитная восприимчивость сиенитов – $(16-4\ 500) \cdot 10^{-6}$ ед. СГС, остаточная намагниченность – $(0-8\ 400) \cdot 10^{-6}$ ед. СГС. В гравитационном поле массивы не отражены. Плотность сиенитов не отличается от плотности вмещающих образований ($2,59$ г/см³). В радиоактивном поле им соответствуют его повышенные значения в 20–25 мкР/ч на фоне 6–10 мкР/ч.

Кварцевые и бескварцевые сиениты отличаются только содержанием кварца. Это розовато-серые, серо-бурые среднезернистые породы с гипидиоморфнозернистой структурой, сложенные на 5–20 % альбит-олигоклазом (An_{10-13}), микропертитовым калишпатом (60–85 %), кварцем (0–20 %), биотитом (2–7 %), роговой обманкой (0–7 %). Исключительно редко встречается диопсид [13]. В щелочных разностях темноцветные минералы представлены щелочной роговой обманкой ряда рибекит-озаннит и (или) эгириносодержащим авгитом (0–5 %). Акцессорные минералы: магнетит, ильменит, циркон, циртолит, торит, чевкинит, сфен, рутил, корунд, анатаз, гранат [13, 41]. В. А. Домаренко [13] отметил развитие по тонким микротрещинам постмагматического молибденита.

Содержание кремнезема в сиенитах меняется от 61,55 до 68,7 % (прил. 9, 15). Минимальные

его концентрации присущи краевым частям тел, максимальные – центральным. Наиболее кремнеземистые сиениты слагают Глуховской (64,24–68,7 %, среднее – 65,7 %) и Юзиковский (63,07–68,37 %, среднее – 65,3 %) интрузивы, а наименее – Верхнеталановскую группу массивов (61,55 %), что коррелируется с глубиной эрозионного среза интрузивов – менее вскрыты последние. Уровень общей щелочности в сиенитах соответствует умереннощелочным породам с отклонениями до щелочных. Породы весьма высокоглиноземистые.

Содержания Ti, Pb, Sn, Yb, Sr, Mn в сиенитах кларковые, Sr, Ga, Zn, V, Ni, Ba, P – ниже в 6–10 раз, а у Nb и Mo – выше в 10 раз [95].

С карадатским комплексом связано гидротермально-метасоматическое уран-торий-редкоземельное комплексное (U, Th, Y, Yb, Ce, La, Zr) оруденение иттриевоземельного меланоцерит-ортитового типа.

Изотопное датирование кварцевых сиенитов петротипического Карадатского массива U-Pb методом по цирконам определяет их становление на рубеже раннего и среднего девона – 392,7±4,8 млн лет [60]. Раннедевонский возраст сиенитов принят на том основании, что они прорывают раннедевонские вулканогенные толщи, но нигде не зафиксированы среди среднедевонских отложений, развитых к востоку и северу от площади листа. Более того, конгломераты среднедевонской толтаковской свиты Северо-Минусинской впадины на смежной территории содержат гальки аналогичных им пород (устное сообщение В. С. Дубского). Также известны случаи (Талановский грабен) где сиениты связаны постепенными переходами с экструзивными трахитами, ассоциирующими только с вулканитами раннего девона.

ПЕРМО–ТРИАСОВАЯ МАГМАТИЧЕСКАЯ ПРОВИНЦИЯ

КУЗНЕЦКО-АЛАТАУСКИЙ РАЙОН

Порожинский (?) субщелочногранит-лейкогранитовый комплекс (ϵ_{T_3p} ?) выделен А. П. Пономаревой в 1995 г. [59] по результатам петролого-геохимического изучения гранитоидов Томского выступа (Горная Шория). До этого его гранитоиды рассматривались в составе позднекембрийской Порожинской интрузии [39], а еще ранее – в составе протерозойского томского гнейсогранит-гранитового комплекса, выделенного в 1948 г. А. Л. Додиним.

На листе N-45-XI к порожинскому комплексу условно отнесены [50, 86] слабоизученные граниты Тыдынского массива (48), формационная принадлежность и возраст которых требует уточнения. На территорию попадает его восточное окончание, сложенное биотитовыми гранитами, прослеживающимися в виде узкой полосы от г. Одинокой на 12 км к югу. Ближе к центру тела, в районе г. Одинокой породы порфириовидные за счет крупных (до 5 см в поперечнике) зерен кварца [106], а его эндоконтакты сложены расланцованными, катаклазированными, огнейсованными мелкозернистыми разностями.

Дайковая фация гранитов комплекса не установлена. С массивом связано появление кварцевых жил, возможно золотоносных, с вкрапленностью халькопирита и галенита. Они установлены по редким делювиальным обломкам среди гранитов [138].

Тыдынский массив прорывает породы среднетерсинской серии, бархатного и рыбинского комплексов. При этом в габброидах рыбинского комплекса появляется кварц, роговая обманка замещается амфиболом тремолит-актинолитового ряда, плагиоклаз альбитизируется [106]. Гипербазиты бархатного комплекса на контакте отальковываются и тремолитизируются. Местами в граниты попадают ксенолиты оталькованных и тремолитизированных серпентинитов [138]. Силикатные породы среднетерсинской серии на контакте превращаются в андалузитсодержащие роговики, а карбонатные – скарнируются. Ширина экзоконтактовых зон составляет 15–200 м.

Граниты Тыдынского массива прорываются небольшими, возможно мезозойскими (?) дайками умереннощелочных долеритов с титанистым авгитом.

На МАКС интрузив не выделяется среди окружающих образований. Ему отвечает спокойное слабоотрицательное магнитное поле интенсивностью от –100 до –200 нТл и пониженные значения (от –2 до –4 мГал) гравитационного. Плотность гранитов массива – 2,63 г/см³, магнитная восприимчивость и остаточная намагниченность – нулевые.

Граниты – светло-серые, розовато-серые средне-мелкокристаллические массивные породы с гипидиоморфнозернистой структурой. Сложены микроклином (10–40 %), альбит-олигоклазом (An_{5–15}) (20–50 %), кварцем (25–40 %), нередко хлоритизированным биотитом (ед. зерна–10 %). Присутствуют единичные зерна мусковита. Акцессорные минералы: гранат, циркон, апатит, магнетит, рутил, сфен. Компонентный состав гранатов породы аналогичен гранатам Томского массива: альмандин (46,2 %), пироп (7 %), андрадит (7,8 %), гроссуляр (10,9 %), спессартин

(27,3 %), шорломит (0,5 %) [86].

По составу и петрохимическим особенностям граниты комплекса ближе всего к S-типу. Это нормально щелочные с отклонениями до умереннощелочных, калиево-натриевые при небольшом преобладании Na_2O над K_2O , весьма высокоглиноземистые до крайне высокоглиноземистых ($al^I=4,5-13,2$) породы (прил. 9, 15). Отношение $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}+\text{CaO}$ (в мол. количествах) в них колеблется от 0,92 до 1,3 (среднее – 1,1). На диаграмме $\text{Fe}_2\text{O}_3/(\text{Fe}_2\text{O}_3+\text{FeO})-\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$ [31] их фигуративные точки, как и у гранитоидов карнаюльского комплекса, попадают в поле подкоровых гранитов с металлогенической специализацией на Au, Ag, Mo, Cu, Pb, Zn (рис. 10).

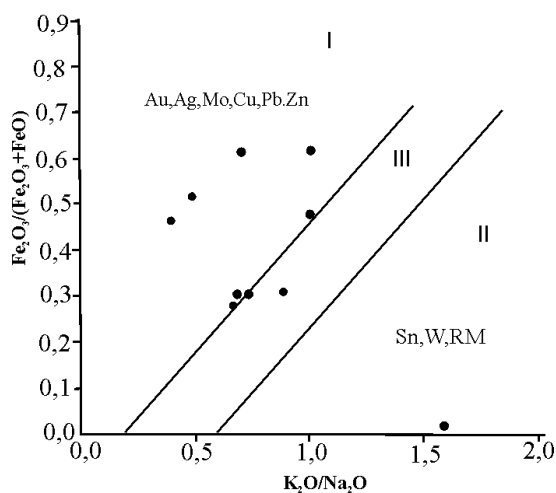


Рис. 10. Минерагеническая специализация гранитов тыдынского массива (диаграмма Н. П. Романовского, 1976 [31]).

I – область подкоровых гранитов; II – область коровых гранитов; III – область геохимического и минералогического «перекрытия».

Позднепермский возраст гранитов принят в соответствии с Легендой Кузбасской серии листов [50]. Мы не исключаем их принадлежность к карнаюльскому комплексу.

ЮРСКО–МЕЛОВАЯ МАГМАТИЧЕСКАЯ ПРОВИНЦИЯ

КУЗНЕЦКО-АЛАТАУСКИЙ РАЙОН

Нерасчлененные мезо–кайнозойские (?) дайки базитов (E^m vMZ–KZ?). К мезо–кайнозойским базитам на листе N-45-XI условно отнесены весьма слабоизученные долериты, иногда анальцимовые, единиты, камптониты и мончикиты, слагающие редкие единичные дайки, прорывающие породы горячегогорского, карадатского и порожинского (?) комплексов. На сопредельных территориях подобные породы прорывают граниты чебулинского комплекса и юрские угленосные отложения. В дальнейшем, при получении дополнительных сведений, они, возможно, будут разделены на комплекс среднеюрских (?) даек лампрофиров и мел–палеогеновый тергешский щелочно-базальтовый комплекс.

Это темно-серые, зеленовато-серые мелкозернистые, часто порфировые породы, разделяющиеся на разновидности только при петрографических исследованиях. Протяженность слагаемых ими даек не превышает 35–40 м при мощности от 0,2 до 6 м. Ориентировка тел незакономерная. В приконтактных зонах дайки закалены вплоть до появления стекловатых разностей, переходящих к центру тела в мелко-среднезернистые полнокристаллические базиты. Вмещающие силикатные породы превращаются в плагиоклаз-пироксеновые роговики, а карбонатные – в кальцит-гранат-пироксен-эпидотовые скарны. Ширина зон изменений зависит от размеров дайки, не превышает 30–40 см.

В силу малых размеров в геофизических полях и на МАКС они не проявлены.

Долериты сложены плагиоклазом (55–60 %), бесцветным моноклинным пироксеном (20–25 %), зеленовато-коричневой роговой обманкой (15–20 %). Местами присутствует оливин, замещенный боулингом. Порфировые разности отличаются друг от друга составом и соотношением вкрапленников, представленных плагиоклазом и пироксеном, встречающимися как порознь, так и совместно.

Анальцимовые долериты (тешениты) – наиболее редкие разности в описываемом сообществе дайковых пород. Они подразделяются на афировые и порфировые. Вкрапленники в пор-

фириковых разностях представлены крупными лейстами плагиоклаза, изометричными зернами оливина, местами совместно с титан-авгитом. В миндалекаменных разностях миндалина заполнена агрегатом анальцима и кальцита. Порода сложена зональным плагиоклазом (ядра – андезин (Ap_{31-33}), края – альбит) – 60 %, сиреневым титан-авгитом ($2V_{Ng}=45^\circ$; $Ng=1,722$; $Np=1,700$) – 30 %, анальцимом – 3 %, оливином – 3 %, гастингситом – до 4 %. Оливин часто псевдоморфно замещен боулингитом с магнетитовой опацитовой каймой. Гастингсит ($2V_{Np}=66^\circ$; $Ng=1,710$; $Np=1,682$), образует кайму вокруг пироксена. Присутствует апатит.

Одиниты – порфириковые породы с лампрофириковой структурой. Вкрапленники представлены авгитом, иногда с оливином. Основная масса сложена авгитом, оливином, плагиоклазом, роговой обманкой. Пироксен и оливин могут отсутствовать.

Камптониты – порфириковые породы с лампрофириковой структурой, с фенокристаллами зонального баркевикита, иногда совместно с титанистым авгитом. Основная масса сложена плагиоклазом, кальцитом, хлоритом, калишпатом, нефелином, анальцимом.

Мончикиты выявлены только в нижнем течении р. Кийский Шалтырь, в верховьях руч. Банный (левый приток р. Урюп ниже слияния рр. Бол. и Мал. Урюп). Это серые породы с вкрапленниками красно-бурого баркевикита (20 %) и нефелина, с основной массой, сложенной плагиоклазом (40 %), сцементированным агрегатом анальцима и канкринита.

Петрогеохимические особенности пород на планшете не изучены. По немногочисленным спектральным анализам в них установлены близко кларковые концентрации Ti, Co, Pb, Zr, Y, Yb, Ba и ниже кларковых – V, Ni, Cu, Zn, Ga, Sr, Mn, P.

Появление пород комплекса условно связывается с плюмом [10], обусловившим формирование рифтовых структур Хакасии и Тувы.

МЕТАМОРФИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

КУЗНЕЦКО-АЛТАЙСКИЙ МЕТАМОРФИЧЕСКИЙ ПОЯС

КУЗНЕЦКО-АЛАТАУСКАЯ ГРУППА БЛОКОВ МЕТАМОРФИЧЕСКИХ ПОРОД

Выходы метаморфических пород составляют первые проценты площади листа, ими сложены небольшие тектонические блоки. По структурной приуроченности, возрасту и характеру метаморфических преобразований, составу (тектонической природе) субстрата, проявления метаморфических пород в АССО сгруппированы в несколько протяженных метаморфических поясов [51]. На изученной площади располагаются фрагменты Кузнецко-Алтайского зеленосланцевого пояса, представленные блоками, выполненными образованиями терсинского (?) кварцит-мраморо-зеленосланцевого и татарского кварцито-мраморо-амфиболитового метаморфических комплексов.

Терсинский (?) кварцит-мраморо-зеленосланцевый метаморфический комплекс ($asRF_3?t$). К терсинскому комплексу условно, по сходству составов и степени метаморфизма с образованиями петротипического района, отнесены пара- и ортосланцы с прослоями и линзами кальцитовых мраморов глинистых и глинисто-доломитовых, реже – кварцитов, слагающие ограниченные разломами выступы в юго-западной части листа. Первый из них, Верхнерастайский, охватывает район гор Плоская, Зеленая, Белая. Вторым, Баянзаско-Казанский, вытянут вдоль восточного борта р. Талановка от р. Александровка на юге, до р. Кия – на севере. Ранее эти образования параллелизовались с метаморфическими породами Татарского блока [119], относились к терсинской и конжинской [125] или усть-анзасской [106] свитам. Метаморфизм пород соответствует стадии зеленых сланцев, до эпидот-амфиболитовой (по Добрецову и др. [11]).

Сланцы по составу подразделяются на серицит-альбитовые, серицит-хлорит-альбитовые, хлорит-альбит-амфиболовые, эпидот-серицит-хлорит-альбитовые, эпидот-серицит-альбитовые, хлорит-амфиболовые, альбит-амфиболовые, углеродисто-кремнистые, кремнисто-углеродисто-глинистые, реже – глинистые и глинисто-кремнистые. Среди углеродисто-кремнистых и углеродисто-глинистых сланцев встречаются небольшие прослои андалузитсодержащих разностей [106]. Образованные по вулканическим породам ортосланцы составляют до 50 % объема комплекса, причем их количество растет к верхам разреза, где дополнительно к разностям, образованным по базальтоидам, присоединяются сланцы по туфам кислого состава. По площади наблюдается изменение соотношений и составов разностей пород. Так, в верховьях р. Бол. Баянзас они представлены серицит-альбитовыми, серицит-хлорит-альбитовыми, эпидот-серицит-хлорит-альбитовыми, альбит-амфиболовыми, эпидот-амфиболовыми, хлорит-амфиболовыми ортосланцами, а в районе гг. Зеленая и Зубчатая преобладают углеродисто-глинисто-кремнис-

тые сланцы с линзовидными прослоями мраморов. В верховьях руч. Федоровский развиты глинистые, глинисто-кремнистые сланцы с прослоями мраморов и линзовидными прослоями роговообманковых апобазальтовых сланцев. В верховьях рек Бол. и Мал. Растай комплекс представлен глинистыми сланцами и сланцами по песчаникам и плагиориолитам. По р. Казанка, правому притоку р. Талановка, распространены парасланцы с прослоями мраморов и углеродистых сланцев. Последние тяготеют к низам разреза.

Сланцы немагнитные, им соответствуют отрицательные значения (до -500 нТл) поля. Магнитная восприимчивость пород – от 0 до $100 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС, для разностей обогащенных магнетитом достигает $2\,680 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС. Плотность пород – $2,55-3,05$ г/см³, в среднем – $2,77$ г/см³.

Возраст пород принят в соответствии с «Легендой...» [50]. Однако их принадлежность терсинскому комплексу требует дополнительного обоснования.

С комплексом связаны проявления высокоглиноземистых андалузитовых сланцев.

Татарский кварцито-мраморо-амфиболитовый метаморфический комплекс ($\alpha, \alpha_s \text{RF}_3 ? \text{ft}$). Породы комплекса распространены в южной части планшета на водоразделе рек Татарка, Лев. Сарала, Карабюс. Поле развития пород комплекса полностью задерновано, он практически не изучен. Его образования слагают тектонический блок треугольной формы площадью 45 км^2 , отграниченный от образований белоиюсской и сынныгской свит разломами надвигового характера [54], вмещающими тела серпентинитов. Характеристика комплекса приводится по материалам Ю. В. Беспалова [54]. Центр блока выполнен амфиболитами и хлоритовыми сланцами, а его восточный, южный и, менее, западный фланги – их хлорит-серицитовыми и графитисто-кремнистыми разностями. Сочетание этих породных фаций может быть обусловлено зональным метаморфизмом или диафторезом. Данное обстоятельство требует дальнейшего изучения. П. А. Пономарев и др. [119] отмечали среди сланцев прослои слюдистых мраморов и черных графитисто-кремнистых сланцев.

Амфиболиты – зеленовато-серые мелкозернистые массивные, местами полосчатые породы с гранобластовой структурой, сложенные роговой обманкой (50–60 %), альбитом (20–30 %) и кварцем (5–10 %). Присутствуют эпидот, хлорит, бесцветный гранат, магнетит. Зерна амфибола ориентированы в одном направлении, слагают полосы, между которыми расположен агрегат бластовых альбита и кварца. Амфибол замещается эпидотом. Точные определения минералов здесь и далее отсутствуют.

В альбит-актинолитовых сланцах основная масса сложена ориентированными в одном направлении кристаллоблоками актинолита, хлорита, альбита. Присутствует магнетит. Отдельные минералы образуют плоскопараллельные полосовидные агрегаты.

Хлоритовые сланцы – отчетливо сланцеватые породы с лепидогранобластовой структурой, состоящие из ориентированных в одном направлении полос, сложенных хлоритом, кварцем, альбитом. Присутствуют гранат, биотит, эпидот.

Серицит-хлоритовые сланцы сложены хлоритом (30–40 %), серицитом (15–20 %), альбитом, кварцем и эпидотом. Хлорит образует спутано-волокнистый (войлочный) агрегат, вмещающий отдельные зерна или агрегаты альбита, эпидота, серицита.

Графитисто-кремнистые сланцы – тонкоплитчатые полосчатые породы, состоящие из пелитоморфной кварцево-полевошпатовой массы «запыленной» хлоритом, пиритом и углеродисто-графитистым материалом. Последний слагает узкие прерывистые полосы, вытянутые в направлении сланцеватости, состоящие из агрегатов пылеватых частиц.

При предельно низкой концентрации K_2O (0,05–0,1 %), содержания SiO_2 в сланцах комплекса составляет 49,1–51,5 %, а TiO_2 – 1,6–2 %. Породы низкоглиноземистые ($\text{al}'=0,52-0,66$) и умеренно магниевые (MgO – 6,5–6,83 %). Отношение $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{TiO}_2$ варьирует от 6 до 8, а $\text{K}_2\text{O} \cdot 100/(\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O})$ меняется от 1,5 до 4. Среднее содержание Zr в амфиболитах составляет 112,3 г/т, Ni – 68,5 г/т, Cr – 111,6 г/т, а Co – 28 г/т [54], что близко к количеству этих элементов в нормальном типе базальта COX.

В магнитном поле породам комплекса соответствуют отрицательные значения от -200 до -350 нТл, на карте гамма-поля им отвечают концентрации 3–3,3 ед. экв. U [54]. Плотность сланцев – $2,89$ г/см³.

На МАКС породы Татарского блока не выделяются от окружающих их вулканогенно-осадочных образований белоиюсской и сынныгской свит.

Позднерифейский возраст комплекса принят условно, в соответствии с «Серийной легендой...» [50, 51], с учетом результатов датирования амфиболитов Томского блока (694 млн лет).

ТЕКТОНИКА

Изученная территория расположена в северо-западной части Алтае-Саянской каледонской складчатой области.

Глубинное строение коры района изучено по геотраверсу ГСЗ «Мурманск–Кызыл», пересекающему планшет от верхнего течения р. Яковлевка на севере, до руч. Талый – на юге. По данным глубинного сейсмического зондирования здесь выделяются все типовые слои континентальной коры.

Мощность верхней части разреза, сложенной образованиями палеозоя, составляет 5–7 км. Для средней части разреза мощностью до 9,0 км скорости продольных волн (6,35–6,45 км/с) соответствуют «гранито-гнейсовому» составу. В основании разреза моделируется гранулит-базитовый слой мощностью до 30 км (скорость волн – 6,45–7,2 км/с). К его подошве приурочена горизонтальная зона тектонической деструкции со скоростью продольных волн – 6,75–6,95 км/с, на которой «замыкаются» сдвиговые разломы постдевонской активизации. Ниже ее, со скоростями волн 7,2–7,55 км/с выделяется слой мощностью 5–7 км, который интерпретируется как зона мантийно-коревой смеси (гранулит-эклогитовый слой) [15].

Площадь листа входит в состав **Алтае-Кузнецкой раннекаледонской складчатой системы** (салаириды), **Баратальско-Мартайгинской складчатой зоны**, **Мрасско-Мартайгинской подзоны** [2]. Залегание раннекаледонских комплексов осложнено структурами среднепалеозойской активизации. На западе и юго-западе листа вскрыты комплексы позднерифейско-вендского основания салаирид.

Основание салаирид представлено метаморфическими породами татарского амфиболитового и терсинского зеленосланцевого комплексов, а также позднерифейско-вендской структурно-вещественной ассоциацией.

Татарский и терсинский комплексы образуют Татарский, Баянзасско-Казанский и Верхне-растайский тектонические блоки, сложены метабазитовыми ассоциациями, кремнисто-метапелитовыми сланцами, в меньшей степени – мраморами и кварцитами, метаморфизованными в условиях зеленосланцевой фации. Субстрат метабазитов по составу отвечает океаническим ассоциациям (базальты MORB- и OIB-типов). Образования отличаются максимальной степенью метаморфизма среди пород района, интенсивно дислоцированы, интродуцированы позднедокембрийскими и палеозойскими магматическими телами, повсеместно имеют тектонические ограничения. Позднерифейский возраст субстрата и метаморфизма комплексов принимается с учетом результатов датирования амфиболитов Томского блока (694 млн лет).

Позднерифейско-вендский структурно-вещественный комплекс включает гипербазиты бархатного дунит-гарцбургитового комплекса, белоиосский и сынныгский вулканические комплексы с сопутствующими карбонатно-сланцевыми отложениями и габбро-плагиогранитные интрузии.

Тектонизированные тела гипербазитов находятся в аллохтонном залегании, слагают основание крупных покровов, интенсивно деформированы и фрагментированы в ходе более поздних тектонических событий. Имеющиеся материалы позволяют наиболее корректно отнести их к образованиям основания древней энсиматической островной дуги [1, 35, 57].

Белоиосский комплекс сложен дислоцированными метаморфизованными базальтами MORB-типа. Они совместно с гипербазитами видимо входят в состав позднерифейской (?) офиолитовой ассоциации Кузнецкого Алатау, рассматриваются в качестве образований основания океанической островной дуги, но, возможно, могут относиться к породам COX.

Сынныгский лейкобазальт-плагиориолитовый комплекс тесно ассоциирует с дифференцированными телами московкинского перидотит-пироксенит-габбрового комплекса, гипабиссальными интрузиями кундусуюльского габбро-диорит-диабазового комплексов и небольшими телами плагиогранитов. Для всего вертикального ряда позднерифейско-вендских комплексов реконструируются условия океанической островной дуги.

Деформации и метаморфические преобразования позднерифейско–вендского СВК приурочены к границе байкалия и венда.

Характер взаимоотношения позднерифейско–вендских структурно-вещественных комплексов (СВК) с раннекаледонскими не изучен, так как все их границы в пределах листа тектонические.

Мрасско-Мартайгинская раннекаледонская складчатая подзона представлена юго-восточным фрагментом Мартайгинского антиклинория, который Юзикским разломом северо-восточного простирания разделен на Мартайгинский и Саралинский тектонические блоки. Выходы наиболее древних вендских карбонатных и сланцево-карбонатных пород (прокопьевская, малорастайская, растайская и др. свиты) тяготеют к его юго-западной части. Омоложение разреза наблюдается в северо-восточном направлении, где в бассейнах рек Урюп, Саланга, Береш он сложен ранне- и среднекембрийскими вулканогенными (берикульская свиты), терригенными (полтавская свита), рифогенными и сланцево-известняковыми (усинская и устькундатская свиты) комплексами. Далее на северо-восток они перекрываются девонскими образованиями Северо-Минусинской впадины. Тем самым намечается унаследованность ранне- и среднепалеозойских структур.

Основание разреза салаирид составляют известняково-доломитовые (с кварцитами и сланцами) фации (тюримская, прокопьевская, малорастайская, растайская и таржувская свиты, среднетерсинская серия), на местах прослоенные маломощными базальтоидными ОІВ-типа (кульбюрстюгская свита Саралинского и горизонты базальтов в растайской свите Мартайгинского блоков) или пестроцветными карбонатно-терригенными толщами (амарская свита в Мартайгинском блоке).

Известняково-доломитовый комплекс вверх по разрезу согласно сменяется ранне-среднекембрийскими отложениями, сформированными в окраинноморских условиях на удалении от центров активного задугового спрединга. Нижняя часть разреза сложена сланцево-известняковой формацией (устькундатская свита), маркирующей относительно глубоководные условия. Горизонты базальтов, их туфов, пирокластическая примесь в осадках коррелируются с образованиями чумайского или усть-анзасского (?) вулканических комплексов на смежных к северо-западу площадях.

Рифогенные известняки усинской свиты, согласно перекрывающие сланцево-известняковые отложения, отвечают этапу расцвета рифогенных водорослево-археоциатовых фаций в АССО. Их верхняя граница совпадает с рубежом нижнего и верхнего кембрия. В верхней части разреза рифогенные известняки размываются и перекрываются терригенными флишоидными фациями с горизонтами вулканических пород основного и среднего составов (полтавская свита). Венчается разрез базитовой вулканоплутонической ассоциацией повышенной щелочности (берикульская свита, таскыльский пироксенит-габбровый комплекс).

Раннекаледонские (салаирские) СВК Мрасско-Мартайгинской складчатой подзоны характеризуются блоково-складчатым стилем деформаций, проявлением напряженной линейной разнорядковой складчатости с крутыми, часто опрокинутыми падениями слоев на крыльях складок. Цельность пликвативных дислокаций значительно нарушена разрывной тектоникой, внедрением многочисленных базит-гранитоидных интрузий каледонского и более поздних этапов.

Из-за более поздних деформаций, большинство крупных складок сохранились в виде фрагментов в пределах отдельных блоков или группы сближенных блоков. Их простирание субмеридиональное, преимущественно северо-западное, протяженность – до 25 км при размахе крыльев 3–6 км. Углы падения крыльев составляют 30–80°. Их залегание осложнено складками более высоких порядков с размахом крыльев – 1–20 м, 1–20 см и вплоть до плейчатости. Микроскладчатость сопровождается будинажем прослоев кремнистых алевролитов и базитовых даек со смещением фрагментов на 10–100 см (р. Кия в районе устья р. Громатуха). Местами складки осложняются флексурными перегибами или ундуляцией шарниров [95].

Стратифицированные образования салаирид прорваны многочисленными габбро-гранитоидными интрузиями малодудетского и карнаюльского, менее – рыбинского и мартайгинского комплексов, внедрение которых приурочено к рубежу кембрия и ордовика.

Структуры среднепалеозойской активизации. Залегание раннепалеозойских СВК Алтае-Кузнецкой складчатой системы осложнено вулканотектоническими структурами (Северо-Минусинская впадина, Талановский, Растайский и Саралинский грабены), становлением щелочных гипабиссальных интрузий горячегогорского и карадатского комплексов раннедевонского возраста. Их формирование связано с активными тектоно-магматическими процессами в смежных Кузнецком и Минусинском прогибах и в Обь-Зайсанской складчатой области в среднем палеозое.

Стратифицированные девонские комплексы отделены от каледонских образований перерывом в осадконакоплении, структурным несогласием, представлены эмской щелочно-базальтовой ассоциацией (базырская, берешская и ашпанская толщи) с маломощными красноцветными терригенными толщами в основании (устькундусульская свита) и кровле (еловская свита) разреза. Предполагается их формирование в условиях тылового рифтогенеза на активной континентальной окраине.

Девонские осадочные и покровные вулканогенные породы локализованы в грабенах, ограниченных крутопадающими (75–90°) Терсинско-Талановской, Кийско-Тулукульской и Саралинской системами разломов. Грабены расположены кулисообразно, что связано с их формированием в условиях сдвиговых систем. Характерны сигмоидные изгибы торцевых окончаний, фиксирующие зоны растяжений при левосторонних сдвигах. Этому же соответствуют «острые» углы встречи оперяющих дизъюнктивов девонского заложения с главными.

Протяженность грабенов изменяется от 36 км (Талановский) до 50 км (Растайский) и более (Саралинский), при ширине – от 4 км (Талановский грабен) до 12 км (Саралинский). Первоначальная область девонского вулканизма была более обширной, на что указывает наличие субвулканических тел базырско-ашпанского комплекса на удалении от грабенов и впадин [40].

Стратифицированные девонские образования характеризуются моноклинальным залеганием, реже образуют пологие линейные складки (падение крыльев под углами 10–35°), с длинной осью, ориентированной согласно с удлинением грабенов.

Позднепалеозойско–мезозойские комплексы представлены только интрузивными образованиями, имеющими крайне ограниченное распространение. Они включают граниты порожинского (?) субщелочногранит-лейкогранитового комплекса и «молодые» дайки базитов основного состава, образование которых связывается с внутриплитными континентальными обстановками.

Кайнозойский СВК от подстилающих палеозойских образований отделен структурными несогласиями и перерывами в осадконакоплении, сложен элювиальными, делювиальными, пролювиальными, аллювиальными и др. фациями, практически не дислоцирован.

РАЗРЫВНЫЕ НАРУШЕНИЯ

Залегание всех структурно-вещественных комплексов, в особенности каледонских, осложнено многочисленными разрывными нарушениями, заложение которых связано с кембро–ордовикским аккреционно-коллизийным этапом эволюции региона, а подновление – с девонским и позднепалеозойско–мезозойским этапами.

Характер движений по разломам обуславливался сочетанием горизонтальных и вертикальных перемещений с доминированием сдвиговой компоненты. Характер сочленения основных разломов (Терсинско-Талановский, Юзиковский и др.) с главным – Кузнецко-Алатауским (Кузнецко-Алтайским), расположенным на сопредельной к западу территории, соответствует правосторонней сдвиговой системе, заложённой в период тектонического скупивания и максимальных деформаций комплексов на рубеже кембрия и ордовика. В раннем девоне по форме зон растяжения, контролирующей размещение массивов щелочных пород горячегогорского комплекса, фиксируется подновление швов в виде левосторонних смещений, подтвержденных специализированным изучением трещиноватости в пределах главных и второстепенных разломов девонского заложения и активизации [69, 70, 71]. В позднепалеозойско–мезозойское время устанавливаются как левосторонние, так и правосторонние сдвиги [41].

Разломы, ограничивающие гипербазитовые аллохтонные пластины (Терсинский, Татарский, Полудневый) дугообразные с крутым падением (65–80°) сместителей «внутрь дуг», сопровождаются зонами лиственитизации, карбонатизации и оталькования. Их заложение предваряет внедрение кембро–ордовикских лейкобазитовых и гранитоидных интрузий (карнаюльский и малодудетский комплексы). Эти интрузии «залечивают» зоны разломов, иногда полностью уничтожая ограниченные ими гипербазитовые тела, насыщаясь при этом многочисленными ксенолитами и останцами гипербазитов (Тункас-Бобровский массив).

Дизъюнктивы центральной части планшета на протяжении от р. Кургусуолка на севере до верховий р. Кия на юге также обладают дугообразными очертаниями (Парнинский, Козловский, Бобровский и др.), нарушенными более поздними деформациями. Типичный для этой группы Парнинский разлом представляет собой широкую дугу, обращенную выпуклостью на юг, соответствует сбросо-сдвигу с опущенным северным крылом, падением сместителя в северных румбах под углами 50–75°. Горизонтальная амплитуда перемещения оценивается В. Н. Марковым [100] не менее, чем 2 км, вертикальная – в первые сотни метров. Этот разлом в

совокупности с Карадыгейским, видимо, был также заложен на рубеже кембрия и ордовика, подновился на стадии рифтогенеза как сдвиговая структура, а позже, при проседании Северо-Минусинской котловины, – как сбросо-сдвиг.

Наиболее крупными разломами на площади листа являются Терсинско-Талановский и Юзикский.

Терсинско-Талановский разлом протягивается от нижнего течения Мал. Тулуяюла на север за пределы площади листа, на юг – до верховий Талановки и далее за ее пределы. В целом по региону его длина составляет более 100 км. Разлом представляет собой систему сближенных субпараллельных линейных зон расланцевания, брекчирования, повышенной трещиноватости. Он осложнен оперяющими его нарушениями: Северным, Терсинским и др. Являясь сбросо-сдвигом, разлом контролирует заложение Талановского грабена. Вертикальная амплитуда смещения, оцененная по мощности толщ «просаженных» в грабен, не менее 2 км [95], а горизонтальная – более 4 км (усредненная ширина «раскрытия» грабена).

Юзикский разлом ограничивает структуру Саралинского грабена с запада, простираясь от южной рамки планшета в северо-северо-восточном направлении на 55 км. Его протяженность, в целом, более 140 км. Он представляет собой серию сближенных линейных зон брекчирования, окварцевания, повышенной трещиноватости. Это сдвиговая левосторонняя структура амплитудой не менее 3 км (ширина «раскрытия» Саралинского грабена), с погружением сместителя на восток под углом 75–85°.

Терсинско-Талановский и Юзикский разломы заложены в раннем девоне. В это время заложены также Северный, Березовский и ряд других разрывных нарушений.

На МАКС разрывные нарушения всех рангов проявлены в виде структурных уступов, линейных сочетаний долин рек, ручьев и логов, «цепочек» тонких удлиненных «рвов».

На картах гравитационного и магнитного полей разломам соответствуют участки с повышенным градиентом, интервалы смены знака поля. Их пространственная ориентировка совпадает с ориентировкой изоаномал, реже – с торцевыми сочленениями аномалий.

АСТРОБЛЕМА

Структура, соответствующая по морфологии астроблеме, находится почти в центре листа, на водоразделе рр. Бол. и Мал. Урюп, в бассейне руч. Обдарина [100, 144]. Это слабо вытянутое в субмеридиональном направлении кольцеобразное образование диаметром около 5 км с внешним ограничением в виде округлого гребневидного хребта, прорезанного на севере руч. Обдарина. Его внешние склоны пологие, а внутренние – крутые. Превышение гребня над кольцеобразным уплощенным «дном» структуры около 200 м. Дно почти горизонтальное, очень полого наклонено на север.

Внутри образования, в геометрическом центре, находится конусообразная горка с диаметром основания около 800 м и высотой – около 100 м. Ручей Обдарина и его правый приток огибают ее по почти правильным дугам. На вершине горки наблюдается глыбовый элювий интенсивно раздробленных гранитов карнаюльского комплекса («мишень»?). Конусы разрушения не наблюдались, вероятно в связи с плохой обнаженностью. Не обнаружены и тектиты. Однако отсутствие видимой связи образования с геологическим строением и своеобразие морфологии позволяют предполагать его космогенную природу.

Структура хорошо отражена на МАКС в виде системы концентрических окружностей.

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

В истории геологического развития района выделяются байкальская, каледонская, герцинская и позднепалеозойско–мезозойская и кайнозойская эпохи, 8 этапов эволюции, отражающих процесс преобразования позднерифейской океанической коры в континентальную.

Позднерифейский этап. Наиболее древние, позднерифейские ассоциации представлены метаморфическими породами терсинского зеленосланцевого и татарского амфиболитового комплекса. Метабазиты по составу отвечают океаническим ассоциациям (базальты MORB- и OIB-типов). Их формирование связано с эволюцией Палеоазиатского океана, этапом массового офиолитообразования в интервале 700–800 млн лет [51]. Метаморфизм пород и деформация комплексов связываются с тектонической перестройкой океана. Судя по результатам изотопного датирования амфиболитов конжинского комплекса (694±43 млн лет) в Томском блоке на юге Кузнецкого Алатау [60] время метаморфизма составляет около 700 млн лет.

Позднерифейско–ранневендский этап. К концу позднего рифея приурочено образование офиолитовой ассоциации, представленной metabазальтами MORB-типа белоиюсского вулканического комплекса (маркируют начальную стадию раскрытия задугового бассейна?) и гипербазитами бархатного комплекса. По сведениям В. А. Симонова и С. И. Ступакова [35, 37], гипербазиты относятся к образованиям фундамента примитивной островной дуги, заложение которой происходит на позднерифейском океаническом основании на границе позднего рифея и венда.

Островодужная ассоциация представлена контрастно-дифференцированным лейкобазальт-плагиориолитовым сынныгским комплексом, дифференцированными телами московкинского перидотит-пироксенит-габбрового, гипабиссальными интрузиями кундусуюльского габбро-диорит-диабазового и вендского плагиогранитоидного комплексов. Время их формирования оценивается по данным изотопного датирования габбро московкинского (627±80 млн лет) и плагиогранитов вендского плагиогранитоидного (от 605 до 8÷577±3 млн лет) комплексов.

В настоящее время образования позднерифейского и позднерифейско–ранневендского вещественных комплексов сочленяются по разломам.

К началу венда в регионе приурочена очередная тектоническая перестройка Палеоазиатского океана, которая сопровождается скучиванием геологических комплексов, формированием составного террейна (или нескольких), включающего деформированные образования островной дуги, океанического основания и блоки коры позднерифейской консолидации.

С комплексами позднерифейско–вендского этапа связано хромитовое и никелевое (в гипербазитах), марганцевое и железорудное (сынныгская свита), золоторудное (плагиограниты) оруденение.

Поздневендский этап. В поздневендское время образуется мощный и широко развитый карбонатный мегакомплекс. Условия осадконакопления отвечают обстановкам карбонатных банок на микроконтинентах (составных террейнах) позднебайкальской, возможно, более ранней консолидации (пассивные океанические поднятия).

В ходе эволюции палеобассейна наблюдается смена относительно глубоководных сланцево-известняковых фаций тюримской, прокопьевской и малорастайской свит мелководными доломитовыми осадками растайской и таржульской. Локальное развитие лав и туфов высочотитанистых базальтов (горизонты среди доломитов растайской свиты, базальтоиды кульбюрстюгского комплекса) среди карбонатных толщ свидетельствует о том, что карбонатное осадконакопление протекало в океанских условиях с активной тектоно-магматической деятельностью.

Появление маломощной пестроцветной терригенной амарской свиты в средней части карбонатного разреза также связывается с этим вулканизмом (латеральный аналог покровных фаций кульбюрстюгского базальтового комплекса), обработкой и латеритным выветриванием пирокластического материала на карбонатных шапках пассивных океанических поднятий.

С вендским этапом связано появление фосфоритов, карбонатного флюса, облицовочного ма-

териала (доломиты, мраморы, известняки).

Ранне-среднекембрийский этап. С границей венда и раннего кембрия в АССО связано качественное усложнение тектоно-фациальной зональности, заложение Алтае-Саянской островодужной системы, включающей океанические вулканические островные дуги и окраинноморские (междугубовые) бассейны [51]. На изученной площади для ранне-среднекембрийского времени реконструируются окраинноморские обстановки.

К началу кембрия приурочено накопление терригенно-известняковой устькундатской свиты. В разрезе установлены осадки с пирокластической примесью, горизонты вулканогенно-осадочных и вулканических пород, количество которых возрастает в направлении с востока на запад и юго-запад. Их присутствие связывается с вулканической деятельностью в пределах «чумайской» вулканической дуги, расположенной на смежной к северо-западу территории.

В атдабанское, ботомское и тойонское время формируются водорослево-археоциатовые рифы (усинская свита). Редкие маломощные прослои туфов фиксируют продолжающийся вулканизм за границами листа.

В обручевское время рифогенные известняки начинают размываться и замещаться вверх по разрезу осадками полтавской свиты. Вероятно, на начальных этапах, на локальных участках, терригенные отложения синхронно замещали известняки усинской свиты по латерали.

По району мощность терригенных отложений возрастает с северо-запада на юго-восток. Первоначально источником обломочного материала служили размываемые карбонатные рифогенные постройки раннего кембрия. Вверх по разрезу карбонатные обломки вытесняются тефроидными фациями и продуктами разрушения синхронного вулканизма, появляются горизонты вулканогенно-осадочных пород, лав и туфов, по составу аналогичных таковым в бериккульском комплексе.

Начало среднего кембрия (агатинское и мундыбашское время) характеризуется активным вулканизмом центрального типа, формированием базитовой вулканоплутонической ассоциации умеренной щелочности в составе бериккульского базальт-трахибазальтового и таскыльского пироксенит-габбрового комплексов.

Среднекембрийско-раннеордовикский этап. К интервалу от майского (возможно, конца амгинского) века до начала ордовика приурочены интенсивные деформации сформированных к этому времени комплексов и палеоструктур, амальгамация и поэтапное причленение островодужных и окраинноморских террейнов к Сибирскому палеоконтиненту. К этому времени относится заложение структурного плана региона, интенсивные сдвиго-надвиговые и пликвативные дислокации, становление интрузий габбро-гранитовой серии в составе малодудетского монцогаббро-монцодиоритового, рыбинского габбронорит-диоритового, карнаюльского граносиенит-меланогранитового и мартайгинского габбро-диорит-гранодиоритового комплексов. Следствием этих событий явились гранитизация и консолидация земной коры, воздымание территории, оформление горно-складчатого сооружения, полное прекращение к позднему кембрию-ордовика седиментации почти на всей территории Кузнецкого Алатау.

С интенсивным габбро-гранитоидным магматизмом связано формирование основного металлогенического потенциала района, в первую очередь промышленного золотого оруденения.

Геологические свидетельства силурийской истории в Кузнецком Алатау не установлены.

Раннедевонский этап. Определяющим для девонского этапа является заложение и эволюция вулканоплутонических поясов в условиях активной континентальной окраины [42]. На площади листа в это время формируется щелочная вулканоплутоническая ассоциация в составе вулканического базырско-ашпанского трахит-тефрит-трахибазальтового, гипабиссальных горячегогорского щелочно-габброидного и карадатского щелочно-сиенитового комплексов. Появление ассоциации связывается с плюмовым источником, обусловившим развитие рифтогенных структур в тыловых частях активной континентальной окраины.

С раннедевонским этапом связаны флюоритовое, молибденовое и редкоземельное оруденение, промышленные нефелиновые руды.

Позднепалеозойско-мезозойский этап характеризуется внутриплитными условиями. В конце палеозоя-начале мезозоя тектоническая активизация сосредоточена в зоне регионального Кузнецко-Алтайского разлома, расположенного в непосредственной близости к юго-западу от листа. На фоне левосдвиговых дислокаций в шовной зоне разлома фиксируется пик амфиболитового метаморфизма пород, сопровождающийся анатексисом, мигматизацией и становлением томского комплекса параавтохтонных гранитоидов мезозоя и умереннощелочной гранит-лейкогранитовой ассоциации порожинского комплекса [2]. На изученной площади присутствуют только последние, слагающие северо-восточное окончание Тыдынского массива.

Интервал от сеномана до эоцена – период тектонического покоя, формирование пенеплена, кор химического выветривания с эпизодами тектонической активизации. На границе мела и

палеогена в Северо-Минусинской впадине, на сопредельной к востоку территории образуется серия трубок взрыва тергешского комплекса K_2-P – признак мелового суперплюма [10]. В пределах листа событие фиксируется в виде редких базитовых даек повышенной щелочности с неустановленными возрастами и комплексной принадлежностью.

Кайнозойский олигоцен–четвертичный этап. Оligocen – начало гималайской коллизии, неотектонического этапа, мощный тектонический импульс, расчленение пенеплена, оформление современного рельефа.

К квартере происходит формирование элювиальных, делювиальных, делювиально-пролювиальных, аллювиальных и др. отложений. Это время активизации неотектонических процессов. Воздымание территории фиксируется по развитию висячих долин правых притоков р. Кия от устья р. Громатуха до устья р. Кийский Шалтырь и притоков последнего ниже устья руч. Ветвистый. Тектоническая активность района находит отражение в периодических слабых (3–4 балла) землетрясениях.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Площадь планшета N-45-XI входит в Кузнецко-Алатауский морфофациальный район относящийся к Кузнецкому нагорью АССО, средне-низкогорный рельеф которой сформирован в течение мезозоя и кайнозоя. Основной орографической структурой территории является хребет Кузнецкий Алатау, осложненный гребнями второго порядка: хребты Кия-Ильинский, Урюпинский, Безымянный, Тункаский, Заячий, Бархатный.

Рельеф района сформирован на дислоцированных, рассеченных разломами докембрийских и палеозойских карбонатных, вулканических и вулканогенно-осадочных комплексах, прорванных разновозрастными и разного состава интрузиями. Его общее понижение для площади происходит с юга на север.

Северо-западная часть территории находится в поясе низкогорной черневой тайги с абсолютными отметками вершин до 600–700 м, северо-восточная в поясе среднегорной черневой тайги с элементами гольцового выравнивания, формами ледниковой и морозно-солифлюкционной деятельности. Юго-западной, южной, в какой-то степени центральной частям площади отвечает среднегорный расчлененный рельеф с абсолютными отметками 670–1 100 м и относительными превышениями в 300–400 м, а также среднегорный слаборасчлененный рельеф с абсолютными отметками 1 000–1 546 м. Здесь, в гольцовом поясе, под воздействием низких температур и снега происходит интенсивная нивация рельефа со следами ледниковой деятельности: кары, небольшие трогии, каровые озера (Мал. Церковное, Тихое, Таскыльское и др.). Над вершинными поверхностями водоразделов, наклоненных на север, возвышаются отдельные изолированные монадни. Склоны останцовых гор-гольцов осложняются нагорными террасами.

В результате проведенного морфометрического анализа в пределах территории листа выделены денудационные и аккумулятивные формы рельефа. **Денудационные поверхности рельефа** подразделяются на: склоны долин постоянных и временных водотоков, созданные глубинной эрозией в четвертичное время и продолжающие свое развитие сейчас; поверхности, сформированные комплексной денудацией в мезо–кайнозойское время, несущие элементы структурного и выработанного рельефа. К склонам созданным глубинной эрозией относятся также поверхности сформированные в результате препарирования тектонических нарушений (склон хребта Бархатного).

Аккумулятивные поверхности образованы речными террасированными аллювиальными осадками, приуроченными к днищам речных долин, сформировались в позднечетвертично–голоценовое время и продолжают свое развитие в настоящего времени.

На территории в ограниченном масштабе также присутствуют техногенные формы рельефа, созданные за последние 200 лет в результате антропогенного воздействия.

ДЕНУДАЦИОННЫЕ ПОВЕРХНОСТИ РЕЛЬЕФА

СКЛОНЫ, СОЗДАНЫЕ ГЛУБИННОЙ ЭРОЗИЕЙ

*Эрозионные склоны долин постоянных и временных водотоков, созданные современной глубинной и боковой пятящейся эрозией (1) ** на абсолютных отметках в 300–950 м при относительных превышениях до 500–550 м, составляют более 50 % площади листа. Их часто выпуклые плоскости, с отдельными скальными обрывами, покрыты обвально-осыпным коллювием и делювием. Водораздельные гривы гребневидные с останцами эрозии. Долины рек и ручьев глубоко врезаны, с V-образным, реже трапециевидным поперечным и крутопадающим, ступенча-

* Цифра в скобках соответствует номеру на Геоморфологической схеме.

тым продольным профилями. Русловой аллювий развит слабо.

Структурно-тектонический рельеф (2) представлен склонами и уступами, формирующимися вследствие препарирования шовных зон мезозойско–кайнозойских разрывных нарушений, обычно подновляющих «древние» разломы. Разломы в рельефе отражены слабо, в виде локально проявленных участков спрямления речных долин и фрагментов препарированных склонов между денудационными поверхностями выравнивания различного возраста.

ПОВЕРХНОСТИ, СОЗДАННЫЕ КОМПЛЕКСНОЙ ДЕНУДАЦИЕЙ

Поверхности созданные комплексной денудацией развиты в интервале высот от 310 м (отметка уреза воды р. Кия) до 1 546 м (г. Арарат), представлены субгоризонтальными поверхностями выравнивания (ПВ) различного возраста, разделяющими их склонами (уступами) и структурно-денудационными склонами останцовых возвышенностей в пределах ПВ. В гольцовом (морозно-солифлюкционном) поясе ведущими процессами их формирования являются мезо–кайнозойская денудация и денудационно-экзарационные процессы средне-позднеплейстоценовых оледенений. ПВ гольцового пояса являют собой педименты.

На планшете, как и по всему Кузнецкому Алатау и Горной Шории, при детальном морфометрическом анализе, выделяются 10 разновысотных уровней с фрагментарно проявленными субгоризонтальными поверхностями выравнивания и разделяющие их склоны [130]. Первые четыре из них сформированы в гольцовом поясе, представляют собой слабонаклонные (5–10°) нагорные террасы шириной от 400 м до 1 км, несущие следы ледниковой, нивальной и мерзлотной деятельности, покрытые глыбовым или крупнощебнистым криофрагмальным элювием. На поверхностях гольцовой планации встречаются тумпы высотой до 15–20 м и полигональные каменные кольца вымерзания.

Денудационные склоны останцовых гольцов (960–1 500 м) (6, 8, 10), опирающиеся на ПВ пустагского, мундыбашского и таштыпского уровней, относятся к склонам накопления. Эти умеренной крутизны (30–35°, в нижней части – 20–25°) склоны ровные, выпуклые, реже – вогнутые, обычно закурумленные, покрыты угнетенной растительностью тундрового горного ландшафта. В их верхних частях с северной и северо-восточной экспозицией встречаются неглубокие нивальные цирки диаметром до 200–500 м, заполненные фирновыми снежниками. Время формирования склонов соответствует времени формирования ПВ, на которые они опираются.

Денудационные склоны, сформированные солифлюкционной денудацией (14, 16, 18) с элементами зачаточных эрозионных процессов, распространены на хребтах в интервале высот 880–1 000 м. Это склоны, характеризующиеся прямым или выпуклым профилем крутизной 5–20°, испещрены многочисленными деллями шириной от 5 м до 100 м. На них преобладают процессы плоскостного смыва, наиболее проявленные в периоды снеготаяния и летне-осенних дождей. Основное время их формирования поздний мел. Развитие процессов продолжается и в настоящее время.

Денудационно-экзарационный остаточный (реликтовый) рельеф (12) сформирован в гольцовой зоне (800–1 000 м), в условиях морозно-солифлюкционного выветривания при гляциальной деятельности в период карового и, вероятно, полупокровного горно-долинного оледенений. Его определяющими формами являются трогги, морены и кары. Фрагменты троговых долин устанавливаются в истоках рек Нижняя Терсь, Бол. Баянзас, Бол. Полудневая, Крестовка, Громатуха, Саланга, Бол. Урюп, Бобровка. Эти склоны опираются, как правило, на салаирскую ПВ (пенеплен), заболочены вплоть до формирования аккумулятивных торфяных болот (Крестовские и Акчелбакские болота). Для рельефа характерны открытые широкие корытообразные долины, в том числе сквозные с фрагментами трогов и древних долин, площади развития карста часто заполненного продуктами переотложения кор выветривания.

Ниже приводится краткая характеристика ПВ:

– *Культайгинская ПВ, нижняя ступень* (3) (J_1 – J_2) сформирована в интервале высот 1 420–1 540 м в привершинных частях гор Арарат и Золотой Рог. Вершина г. Арарат выступает над слабовыпуклой поверхностью в виде останца выветривания высотой 50 м. Возраст поверхности на листе принят условно, по аналогии с Горной Шорией.

– *Пустагская ПВ, верхняя ступень* (4) (J_3 – K_1) выделена на седловидном сочленении гг. Арарат и Золотой Рог в интервале высот 1 400–1 420 м. От культайгинской отделена узкими склонами высотой 40–50 м, не выражающимися в масштабе карты.

Культайгинская нижняя и Пустагская верхняя поверхности выработаны в магматических породах белоюсского, сынныгского и кундусуюльского комплексов. Позднеюрско–раннемеловой возраст верхней и нижележащих средней и нижней ступеней Пустагского уровня обос-

нован Р. С. Родиным, Ю. И. Лоскутовым и др. в 2000 году [130].

– *Пустаягская ПВ, средняя ступень (5) (J_3-K_1)* сохранилась на южном склоне г. Бол. Церковная, на вершине г. Чемодан и в окрестностях г. Арарат в интервале высот 1 280–1 340 м. Она выработана в разновозрастных породах различного состава, ее микрорельеф ровный, со слабым уклоном на юго-запад. От нижележащей ступени отделена уступом высотой 20–80 м.

– *Пустаягская ПВ, нижняя ступень (7) (J_3-K_1)* широко распространена в южной половине листа в интервале высот 1 160–1 300 м, выработана в разновозрастных (от RF_3 до D_1) породах разного состава. Ее поверхность ограничена склонами современных речных долин, отделяется от нижележащей Мундыбашской ПВ уступами до 100–150 м.

– *Мундыбашская ПВ (9) (K_1)* в южной половине листа приурочена к седловинам водораздельных хребтов в нижней части гольцового пояса в интервале высот 980–1 100 м, а в северной половине – к вершинам водоразделов. Поверхность выработана в разных по составу и возрасту породах, характеризуется всхолмленностью, присутствием частых гребневидных останцов верхних ярусов. От выше и нижележащих ПВ она отделена широким пологим уступом высотой 100–150 м; часто ограничена склонами современных речных долин.

– *Таитытская ПВ (11) (K_2)* выработана в породах разного состава и возраста в интервале высот 840–940 м. На юге приурочена к подножию гор Полуденная, Федотовская, Чемодан и др., к северу постепенно перемещается к вершинам хребтов. Представлена широкими пологими всхолмленными впадинами или ступенями. От вышележащей ступени отделяется уступом высотой до 150 м.

Поверхности выравнивания с 3 по 11 являются верховыми педиментами.

– *Салаирская ПВ (13) (K_2-P_1)* в южной части планшета проявлена в межгорных котловинах (истоки рр. Ниж. Терсь, Сарала и др.) в интервале высот 740–820 м, где формирует широкие, пологие, слабо наклоненные в сторону русел пенемены с редкими денудационными останцами и возвышающимися над ними педиментами гипсометрически более высоких ПВ. От вышележащих ПВ отделена уступом высотой до 100–130 м, срезается эрозионными склонами речных долин. Мел-палеогеновый возраст ПВ устанавливается по наличию на ней незначительных фрагментов каолиновой коры выветривания [130]. В северной половине листа Салаирская ПВ образует обособленные водоразделы и пологие широкие ступени на склонах гор Шалбак-Безик, Кийский Шалтырь и др. со сглаженным, слабо всхолмленным микрорельефом. Отделяется от нижней ступени Вагановской ПВ узким уступом высотой не более 40 м, в большинстве случаев она срезается молодыми склонами речных долин. Время формирования определено Р. С. Родиным и др. [130]. С Салаирской ПВ связано присутствие исчезающе ничтожных объемов сохранившейся каолиновой коры выветривания, развитой по породам RF_3 и V в долинах руч. Прямой, р. Веселый Акчелбак и в районе г. Семиэтажная, что подтверждает развитие мел-палеогенового пенемена в данном районе [125, 138].

– *Вагановская ПВ, верхняя ступень (15) (P_1-P_2)* в интервале высот 660–700 м занимает холмистые, реже плоские водораздельные пространства, формирует крупные педилены в пределах широких циркообразных впадин с выровненной слабо наклоненной в сторону русла поверхностью в истоках р. Урюп. От нижележащей ПВ отделена узким уступом высотой до 80–120 м.

– *Вагановская ПВ, нижняя ступень (17) (P_1-P_2)* проявлена на севере планшета по бортам р. Кия и в левом борту р. Урюп на абсолютных высотах 540–640 м. Выработана в разновозрастных породах разного состава. Рельеф ПВ холмистый, с высотой холмов 80–100 м. Высота уступа, отделяющего от нижележащей ПВ достигает 100–160 м.

– *Базанчайская денудационная ПВ (19) (P_2-P_3)* с отметками высот 440–520 м выработана в разновозрастных породах. Ее рельеф холмистый, с многочисленными останцами-монадками высотой до 100–120 м, скалистыми грядами, реже – плоский. Высота уступа, отделяющего ПВ от третьей надпойменной террасы р. Кия, достигает 100 м.

АККУМУЛЯТИВНЫЕ ПОВЕРХНОСТИ РЕЛЬЕФА

Аккумулятивный рельеф сформирован древней и современной гидросетями. Все реки района характеризуются невыработанным продольным профилем. Реки восточной половины планшета (Сарала, Береш, Кургусуюка и др.) в нижнем и среднем течении находятся в стадии частичного углубления, расширения и заполнения аллювием своих долин. Выше по течению – в стадии углубления и частичного расширения. Для рек западной половины (Кия, Кийский Шалтырь, Нижняя Терсь и др.) характерно углубление долин в нижнем и среднем течении. Их долины узкие крутосклонные с обилием перекастов. Поймы часто отсутствуют.

Поверхности пойменных террас (20) (Q_{II}) проявлены по долинам почти всех водотоков. Поверхности высокой и низкой пойм отчетливо выражены. Превышение их соответственно составляет 1–2 и 0,5–1,0 м. Ширина поверхностей пойм крупных рек – от 100 м до 1 км, мелких – от 10–20 до 200 м. Пойменная поверхность для рек в северо-восточной и восточной частях планшета занимает местами всю ширину днища долины. Она изрезана протоками, старицами; местами на ней появляются валы высотой до 0,5 м. В поймах рр. Бол. Урюп, Кургусуюлка, Базыр развиты старичные озера.

Поверхность первой надпойменной террасы (21) (Q_{III}) есть у большинства водотоков. В верхнем течении ее высота достигает 2–3 м, а в низовьях – до 7 м, у тылового шва – 10–12 м. Ширина поверхности изменяется от первых десятков до 300 м и более, протяженность – от десятков метров до 5–9 км (р. Сарала, верховья р. Кия, р. Кургусуюлка и др.). Поверхность ровная горизонтальная или слабонаклонная к руслу, иногда заболоченная, покрытая древесной и травянистой растительностью.

Поверхность второй надпойменной террасы (22) (Q_{III}) развита в районе фрагментарно. Она прослеживается в долинах рр. Талановка, Карасук, Сарала, Бол. Урюп, в истоках р. Нижняя Терсь в виде отдельных сохранившихся площадок с уступом в сторону русла, прислоненных к склону. Высоты террасы – 10–20 м, поверхность неровная, шириной от 60–100 м до 1,5 км. Против устья р. Акчелбак горными выработками были вскрыты аллювиальные отложения второй надпойменной террасы высотой 20 м [125].

Поверхность третьей надпойменной террасы (23) (Q_{III}) эрозионно-цокольная, фрагментарно сохранилась по обеим бортам р. Кия у северной рамки листа. Ее высота – 20–40 м, ширина – 300–600 м. Поверхность выположена со слабым наклоном в сторону реки, осложнена промоинами и ложками, к долине обрывается крутым уступом.

Все террасы хорошо дешифрируются на АФС и большей частью отделены друг от друга морфологически выраженными уступами.

К элементам древней гидросети относятся сквозные долины, возникшие в результате перехвата русел рек другими водотоками при регрессивной эрозии. Они установлены в верховьях рр. Ниж. Терсь, Талановка, Карасук, Бобровка; в междуречье рр. Лев. и Прав. Сарала и др. [120].

ТЕХНОГЕННЫЕ АККУМУЛЯТИВНЫЕ ПОВЕРХНОСТИ РЕЛЬЕФА

Формы техногенного рельефа (24) представлены поверхностью, созданной отработкой руд Кия-Шалтырского нефелинового рудника (карьер, его отвалы сеть технологических дорог), штольневые отвалами Саралинского рудника, гале-эфельными отвалами отработки россыпей золота, балластными насыпями железной дороги Красная Сопка–Белогорск, полотнами автодорог, придорожными выемками и карьерами.

Отвалы Кия-Шалтырского рудника террасированы, имеют форму уступов-ступеней высотой до 25 м, формирующихся и в настоящее время. Общая площадь техногенной поверхности рудника более 10 км².

Штольневые отвалы сформированы в виде уступов высотой до 12 м на южных скатах г. Арарат при отработке золотоносных жил Саралинского золоторудного месторождения.

Гале-эфельные отвалы отработанных россыпей золота приурочены к долинам рек и ручьев, сложены валунно-галечным материалом. Их поверхность представлена сочетанием бугров, гряд, отстойных ям, уплощенных площадок высотой до 10 м.

ВНЕМАСШТАБНЫЕ ФОРМЫ РЕЛЬЕФА

Денудационные мезоформы развиты в связи с гольцовым рельефом: нагорные террасы, тумпы, кары.

Широкое развитие *нагорных террас* отмечается на склонах гор Воскресенка, Белая, Большой Таскыл, Подтаскылская, Зеленая, Плоская, Водопадная, Большая Церковная, Чемодан, Арарат и др. Высота террас – от 1–5 до 10–15 м при протяженности – от 500 до 1 000 м. Поверхности террас покрыты обломками, глыбами, щебнем и мелкоземом. Их площадки обрываются крутым уступом морозного забоя.

Останцы морозного выветривания – тумпы сформированы вследствие морозной деятельности на поверхностях гольцовой планации. Их высота достигает 15–20 м (г. Бол. Церковная).

В поверхности выравнивания области гольцовой планации врезаны *кары*. Они развиты на склонах северной экспозиции гольцовых вершин не ниже отметок 940–1 200 м (гг. Бол. Таскыл,

Бол. и Мал. Церковная и др.). Их высота от 50 до 100 м. Местами у подножий находятся каровые озера (Гаскыльское, Островное) диаметром 100–200 м и глубиной до 50–64 м. Некоторые кары забиты снежниками, образующими фирновые поля.

Ледниково-аккумулятивный тип рельефа представлен моренным и флювиогляциальным подтипами (на схеме не показаны из-за малых размеров).

Морены развиты локально в морозно-солифлюкционном поясе в области денудационного типа рельефа в южной части района в истоках рек, в нижней части днищ небольших каров, а также в верховьях речных долин. Они сохранились в виде плотин из несортированного обломочного материала с суглинками и глинами, подпруживающих каровые озера. Поверхности морен холмисто-бугристые. Высота – от 5–10 м, редко – до 30 м.

Флювиогляциальные поверхности образованы водно-ледниковыми процессами таяния каровых ледников. Развиты ограниченно в истоках рек морозно-солифлюкционного пояса (р. Бол. Растань, восточный склон г. Золотой Рог и др.). Ширина долин, где они формируются, от 500 до 1 000 м, длина – 500–1 000 м. Поверхности флювиогляциала находятся ниже моренного вала, образует выположенные участки, сложенные вымытым из вала материалом. Мощность – 10–17 м.

Карстовые формы рельефа приурочены к полям развития карбонатных пород и широко развиты в условиях низко-среднегорья. Наиболее закарстованы площади развития известняков усинской свиты.

Карстовые воронки и просадочные блюдца в плане овальные, поперечником 5–50 м и более, иногда оканчиваются понорами. Глубина – 10–20 м. В приустьевой части р. Прав. Богоюл находится большая карстовая западина диаметром – до 560 м, глубиной – 3–4 м. Небольшие карстовые пещеры есть в левом борту р. Кийский Шалтырь, в верховьях р. Бол. Тулуял в логу Сухом и на водоразделе ручьев Китайский и Левый Богоюл.

Курумы сформированы на крутых денудационных склонах гольцов. Эти десерпционные образования формируются в привершинных частях гольцов, откуда каменные реки иногда спускаются ниже границы леса. Поперечник глыб – от 0,5 до 3 м.

Конуса выноса временных потоков связаны с современными экзогенными процессами. В долине р. Ниж. Терсь, на отложениях пойменной террасы, их высота достигает 3–5 м, радиус – 30 м и более. Состоят они из несортированных глыб, галечника, песка и суглинка.

Осыпные коллювиальные шлейфы обломочного каменного материала сопровождают скальные обнажения, располагаясь у их подножий. Размеры шлейфа зависят от размеров обнажений.

АСТРОБЛЕМА

Условно выделенная астроблема (см. раздел «Тектоника») окаймлена внешним кольцеобразным хребтом, образующим слабо вытянутую в субмеридиональном направлении окружность диаметром около 5 км. Внутри кольца расположена уплощенная, слабо наклоненная к северу плоская поверхность с конусовидной горкой в центре. Форма отражена на МАКС в виде системы концентрических окружностей.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На планшете известно 123 малых и средних золотоносных россыпи, 37 малых, средних и крупных месторождений магматического, гидротермального и осадочного генезиса, в том числе: Ni – 1, Mo – 1, нефелинового сырья – 7, Au – 9, U – 1, флюсовых известняков и доломитов – 9, фосфоритов – 1, талька – 3, облицовочных и поделочных камней – 3, глин кирпичных – 1, щебня – 1. Присутствуют многочисленные проявления (81), пункты минерализации (187), первичные (37) и вторичные (3) геохимические ореолы, потоки (1) рассеяния, гидрохимические (2) и шлиховые (4) ореолы, шлиховые потоки (1) Fe, Mn, Cr, Ti, V, Cu, Pb, Zn, Ni, Mo, W, Al, As, Ta и Nb, редкоземельных металлов (РЗМ), Au, Ag, U (прил. 2).

Площадь листа попадает в центр «Золотой Мартайги», занимавшей с первой половины и до конца XIX века лидерство в российской золотодобыче. К концу XX века большинство месторождений золота были отработаны. Сейчас золото добывается на Юзикском и Еловом малых коренных месторождениях.

Промышленно важным видом сырья являются нефелиновые руды, добыча которых ведется на Кия-Шалтырском месторождении.

Перспективными являются молибденовое (медно-молибденовая порфировая формация) и редкоземельное иттриевоземельное меланоцерит-иттроортитовое гидротермально-метасоматическое (Южно-Богатырский тип) оруденения. Велик потенциал флюсового сырья, строительных, поделочных и облицовочных камней.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ЧЕРНЫЕ МЕТАЛЛЫ

ЖЕЛЕЗО

Проявления (9) и пункты минерализации (9) железа относятся к магнетитовой скарновой и скарноидной, кремнисто-гематит-магнетитовой, титано-магнетитовой и бурожелезняковой рудным формациям.

Урюпское проявление (I-3-6) скарновой формации – самый крупный железорудный объект листа. Выявлено Е. М. Гаврилюком в 1959 г., изучалось в 1961 г. А. М. Прусевичем [126] с проходкой шурфов, канав и двух скважин с поверхности и до глубины 150 м. Линзовидные залежи пироксен-магнетитовых скарнов мощностью 0,3–20 м и протяженностью – от 10 до 600 м образованы по породам полтавской свиты на контакте с габброидами и диоритами Салангинского массива малодудетского комплекса. Рудная зона мощностью 150–250 м вытянута на северо-запад на 1 400 м, падает на северо-восток под углами 60–80°. Количество рудных тел по отдельным сечениям – от 2 до 16. Запасы руды (С₂, Госбалансом не учтены) на глубину 85 м, при содержании Fe – 30,4 %, составляют 3,4 млн т [100]. В девоне (?) на оруденение накладываются минерализация ортита, ураноторита, сфена, оранжита.

Типичный представитель магнетитовой скарноидной формации – *Танинское проявление* или *участок Танинский* (II-2-3), находящееся в северо-западном экзоконтакте Воскресенского массива. Здесь, в эпидотизированных и хлоритизированных базальтах сынныгской свиты магнетит образует мелкую вкрапленность, линзы и гнезда поперечником 4–15 см, прожилки мощностью 0,2–0,9 м. В контактах прожилков появляются малахит, пирит, халькопирит. Содержание Fe₂O₃ – от 29,93 до 92,06 %. Мощность зоны оруденения до 2 м. Прогнозные ресурсы не оценивались.

Гидротермально-метасоматические скарноидные проявления *руч. Мраморного* (IV-1-20) и *руч. Сухого* (IV-1-14) размещены среди карбонатных пород среднетерсинской серии. Не апро-

бированные прогнозные ресурсы (P_2) проявлений соответственно 0,033 и 0,045 млн т руды.

Железооруденение кремнисто-гематит-магнетитовой рудной формации в виде линзовидных гематит-магнетитовых с кварцем, примесью пирита, халькопирита, эпидота, актинолита, иногда гаусманита рудных тел контролируется горизонтами пирокластических и вулканогенно-осадочных пород среднетерсинской серии (*Нижнетерсинское проявление (IV-1-1)*), прогнозные ресурсы кат. P_2 – 0,216 млн т руды (не апробированы) [53].

Магματοгенное железооруденение титано-магнетитовой рудной формации связано с габброидами таскыльского и рыбинского комплексов (*пункты минерализации III-1-1; IV-1-29 и др.*). Практического интереса не представляет в силу малых размеров рудных скоплений и низких содержаний железа и титана.

Железооруденение бурожелезняковой формации на листе представлено единичными делювиальными обломками лимонита (*пункт минерализации II-2-10*), либо лимонитовыми примазками и пленками в выветрелых породах зон повышенной трещиноватости (*пункт минерализации III-2-4*).

МАРГАНЕЦ

Проявления (6) и пункты минерализации (20) марганцевых руд подразделяются на осадочные, связанные с карбонатным (марганценозные карбонатная, кремнисто-карбонатная формации) и терригенным (марганценозная терригенная формация) осадконакоплением, вулканогенно-осадочные (марганценозная вулканогенно-кремнистая формация), инфильтрационные (марганценозных кор выветривания).

Карбонатные (*проявления и пункт минерализации I-1-3, 42; IV-1-26; IV-2-2*) руды контролируются отложениями прокопьевской, устькундатской, усинской свит и среднетерсинской серии. Они представлены горизонтами (от 2 до 4) марганцовистых известняков (*проявления I-1-3, 42; IV-1-26*) мощностью 0,8–3,2 м, содержащих криптомелан, псиломелан, манганокальцит. Содержания Mn низкие – от 1 до 3,66 %, но в ограниченно проявленных выветрелых разностях повышаются до 11,68–30 %.

Кремнисто-карбонатное марганцевое оруденение и минерализация локализуется среди терригенно-карбонатных (полтавская свита – *проявления II-2-24, 39*) или карбонатных (прокопьевская свита – *пункт минерализации III-1-10*) отложений венда и нижнего кембрия. Мощность обогащенных марганцем слоев кремнистых сланцев и кварцитов – 0,1–50 м при его содержаниях – 0,16–6 %, в единичных случаях – до 10 % (III-1-10).

Марганценозная терригенная формация связана с прослоями алевролитов в составе растайской (*проявление II-3-6*) и устькундатской (*пункт минерализации I-3-5*) свит. Оруденение представлено линзами (до 1,5×0,15 м) псиломелана, родохрозита и родонита среди прослоев алевролитов (II-3-6) и пластами марганцовистых алевролитов среди известняков (I-3-5). Содержания MnO на локальных участках достигают 29,0–50,2 % (II-3-6), но обычно составляют первые проценты.

Марганценозная вулканогенно-кремнистая формация, связанная с образованиями сынныгской (?) свиты, представлена только *пунктами* гаусманит-браунитовой и железо-марганцевой *минерализации* (II-2-14, 21).

Пункты минерализации окисных руд марганца, генетически связанные с процессами образования химической коры выветривания, встречаются среди практически всех палеозойских пород, но крупных скопления не образуют.

ХРОМ

Проявления (3) и пункты минерализации (8) хромшпинелидов листа относятся к кемпирсайскому подтипу, связаны с гипербазитами бархатного комплекса. В хромитах и гипербазитах в качестве примеси присутствуют платиноиды. Оруденение концентрируется Кийско-Нижнетерсинском платиново-хромитоворудном узле, для которого оценены прогнозные ресурсы (P_3) хромитовой руды в 30 млн т, а платиноидов – в 8 т [2].

Проявление хр. Бархатный (III-2-14) выявлено и оценено на стадии поисков поверхностными выработками А. М. Прусевичем [127]. Это рудная залежь северо-западного простирания, юго-западного падения, длиной – 20 м, мощностью – до 1,4 м, размещенная в дунитах и аподунитовых серпентинитах Бархатного массива гипербазитов. Ее контуры отчетливые, но с плавным уменьшением количества рудного минерала по мере перехода в гипербазиты. Содержание Cr_2O_3 – 33–52 %. На северо-востоке к ней примыкает полоса бедных руд шириной – 1 м, с содержанием Cr_2O_3 – 10–12 %. Не апробированные прогнозные ресурсы (P_1) руды – 0,0018 млн т

[127].

ТИТАН

Проявление (II-1-60) и *пункты минерализации* (10) титана относятся к магматическому типу титано-магнетитовой формации, представлены обогащенными титаномагнетитом и ильменитом «слоями» мощностью 10–12 см в полосчатом габбро таскыльского комплекса. Содержания Fe_2O_3 – до 47,49 %, TiO_2 – 4,56 %.

ВАНАДИЙ

Повышенные (0,44 %) содержания ванадия установлены [95] в известняках сынныгской (?) свиты с сульфидной вкрапленностью (*пункт минерализации* II-1-2).

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

МЕДЬ

Гидротермальное медное оруденение листа (2 проявления и 7 пунктов минерализации) относится к медно-скарновой (*проявление* I-2-4 и *пункт минерализации* I-4-8) и медно-кварц-сульфидной формациям. Вероятно, в ряде случаев медь сопровождает (*пункты минерализации* III-4-9; IV-2-8) молибденовое оруденение, а также присутствует в золоторудных кварцевых жилах.

Проявление руч. Дмитриевского (I-2-4) медно-скарновой формации выявлено и изучено Таскыльской партией ФГУГП «Запсбгеолсъемка» [95]. Оруденение представляет собой вкрапленность халькопирита, пирротина, малахита, азурита в гранат-пироксеновых скарнах, развитых по базальтоидам бериккульской свиты в экзоконтакте монцонитоидов Салангинского массива малодудетского комплекса, контролируется зоной дробления мощностью 15 м. Содержание: Cu – 2 %, Mn – 1–3 %, Ti – 1–3 %, Au – 0,4 г/т. Прогнозные ресурсы не оценивались из-за малых масштабов оруденения. Неперспективное.

Юзикское проявление (III-4-5) медно-кварц-сульфидной формации известно с конца XIX века, изучено поверхностными выработками и одной скважиной [54]. Оруденение (халькопирит, пирит, арсенопирит, лимонит, азурит, малахит) контролируется кварц-кальцитовыми жилами и прожилковыми зонами мощностью от 1–36 м (чаще – 3–10 м), прослеженными по простиранию на 600 м, на глубину – до 65 м (одна скважина). Жилы размещаются в доломитах растайской свиты в зоне Юзикского разлома. Среднее содержание Cu по проявлению – 0,38–2,4 %, при максимальном – 9,8 %, а Au – до 1,2 г/т. Не утвержденные запасы Cu категории C_1 составляют 4,7 тыс. т, категории C_2 – 7,3 тыс. т.

В целом медное оруденение не представляет практического интереса из-за малых масштабов и низких содержаний металла.

СВИНЕЦ, ЦИНК

Полиметаллическое оруденение гидротермального генезиса на листе представлено одним *рудопроявлением* (IV-3-35) и двумя *пунктами минерализации* (I-1-9; III-1-15). Оно относится к полиметаллически-колчеданной (I-1-9; IV-3-35) и свинцово-цинковой жильной (III-1-15) формациям, представлено вкрапленностью и гнездообразными скоплениями галенита, сфалерита, пирита, халькопирита в зонах дробления (I-1-9; IV-3-35) и кварцевых жилах. Околорудные изменения – березитизация и окварцевание. Связано с золотооруденением позднекембрийско-ордовикской минерагенической эпохи.

НИКЕЛЬ

На планшете находится малое *Северное месторождение* (IV-1-16), два *пункта минерализации* никеля гидротермального генезиса в окварцованных и сульфидизированных гипербазитах (IV-1-6, 11) и один *пункт минерализации* в линейной коре выветривания по серпентинитам (IV-3-5) бархатного комплекса.

Месторождение Северное (IV-1-16) изучено на стадии поисковой оценки [125]. Размещается в полевошпатово-хлоритовых, хлоритовых, тальк-хлоритовых и актинолитовых сланцах, об-

разованных по габброидам Мартеловского массива рыбинского комплекса в меридиональной зоне смятия, погружающейся на запад под углом 75°. Вмещающие породы в пределах зоны окварцованы и карбонатизированы «на массу» и по прожилкам. Оруденение в виде вкрапленности и жилообразных агрегатов пирротина, халькопирита, пирита, магнетита, галенита, сфалерита, борнита, арсенопирита, бравоита, пентландита и зигенита приурочено к участкам наиболее измененных пород. Ниже глубины в 25 м оруденение не распространяется. Среднее содержание Ni – 0,48 %, Cu – 0,28 %, Co – 0,02 %, Pb – до 0,09 %, Fe – 20 %. На глубину до 10 м руды окислены, Ni переходит в силикатную форму. Не утвержденные запасы (C₂) (тыс. т): Ni – 1,412; Cu – 0,766; Co – 0,059 [125].

МОЛИБДЕН

На листе известно 5 проявлений (1 – скарновой, 4 – порфировой формаций) и 10 пунктов минерализации (1 – скарновой, 9 – порфировой формаций), сконцентрированных в Улень-Туимском медно-молибденовом рудном районе (II-4-2, 3, 4; III-4-1, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16), в прогнозируемом Большецерковном рудном узле (III-2-33, 34; IV-2-1, 3, 19) и Сунгульской перспективной площади, по масштабам соответствующей рудному полю (I-3-4; I-4-3, 6).

Оруденение молибденового (медно-молибденового) порфирового типа вкрапленное, прожилковое, прожилково-вкрапленное, местами штокверковое, контролируется зонами дробления и трещиноватости в массивах карнаюльского и малодудетского комплексов или в породах «рамы» вблизи них (проявления и пункты минерализации I-3-4; I-4-3, 6; II-4-3; III-4-8, 11, 12, 13, 14, 15, 16; IV-2-1, 19). Иногда совместно с молибденитом устанавливается золото (*Малотулюльское проявление* (I-1-11)). Реже встречаются маломощные кварцевые жилы с молибденитом, связанные с сиенитами карадатского комплекса (пункт минерализации I-1-14).

Проявление Церковное (IV-2-1) изучено недостаточно и только с поверхности [53, 76, 125] с проведением поисковых маршрутов, шурфов и канав. Оруденение размещается среди гранитоидов Церковного массива карнаюльского комплекса вдоль северо-западного контакта прорывающих их сиенитов Большецерковного массива карадатского комплекса на протяжении 2 000 м в полосе шириной 260–410 м. Обломки гранитов с молибденитом (пункты минерализации III-2-33, 34; IV-2-3) есть и за пределами этой полосы [76]. Граниты рудной зоны пронизаны формирующими линейно-штокверковую зону кварцевыми прожилками длиной 0,5–1 м и мощностью 0,1–25 см (обычно 2–3 см) с молибденитом, пиритом, пирротином и халькопиритом. Количество прожилков в зоне непостоянное – от 1 до 50 на пог. м. Вкрапленность молибденита присутствует в гранитах и вне прожилков. Содержания молибдена по зоне – от 0,02 до 0,6 % [76, 125]. Оно наиболее высокое на участках распространения даек девонского (?) микрогаббро, пересекающих граниты. Сведений о содержаниях меди нет. Прогнозные ресурсы (P₂) Мо оцениваются в 17 тыс. т [53] при принятом среднем содержании – 0,25 %, или, при потенциальной рудоносности площади в 40 % на 100 м углубки, при среднем содержании 0,05 % – в 40 тыс. т [76]. Прогнозные ресурсы не легитимны, так как не апробированы, а методика и параметры оценки не приведены.

Не имеющая практического значения молибденовая скарновая формация представлена *проявлением Скарновое* (II-4-2) и *пунктом минерализации* (III-4-1), связанными с монцитоидами Тяжинского массива малодудетского комплекса.

МОЛИБДЕН, РЕДКИЕ ЗЕМЛИ, ФЛЮОРИТ

Комплексное молибден-редкоземельно-флюоритовое оруденение представлено на планшете единственным *Малорастайским месторождением* (III-1-13), входящим в Терсино-Талановский уран-редкоземельнорудный район. Месторождение было открыто в 1956 г. Нефелиновой партией ЗСГУ, силами которой изучалось до 1967 г. [124, 126]. Оно находится в лево-правобережье среднего течения р. Мал. Растай, в 1 100 м от ее устья.

Рудообразование месторождения происходило в два этапа. На первом этапе были сформированы молибденитовые руды, на втором – флюорит-редкоземельные с торием и ураном.

Для молибденового оруденения Малорастайского месторождения, как и для Лужбинского проявления, характерна тесная пространственная и, видимо, генетическая связь с автономными дайками сиенитов (Малорастайское) или гранитов (Лужбинское) при полном отсутствии вблизи материнских глубинных интрузий.

Лужбинское проявление молибдена находится на юго-востоке Кузнецкого Алатау в левобережье р. Томь, в районе станции Лужба железной дороги Междуреченск–Абакан. Его оруденение, контролируемое зонами окварцевания в дайках микрогранитов и аплитов предположи-

тельно триасового возраста, представлено вкрапленностью молибденита, ассоциирующего с халькопиритом, пиритом, пирротинном и пентландитом. Интенсивность оруденения напрямую зависит от степени окварцевания вмещающих микрогранитов. Вблизи проявления, как и в случае с Растайским месторождением, отсутствуют какие либо «материнские» для даек интрузии.

При составлении комплекта Госгеолкарты третьего поколения масштаба 1 : 1 000 000 листа N-45 (Новокузнецк) это оруденение было выделено в качестве отдельной формации: «молибденовое оруденение, связанное с дайками сиенитов и гранит-порфиров» [2]. Вероятнее всего, это недостаточно изученное молибденовое оруденение в нижнедевонских дайках сиенитоидов и верхнетриасовых гранитоидов Кузнецкого Алатау относится к молибден-порфировой формации, дважды проявленной во времени в такой своеобразной форме.

Двухстадийное оруденение комплексного Малорастайского месторождения связано с микросиенитами и сиенит-порфирами раннедевонского карадатского комплекса, размещающимся среди известняков малорастайской свиты в зоне сочленения систем Восточного и Кийско-Шалтырского разломов. Первым, на позднемагматической стадии становления даек сиенитов, формируется молибденовое оруденение, «жестко» привязанное к их телам (рудонесущие, рудогенерирующие и рудовмещающие). Позже, в связи с постмагматическими гидротермально-метасоматическими процессами, проявляются тесно взаимосвязанные флюоритовое и редкоземельное с ураном и торием оруденение иттриевоземельного меланоцерит-иттроортитового геолого-промышленного типа [23], подобное сформировавшему Южнобогатырское месторождение (к северу от площади листа). Флюоритовое и редкоземельное с ураном и торием оруденение мало затрагивает дайки микросиенитов, тяготеет к зонам экзоконтактов даек микросиенитов и (особенно) к калишпат-флюоритовым жилам, приуроченным к зоне дробления и трещиноватости северо-западного простирания и размещающимся в известняках малорастайской свиты.

Молибденовое оруденение комплексного Малорастайского месторождения, в отличие от более позднего флюоритового и редкометалльного, установлено только в левобережье р. Мал. Растай. Оно локализуется микросиенитах в виде мелкой рудной вкрапленности, местами концентрирующейся в полосчатых, прожилковых и гнездовых агрегатах с нечеткими границами. Мощность этих оруденелых зон, тяготеющих к висячим бокам даек, составляет 2–3 м. Наиболее богатое молибденовое оруденение выявлено для 5 сближенных даек микросиенитов, образующих в плане почти замкнутую «кольцеобразную» фигуру, а также в дайке «Северная-2», расположенной в 300 м от них. Размеры кольцевого тела в плане 70×140 м, мощность формирующих его даек от 3 до 10 м. Основным рудным минералом является молибденит, образующий гнезда 2–3 мм в поперечнике, отдельные чешуйки размером 0,4–1,0 мм. Постоянным спутником являются: пирит (до 5 %), флюорит, халькопирит, галенит, циркон, монацит, рутил, титанит, ксенотим, оранжит, бастнезит. В зоне гипергенеза развиты: повеллит и ферримолибденит по молибдениту, лимонит по пириту, вульфенит, церуссит, малахит, азурит. Среднее содержание Мо по месторождению составляет 0,51 % при колебаниях от 0,05 до 15,2 %. Подсчитанные В. В. Протопоповым в 1966 году запасы молибдена категории C₂ (не учтены) составляют 1,030 тыс. т [124, 126]. Их прирост возможен за счет оценки флангов и глубоких горизонтов рудного поля.

Флюоритовое оруденение проявляется как в виде вкрапленности флюорита, приуроченной к линейным зонам, так и в виде калишпат-флюоритовых жил. Зоны флюоритизации мощностью до 0,4 м развиты непосредственно на контакте микросиенитов с мраморами. В них неравномерно рассеянные мелкие зерна темно-фиолетового флюорита ассоциируют с мелкими чешуйками флогопита. Отдельные относительно редкие зерна флюорита встречаются и в микросиенитах. Однако основная масса флюорита месторождения концентрируется в жилах, где ассоциирует с калишпатом, менее – кварцем, кальцитом, серицитом. Эти жилы размещаются на левом и правом бортах р. Мал. Растай среди известняков малорастайской свиты, контролируются зоной дробления и трещиноватости протяженностью до 7 км, простирающейся на северо-запад. Преобладающее простирание жил северо-западное (азимуты – 320–340°), падение северо-восточное под углами 25–40°. Всего на месторождении выявлено 30 калишпат-флюоритовых жил мощностью от 5 до 20 см, в раздувах – до 2,5 м. Их протяженность обычно не превышает 10 м, но самая крупная из них прослежена по простиранию на 200 м на север от р. Мал. Растай [125], где сменяется линейной зоной дробления известняков с флюоритовым цементом (вкрапленные руды). Ее мощность колеблется от 0,05 до 2,5 м, составляя в среднем – 0,82 м, при среднем содержании флюорита в 67,32 %. Для детально изученной центральной части месторождения площадью 500×100 м, где выявлены наиболее крупные жилы, не апробированные прогнозные ресурсы (по Протопопову [124] – прогнозные запасы) флюорита категории P₁ составляют 82,5 тыс. т, для остальной части месторождения (P₂) – 3 100 тыс. т [124].

Повышенные содержания урана, тория и редких земель связаны с альбитизированными

микросиенитами, альбитизированными породами базитовых даек, жильными микроклинитами с и полевошпат-флюоритовой минерализацией жильного и вкрапленного типа. Рудная минерализация представлена цирконом, оранжитом, ферриоранжитом, ураноторитом, монацитом, ксенотимом, бастнезитом, аурлитом. Наиболее обогащены этими минералами микроклин-флюоритовые жилы, характеризующиеся высокой радиоактивностью (до 8 000 мкР/ч). Их флюорит обогащен ураном (до 0,12 %) и торием (до 3,92 %, в единичном случае – 11,96 %). В этих жилах также установлены наиболее высокие содержания редкоземельных металлов (РЗМ): Се – до 2 %, La – до 1 %, Y – 0,01–0,3 %, Zr – до 0,1 %, Nb – до 0,03 %, Pb – до 0,35 %, Be – до 0,02 % [105]. Прогнозные ресурсы (не апробированы) суммы РЗМ по месторождению составляют: для вкрапленных руд (P₂) – 15,1 тыс. т или 53 тыс. т ΣTR₂O₃; для жильных руд (P₁) – 2,9 тыс. т или 10,2 тыс. т ΣTR₂O₃ [73]. Прогнозные ресурсы по категории P₁ (не апробированы) тория оцениваются в 6,6 тыс. т [73].

После детального изучения месторождение может представлять промышленный интерес в качестве комплексного (молибден, флюорит, редкие земли) объекта.

ВОЛЬФРАМ

На площади известно 3 проявления и 1 пункт минерализации шеелита. Вольфрамовая минерализация не принадлежит какой либо собственно вольфрамоворудной формации, сопровождается Au, Mo, Cu, Fe оруденение. Шеелит в качестве примеси присутствует в золотоносных кварцевых жилах (*проявление II-1-50*), встречается в скарнах, связанных с интрузиями малодудетского комплекса (*проявление I-4-4*), в зонах гидротермальной проработки раннекембрийских (*проявление II-4-5*) и раннедевонских (*пункт минерализации III-4-6*) пород. Его концентрации повсеместно малы, но являются поисковым признаком золотооруденения.

Наиболее значимые концентрации шеелита известны в промышленной жиле *Казанцева золоторудного Ударного месторождения* (II-1-50). В этой золотоносной кварцевой жиле зерна шеелита поперечником 1–3 мм образуют неправильной формы агрегативные скопления. Содержание WO₃ – 0,3–0,7 % [108].

На *проявлении Тустуюльское* (I-4-4) также выявлены повышенные концентрации шеелита [100]. Здесь в восточном экзоконтакте Базырского массива монцонитоидов малодудетского комплекса в ороговикованных, окварцованных, участками скарнированных известковистых алевролитах полтавской свиты, пронизанных кварцевыми прожилками мощностью до 5–7 см развита редкая вкрапленность шеелита, пирита, халькопирита. Содержание WO₃ – от «следов» до 0,81 % (химический анализ). Неперспективное.

ОЛОВО

Наличие касситерита отмечено в кварцевых жилах *Бердовского золоторудного месторождения*, где содержание Sn достигает 0,15 %, и в обломках жильного кварца в аллювии руч. Пологого, левого притока р. Безымянки (Sn – 0,7 %). Касситерит в шлихах отмечался по р. Талановке, в районе золотоносных россыпей. Минерал является спутником золотооруденения в кварцевых жилах. Признаки промышленно интересного оловянного оруденения отсутствуют.

АЛЮМИНИЙ

Алюминиевые руды представлены богатыми нефелином породами, сконцентрированными в Кия-Шалтырском алюминиеворудном районе. Сейчас в качестве руды промышленностью используются уртиты. Они образуют крупное *Кия-Шалтырское месторождение* (II-2-53), *проявления Светлинское* (II-1-7) и «*Кийские выходы*» (III-2-9).

Богатые нефелином двуполевошпатовые ийолит-уртиты (нефелиновые монцониты), плагиоклазовые ийолиты (лейкотералиты), богатые нефелином тефриты (берешиты) и нефелиновые метасоматиты относятся к железистым рудам, требующим обезжелезивания (руды 2 сорта). Относятся к промышленно перспективным.

Высококремнистые руды (руды 3 сорта) – богатые нефелином нефелиновые сиениты (*Кургусульское месторождение* (I-3-7); *Малокийскошалтырское проявление* (II-2-27)), в качестве промышленных не рассматриваются, так как при переработке требуют технологически сложной и дорогой химической десиликации.

Кия-Шалтырское месторождение (II-2-53) расположено в одноименном массиве горячегогорского комплекса, открыто (1957 г.) и разведано (1969 г.) А. М. Прусевичем. Эксплуатирует-

ся с 1970 года. Руды представлены уртитам, образующими серповидное тело длиной 2 300 м, шириной – 20–210 м, ориентированное с севера на юг, «срезающееся» щелочными габброидами на глубине 760 м на севере и 890 м – на юге. Они аномально богаты нефелином (75–95 %) и не содержат полевых шпатов. Присутствует примесь (мг/т) Pt (до 22), Pd (до 48), Rh (до 49,2), Ir (до 2,4), Au (до 24), Ag (до 1 160) [34]. Балансовые запасы руды месторождения на 01.12.1972 г. составляли: А – 23 млн т, В – 83,7 млн т, С₁ – 154,4 млн т; а на 01.01.2011 г. – (А+В+С₁) – 75,498 млн т при содержании Al₂O₃ – 27,78 %. Забалансовые запасы (С₂) в 16,964 млн т, расположенные ниже горизонта +480, находятся в государственном резерве. В настоящее время завершается доразведка горизонтов ниже отметки+480, проводимая силами «РУСАЛа», но сведений о ее результатах пока нет.

Интрузивные нефелиновые руды второго сорта, представляющие собой две фациальные разновидности богатых нефелином габброидов, слагают *Белогорское месторождение* (II-3-1), открытое Е. М. Гаврилюком в 1959 г. Прогнозные ресурсы (Р₁) плагиоклазовых ийолитов – 200 млн т, а плагиоклазовых ийолит-уртитов – 150 млн т [100].

Эффузивные руды второго сорта – покровы богатых нефелином тефритов берешской толщи мощностью от 10 до 90 м и протяженностью – 300–3 100 м, образуют месторождение *Андрюшкина речка* (I-4-1). Содержание Al₂O₃ – 22,5–27,5 % (среднее – 26,6 %), SiO₂ – 44,5 %, (K₂O+Na₂O) – 9–13 %. Забалансовые запасы месторождения на 01.01.2011 г. в целом составляют 405,8 млн т руды при содержании Al₂O₃ – 26,6 %. На планшет N-45-XI попадает южный фланг месторождения, вмещающий четверть объема рудных тел (забалансовые запасы – 101,45 млн т руды).

Метасоматические нефелиновые руды второго сорта сконцентрированы на *Тулулюльском* (I-1-25; выявлено А. В. Дюковым и др. в 1961 г.), *Медведкинском* (I-2-16; открыто М. В. Ворошиловым в 1957 г.), *Петропавловском* (I-2-45; обнаружено С. Г. Быковым и А. В. Руденко в 1957 г.) *месторождениях* и в ряде проявлений Тулулюльско-Петропавловского алюминиеворудного узла. Все месторождения изучены на стадии поисковой оценки до глубины 300–1 000 м и считаются резервными. Их рудные тела представляют собой группы сближенных богатых нефелином метасоматических залежей длиной – до 600 м и шириной – до 100 м в сочетании с прорывающими их телами двуполевошпатовых ийолит-уртитов [40]. Контуры рудных залежей неправильные, причудливые. Средний состав руд (%): SiO₂ – 46,64; Al₂O₃ – 21,81; Fe₂O₃ – 9,2; CaO – 6,64; K₂O – 1,83; Na₂O – 6,64. Не учтенные Госбалансом запасы руд (С₂) Тулулюльского месторождения составляют 554,9 млн т, Медведкинского – 151,3 млн т, Петропавловского – 485,1 млн т [77, 78].

Выявленные в русле левого притока Талановки А. И. Мостовским [108] единичные гальки бобовых бокситов (*проявление Светлинское* (II-1-7)) попали в аллювий из смывтой коры выветривания.

МЫШЬЯК

Известные 2 пункта минерализации мышьяка гидротермального генезиса (IV-1-8; IV-3-12) рассматриваются как поисковый признак золотооруденения, так как арсенопирит, реже – арсениды кобальта, присутствуют в золотоносных кварцевых жилах.

РЕДКИЕ МЕТАЛЛЫ, РАССЕЯННЫЕ И РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

ТАНТАЛ, НИОБИЙ

Минерализация тантала и ниобия установлена в одиночной делювиальной глыбе альбитизированного габбро Танинского массива таскыльского комплекса с вкрапленностью гатчеттолита (*пункт минерализации* II-2-13) и в одиночной делювиальной глыбе обохренного кварца (*пункт минерализации* IV-1-10).

Примесь Ta и Nb присутствует в уран-редкоземельных рудах Терсино-Талановского рудного района.

РЕДКИЕ ЗЕМЛИ

Редкоземельное оруденение связано с альбитовыми метасоматитами и дайками нефелиновых сиенитов. На планшете известно 4 проявления – *Боковое* (I-1-24), *Николка* (I-1-45), *Восточ-*

ное (II-1-20), Скипидарка (III-4-2) и 6 пунктов минерализации редких земель. Кроме того, на Малорастайском комплексном месторождении (III-1-13) присутствует редкоземельно-уран-ториевое оруденение, ассоциирующее с флюоритовым и наложенное на более раннее молибденовое.

Редкоземельное оруденение в связи с альбитовыми метасоматитами впервые выявлено партиями Березовской экспедиции [104, 105]. Большинство рудных объектов входит в Терсинско-Талановский уран-торий-редкометалльно-редкоземельный рудный район (зона), исключая *Скипидарское проявление* (III-4-2), расположенное в автономном Скипидарском редкометалльно-редкоземельном рудном поле.

Метасоматоз, контролирующий редкоземельное с торием и ураном оруденение, условно связывается со становлением карадатского щелочно-сиенитового комплекса [14, 73], но точно время его проявления не установлено и может оказаться мезозойским (Т–J).

Редкоземельная минерализация представлена ортитом, цирконом, меланоцеритом, торитом, ураноторитом, ураноторианитом, ксенотимом, монацитом, оранжитом, пирохлором, ассоциирующими с метасоматическими альбитом, хлоритом, кальцитом, гематитом, эгирином, биотитом, эпидотом, микроклином.

Проявление Восточное (II-1-20) открыто и изучено по редкой сети поверхностных горных выработок Березовской экспедицией [104]. Рудные тела представлены серией жил и залежей альбитовых и альбит-хлоритовых метасоматитов мощностью от 1 до 15 м. Они контролируются зоной Восточного разлома, размещаются в сиенитах массива руч. Красного малодудетского комплекса в полосе шириной до 400 м, прослеженной по простиранию на 5 км. Рудная минерализация включает уранинит, браннерит, пирохлор, циркон, оранжит, пирит, халькопирит. Состав руд комплексный (%): La – 0,03–0,3, Y – 0,1–0,3, Ce – до 0,04, Nb – 0,03–0,4, Ta – 0,006–0,01, Zr – 0,3–1, U – 0,01–0,05, Th – 0,026–0,14. Прогнозные ресурсы не оценивались.

Редкоземельное оруденение в связи с дайками нефелиновых сиенитов представлено одним пунктом минерализации в *верховьях правого притока руч. Телефонный* (I-1-53), где в дайке мощностью 10 см, содержится 6 % крупных (поперечник до 3–4 мм) зерен зонального циркона. Концентрация (%): Zr – 1, Y – 0,03, Yb – 0,002, Ce – 0,1, La – 0,03, Nb – 0,2, U – $59 \cdot 10^{-4}$, Th – $94 \cdot 10^{-4}$ [142].

БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

ЗОЛОТО

КОРЕННОЕ ЗОЛОТО

В пределах листа N-45-XI известно 9 месторождений, 16 проявлений и 30 пунктов минерализации коренного золота, сгруппированные в Богородском прогнозируемом, Кундат-Талановском, Саралинском, Яковлевском прогнозируемом, Ударно-Петропавловском, Тункас-Бобровском рудно-россыпных узлах, включающих рудные поля: Первомайское, Гореловское, Ударное, Бердовское, Юзиское, Толкаченское и Саралинское. Эти минерагенические подразделения входят в Мартайгинский золоторудно-россыпной район [145].

В качестве примеси золото, совместно с платиноидами, присутствует в щелочных породах горячегорского щелочно-габброидного комплекса.

Постоянные относительно повышенные содержания (г/т) Au (0,005–1), Pt (0,02–1), Pd (0,01–0,2) в вулканитах и углеродисто-кремнисто-глинистых сланцах (признаки черносланцевой формации) сынныгской (?) свиты выявлены при проведении ГДП-200 листа N-45-XI в 2000–2001 гг. [144]. Наличие золота в венд–нижнекембрийских вулканогенно-осадочных породах Кузнецкого Алатау отмечалось и ранее [17, 128]. Не случайно большинство коренных и россыпных месторождений и проявлений золота на площади пространственно совмещено с этими толщами. В связи с вулканитами и ассоциирующими с ними черносланцевыми толщами островодужных комплексов в разных регионах Сибири в последнее десятилетие выявлены многочисленные золоторудные объекты [17].

Золотооруденение листа связано с разновозрастными образованиями, относится к различным золоторудным формациям: кварцевой, малосульфидной, золоторудной скарновой, листовитовой, березитовой, черносланцевой, золотоносных конгломератов. Сведения по запасам и прогнозным ресурсам золота различных рудных объектов и минерагенических таксонов листа сведены в текстовых приложениях 3 и 4.

Типичный представитель золоторудной кварцевой формации – наиболее крупное на плане *Андреевское* или *Саралинское месторождение* (IV-3-34) находится на юго-восточном

склоне г. Арарат, в Саралинском золоторудно-россыпном поле Саралинского золоторудно-россыпного узла, одного из крупнейших в Кузнецком Алатау по количеству добытого золота. Месторождение обрабатывалось с 1900 и/ до середины 90-х годов XX века.

Рудные тела Саралинского поля – кварцевые с примесью кальцита жилы протяженностью до 2,5 км, мощностью до 2,3 м. С золотом ассоциируют: сидерит, пирит, пирротин, арсенопирит, сфалерит, галенит, халькопирит, блеклые руды, платиноиды (примесь) [17]. Рудная зона Андреевского месторождения, простирается на 2 500 м, погружается по вертикали на 500 м, образована тремя жилами, приуроченными к субширотной зоне трещиноватости в породах сыннигской свиты. Первая жила, Аненско-Николаевская, залегает в висячем боку зоны, вторая, Сульфидная – в лежачем. Жилы то непосредственно контактируют друг с другом, то расходятся на расстояние до 5–6 м. Они вмещают основной объем золота месторождения. Третья – «жила белого кварца», размещена в лежачем боку зоны, но пересекая две первые, «переходит» в ее висячий бок. В восточной части появляются апофизы (жилы Ивановская, Петровская, Александровская). Падение жил северное, под углами 43–55°. Мощность Аненско-Николаевской жилы на верхних горизонтах 0,2–0,5 м, жилы Сульфидной – 0,1–0,3 м, а в нижних горизонтах – от 0,5 до 1,2 м.

Руды месторождения подразделяются на три типа: кварцевые безсульфидные; кварц-пирит-арсенопиритовые; кварц-полиметаллические. Их пространственное положение отражает горизонтальную минералогическую зональность: в восточной части месторождения преобладают кварцевые безсульфидные руды; в центральной – кварц-полиметаллические, а для западной – характерно чередование участков развития кварц-арсенопиритовых и кварц-полиметаллических руд, а также высокая концентрация шеелита.

Формирование месторождения связывается [1, 54] со становлением ареал-плутона г. Арарат, образованного пространственно совмещенными телами вендских габброидов и диоритоидов кундусульского комплекса, вендских плагиогранитов и пород позднекембрийского малодудетского комплекса. В целом месторождение аналогично прочим золото-кварцевым месторождениям региона, связанным с интрузиями аккреционно-коллизийного этапа.

В настоящее время оно считается отработанным. На нем добыто более 14 т золота. Для северного фланга рудного поля месторождения, попадающего на планшет, прогнозные ресурсы не оценивались.

Месторождение Золотая Горка (I-1-59), входящее в Первомайское золоторудно-россыпное поле Кундат-Талановского золоторудно-россыпного узла, – типичный представитель золоторудной малосульфидной формации. Открыто в 1914 г., отработано Первомайским приисковым управлением в 1946 г. Его три рудных тела представляют собой системы кварцевых жил и прожилков мощностью до 0,5 м, контролируются зонами дробления, расщепления и пиритизации пород сыннигской свиты с север-северо-западным простиранием (300–310°). Самое крупное тело № 3, мощностью от первых см до 35 м, прослежено по простиранию на 870 м, по падению – на 150 м. Среднее содержание Au по месторождению – 2 г/т, максимально достигало 146 г/т.

К золоторудной малосульфидной рудной формации относится средне-низкотемпературное золотооруденение Юзикского рудного поля Тункас-Бобровского золоторудно-россыпного узла, контролирующееся тектоническими зонами – *месторождения Юзикское (III-4-4) и Еловое (III-3-18)*. Особенностью оруденения является видимое отсутствие рудогенерирующей интрузии. Относительно его формационной принадлежности нет единого мнения. В последнее время популярна точка зрения, что оно относится к золоторудной ртутно-сурьмяной (золото-ртутной) формации и соответствует золото-карбонатному минеральному типу (тип Карлин), с которым сходно по ряду минералого-геохимических параметров [146]. Возраст оруденения определен Ag-Ag методом по серициту из березитизированной дайки микрогаббро главного рудного тела Юзикского месторождения – 476,4±4,3 млн лет (данные А. С. Борисенко), что коррелируется с временем становления малодудетского и карнаюльского интрузивных комплексов.

Юзикское месторождение (III-4-4) открыто Коммунарской партией Минусинской геологоразведочной экспедиции ПГО «Красноярскгеология» в конце 80-х годов XX столетия. Разведано (балансовые запасы $C_1+C_2=1,05$ т) и разрабатывается методом кучного выщелачивания ЗАО ЗДК «Золотая Звезда» с конца 2009 года. На сентябрь 2010 года добыто 150 кг металла. Оруденение, в виде линзовидных и неправильной формы скоплений вкрапленников пирита (преобладает), арсенопирита и халькопирита локализуется в анкеритизированных, лимонитизированных, окремненных доломитах растайской свиты с редкими линзами метасоматических микрокварцитов [54]. Установлена прямая корреляция содержаний Au и Ag. Главное рудное тело является линзой метасоматических аподоломитовых кварцитов с совмещенной с ней сильно выветрелой березитизированной дайкой микрогаббро субмеридионального простирания.

Протяженность рудного тела – 80 м, средняя мощность – 5,5 м (от 2,5 до 8,5 м). Содержание Au в кварцитах – от 2,1 до 48,3 г/т, в относительно «свежем» микрогаббро – 0,1–0,2 г/т, в лимонитизированном – 0,3–0,7 г/т. В линейной каолиновой коре выветривания, развитой над месторождением до глубины не менее 25 м, содержания Au повышаются до 8,4–33,7 г/т.

Золотоносные скарны образуются при внедрении вендских плагиогранитов (*проявление I-1-19*), а также сиенитов (*пункт минерализации II-1-32*) и монцонитоидов (*проявление III-3-28*) малодудетского и гранитоидов (*пункт минерализации III-2-18*) карнаюльского комплексов в вендские карбонатные породы.

Представитель такого оруденения – *Толкаченское проявление (III-3-28)*, выявленное при дегидратации точечной литохимической аномалии Au с содержанием 3 г/т [72]. Золото локализуется в линзовидном теле (140×11 м) магнетитовых скарнов мощностью до 7 м, образовавшихся по останцу известняков устькундатской свиты, размещенному среди монцонитоидов Тункас-Бобровского массива малодудетского комплекса. Из рудных минералов также присутствуют мартит, ильменит, лимонит, гематит, хромит (единичные зерна). Характерно отсутствие сульфидов, исключая пирит (единичные зерна). Золото образует сростки с магнетитом. Среднее содержание – 5,6 г/т (от 0,6 до 11,5 г/т), пробность – 935. Не апробированные прогнозные ресурсы золота оцениваются (P_2) в 1,25 т [72].

Проявление кара оз. Тихого (III-1-24) золоторудной лиственитовой формации выявлено в 1965 г. А. И. Гончаренко [66]. Оконтурено канавами, шурфами, двумя штольнями и карьером. Золотооруденение приурочено к восточному тектоническому контакту гипербазитового массива г. Северной-Зеленой бархатного комплекса со сланцами терсинского метаморфического комплекса, локализуется в лиственитах, контролируется небольшими тектоническими нарушениями северо-восточного простирания. Генетически оно связывается со становлением небольших тел гранитоидов карнаюльского комплекса, прорывающих гипербазиты. Тело золотоносных лиственитов мощностью около 100 м прослежено по простиранию на 2 км к юго-западу от кара оз. Тихого. В лиственитах установлено три сближенных рудных зоны субмеридионального простирания с падением на восток под углами 60–70°, образованные кварцевыми жилами и прожилками в сочетании с березитизированными гранит-порфирами и лиственитами. Оруденение представлено вкрапленностью, гнездами и тонкими прерывистыми прожилками агрегатов пирита, пирротина, халькопирита, сфалерита, галенита, арсенопирита, шеелита, золота. Выявлено три участка с промышленным (до 6,6 г/т) содержанием золота. Первый приурочен к дайке березитизированных гранит-порфиров карнаюльского комплекса и к вмещающим ее лиственитам. Лежащий бок дайки осложнен кварцевой жилой с сульфидами, мощностью 0,1–0,3 м. Содержания Au невыдержанное – от 8,4 до 458 г/т. Второй участок находится в восточном контакте дайки гранит-порфиров, в трещиноватых, брекчированных лиственитах с кварцевыми сульфидами прожилками. Мощность зоны оруденения 0,1–0,4 м, содержание золота – 0,5–234 г/т. На третьем участке плитообразная залежь лиственитов мощностью 8 м залегает среди тальк-карбонатных сланцеватых метасоматитов, рассеченных серией кварцевых жил мощностью 0,1–0,5 м. Содержание золота в лиственитах – 0,1–4,3 г/т. Не апробированные прогнозные ресурсы (P_1) Au составляют 0,1004 т [107].

Пункт минерализации Верхнекарабюсского участка (IV-3-7) золоторудной березитовой формации выявлен [54] при заверке совмещенных комплексной Au-Ag-As геохимической и гамма-спектрометрической аномалий в сланцах татарского метаморфического комплекса. Изучено с поверхности по канавам и шурфам. Рудоносные березиты слагают линзовидные и лентовидные тела субширотной ориентировки, мощностью до 60 м, протяженностью – до 200 м, приуроченные к эндоконтакту гранитного массива карнаюльского комплекса. Метасоматиты вмещают участки прожилкового окварцевания и отдельные кварцевые жилы. Содержание Au в березитах – 0,1–4,6 г/т; в прокварцованных березитах – 0,1–39,8 г/т и Ag – до 31,4 г/т; в кварцевых жилах – 0,1–1,1 г/т. Не апробированные прогнозные ресурсы (P_2) золота оценены в 3 т [54].

Золотоносные конгломераты известны среди отложений устькундусуюльской свиты в западном борту Саралинского грабена (*проявление IV-4-4*), в левобережье р. Правая Сарала, в приустьевой части лога Первого Малинового. Здесь в конгломератах присутствуют хорошо окатанные гальки золоторудного кварца. Содержание Au – до 13,6 г/т [54]. Прогнозные ресурсы не оценивались из-за малых масштабов оруденения.

Слабо золотоносные конгломераты (*пункт минерализации II-2-42*) выявлены и в раннечетвертичных (?) отложениях [107], но не исключается их раннедевонский возраст.

РОССЫПНОЕ ЗОЛОТО

Всего на планшете известно 123 россыпи золота, из них 93 малых и 30 средних. Они форми-

ровались в среднем–позднем плейстоцене и голоцене. В течение XIX и XX веков практически все россыпи были отработаны, причем в них встречались самородки Au весом от 10–50 до 400 г. В целом добыча учтенного россыпного золота в пределах площади в XIX и первой половине XX веков (первая отмывка) составила не менее 13,761 т. Сведения по добыче при отмывке гале-эфельных отвалов и целиков на рубеже XX и XXI веков отсутствуют.

Средне-позднеплейстоценовые россыпи делятся на погребенные и террасовые.

Погребенная *россыпь по руч. Инский р. Лев. Сарала (IV-3-22)* залегает в современной долине на глубине 20 м и более, приурочена к красно-бурому и желтовато-бурому лимонитизированному «древнему» аллювию, галька которого вследствие выветривания разрушена до дресвы [54]. Распределение золота струйчатое и гнездообразное.

Средне-позднеплейстоценовые террасовые россыпи приурочены к аллювию первой и четвертой надпойменных террас, обрабатывались совместно с голоценовыми пойменными. Их особенностью является значительная мощность рыхлых отложений (5 м и более). Наиболее крупными были *россыпи четвертой террасы древней долины рр. Талановка (II-1-31, 41, 65)* и Бол. Тулуял. Их длина достигала 1,5–2 км, ширина – 300–400 м, мощность золотоносного слоя, приуроченного к нижнему галечниковому горизонту террасы, достигала 10 м. Распределение металла по пласту равномерное, с обогащением его подошвы. Золото хорошо окатанное, размером от пылевидного до 2–3 мм, иногда в сростках с кварцем. Его среднее содержания составляло 50–350 мг/м³.

Наиболее крупными были террасовые *россыпи по р. Талановка (II-1-57, 61, 63)*. Они вписывались в контуры древней долины еланского уровня, приуроченной к линейной депрессии в поле известняков усинской свиты раннего кембрия. Вмещающие россыпь аллювиальные отложения сохранились фрагментарно в бортах р. Талановка и в логах по этим бортам. Их разрез изучен в урочище Рахильевка [108] (сверху вниз):

1. Почвенно-растительный слой.....	0,2 м
2. Суглинок серый с единичной щебенкой и гравием.....	0,8 м
3. Глина серовато-желтая, в конце интервала – с единичной галькой и гравием.....	4,15 м
4. Выветрелый до глиноподобного состояния «древний» галечник, сцементированный глинисто-гравийным материалом с примесью песка.....	6,2 м
5. Глина желто-бурая вязкая с редкими гальками и гравием.....	1,6 м
6. Древний галечник, сцементированный глинисто-песчано-гравийным материалом.....	4,2 м
7. Гравийно-песчано-глинистый материал. Подстигается щебнем известняков усинской свиты.....	1 м

Общая мощность отложений по разрезу – 17,5 м.

Распределение золота в отложениях террас неравномерное. Металл служил источником голоценовых русловых россыпей в логах, пересекающих отложения террас.

В бассейне р. Талановки в количественном отношении преобладали пойменные россыпи, отработанные совместно с террасовыми, но их продуктивность была значительно ниже. Так, из террасовых россыпей было получено около 40 % золота, добытого в системе р. Талановки. Из террасы левобережья Талановки на время полной отмывки 01.01.1954 г. было добыто 1 217 кг металла. Из террасы правобережья – на 01.01.1953 г. – 302 кг золота. В россыпи встречались самородки золота, платина и осмистого иридия. Всего из россыпей по р. Талановка и ее притоков было добыто 3 630,7 кг учтенного золота.

Голоценовые россыпи подразделяются на пойменные, русловые и косовые. В основном разрабатывались крупные и богатые золотом россыпи низкой и высокой пойм. Их длина достигала 22 км, ширина – нескольких сотен метров. Мощность золотоносного «пласта», размещающегося в нижней части песков и на поверхности плотика, составляла 0,1–2 м. Распределение металла было равномерным, реже – «струевым» или «гнездовым». Содержание золота на участках отработок XIX века достигало 800–1 500 мг/м³, изредка – 4,5 г/м³ (*россыпь р. Боковая I-1-33*).

Схематизированный разрез пойменных россыпей площади:

1. Почвенно-растительный слой.....	0,3 м
2. Торфа: суглинки, супеси, глины с большим количеством щебня.....	до 8 м
3. Пески: галечники, часто песчанистые или глинистые, с большим количеством обломков и валунов.....	до 3 м

Золотом были обогащены придонные части россыпей, западины и сланцевые «щетки» плотика. Золотины чаще были уплощенными, с поперечником до 1 мм, редко более.

Наиболее богатыми в районе были долинные *россыпи р. Талановка (II-1-29, 46, 66)*. Их общая длина составляла 13,6 км, средняя ширина – 50,0 м, средняя мощность рыхлых отложений – 4,2 м. Торфа мощностью до 20 м представлены глиной и суглинками. Пески россыпей

галечниковые, мощность их достигала 10 м. Распределение золота было неравномерным, его среднее содержание – 0,126 г/м³. Золотины средней крупности хорошо окатанные чистые. Встречались самородки золота, платины и осмистого иридия. Из россыпей на 01.01.1946 г. было добыто 385 кг золота; на 01.01.1959 г. числилось балансовых запасов, пригодных под дражную разработку, по категории (А+В+С₁) – 405,72 м³/кг при среднем содержании – 178 мг/м³. Повторная и полная отмывка р. Талановка и ее притоков была осуществлена РЭП «Мартайга» на рубеже XX и XXI столетия промывочными приборами.

Долинная и террасовая *россыпь верхнего течения р. Кия* (IV-3-6) протяженностью – 20,5 км, шириной – 75–300 м. Средняя мощность торфов – 3,1 м, а песков – 1,5 м. Золото окатанное, сильно уплощенное (овально-пластинчатое). Очень редко встречаются не окатанные золотины скелетной и игольчато-крючковатой формы. Распределение золота неравномерное, россыпь состоит из отдельных струй шириной – 20–25 м. Золото относительно крупное хорошо окатанное, отмечаются сростки с кварцем. Среднее содержание металла в песках – 0,55 г/м³, на массу – 0,197 мг/м³, пробность – 870–881. Россыпь разведана под дражный полигон под отдельную отработку песков с балансовыми запасами золота (С₁) в 1,488 т. Целиком находится на территории биосферного заповедника «Кузнецкий Алатау», числится в Госрезерве.

Русловые *россыпи* (III-3-29; IV-3-1 и др.) с крупным, почти неокатанным золотом, связаны с водотоками со слаборазвитой долиной или на участках омоложения долин.

Непромышленные косовые *россыпи* образуются и сейчас в долине р. Кия. Золото в основном мелкое, содержания низкие.

Техногенные россыпи появились после отработки «первичных» россыпей в XIX и первой половине XX веков, представляют собой галле-эфельные отвалы с содержанием золота – 150–250 мг/т. Их прогнозные ресурсы, оцененные А. И. Мостовским [110], приведены в текстовом приложении 4. Более богатые из них (рр. Талановка, Бол. Тулуял, Петропавловка и др.) были полностью отмыты на рубеже XX и XXI веков с применением уловителей мелкого золота. При этом попутно были отмыты и оставшиеся целики первичных россыпей.

СЕРЕБРО

На площади известно 11 *пунктов минерализации* серебра в ассоциации с сульфидами в скарнах (IV-3-13, 15, 18), связанных с гранитоидами карнаюльского комплекса (золоторудная скарновая формация); в кварцевых жилах (III-2-13; IV-2-27) (кварцевая золоторудная формация); зонах окварцевания силикатных (IV-1-32, 34) и карбонатных (IV-1-17) пород (золоторудная малосульфидная формация). Иногда содержание Ag в золотоносных кварцевых жилах достигает 16 кг/т (IV-1-32). Серебряное оруденение листа не перспективно, но является признаком золотооруденения.

ПЛАТИНА И ОСМИСТЫЙ ИРИДИЙ

В виде примеси платина и осмистый иридий присутствовали в отработанных золотых россыпях руч. Способный, Филипповка, рек Талановка, Горелая, Лев. Троицкая, Бол. Тулуял, Ивановка, Карабюс, Бол. Растай. В *руч. Банном* (IV-3-21) и *р. Бол. Растай* (III-2-25) платиноиды добывались попутно с золотом, причем в р. Бол. Растай их количество достигало 30 % от веса добытого золота [137]. Изредка встречались крупные самородки осмистого иридия весом до 0,62 кг (*руч. Филиппов* (IV-2-16)).

Все россыпи, где встречались платиноиды, сформированы на площадях развития пород белоиюсской и сынныгской свит, московкинского и бархатного комплексов, что увязывается с геохимической специализацией этих образований. В гипербазитах бархатного комплекса концентрация Pt достигает 0,01–0,02 г/т, Pd – 0,002 г/т [72, 137], причем максимумы ее содержаний связаны с хромитами.

Геохимическая платиноидная специализация габброидов московкинского комплекса выявлена В. П. Пруговым [28], щелочных базитов горячегорского комплекса – А. М. Сазоновым и др. [34], пород сынныгской и белоиюсской свит – А. Н. Уваровым и др. [144].

РАДИОАКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

УРАН

На планшете известно 1 мелкое *месторождение* – *Скалистое* (I-1-23), 13 проявлений, 9

пунктов минерализации урана. Большинство из них, в том числе и месторождение Скалистое, относится к гидротермальному уран-сульфидному типу урановорудной формации в метасоматитах зон разломов и концентрируется в Терсинско-Талановском уран-торий-редкометалльно-редкоземельном рудном районе. Этот район был впервые выделен в качестве перспективной Терсинско-Талановской ураноносной зоны В. С. Куртигешевым [95]. Позже В. С. Дубский [73] установил комплексный характер оруденения этой зоны при ведущей роли редкоземельных элементов. Соответственно, при подготовке к изданию Госгеолкарты-1000/3 листа N-45, оно было выделено в качестве Терсинско-Талановского уран-торий-редкометалльно-редкоземельного рудного района [2], причем для него были уточнены границы. На планшете с его границей совпадают контуры Кузнецко-Алатауского потенциально урановорудного района (ПУРР), выделенного в 2006 г. ФГУП «ВСЕГЕИ» (Таблица учета перспективных урановорудных объектов РФ по состоянию 01.01.2007 г. Перспективный объект № 26).

Повышенные содержания урана присущи вендским фосфоритам и фосфатным породам формации ураноносных фосфатных пород (*проявление и пункт минерализации* III-3-9, 12), отмечаются, как наложенные, в железорудных скарнах (*проявление* I-3-6). Уран-ториевая минерализация также накладывается на редкоземельное оруденение в альбитовых метасоматитах [104, 105].

Гидротермальное уран-сульфидное оруденение (*месторождение Скалистое* (I-1-23); *проявления* I-2-37; II-2-6 и др.) локализуется в различных породах; контролируется зонами тех же разрывных структур, что и редкоземельное оруденение. Рудные тела – метасоматические залежи протяженностью до 40 м, мощностью 0,1–3,5 м (I-2-37) или штокверки площадью до 18×1,8 м, погружающиеся по падению до 200 м и более (I-1-23). Оруденение прожилково-вкрапленное. Главный минерал руд – настуран, спутники – уранинит, коффинит, браннерит, иордизит, галенит, сфалерит, пирит, марказит, халькопирит, самородный мышьяк, арсениды, гематит, карбонат, серицит, флюорит.

Месторождение Скалистое (I-1-23) находится в северной части Талановского грабена, выявлено партией № 41 Березовской экспедиции в 1962 году. В 1973–1974 гг. партией № 60 изучено с поверхности и на глубину до 370 м. Располагается в зоне Терсинско-Талановского разлома среди раннедевонских базальтов и трахитов. На площади месторождения широко развиты метасоматические преобразования вулканитов, вмещающих оруденение. Среди метасоматитов выделены площадные и околорудные. Площадные кварц-полевошпат-гидрослюдистые метасоматиты с пиритом и флюоритом, развитые по базальтоидам и покровным трахитам базырско-ашпанского комплекса, слагают линейную зону протяженностью в 3,5 км при ширине 50–100 м, контролируемую субмеридиональным Терсино-Талановским разломом [104]. Околорудные кварц-серицит-пиритовые с анкеритом, кальцитом, флюоритом метасоматиты слагают небольшие тела мощностью в первые метры, вытянутые в северо-западном и субширотном направлениях, окаймляющие рудные прожилки. Они развиты по всем породам грабена, в том числе и по сиенитам карадатского комплекса. Урановое оруденение локализовано в штокверке, образованном в эндо-экзоконтакте сиенитового массив карадатского комплекса, в узле сочленения небольших дизъюнктивов субмеридионального и северо-западного простираний, относящихся к системе Терсинско-Талановского разлома. Размеры рудного штокверка в плане – 18×1,8 м, по падению он прослежен на 230 м. В его рудных интервалах содержание U достигает 0,06 и 0,12 % на стволовую мощность 6,05 и 6,0 м, а в зонах наибольшей концентрации руды – 0,2 и 0,4 % на стволовую мощность 1,0 и 0,55 м соответственно. Содержания Pb в рудах – 0,1–1,0 %, Zn – 0,01–0,03 %, As – 0,01–0,03 %, Mo – 0,01 % [104]. Руды Скалистого месторождения прожилковые настуран-сульфидные. Главный рудный минерал – настуран двух генераций. С ним ассоциируют пирит, марказит, молибденит, карбонат, флюорит, серицит.

Абсолютный возраст уранового оруденения Талановского грабена (*месторождение Скалистое* (I-1-23), *проявления Светлое* (II-1-6), *Березовское* (I-1-49), *пункт минерализации Северное* (I-1-60)) – 90–130 млн лет [104].

Юзикское уран-фосфорное проявление (III-3-9) формации ураноносных фосфатных пород обнаружено Первомайской партией Западно-Сибирского геологического управления в конце 50-х годов XX столетия. Изучено с поверхности канавами. Оруденение концентрируется в горизонте доломит-фосфоритовых брекчий и брекчиевых доломитов растайской свиты мощностью 13,3 м. Среднее содержание U – 0,0056 %, P – 3,34 %.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ХИМИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

ФЛЮОРИТ

На планшете известно малое комплексное с флюоритом (Мо, флюорит, редкие земли, U) *Малорастайское месторождение* (III-1-13; описано ранее) и *пункт минерализации* (III-2-29). Оруденение связывается с сиенитами карадатского комплекса.

БОРОСИЛИКАТЫ

Боровая минерализация листа N-45-XI представлена аксинитом, входящим в состав мало-мощных (до 5–10 см) прожилков кальцит-актинолитового и кварц-карбонатного составов, секущих субвулканические базитовые дайки и образования сынныгской свиты (*пункты минерализации* I-1-6, 36). Содержание В – 1,9–2,38 %.

ИЗВЕСТНЯК ФЛЮСОВЫЙ

На площади листа располагаются 5 крупных *месторождений* флюсовых известняков. Это крупнообъемные линзо- и пластообразные залежи органогенных и хемогенных известняков растайской (IV-4-2), устькундатской (I-3-2) и усинской (I-3-8; II-2-33; IV-4-1) свит, местами осложненные карстовыми полостями и западинами. Им присущи низкие концентрации примесей, высокая чистота (содержание СаО – более 50 %), большие объемы.

Кия-Шалтырское месторождение известняков (II-2-33) – наиболее изученный объект этого сырья. Оно находится в верхнем течении р. Кийский Шалтырь, за северной окраиной пос. Белогорск, представляет собой толщу чистых известняков усинской свиты мощностью до 2 км, моноклинально погружающуюся на восток под углами 55–60°. Его разведка произведена Нефелиновой партией Мартайгинской экспедиции ЗСГУ в 1971–1972 гг. в пределах контура 4,2×1 км при средней вертикальной мощности 68,1 м. Степень задыкованности месторождения с поверхности составляет 6,2 %, а на глубину – 6,8 %. Средний состав его известняков следующий (%): СаСО₃ – 98,3; SiO₂ – 0,59; Al₂O₃ – 0,13; Fe₂O₃ – 0,14; СаО – 55,02; MgO – 0,62. Запасы месторождения, учтенные Госбалансом, составляют: С₁ – 310 млн т, С₂ – 377 млн т.

ДОЛОМИТ ФЛЮСОВЫЙ

В качестве флюса для доменного производства и сырья для химической промышленности пригодны вендские и раннекембрийские доломиты. На планшете находится 4 месторождения, представляющие собой пачки доломитов в составе устькундатской и растайской свит, протяженностью и шириной выхода в километры, с задыкованностью – не более 10–15 %. Химический состав доломитов устькундатской свиты по *Правокурбусульскому месторождению* (I-3-3) (среднее из 65 проб, %): MgO – 18,0–21,5; СаО – 18,9–33,2; SiO₂ – 0,7–7,7; Fe₂O₃ – 0,27–1,8; P₂O₅ – 0,04–0,2 [100]. Химический состав доломитов растайской свиты по *Талановскому месторождению* (II-1-14) (%): MgO – 19,14–22,08; СаО – 33,72; SiO₂ – 0,02–0,74; Fe₂O₃ – «следы»; Al₂O₃ – до 0,36 [95].

Прогнозные ресурсы сырья только для месторождений огромны [95, 100]: *Урюпинское месторождение* (I-2-36) – по категории Р₁ – 650 млн т; участок *Правокурбусульское месторождения* (I-3-3) (в междуречье руч. Кузькина и руч. Черемушка) – по категория Р₁ – 65 млн т; *водораздела Базыра и Береша* (I-4-9) – по категории Р₁ – 100 млн т; *Талановское месторождение* (II-1-14) – по категории Р₃ – 1 млрд т.

МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ

ФОСФОРИТ

Известные на листе малое *Талановское месторождение* (II-1-5), *Юзикское проявление* (III-4-3) и 22 *пункта минерализации* фосфоритов концентрируются в Кийском фосфоритовом рудном районе. Фосфориты подразделяются на морские (пластовые и конкреционные), континентальные (карстовые) и гидротермальные (*пункт минерализации* IV-2-9). Последние образуют мелкие объекты, контролируемые зонами разломов в карбонатных толщах венда и нижнего кем-

брия.

Пластовые и конкреционные фосфориты кремнисто-карбонатной формации связаны с растайской, прокопьевской, устькундатской, а фосфоритовой вулканогенно-кремнисто-карбонатной формации (*пункт минерализации* II-2-26) – с сынныгской свитами.

Карстовые континентальные фосфориты связаны с мезозойско-кайнозойскими корами выветривания по карбонатным отложениям прокопьевской (*пункт минерализации* III-1-20), растайской (*пункты минерализации* I-2-39, 40; III-1-14), устькундатской (II-1-33), усинской (II-2-40) и полтавской свит (*пункт минерализации* I-2-35). Они образуют небольшие скопления, не имеющие практического интереса.

Талановское месторождение (II-1-5) пластовых фосфоритов кремнисто-карбонатной формации локализовано в доломитах растайской свиты, изучено с поверхности по сети горных выработок и на глубину 35 м по отдельным скважинам. На месторождении выявлено три фосфоритоносных горизонта [108, 123]. Нижний горизонт, протяженностью 2,7 км и мощностью 20 м, включают мелкие (до 0,5 мм) обломки и линзовидные агрегаты мощностью 1–2 мм пелитоморфного фосфорита. Содержание P_2O_5 – 0,78–3,37 %. Средний горизонт, протяженностью 3,4 км и мощностью 25–30 м, включает две линзы фосфоритов протяженностью 50 и 70 м, мощностью 13 и 3,5 м, со средним содержанием P_2O_5 – 9,83 и 10,7 % (максимум – 28,76 %). Верхний горизонт, протяженностью 1,8 км, мощностью 10 м, вмещает 8 линз фосфоритов мощностью до 3,5 м и общей протяженностью – 250 м. Содержание P_2O_5 – от 10 до 24 % (максимальное – до 40 %). Во вмещающих доломитах содержание P_2O_5 составляет 1–4 %. Не апробированные прогнозные ресурсы (P_1) месторождения составляют 102,75 млн т руды или 3,23 млн т P_2O_5 [95].

Ресурсы фосфоритов (P_2O_5) Кийского фосфоритового рудного района составляют [52]: категория P_2 – 123,4 млн т, категория P_3 – 465 млн т. Не апробировались.

КЕРАМИЧЕСКОЕ И ОГНЕУПОРНОЕ СЫРЬЕ

ВЫСОКОГЛИНОЗЕМИСТЫЕ МАТЕРИАЛЫ

На листе N-45-XI известно 2 проявления и 7 пунктов минерализации высокоглиноземистых сланцев, приуроченных к образованиям терсинского метаморфического комплекса (1 проявление, 4 пункта минерализации андалузитсодержащих сланцев), растайской (1 проявление и 1 пункт минерализации кварц-серицит-гидрослюдистых сланцев) и усинской (1 пункт минерализации диаспор-серицит-пирофиллитовых сланцев) свит.

Андалузитсодержащие (*проявление и пункт минерализации* III-2-5; III-3-3) роговики образуются по высокоглиноземистым породам (глинистым сланцам) устькундатской и растайской свит на контакте с гранитоидами карнаюльского комплекса. Известны и корундовые роговики (*пункт минерализации* I-2-27), образующиеся по глиноземистым породам на контакте с габбро таскыльского комплекса.

Высокоглиноземистые образования листа некондиционны.

ГОРНОТЕХНИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

АСБЕСТ

Проявления (3) и пункты минерализации (6) хризотил-асбеста приурочены к зонам серпентинизации гипербазитов бархатного (в пределах Кийско-Нижнетерсинского платиново-хромитоворудного узла), менее – базитов московкинского и рыбинского (*проявление* IV-2-34) комплексов. С базитами рыбинского комплекса связан единственный *пункт минерализации* амфибол-асбеста (IV-1-13), образованного под воздействием на них поздне триасовых гранитов Тыдынского массива. В связи с породами московкинского комплекса известно *проявление* (IV-2-34) и *пункт минерализации* (IV-2-37).

Прогнозные ресурсы асбеста (P_3) Кийско-Нижнетерсинского платиново-хромитоворудного узла оценены нашими предшественниками [2] в 3 млн т. К апробации не представлялись.

ТАЛЬК

Четыре малых *месторождения* (*р. Северной* (IV-1-19); № 15 (IV-3-11); № 27 (IV-3-17); *Татарское* (IV-3-19)) и пять *пунктов минерализации* талька листа N-45-XI относятся к тальковой

апогипербазитовой формации, генетически связаны с ультрабазитами бархатного комплекса. Брейнерит-тальковые, тальк-брейнеритовые и тальк-магнезитовые руды образуются по гипербазитам в зонах разрывных нарушений.

Месторождение р. Северной (IV-1-19) обнаружено в 1950 г. Г. В. Пинусом [117] в левом борту р. Бол. Северная. Изучено с поверхности горными выработками. Талькиты, образующиеся за счет небольшого тела гипербазитов, слагают линзовидные и удлинённо-линзовидные тела в пределах зоны шириной 40–60 м, простирающейся на 900 м. Прогнозные ресурсы (P_1) оценены в 142 тыс. т на 1 м углубки [125]. К апробации не представлялись.

ГРАФИТ

На площади листа N-45-XI известно *проявление графита на участке Прямой (III-1-22)*. Это графитсодержащие кварциты, образующие тела длиной 0,3–1,7 км, мощностью 20–70 м среди мраморов среднетерсинской серии. Содержание графита – 2,60–3,51 %. Графит присутствует и в волластонит-тремолитовых скарнах ($C_{\text{орг.}}$ – 2,81–10 %) экзоконтакта позднекембрийских габброидов рыбинского комплекса и в габброидах эндоконтакта ($C_{\text{орг.}}$ – 9,31 %). Не апробированные прогнозные ресурсы (P_2) оценены в 2,5 млн т [106]. Редкие и мелкие чешуйки графита встречаются в мраморах прокопьевской и малорастайской свит.

МАГНЕЗИТ

Магнезитовая минерализация (1 проявление, 3 пункта минерализации) связана с магнезиальными метасоматитами по гипербазитам бархатного, менее по базитам московкинского (*пункт минерализации IV-2-29*) комплексов.

Проявление Бандитское (III-2-3) образовано двумя вытянутыми в северном направлении залежами (Западная и Восточная) кварц-брейнеритовых и тальк-брейнеритовых лиственитов, развитых по гипербазитам массива г. Бархатной в зоне влияния Кийско-Тулузюльского разлома. Западное тело прослежено на 2,5 км, восточное – на 2,3 км. Среди магнезиальных лиственитов выделено шесть разновидностей, связанных взаимопереходами: кварц-брейнеритовые, кварц-доломитовые, кварц-доломит-тальковые, тальк-брейнеритовые, тальковые, доломит-кварц-брейнеритовые. Не апробированные прогнозные ресурсы (P_2) кварц-брейнеритовых лиственитов [128] по западному телу составляют 15,9 млн т, по восточному – 22,2 млн т.

ДРАГОЦЕННЫЕ И ПОДЕЛОЧНЫЕ КАМНИ

ОБЛИЦОВОЧНЫЕ И ПОДЕЛОЧНЫЕ КАМНИ

На площади листа N-45-XI – три *месторождения* природного камня, пригодного для использования в качестве облицовочного и поделочного камня: *Шумное (I-2-20)*, *Верхнеурюпинское (II-2-2)* и в *ручье между рр. Базыр и Береш (I-4-2)* и 3 *пункта минерализации*.

Месторождение Шумное (I-2-20) объединяет среднекембрийские габброиды Урюпинского массива (нижний кембрий) и аподоломитовые офикальциты экзоконтакта [64, 133]. Изучено шурфами, канавами, разбурено до глубины 300 м. Характер блочности пород не изучен. Габбро темно-серое, до светло-серого, средней декоративности. По физико-механическим свойствам соответствует требованиям промышленности: объёмный вес – 2,93 г/см³, механическая прочность – 1 330 кг/см³, водопоглощение – 0,46 %. Полируемость хорошая. Пригодно для наружной облицовки, изготовления ступеней. Прогнозные ресурсы (P_1) до глубины 50 м – 20 млн м³. Офикальциты образуются по доломитам растайской свиты на контакте с Урюпинским массивом и дайками микрогаббро. Их прогнозные ресурсы до глубины 50 м по категории P_1 [64]: для пятнисто-прожилковых и полосчатых разновидностей – 7 266 875 м³, для равномерно окрашенных – 645 м³. Могут использоваться для внутренней облицовки зданий, изготовления панно и малохудожественных изделий (вазы и т. д.).

Верхнеурюпинское месторождение (II-2-2) среднекембрийское габбро оценивалось с применением канав, шурфов и скважин глубиной до 20 м [133]. Габброиды средне-крупнозернистые мезократовые с мелким рисунком. Из породного массива выкалываются блоки от 0,3×0,4×0,4 до 1×1×2 м. Декоративность и полируемость средние. Могут использоваться для облицовки цоколей зданий. Запасы (C_1) для изученной площади в 0,5 км² – 23 млн м³. Не апробированные прогнозные ресурсы (P_1) до глубины 25 м – 100 млн м³.

Тефриты берешской толщи *бассейнов рр. Базыр и Береш (I-4-2)* отличаются оригинальной

внешностью за счет сочетания буровато-серых и коричневых оттенков окраски основной массы и белых, светло-зеленых, буровато-красных крупных, хорошо очерченных вкрапленников нефелина и плагиоклаза. Полируемость хорошая. Блочность по предварительной оценке от 20×20×25 до 80×60×50 см. Частные камнерезные предприятия изготавливают из них по заказам шкатулки, подсвечники, вазы. Прогнозные ресурсы (P₂) только самого крупного их горизонта оцениваются [144] до глубины 50 м в 54 000 000 м³ [144], что соответствует крупному месторождению. Ресурсы не апробированы.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ОБЛОМОЧНЫЕ ПОРОДЫ

ЩЕБЕНЬ

В качестве сырья для производства строительного щебня были предварительно разведаны скальные породы *вскрыши Кия-Шалтырского карьера* (II-2-48) [79]. В отвалах рудника преобладают раннекембрийские известняки устькундатской свиты (C₁ – 80,6 млн м³). Количественно им уступают раннедевонские габброиды Кия-Шалтырского массива (C₁ – 35,4 млн м³) и туффиты устькундатской свиты (C₁ – 15,3 млн м³). Раннекембрийские известняки усинской свиты восточной части карьера обладают низкой прочностью (марка «300»–«400») и пригодны для производства строительного щебня – 2,8 млн м³ (C₁).

ГЛИНИСТЫЕ ПОРОДЫ

ГЛИНЫ КИРПИЧНЫЕ

Малое месторождение кирпичных глин находится вблизи *устья правого притока р. Сарала руч. Долгий Ключ* (IV-4-3). Светло-коричневые пластичные вязкие глины образуют прослой мощностью 1–2 м среди отложений первой надпойменной террасы р. Сарала. Прогнозные ресурсы (P₂) оценены Ю. В. Беспаловым [54] в 0,7 млн м³.

ПРОЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

КВАРЦИТ

Горизонты и линзы микрокварцитов (*пункт минерализации IV-2-14*) отмечаются в составе среднетерсинской серии венда. Их размеры невелики, максимально – до 0,5×10 м. Практического значения не имеют.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Разнообразие рудных и нерудных полезных ископаемых листа N-45-XI, большое количество месторождений, проявлений, пунктов минерализации, обусловлено многоэтапной геологической историей развития района. Практически значимыми видами рудного сырья территории являются золото и нефелиновые руды. Есть перспективы выявления промышленно интересного торий-редкометалльно-редкоземельного с ураном и молибденового порфирирового с медью и, возможно, с золотом, оруденения.

При минерагеническом районировании территории за основу принято районирование листа N-45 [2, 145].

Площадь планшета, исключая структуры Северо-Минусинской впадины, входящей в **Минусинскую герцинско-эпигерцинскую минерагеническую область (2)** и **Северо-Минусинский серебро-ураново-меднорудный район (2.1)**, принадлежит **Алтае-Кузнецкой каледонско-эпикаледонской минерагенической субпровинции**, входит в **Алатауско-Горношорскую минерагеническую зону (1)**, включающую **Мартайгинский золоторудно-россыпной район (1.1)** с соподчиненными последнему *Богородским (1.1.1)* и *Яковлевским (1.1.2)* прогнозируемыми золоторудно-россыпными узлами, *Ударно-Петропавловским золоторудно-россыпным узлом (1.1.3)*, включающим *Ударное золоторудно-россыпное поле (1.1.3.1)*; *Кундат-Талановским золоторудно-россыпным узлом (1.1.4)* с *Первомайским (1.1.4.1)* и *Гореловским (1.1.4.2)* золоторудно-россыпными полями; *Тункас-Бобровским золоторудно-россыпным узлом (1.1.5)* с *Бердовским (1.1.5.1)*, *Юзикским (1.1.5.2)* и *Толкаченским (1.1.5.3)* золоторудно-россыпными полями; *Саралинским золоторудно-россыпным узлом (1.1.6)* с *Саралинским золоторудно-россыпным полем (1.1.6.1)*; *Большецерковным молибденовым прогнозируемым узлом (1.1.7)*.

К минерагеническим подразделениям территории также относятся *Кийско-Нижнетерсинский платиново-хромитоворудный узел (0.0.1)*; **Улень-Туймский медно-молибденоворудный район (0.1)** с входящими в него *Ничкурюпским (0.1.0.1)* и *Карасукским (0.1.0.2)* молибденовыми рудными полями; **Кия-Шалтырский алюминиеворудный район (0.2)** с входящим в него *Тулуюльско-Петропавловским алюминиеворудным узлом (0.2.1)*; **Кийский фосфоритовый (0.4)** и **Терсино-Талановский (0.3) уран-редкоземельнорудные районы**.

С границей **Терсинско-Талановского уран-редкоземельнорудного района**, выделенного В. С. Куртигешевым [95], на планшете совпадают контуры Кузнецко-Алатауского потенциально урановорудного района (ПУРР), выделенного в 2006 г. ФГУП «ВСЕГЕИ» (Таблица учета перспективных урановорудных объектов РФ по состоянию 01.01.2007 г. Перспективный объект № 26) с прогнозными ресурсами урана (для всей своей площади) категории P_3 (апробированы) в 70 тыс. т.

Границы **Северо-Минусинского серебро-ураново-меднорудного района**, о контуренного при подготовке комплекта Государственной геологической карты РФ масштаба 1 : 1 000 000 (третье поколение) листа N-45 [2], совпадают с выделенным ФГУП «ВСЕГЕИ» в 2006 г. Минусинским потенциально урановорудным районом (Таблица учета перспективных урановорудных объектов РФ по состоянию 01.01.2006 г. Перспективный объект № 27). Прогнозные ресурсы урана категории P_3 по всему району были оценены ФГУП «ВСЕГЕИ» в 85 тыс. т (апробированы). Его часть, перекрывающая нашу территорию, на урановое оруденение мало перспективна.

Оруденение территории листа формировалось в течение 5 минерагенических эпох, соответствующих тектоно-магматическим циклам ее развития, подразделяющихся на восемь этапов. Для байкальской эпохи – это позднерифейский и ранневендский этапы, для салаирской – поздневендский, ранне-среднекембрийский и среднекембрийско–ордовикский, для герцинской – раннедевонский. Позднепалеозойско–мезозойский и кайнозойский этапы соответствуют одноименным минерагеническим эпохам.

С *позднерифейским «океаническим» этапом* связано хромитовое, асбестовое хризотил-

асбестовой формации, магнезитовое (апогипербазитовая формация) и тальковое (тальковая апогипербазитовая формация) оруденение. В результате выветривания гипербазитов бархатного комплекса формируется никелевое оруденение кобальт-никелевой силикатной формации. Для гипербазитов бархатного комплекса и углеродистых сланцев белоюсской свиты присуща геохимическая платиноидная специализация.

С *ранневендским островодужным этапом* связано золотооруденение кварцевой (I-1-18), малосульфидной (I-1-59), скарновой (I-1-19), черносланцевой золоторудных формаций, железурудение магнетитовой скарноидной (II-2-3), марганцевое – вулканогенно-кремнистой (II-2-21), асбестовое оруденение асбест-амфиболовой (III-2-6, 22) формаций, а также полиметаллически-колчеданное (I-1-9; IV-3-35) и медно-никелевое сульфидное (IV-1-6, 11) оруденение.

С *поздненевдским этапом*, характеризующимся преимущественно карбонатным осадконакоплением, связано железурудение кремнисто-гематит-магнетитовой (среднетерсинская серия) и урановое ураноносной фосфатной формаций, осадочное фосфатное, марганцевое марганценоносной вулканогенно-кремнистой, марганценоносной карбонатной и терригенной (II-3-6) формаций оруденение. Сформированные на данном этапе карбонатные толщи являются не только качественным флюсом, но и благоприятной средой для размещения более позднего гидротермальных уранового оруденения и золотооруденения кварцевой, малосульфидной и скарновой формаций.

В течение *ранне-среднекембрийского этапа*, в условиях окраинного моря, в связи с осадочными свитами раннего кембрия формируется Mn оруденение марганценоносной карбонатной, кремнисто-карбонатной (I-1-3, 42; II-2-39) и терригенной (I-3-5; II-2-24) формаций, а в связи с габброидами таскыльского комплекса – непромышленное магматогенное титано-магнетитовое оруденение.

Среднекембрийско-ордовикский этап рудообразования сопряжен с масштабным монцитонитидным и позднекембрийским лейкогабброидным, а также среднекембрийским–позднеордовикским гранитоидным аккреционно-коллизийным магматизмом, предопределившим формирование разноранговых рудных объектов Fe, Cu, Mo, W, Ni, графита и промышленного золото-кварцевого оруденения (II-1-49; II-2-46 и др.). Железурудение, связанное с формированием скарнов в процессе становления интрузивов малодудетского и рыбинского комплекса, характеризуется непромышленными масштабами. Никелевое оруденение связано с зонами смятия, рассланцевания, окварцевания и карбонатизации габброидов рыбинского комплекса. Медное оруденение скарнового, медно-кварц-сульфидного и ранней стадии медно-молибденового порфирирового типов эпохи также сопряжено с аккреционно-коллизийными интрузиями. Скарновое медное оруденение контролируется зонами экзоконтактов массивов карнаюльского комплекса, характеризуется ассоциациями Cu с W (шеелит), Au, Co и полиметаллов. Ранняя (начальная) стадия полихронного ($\text{Є}_3\text{-D}_1$) Mo оруденения молибденовой порфирировой формации района, связанная со среднекембрийско-ордовикским этапом, проявлена в Улень-Туимском рудном районе, в прогнозируемых Большецерковном и в Яковлевском золоторудно-россыпном узлах, а также вблизи Сунгуяльского массива (лево-правобережье руч. Кузькина в верхнем течении).

Раннедевонский этап несет оруденение, связанное с процессом рифтогенеза. Это промышленно важное магматогенное и метасоматическое алюминиевое (апатит-нефелиновая, тефритовая нефелиновая и нефелиновая метасоматическая формации Кия-Шалтырского алюминиеворудного района), молибденовое, цирконий-редкоземельное в нефелиновых сиенитах, медное (медно-кварц-сульфидная формация; III-4-5) оруденение. Условно с этим этапом связывается комплексное иттриевоземельное меланоцерит-иттроортитовое оруденение, так как время проявления иницирующей его гидротермально-метасоматической деятельности не установлено и условно связывается с сиенитами карадатского комплекса. Промышленные и потенциально промышленные молибденовые рудные объекты относятся к молибден-порфирировой формации, причем заключительный этап ее формирования связан с сиенитами карадатского комплекса, а начальный – с гранитоидами карнаюльского. Ее своеобразной разновидностью является оруденение, связанное с дайковой фацией карадатского комплекса, с которым совмещается более позднее комплексное флюорит-уран-торий-редкоземельное (Малорастайское месторождение (III-1-13)). Последнее иницировано гидротермально-метасоматическими процессами неясного возраста (возможно мезозойского). С термальной и метасоматической проработкой девонскими магматитами раннепалеозойских комплексов связаны ремобилизация и концентрирование железа, золота, редкоземельных металлов.

С *позднепалеозойско-мезозойским этапом*, охватывающим одноименную эпоху, связан основной объем уранового оруденения гидротермального сульфидно-уранового типа, формирование бокситов и бурожелезняковых руд, появление оруденения и минерализации флюорита; возможно, эпитемальное золоторуденение (II-1-10; III-3-7). Для этапа присуще формирование

лимонитовых руд в коре выветривания и инфильтрационного марганцевого оруденения. В настоящее время кора выветривания практически уничтожена денудацией и руды встречаются только в виде обломков в аллювии и делювии или в виде небольших останцов (марганец) в зонах трещиноватости или вдоль контактов пород различного состава.

Для *кайнозойской минерагенической эпохи (этапа)* характерно формирование аллювиальных, реже аллювиально-делювиальных, ныне отработанных, золотоносных россыпей, протекающее в два этапа: плейстоценовый и голоценовый.

РУДОКОНТРОЛИРУЮЩИЕ (МИНЕРАГЕНИЧЕСКИЕ) ФАКТОРЫ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ ОРУДЕНЕНИЯ

ЖЕЛЕЗО

Железооруденение контактово-метасоматического генезиса связано с ранневендским этапом байкальской минерагенической эпохи, с поздневендским и среднекембрийско–ордовикским (наиболее проявлено) этапами салаирской и раннедевонским этапом герцинской минерагенических эпох.

Для оруденения ранневендского этапа рудонесущими и рудовмещающими являются породы сынныгской свиты (стратиграфический и магматический факторы), а рудогенерирующими – интрузивные образования кундусуюльского габбро-диорит-долеритового комплекса (магматический фактор).

Скарновое железооруденение среднекембрийско–ордовикского этапа салаирской эпохи локализуется в вулканогенно-терригенных образованиях полтавской и вулканических породах (рудонесущие и рудовмещающие) бериккульской свит (литологический и стратиграфический факторы). Иницируется магматитами малодудетского комплекса.

В связи с раннедевонским этапом герцинской минерагенической эпохи известно Кийское проявление (IV-2-10), локализующееся в скарнах, образованных по породам вендской амарской свиты на контакте с сиенитами Малоцерковного массива нижнего девона и пункт минерализации (IV-2-7) в скарнированных известняках прокопьевской свиты (литологический и магматический факторы).

Вулканогенно-осадочное железооруденение (кремнисто-гематит-магнетитовая формация) связано с ранневендским этапом байкальской эпохи, сопрягаясь с образованиями (рудонесущие, рудогенерирующие, рудовмещающие) сынныгской свиты (литологический, стратиграфический факторы).

Магматогенное железо-титановое оруденение титано-магнетитовой формации присуще ранне-среднекембрийскому и среднекембрийско–раннеордовикскому этапам раннекаледонской минерагенической эпохи, сопряжено с габброидами таскыльского и рыбинского комплексов (магматический фактор).

Гидротермальное железооруденение магнетитовой скарноидной формации характерно для ранневендского этапа байкальской эпохи, иницируется кундусуюльским комплексом (магматический фактор), размещается среди пород сынныгской свиты (стратиграфический фактор). Единичные проявления оруденения формации, связанные со среднекембрийско–ордовикским этапом салаирской минерагенической эпохи, инициированы становлением малодудетского (I-1-47) и карнаюльского (II-3-5) комплексов, локализируются в рудонесущих габброидах таскыльского комплекса и отложениях полтавской свиты.

Железооруденение листа практического интереса не представляет. Предпосылки для выявления промышленного рудного объекта отсутствуют.

МАРГАНЕЦ

Для ранневендского этапа байкальской минерагенической эпохи характерно оруденение марганценосной вулканогенно-кремнистой формации. Все рудные объекты этапа пространственно и генетически связаны с образованиями сынныгской свиты. Оруденение этой формации также известно для ранней стадии ранне-среднекембрийского минерагенического этапа раннекаледонской минерагенической эпохи. Оно связано с образованиями устькундатской и полтавской свит (стратиграфический фактор).

Оруденение карбонатной и кремнисто-карбонатной марганценосных формаций присуще поздневендскому (прокопьевская свита, среднетерсинская серия) и началу ранне-среднекембрийского (усинская и устькундатская свиты) этапов раннекаледонской эпохи. Оруденение кар-

бонатной формации контролируется горизонтами доломитов и известняков (рудонесущие и рудовмещающие; литологический фактор) с прослоями углеродисто-кремнистых сланцев. Менее распространенное оруденение кремнисто-карбонатной формации связано с прослоями кремнистых пород в составе полтавской и прокопьевской свит.

Марганценовая терригенная формация (I-3-5; II-3-6) также проявлена в раннекаледонскую эпоху, контролируется пачками терригенных пород полтавской свиты и среднетерсинской серии.

Инфильтрационные марганцеворудные объекты приурочены к линейным корам выветривания, развитым по разрывным нарушениям или вдоль контактов пород различного состава, связаны с позднепалеозойско-мезозойской эпохой (этапом), практического значения не имеют.

Вероятность открытия промышленно интересного Mn объекта на планшете мала.

ХРОМ

Хромитовое оруденение листа связано с дунитами и аподунитовыми серпентинитами (рудонесущие, рудогенерирующие и рудовмещающие) бархатного комплекса (магматический фактор), формируется в байкальскую минерагеническую эпоху; относится к кемпирсайскому подтипу. Оно концентрируется в пределах Кийско-Нижнетерсинского платиново-хромитоворудного узла. Рудные тела невелики и не представляют практического интереса. Район опоискован [63, 125, 127] и находки даже малых новых тел на поверхности мало вероятны. Не приходится ожидать и промышленных элювиально-делювиальных россыпей хромитовых руд в силу незначительных размеров коренных источников рудного материала и отсутствия благоприятных условий их формирования.

ТИТАН

Титановое оруденение на листе относится к титано-магнетитовой формации. Крупных скоплений титановых руд, представленных обогащенными титаномагнетитом и ильменитом «слоями» в телах габброидов таскыльского и рыбинского комплексов на планшете нет и не ожидается. Кроме того, содержания TiO_2 даже в самых богатых рудных «слоях» Таскыльского массива не превышают 4,56 %.

МЕДЬ, СВИНЕЦ, ЦИНК

Медное, свинцовое и цинковое оруденение листа практически всегда сопутствует золотому и молибденовому, а имеющиеся собственные проявления и пункты минерализации не представляют практического интереса в силу малых масштабов и низких содержаний и, скорее всего, являются индикатором золотооруденения.

НИКЕЛЬ

Никелевое оруденение связано с гидротермальной проработкой позднекембрийских габброидов (рудовмещающие и рудонесущие) рыбинского (месторождение Северное (IV-1-16)) и гипербазитов бархатного (пункты минерализации IV-1-6, 11) комплексов, вероятно, обусловленной становлением мартайгинского комплекса (рудогенерирующий магматический фактор). Повышенные содержания никеля, зафиксированные [54] в линейной коре выветривания зоны разлома, пересекающей серпентиниты бархатного комплекса (IV-3-5), подтверждают их никелевую специализацию. Перспективы никелевого оруденения площади неясны.

МОЛИБДЕН

Ведущая роль при формировании оруденения медно-молибденовой порфировой и молибденовой скарновой формаций, принадлежит магматическому минерагеническому фактору.

Молибден в регионе концентрируется там, где произошло последовательное внедрение кембро-ордовикских гранитоидных, а затем раннедевонских сиенитоидных магматических рудонесущих и рудогенерирующих комплексов (Сорское месторождение).

Молибденовое оруденение порфировой формации планшета связано с среднекембрийско-

ордовикским (начальная стадия) и раннедевонским минерагеническими этапами. Начало рудообразования инициировано становлением интрузий малодудетского и карнаольского аккреционно-коллизийных комплексов. Завершающая стадия молибденового оруденения связана с раннедевонскими сиенитами карадатского комплекса (рудонесущие, рудогенерирующие и рудовмещающие), которые не только инициируют второй этап оруденения молибденовой порфировой формации, но и формируют самостоятельные рудные объекты, связанные с телами дайково-жильной фации комплекса (Малорастайское месторождение), контролирующимися разломами девонской активизации. Связь молибденового оруденения с дайками известна в Кузнецком Алатау и за пределами площади листа – в верхнем течении р. Томь, в районе железнодорожной станции Лужба. Там оно локализуется в дайках мирогранитов, микрогранит-порфиров и аплитов, предположительно поздне триасового, порожинского комплекса.

Малорастайское месторождение комплексное – на молибденовое оруденение накладывается более позднее уран-торий-флюорит-редкоземельное, инициированное гидротермальным процессом. При этом нет уверенности, что этот процесс связан с сиенитами раннего девона. Не исключено, что инициирован, как и гидротермальное уран-сульфидное оруденение урановорудной формации метасоматитов зон разломов, мезозойской (триас–юра) тектоно-магматической активизацией. Этот вопрос требует дальнейшего исследования.

Особенно благоприятна обстановка для промышленно интересного молибденового оруденения там, где рудообразование двух этапов накладывалось друг на друга (эталон – Сорское месторождение). Этим условиям на листе отвечает прогнозируемый Большецерковский рудный узел. Оценка прогнозных ресурсов (P_3) молибдена узла выполнена методом аналогии [25] с использованием наиболее вероятной для молибден-порфирирового типа оруденения удельной продуктивности (рудоносности) на единицу площади (S), выражаемой в t/km^2 [25, табл. 3] и понижающего коэффициента, учитывающего достоверность оценки. Наиболее вероятная удельная рудоносность минерагенического подразделения в ранге рудного узла молибден-порфирирового формационного типа составляет от 100 до 200 t/km^2 . Во избежание завышенных и заниженных оценок, принимается среднее значение $q = 150 t/km^2$. Площадь (S) прогнозируемого Большецерковского рудного узла составляет 419 km^2 . Коэффициент достоверности прогноза (K) для молибдена высокий (наличие проявлений, пунктов минерализации и геохимических ореолов, благоприятная геологическая обстановка) – 0,8. Прогнозные ресурсы молибдена категории P_3 для прогнозируемого Большецерковского молибденового рудного узла оцениваются по формуле [25]: $Q = K \times q \times S = 0,8 \times 150 t/km^2 \times 419 km^2 = 50\ 280 t = 50$ тыс. т молибдена. Такие ресурсы соответствует среднему, до крупного, месторождению (ранжирование согласно приказу МПР РФ № 50 от 31.03.1997 г.).

Прогнозные ресурсы меди не оценивались, так как сведения о ее наличии скудные и недостоверные.

Таким образом, согласно авторской оценке, в пределах прогнозируемого Большецерковского молибденового рудного узла высока вероятность выявления среднего месторождения молибдена.

Перспективы площади, охватывающей лево-правобережье руч. Кузькина в верхнем течении, на молибденовое оруденение молибден-порфирировой формации устанавливаются по прямым и косвенным признакам: наличие пунктов минерализации молибдена (I-3-4; I-4-3, 6) и меди (I-4-8), группирующихся в апикальной части Сунгуюльского массива гранитов карнаольского комплекса (рудогенерирующие), контактирующего с монзонитоидами малодудетского комплекса. Перспективная площадь составляет около 27 km^2 , поэтому ее прогнозные ресурсы не оцениваются, но могут составлять порядка 3–4 тыс. т молибдена. Вероятно увеличение перспективной площади к северу.

Молибденовое оруденение скарновой формации на планшете генетически связано с монзонитоидами малодудетского комплекса. Практического значения не имеет.

А Л Ю М И Н И Й

Алюминиевые нефелиновые руды представляют собой богатые нефелином интрузивные, эффузивные и метасоматические породы, связанные с горячегогорским щелочно-габброидным и базырско-ашпанским вулканическим комплексами: уртиты, плагиоклазовые ийолит-уртиты или лейкотералиты, двуполевошпатовые ийолиты, богатые нефелином тефриты, метасоматиты.

Распространение нефелиновых руд ограничивается Кия-Шалтырским алюминиеворудным районом. Интрузивные, эффузивные и метасоматические тела нефелиновых пород контролируются зонами растяжения, сформированными в результате развития левосторонних сдвигов с

амплитудой до 1 800 м [40, 69, 70, 141]. Эти линейные структуры, расположенные кулисообразно, с простиранием в северных румбах, контролируют размещение девонских грабенов. Однако часть тел размещается вне зон этих разломов.

Литологический контроль оруденения значим для уртитов и богатых нефелином метасоматитов: все тела первых находятся среди карбонатных толщ [40], а богатые нефелином метасоматиты образуются по габброидам и, менее, базальтоидам среднего кембрия.

Площадь планшета неоднократно опробована на нефелиновое сырье разными геологическими предприятиями. В результате выявлены все крупные и средние тела нефелиновых пород, выходящие на поверхность, и большинство малых и очень малых. Вероятно обнаружение небольших «слепых» массивов уртитов на глубине до 100 м в местах широкого развития даек микройолитов, микройолит-порфиров и уртит-порфиров (западный фланг проявления Университетское-II), а также в районе относительно слабоизученного Белогорского массива, но это подразумевает готовность глиноземной промышленности к использованию более дорогостоящей руды, чем сейчас. Есть вероятность выявления рудных тел в не охваченном специализированными поисками бассейне р. Нижняя Терсь.

Мел-палеогеновые бокситы связаны с мел-палеогеновой корой выветривания, которая на площади листа практически целиком смыта. Поэтому они встречаются только в виде редких единичных обломков в аллювии левых притоков Талановки.

РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Девонское гидротермально-метасоматическое редкоземельное комплексное (U, Th, Y, Yb, Ce, La, Zr) оруденение иттриевоземельного меланоцерит-иттроортитового в жилообразных метасоматических телах геолого-промышленного типа [23] контролируется залежами высокотемпературных альбитовых метасоматитов с минеральным парагенезисом альбит+хлорит+карбонат+гидрослюд+гематит, формирующихся в зонах влияния крупных разломов (Восточный, Терсинско-Талановский и др.) девонского заложения и подновления [104, 105]. Рудогенерирующими и рудонесущими являются сиениты карадатского комплекса [14, 73]. Оруденение концентрируется в пределах Терсино-Талановского уран-редкоземельнорудного района и проявления Скипидарка (III-4-2). Возраст вмещающих пород варьирует от нижнего кембрия до нижнего девона. Оруденение чаще локализуется там, где рудоконтролирующие разломы пересекают породы с изначально повышенными содержаниями редкоземельно-редкометалльных элементов (сиениты, нефелиновые сиениты, гранитоиды), которые видимо экстрагируются гидротермами, а затем отлагаются в зонах рудообразования (Восточное (II-1-20), Скипидарка (III-4-2) и др.).

В пределах Терсино-Талановского рудного района известно несколько геохимических ореолов иттрия, циркония, лантана, возможно указывающих на рудные объекты.

По аналогии с эталонным Южно-Богатырским месторождением, для прогнозируемого объекта следует ожидать высокие содержания иттриевых земель.

Авторская оценка прогнозных ресурсов площади Терсино-Талановского уран-редкоземельнорудного района в пределах планшета осуществлена методом геологической аналогии [25], по площадной продуктивности типового для данного типа оруденения объекта – Богатырского рудного поля, куда входит Южно-Богатырское месторождение. В. С. Дубским (1999ф) для этого рудного поля вычислена площадная продуктивность для суммы редкоземельных металлов (ΣРЗМ): $q_{\text{рудного поля}} = 5\,093 \text{ т/км}^2$. В ранжированном ряду металлогенических подразделений рудное поле расположено на две ступени ниже рудного района. При переходе от высшей ступени к низшей, площадь металлогенического подразделения уменьшается на порядок, а площадная продуктивность на порядок возрастает [25]. Таким образом, площадная продуктивность (ΣРЗМ) рудного района будет на два порядка ниже продуктивности рудного поля: $q_{\text{района}} = 5\,093/100 = 51 \text{ т/км}^2$.

Оценка ресурсов Терсинско-Талановского уран-редкоземельнорудного района выполняется по формуле Быхова [25]: $Q = K \times q \times V$, где q – удельная рудоносность (продуктивность) эталонной территории, V – геометрические параметры оцениваемой площади (в нашем случае – площадь района), K – коэффициент аналогии или подобия. Площадь (S) Терсинско-Талановского рудного района в пределах листа N-45-XI составляет $1\,788 \text{ км}^2$. Коэффициент подобия (K) в нашем случае равен 1. Прогнозные ресурсы суммы редкоземельных металлов Терсинско-Талановского рудного района категории P₃ составят: $Q = 1 \times 51 \text{ т/км}^2 \times 1\,788 \text{ км}^2 = 91,2 \text{ тыс. т}$ редкоземельных металлов суммарно или 230 тыс. т суммы их оксидов (ΣTR₂O₃).

Приказом МПР РФ № 50 от 31.03.1997 г. градация месторождений РЗМ не предусмотрена, а

по классификации Н. А. Солодова и др. [36], прогнозируемое месторождение с высокими концентрациями иттриевых земель относится к крупному.

Исходя из соотношений содержаний редкоземельных металлов, U и Th по пунктам минерализации и проявлениям в пределах района (табл. 3) можно прямым расчетом, исходя из пропорций, оценить ресурсы U и Th. Колебания параметров для отдельных объектов, обусловленные недостаточной изученностью, «сглаживаются» усреднением в целом по площади.

Таблица 3

Соотношение содержаний суммы редкоземельных металлов с содержаниями урана и тория в проявлениях и пунктах минерализации РЗМ листа N-45-XI

Название месторождения (М), проявления (П), пункта минерализации (ПМ)	Среднее содержание Σ РЗМ и Y, %	Среднее содержание U, %	Среднее содержание Th, %	Отношение Σ РЗМ/U	Отношение Σ РЗМ/Th
М. Малорастайское	3	0,12	0,07	25	43
П. Восточное	0,44	0,045	0,09	9,8	4,9
ПМ. Богородское	0,123	0,0219	0,0583	5,6	2,1
ПМ. Бандитский (Аэрограмманомалия Южная)	0,4	0,066	0,106	6	3,8
ПМ. Кийское (Аэрогаммааномалия № 1)	0,5	0,04	0,058	12,5	8,6
ПМ. Гореловское	0,1	0,0422	0,0178	2,4	5,6
Усредненные отношения Σ РЗМ/U и Σ РЗМ/Th по Терсинско-Талановскому рудному району				10,2	11,3

Прогнозные ресурсы урана (P_3) $Q=91,2/10,2=9$ тыс. т, тория (P_3) $Q=91,2/11,3=8$ тыс. т. Все ресурсы Терсинско-Талановского рудного района категории P_3 для площади листа не апробированы.

Оценка прогнозных ресурсов категории P_3 Скипидарного рудного поля (Σ TR₂O₃ – 6,3 тыс. т) осуществлена ранее [144]. Ресурсы не апробированы.

Обогащение отдельных небольших даек раннедевонских нефелиновых сиенитов редкими и редкоземельными металлами [142], объясняется «сбросом» последних в остаточный расплав в процессе становления горячегорского комплекса и дальнейшим вхождением в «поздние» дайки нефелин-сиенитового состава. Практического интереса они не представляют в силу малых размеров и крайне редкой встречаемости.

ЗОЛОТО, СЕРЕБРО

Месторождения, проявления и пункты минерализации золота листа N-45-XI размещаются в различных по составу и разновозрастных (от протерозоя до квартера) породах, но большинство из них локализуется в вендских и среднекембрийских (сынныгская и берикольская свиты) вулканогенно-осадочных толщах, которые, видимо, являются первичным источником Au (сингенетичное присутствие). Характерная особенность толщ, вмещающих золотооруденение – литологическая неоднородность, обусловленная чередованием пород с разными физико-механическими свойствами и химическими составами. Обычно в разрезах преобладают вулканические породы основного и среднего, реже кислого составов, причем вендские вулканы нередко метаморфизованы на уровне зеленых сланцев. Среди эффузивов и туфов сынныгской свиты присутствуют линзы и горизонты углеродисто-глинисто-кремнистых сланцев и известняков.

Наиболее отчетливо стратиграфические и литологические факторы проявлены в Кундат-Талановском, Богородском и Саралинском рудных узлах.

Генерируют оруденение вендские плагиограниты, монцитониты и сиениты малодудетского, гранитоиды карнаюльского комплексов (магматический минерогенетический фактор), а также связанные с ними гидротермы и тепловые потоки. Поэтому проявления и месторождения золота на планшете размещаются как в эндо-экзоконтактных зонах интрузий (месторождение Ударное (П-1-49)), так и на удалении от них до нескольких километров (месторождение Андреевское (IV-3-34) и др.).

Самое объемное золотооруденение района связано со становлением кембро–ордовикских интрузий малодудетского и карнаюльского комплексов, сопровождающимся значительным метасоматическим и термальным воздействием на вмещающие вулканогенно-осадочные породы. Это воздействие обуславливает мобилизацию золота из вмещающих пород и «материнских» магматитов и его последующую концентрацию в рудных объектах золото-кварцевой и мало-

сульфидной формаций (Яковлевский, Ударно-Петропавловский, Тункас-Бобровский, Саралинский узлы).

Золото девонского времени (герцинский этап) на площади не установлено.

К мезозойскому золотооруденению видимо относится связанное с зоной катаклаза и рассланцевания импрегнированной пиритом, арсенопиритом, галенитом, сфалеритом, накладывающееся на мельтейгит-уртиты Светлинского массива (II-1-10). Вероятно, с мезозойской эпохой связано и Юзикское месторождение, где золото ассоциирует с серебром, мышьяком, сурьмой и ртутью (III-4-4). Однако нельзя исключать, что ртутное оруденение наложилось на более «древнее» золотооруденение, и дополнительно привнесло «молодое» золото. Не исключена также амальгамация ранее отложенного золота с его последующим переотложением.

В целом в Кузнецком Алатау может оказаться частым многостадийное полихронное золотооруденение.

Зоны рассланцевания, смятия и дробления, сопровождающие крупные разломы и оперяющие их разрывы, являются благоприятной средой для разгрузки растворов, формирующих зоны березитизации, окварцевания, лиственитизации и золотооруденение (тектонический минерагенический фактор). Они часто вмещают золоторудные кварц-сульфидные жилы и штокверки (Кундат-Талановский и Богородский рудные узлы, Юзикское месторождение и др.).

Общими закономерностями размещения золотооруденения являются:

1. Известные коренные месторождения и проявления золота пространственно тяготеют к сложно построенным интрузивным ареал-плутонам, объединяющим разные по составу и возрасту образования как раннекембрийского, так и кембрийско-ордовикского возрастов.

2. Узлы с максимальной рудно-россыпной золотоносностью тяготеют к площадям с неоднократно проявленным разновозрастным магматизмом, в ассоциации с вендскими и кембрийскими вулканогенно-осадочными комплексами.

3. «Рои» разновозрастных (от венда до девона) даек нередко являются рудовмещающими и рудоконтролирующими для объектов золото-кварцевой и золото-малосульфидной формации. Например, Гореловское месторождение (II-1-34) представляет собой несколько кварцевых жил в дайке субвулканических долеритов венда.

4. Коренное золотооруденение обычно сопровождается шлиховыми потоками и ореолами золота, вплоть до образования богатых россыпей. При этом установлено [1], что соотношение объемов металла рудных объектов к россыпному составляет $1/8-1/12$.

Существуют перспективы обнаружения новых коренных месторождений золота на площади листа в пределах прогнозируемых Богородского и Ударно-Петропавловского золоторудно-россыпных узлов.

Перспективы Богородского узла на коренное золотооруденение, наряду с прямыми признаками оруденения, обуславливаются сочетанием трех минерагенических факторов – стратиграфического, магматического и тектонического.

Стратиграфический фактор: развитие в пределах узла пород сынныгской свиты, сформированной в условиях энзиматической островной дуги. В ее составе присутствуют прослои углеродисто-глинистых и углеродисто-кремнистых сланцев с изначально повышенными содержаниями золота [144].

Магматический фактор: распространенность разновеликих массивов вендских плагиогранитов, с которыми связаны гидротермально-метасоматические изменения (окварцевание, альбитизация, скарнирование) «матричных» пород. Плагиограниты являются рудогенерирующими для золотооруденения кварцевой, малосульфидной и скарновой формаций ранневендского минерагенического этапа.

Тектонический фактор: узел приурочен к зоне влияния Терсинско-Талановского разлома, оперяющие разрывы которого являются рудолокализирующими структурами. На смежной к западу территории с ним сопряжен продуктивный Кундат-Талановский золоторудно-россыпной узел, приурочены многочисленные пункты минерализации и проявления золота, поля березитов.

Оценка прогнозных ресурсов золота (P_3) выполнена методом геологической аналогии по площадной продуктивности эталонного для данного типа оруденения объекта с использованием понижающего коэффициента. Методическим руководством ЦНИГРИ по оценке прогнозных ресурсов алмазов, благородных и цветных металлов [27] для рудных узлов вулканоплутонических комплексов предлагается значения удельной площадной продуктивности 0,2–0,8 т/км². Нами принято среднее ее значение $q = 0,5$ т/км². Оценка ресурсов (P_3) золота выполнена по формуле: $Q = q \times S \times K_d$, где Q – ресурсы золота; q – удельная площадная продуктивность; S – площадь узла; K_d – коэффициент достоверности.

Площадь Богородского прогнозируемого золоторудно-россыпного узла в пределах планшета

N-45-XI составляет 83 км². С учетом присутствия на его территории прямых признаков золотого оруденения, коэффициент достоверности принят равным 0,5 [27, с. 14]. Прогнозные ресурсы коренного золота прогнозируемого Богородского узла (P₃) составляют: Q=0,5 т/км²×83 км²×0,5=21 т.

Перспективы прогнозируемого Ударно-Петропавловского золоторудно-россыпного узла определяются минерагеническими факторами, прямыми и косвенными признаками золотооруденения. В его пределах известно Ударное месторождение (П-1-49), ряд проявлений и пунктов минерализации золота, многочисленные ныне отработанные золотоносные россыпи.

К косвенным признакам золотооруденения территории узла относятся не только шлиховые ореолы и геохимические аномалии золота и элементов-спутников, но и широкое развитие кварцевых и кварц-карбонатных жил, зон сульфидизации, окварцевания, карбонатизации, скарноидов, березитизированных пород.

Для его площади характерно широкое распространение вулканогенно-осадочных пород сынныгской свиты, прорванных интрузиями малодудетского и карнаюльского комплексов. К экзо-эндоконтактовым зонам последних тяготеет золотое оруденение золоторудной кварцевой, золоторудной малосульфидной и золоторудной скарновой формаций.

Ударно-Петропавловский узел, как и находящиеся к северу от площади листа Яковлевский и Бериккульский, размещен в пределах прослеживающейся на 60 км субмеридиональной зоны, охватывающей ареал субмеридионально вытянутых крупных массивов малодудетского и карнаюльского комплексов. В пределах этой структуры концентрируются месторождения, проявления и пункты минерализации золота, приуроченные к контактовым зонам интрузий малодудетского и карнаюльского аккреционно-коллизийных комплексов или к их контактам со среднекембрийскими габброидами. В целом для нее характерно развитие крупных субмеридиональных тектонических зон и их оперяющих более мелких разломов, определяющих ее блоковое строение. Эта система дизъюнктивов отчетливо проявлена и на площади Ударно-Петропавловского узла. Напряженная дизъюнктивная тектоника предопределила повышенную проницаемость пород, а неоднократная тектоно-магматическая активизация региона, способствовали широкомасштабному проявлению метасоматоза.

При оценке прогнозных ресурсов золота Ударно-Петропавловского золоторудного узла принято среднее значение удельной продуктивности q – 0,5 т/км². Его общая площадь – 250 км². Для входящего в узел (юг) Ударного золоторудного поля площадью 46 км² апробированы прогнозные ресурсы категории P₂ – 6 т, следовательно площадь для подсчета ресурсов золота (P₃) составляет 250–46=204 км². Значение коэффициента достоверности принято равным 0,5 с учетом присутствия на территории Ударно-Петропавловского узла разноранговых золоторудных объектов. По нашей оценке прогнозные ресурсы золота категории P₃ для Ударно-Петропавловского узла составляют: Q=0,5 т/км²×204 км²×0,5=51 т.

Перспективным объектом в пределах узла является законсервированное Ударное месторождение (П-1-49). Его запасы могут быть существенно увеличены за счет доизучения (доразведки) на глубину и на флангах. Учитывая приуроченность золоторудных жил к апикальной части сиенитового Ударнинского интрузива, их значительную протяженность, выдержанность их морфологии и минерального состава на глубину, можно ожидать, по аналогии с Комсомольским, Бериккульским, Центральным золоторудными месторождениями, распространение промышленного оруденения на глубину до 2,5 км и на его фланги, особенно на западный.

Аналогичным методом оценены прогнозные ресурсы золота (P₃) прогнозируемого Яковлевского золоторудного узла (площадь – 104,6 км²), составившие 26 т и Тункас-Бобровского золоторудного узла площадью 486,5 км² – 122 т (не апробированы).

Все россыпи района отработаны. Представляющие интерес техногенные россыпи (см. Схему прогноза) оценены А. И. Мостовским [110]. Полученные прогнозные ресурсы были с высокой степенью достоверности подтверждены при отработке ряда техногенных россыпей на рубеже XX и XXI веков старательскими артелями.

Серебряная минерализация самостоятельного значения не имеет. Серебро является частым спутником золота и рассматривается как индикатор его оруденения.

ПЛАТИНОИДЫ

Примесь платиноидов присутствует в золото-сульфидно-кварцевых жилах и золотоносных скарнах [17] листа, нефелинсодержащих породах девона [34], расслоенных базит-ультрабазитовых интрузиях московкинского комплекса [145], в альпинотипных гипербазитах бархатного комплекса и углеродистых («черных») сланцах позднерифейских и вендских толщ. Они встре-

чались в золотоносных аллювиальных россыпях, пространственно приуроченных к площадям развития пород белоюсского, сынныгского, московкинского и бархатного комплексов. Так при отмывке россыпи р. Талановка, в разрезе Спорный-1, обнаружен обломок кварца с рутениевым невьянскимитом. В его составе рентгеноструктурным анализом были определены Os, Ir, Ru, Au, Pb, Fe. В кварце также присутствуют: сфалерит, галенит, халькопирит, шеелит, золото [108].

Перспективными на россыпную платину могут оказаться долины рек Крестовка, Мал. Северная, Растай (весьма вероятны ложковые россыпи), Татарка, руч. Александровский, правого притока р. Кия, впадающего в нее напротив р. Игуська, все левые притоки р. Кия и особенно – р. Горелая (левый приток р. Талановка) с системой прибортовых логов, где вероятны ложковые россыпи. В. В. Сыроватский [137] оценивает прогнозные ресурсы платиноидов категории P_1 р. Талановка в 130 кг (не апробированы), р. Горелая – в 130 кг (не апробированы). Оценка ресурсов платиноидов остальных россыпей невозможна из-за недостаточности сведений оценочного характера.

Оценка прогнозных ресурсов (P_3) платиноидов выделенного ранее [2] Кийско-Нижнетерсинского платиново-хромитоворудного узла, осуществлена Г. А. Бабиным и др., составляет для площади листа 8 т [2]. Ресурсы не апробировались.

Для оценки перспектив района на платиноидное и золото-платиноидное оруденение необходимо проведение специализированных прогнозно-поисковых работ.

УРАН

Распространенное на листе гидротермальное уран-сульфидное оруденение урановорудной формации метасоматитов зон разломов, контролируется зонами тех же крупных разрывных структур (тектонический минерагенический фактор) девонской активизации и заложения, что и редкоземельное оруденение (Терсинско-Талановский и др. разломы). Оно сформировано в два этапа, сопряженных с девонской и мезозойской (триас–юра) тектоно-магматическими активизациями [7, 30].

Оруденение локализуется в различных по возрасту (от венда до девона) и составу породах в пределах зон дробления, брекчирования и повышенной трещиноватости, контролирующих альбитизацию, окварцевание, серицитизацию, эпидотизацию, аргиллизацию, карбонатизацию, хлоритизацию и флюоритизацию, сопровождающие отложение урановых минералов. Околорудные метасоматиты образуют небольшие залежи мощностью первые метры и несут повышенные содержания K, Ba, Co, Zr, Nb, Cu, Pb, Zn, Mo, U, пониженные – Sr, Y, Be, Sn [104]. Вблизи рудных тел во вмещающих породах проявляется гематитизация. В карбонатных породах околорудные изменения обычно «затушеваны» последующими гипергенными процессами [104].

Начиная с середины XX века и до его конца, площадь листа целиком и неоднократно опоскована на радиоактивное сырье как при попутных массовых поисках, сопровождавших все виды геологических работ, так и при специализированных поисках силами Березовской экспедиции. Все выявленные объекты не представляют практического интереса в силу малых размеров и невысоких содержаний урана. Вероятность обнаружения промышленных скоплений U мала.

НЕРУДНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Представлено весьма широким спектром образований, но, либо в небольших объемах с малыми перспективами прироста (флюорит, фосфориты, асбест, тальк, графит, магнезит, боросиликаты, кварциты), либо в виде крупных породных масс (флюсовые известняки и доломиты, поделочные и облицовочные материалы, строительный щебень и др.), не востребованных промышленностью из-за удаленности.

ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Площадь листа N-45-XI входит в состав гидрогеологического района складчатой области северной части Кузнецкого Алатау, относящегося к Алтае-Саянской гидрогеологической складчатой области.

Описываемый район характеризуется резко расчлененным рельефом и хорошо развитой речной сетью. Большое количество осадков, малое испарение, наличие трещиноватости пород и маломощный покров рыхлых отложений создают благоприятную обстановку для инфильтрации атмосферных осадков и накопления подземных вод. Количество выпадаемых осадков составляет более 1 200 мм в год.

По своему образованию, развитию и расположению воды района подразделяются на поверхностные и подземные.

ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВОДЫ

Поверхностные воды принадлежат водотокам, формирующим решетчатую гидрографическую сеть бассейнов рр. Чулым и Томь. Главными водными артериями планшета являются Кия, Урюп, Большой Тулуял, Кийский Шалтырь, Бобровка, Нижняя Терсь. Дно рек и ручьев площади галечниковое с примесью песка, местами скальное. Продольные профили водотоков часто ступенчатые. Ширина их русел – от 1 до 60 м (р. Кия), глубина достигает 1,5 м, скорость течения – 1,2–1,4 м/с.

Поверхностные воды бесцветные, без запаха, без осадка. По химическому составу относятся к пресным гидрокарбонатным (гидрокарбонатно-хлоридным) кальциево-натриево-магниевым с минерализацией – 0,04–0,13 г/л (прил. 14).

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Малое испарение, наличие трещиноватости пород, маломощный покров рыхлых отложений благоприятны для инфильтрации атмосферных осадков и способствуют накоплению подземных вод. В Кузнецком Алатау выделяются следующие водоносные комплексы: 1 – аллювиально-делювиальных, делювиально-пролювиальных, алювиальных и делювиальных отложений четвертичного возраста; 2 – зон трещиноватости в вулканогенно-терригенных образованиях девона (ашпанская, берешская, базырская толщи и устькундусульская и еловская свиты) и среднего кембрия (берикундуская свита); 3 – зон трещиноватости ранне-среднекембрийских и вендских терригенно-карбонатных отложений; 4 – зон трещиноватости сильно метаморфизованных и метаморфических рифей–ранневендских образований; 5 – зон трещиноватости, связанных с разновозрастными интрузивными образованиями.

Водоносный горизонт четвертичных отложений (грунтовые воды) связан с зонами аэрации водораздельных пространств и примыкающих к ним склонов, а также с аллювиальными, аллювиально-делювиальными и делювиально-пролювиальными отложениями. Воды связанные с зонами аэрации образуются за счет атмосферных осадков, концентрируются в покровных элювиальных и делювиальных суглинках с обломками пород различного состава (верховодка). Они проявляются в виде временно действующих источников, увлажняют участки земной поверхности, заболачивают пологие склоны. Глубина их залегания меняется от нескольких см до 2–5 м, реже – 7 м. Водупором служат плотные тяжелые суглинки и коренные породы. Дебит вод целиком зависит от количества атмосферных осадков и колеблется в широких пределах.

Воды связанные с аллювиальными, аллювиально-делювиальными и делювиально-пролювиальными отложениями приурочены к долинам водотоков и подножиям склонов. Водупором служат коренные породы и прослой глины и суглинков в составе четвертичных образований.

Мощность водоносного горизонта достигает 10 м. Питание осуществляется за счет атмосферных осадков, грунтовых вод водоразделов и дренирования вод зон трещиноватости коренных пород. Разгрузка происходит в руслах рек, ручьев и пониженных частях рельефа. Иногда на склонах и в местах разгрузки происходит заболачивание выположенных участков местности. Дебит нисходящих источников у подножий склонов – 0,01–0,1 л/с. Воды гидрокарбонатные кальциевые мягкие ультрапресные с минерализацией – 0,09–0,11 г/л.

Воды зон трещиноватости раннедевонских отложений распространены на северо-востоке, юго-востоке и ограничено на западе и северо-западе листа. Водоносный комплекс представлен вулканогенно-терригенными отложениями ашпанской, берешской, базырской толщ, кундусуюльской и еловской свит. Эффузивы обладают слабой трещиноватостью и обводненностью, наиболее же обводнены конгломераты и песчаники. Воды безнапорные, родники малodeбитны. По химическому составу воды ультрапресные с минерализацией – 0,02–0,7 г/л, гидрокарбонатные, кальциево-натриевые, либо натриево-кальциевые, очень мягкие (жесткость – 0,22–1,3 мг-экв).

Водовмещающими породами *вод зоны трещиноватости среднекембрийских отложений*, являются вулканиты бериккульской свиты, распространенные в северной части планшета. Воды пресные и ультрапресные сульфатно-гидрокарбонатные кальциево-натриевые, хлоридно-гидрокарбонатные натриево-кальциевые, с минерализацией – 0,02–1 г/л, мягкие. Расход родников – до 5 л/с.

Трещинные воды раннекембрийских образований связаны с терригенно-карбонатными отложениями устькундатской, усинской и полтавской свит. Их глубина залегания зависит от рельефа местности. Питание осуществляется за счет атмосферных осадков и вышележащих водоносных горизонтов. По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциево-натриево-магниевые, гидрокарбонатные кальциевые, ультрапресные и пресные с минерализацией – 0,01–0,15 г/л. Жесткость – 0,46–4,0 мг-экв.

Воды зон трещиноватости вендских образований связаны с карбонатными и терригенно-карбонатными отложениями растайской, малорастайской, амарской и прокопьевской свит. По составу они пресные с минерализацией – 0,044–0,16 г/л, гидрокарбонатные кальциевые, натриево-кальциевые, от мягких до умеренно жестких (от 1,55 до 3,35 мг-экв). Их питание происходит за счет атмосферных осадков и вышележащих горизонтов. Разгрузка происходит в долины рек и ручьев. Нередки малodeбитные с расходом – до 2 л/с, родники восходящего и нисходящего типов.

Карбонатные породы венда и раннего кембрия отличаются высокой водообильностью. В полях распространения карбонатных и терригенно-карбонатных этого возраста довольно широко распространены трещинно-карстовые воды. Пространственно карстовые образования приурочены к депрессиям рельефа, где наиболее интенсивно идут процессы вертикальной и горизонтальной циркуляции подземных вод. Максимальное развитие карста наблюдается на площадях развития кальцитовых разностей известняков усинской и устькундатской свит. Глубина залегания уровня трещинно-карстовых вод – до 20 м. Дебит источников варьирует от 2 до 20 л/с. Питание осуществляется в основном за счет атмосферных осадков, грунтовых вод и вод поверхностного стока. Разгрузка осуществляется в наиболее пониженных участках рельефа, обычно на склонах речных долин. Карстовые воды гидрокарбонатные кальциево-натриевые, гидрокарбонатные кальциево-магниевые-натриевые, с минерализацией – 0,08–0,25 г/л, мягкие и очень мягкие.

Водоносные зоны трещиноватости метаморфизованных образований белоиюсской и сын-ныгской свит, а также метаморфических пород татарского и терсинского комплексов безнапорные, по составу – гидрокарбонатные, сульфатно-гидрокарбонатные кальциевые, кальциево-натриевые, натриево-кальциевые, магниевые-кальциевые, очень мягкие, с минерализацией – 0,02–0,11 г/л. Питание осуществляется за счет атмосферных осадков, аллювиальных вод долин и вышележащих водоносных горизонтов.

Воды зон трещиноватости интрузивных пород связаны с массивами порожинского субщелочногранит-лейкогранитового, раннедевонских карадатского щелочно-сиенитового и горячегогорского щелочно-габброидного, среднекембрийско-нижнеордовикских карнаюльского и малодудетского, среднекембрийского пироксенит-габбрового таскыльского, вендских плагиогранитоидного, кундусуюльского габбро-диорит-долеритового, московкинского перидотит-пироксенит-габбрового и бархатного дунит-гарцбургитового комплексов. В целом интрузивные породы отличаются незначительной водообильностью. Наиболее обводнены верхние выветрелые и трещиноватые части массивов. Мощность обводненной зоны зависит от глубины распространения процессов выветривания, геоморфологических и тектонических условий, времени года. Питание водоносных горизонтов осуществляется за счет атмосферных осадков и грунтовых

вод. Разгрузка производится многочисленными, но малодобитными родниками и стоком в ручьи и реки. Зависимость химических составов вод от составов вмещающих пород отсутствует. Воды гидрокарбонатные и хлоридно-гидрокарбонатные кальциево-натриевые, сульфатно-гидрокарбонатные кальциево-магниевые, ультрапресные с минерализацией – 0,04–0,14 г/л, очень мягкие (от 0,2 до 0,5 мг-экв) (рис. 11).

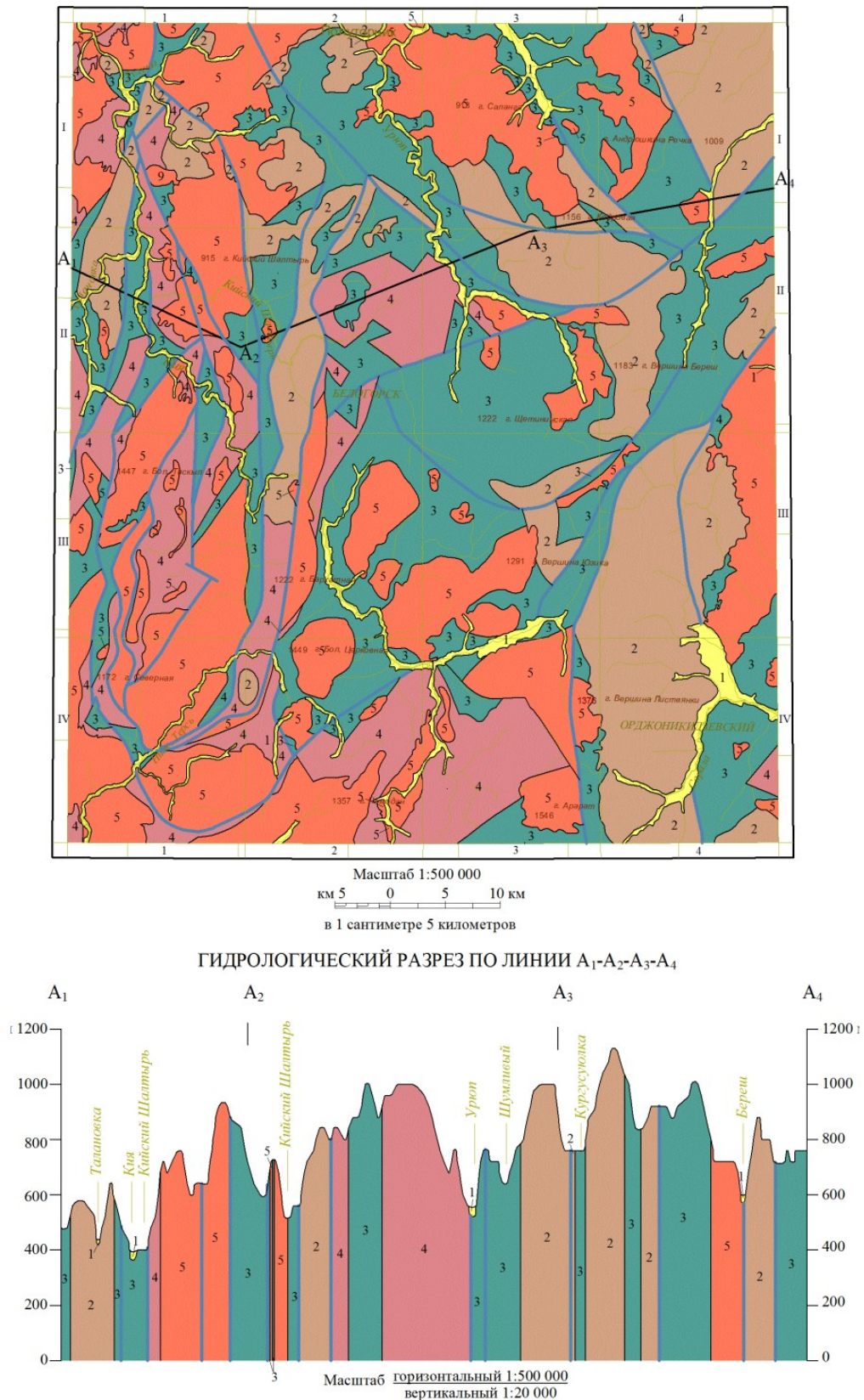
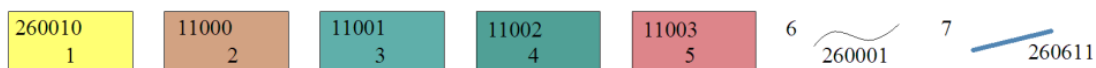


Рис. 11. Схема распространения основных водоносных комплексов листа N-45-XI и схематический гидрогеологический разрез по линии А₁, А₂, А₃, А₄.



1 – грунтовые воды аллювиально-делювиальных, делювиально-пролювиальных, алювиальных и делювиальных отложений четвертичного возраста; 2 – воды зон трещиноватости в вулканогенно-терригенных образованиях девона (ашпанская, берешская, базырская толщи и устькундусуюльская и еловская свиты) и среднего кембрия (берикульская свита). Базальтоиды, андезиты, трахиандезиты, трахиты, их туфы, туфопесчаники, известняки, туфоконгломераты, гравелиты и алевролиты; 3 – воды зон трещиноватости ранне-среднекембрийских и вендских терригенно-карбонатных отложений. Известняки, доломиты, алевролиты, песчаники, прослойки кварцитов, вулканитов и вулканогенно-осадочных пород; 4 – водоносные зоны трещиноватости сильно метаморфизованных и метаморфических рифей–ранневендских образований; 5 – воды зон трещиноватости связанные с разновозрастными интрузивными образованиями; 6 – границы распространения гидрогеологических подразделений; 7 – водоносные зоны разломов.

Воды зон трещиноватости разрывных нарушений распространены на сотни метров в глубину. Мощность этих зон достигает 100–300 м (редко – более).

Поверхностные и подземные воды района слабо минерализованы, с хорошими питьевыми качествами, могут использоваться для водоснабжения населенных пунктов.

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

На листе выделяются следующие классы природных ландшафтов: денудационный сильно расчлененный среднегорный рельеф, эрозионно-денудационный низкогорный умеренно расчлененный рельеф, аллювиальная равнина, местами террасированная.

Денудационный сильно расчлененный среднегорный рельеф охватывает систему горного хребта Кузнецкий Алатау, характеризуется интенсивным расчленением с относительными превышениями до 800 м. Район сложен сланцами, вулканическими, терригенными и карбонатными породами рифея и венда, терригенными и вулканическими образованиями кембрия и девона, вендскими, раннекембрийскими, средний кембрий–раннеордовикскими, девонскими и постдевонскими интрузивными образованиями разного состава. Четвертичные отложения мощностью 0,5–7,0 м представлены элювиальными, делювиальными, делювиально-солифлюкционными и коллювиальными обломочными образованиями с примесью суглинистого материала. Распространены осыпи и курумы. Растительность в высокогорье альпийских лугов, в остальных частях – черневой тайги. Почвы преобладают горные, от примитивных до горно-таежных дерново-подзолистых.

Эрозионно-денудационный низкогорный умеренно расчлененный рельеф занимает северо-западную часть территории листа N-45-XI с относительными превышениями до 400 м. В строении складчатого основания участвуют терригенные, вулканогенные, карбонатные и метаморфические и интрузивные породы различного состава с возрастом от позднего рифея до триаса. Четвертичные отложения представлены суглинками, щебнем, дресвой и глыбами с суглинистым заполнителем, мощностью 1–5 м, реже – до 10 м. Из экзогенных процессов развиты осыпи, плоскостной смыв, донная эрозия и размыв берегов рек. Территория покрыта черневой тайгой, почвы горно-таежные с переходом к горнолесным.

Террасированная аллювиальная равнина включает в себя пойму, надпойменные террасы рек Кия, Урюп, Сарала, Ниж. Терсь и их притоков. В ее строении принимают участие суглинки, гравийно-галечниковые образования. Почвы аллювиально-луговые. Поймы местами заболочены, высокие террасы покрыты луговой растительностью.

Район работ характеризуется удовлетворительной эколого-геологической ситуацией. По геодинамической и геохимической устойчивости ландшафтов он относится к устойчивым и среднеустойчивым в пределах низкогорного и среднегорного рельефа при неглубоком залегании кристаллических пород фундамента. Аллювиальные ландшафты относятся к малоустойчивым по геохимическому и геодинамическому потенциалу в связи с повышенной водопроницаемостью и приуроченностью к ослабленным тектоникой зонам.

Населенные пункты редкие и небольшие, самый крупный – пос. Белогорск. Техногенные нарушения распространены на незначительной территории носят локальный характер. Горнодобывающая промышленность, с которой они в основном связаны, сосредоточена на трех локальных участках в центральной части листа: Кия-Шалтырский нефелиновый рудник, Юзиковское и Еловое месторождения золота. На юго-западной части территории находится государственный биосферный заповедник «Кузнецкий Алатау».

Естественный ландшафт территории нарушен лесозаготовительными работами, но в связи с вырубкой деловой древесины, а также вследствие организации государственного биосферного заповедника «Кузнецкий Алатау», куда отошла значительная часть территории, лесозаготовки резко сократились, старые вырубки покрываются березово-осиновым, а местами и пихтовым, мелколесьем с преобладанием подлеска. Часть старых вырубок рекультивирована и засажена сосной сибирской (кедром).

Радиоактивность района соответствует естественному фоновому уровню 9–30 мкР/ч, не превышает допустимых пределов, утвержденных Минздравом РФ.

В среднегорных районах широко распространены осыпи, обвалы, курумы, островная многолетняя мерзлота, в низкогорных – карст, эрозия почв, нарушение почв при дражных работах.

Суммарный показатель концентрации (СПК) тяжелых металлов в почвах и коренных породах достигает 8 ед., редко – 16 ед. Ореолы с повышенным содержанием As, Pb, Sr, Co, Cu, Ni, Sb, имеют природное происхождение, пространственно связаны с породами интрузивных комплексов и зонами метасоматоза. Аномалии ^{137}Cs техногенные, связаны с испытаниями атомного оружия, проведенными в середине XX века на Семипалатинском полигоне.

Пылевая нагрузка на большей части района составляет менее 10 т/км^2 в год. В связи с близостью тектонически активной зоны Кузнецко-Алатауского разлома возможны землетрясения до 5 баллов по шкале Рихтера. В районе распространены природноочаговые инфекции клещевого энцефалита и лептоспироза. Степень риска заражения людей клещевым энцефалитом низкая и средняя.

В настоящее время, в связи с прекращением лесоразработок и добычи золота из россыпей, экологическая обстановка района улучшается.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подготовленный к изданию комплект Госгеолкарты-200 листа N-45-XI включает геологическую карту, карту полезных ископаемых и закономерностей их размещения, карту четвертичных отложений, дополнительные мелкомасштабные схемы, объяснительную записку и текстовые приложения, обосновывающие геологические и металлогенические построения и выводы. Основой послужили материалы геологических съемок масштаба 1 : 50 000, доизучения масштаба 1 : 200 000 листа N-45-XI [144] и других исследований, проведенных в районе после 2002 г.

При подготовке комплекта на территории были выделены площади в рангах рудных районов, узлов, полей, перспективные различные виды оруденения: молибденовое медно-молибденовой формации, золоторудное кварцевой и малосульфидной формаций, гидротермально-метасоматическое редкоземельное комплексное (U, Th, Y, Yb, Ce, La, Zr). Были оценены и апробированы в ВСЕГЕИ ресурсы (P₃) наиболее перспективных из них: Большецерковного (Mo – 50 тыс. т, Cu – 2 тыс. т), Богородского (Au – 21 т) и Ударно-Петропавловского (Au – 51 т) узлов. Также дана авторская оценка прогнозных ресурсов (не апробировались) категории P₃ для прогнозируемых золоторудных Яковлевского (Au – 26 т) и Тункас-Бобровского (Au – 122 т) узлов, части Терсинско-Талановского уран-редкометалльно-редкоземельного рудного района, попадающей на площадь листа (PЗМ суммарно – 91,2 тыс. т, U – 9 тыс. т, Th – 8 тыс. т).

В процессе работ были выявлены и подтверждены признаки платиноидного оруденения площади в связи с в золото-сульфидно-кварцевыми жилами и золотоносными скарнами [17] листа, нефелинсодержащими породами девона [34], расслоенными базит-ультрабазитовыми интрузиями московкинского комплекса [145], альпинотипными гипербазитами бархатного комплекса и углеродистыми («черными») сланцами позднерифейских и вендских толщ. Нередки платиноиды и в золотоносных аллювиальных россыпях.

Для оценки перспектив района на молибденовое, редкоземельное, золоторудное и платиноидное оруденение необходимо проведение специализированных прогнозно-поисковых работ.

В ходе геологического доизучения листа и сопутствующих научно-исследовательских работ проведено изотопное датирование габбро московкинского комплекса (627±80 млн лет, петротипический Московкинский массив), а также плагиогранитов, рвущих эти габбро и габбродиориты кундусуюльского комплекса Кундусуюльского (петротипический) и Воскресенковского массивов. Изотопный возраст плагиогранитов составил от 875,9±6,2 до 577±3 млн лет (поздний рифей–венд) [32, 33].

Габбро московкинского, габбродиориты кундусуюльского комплексов и плагиограниты тесно ассоциируют с прорываемыми ими вулканическими толщами, ранее сопоставлявшимися с нижнекембрийской усть-анзасской свитой [72, 95], ныне разделенными на белоиюсскую и сын-ыгскую свиты. Результаты изотопного датирования свидетельствуют о позднерифейско-вендском возрасте ассоциации в целом и ошибочности корреляции упомянутых вулканических пород с раннекембрийскими образованиями. Тем самым, в совокупности, обоснован новый этап тектонической эволюции Кузнецкого Алатау. Это обстоятельство существенно меняет представления о тектоническом строении, геологической и минерагенической эволюции северной части Кузнецкого Алатау.

Полученные данные носят предварительный характер. Учитывая отчасти противоречивый характер изотопных датировок, слабую петрогеохимическую изученность магматических комплексов рифея и венда, ключевую роль затронутых проблем в расшифровке геологического строения западной части АССО в целом, необходимо продолжить исследования по уточнению возраста, состава и формационной принадлежности указанных образований.

Впервые для северо-восточной части Кузнецкого Алатау было установлено широкое развитие надвигов на ранней стадии коллизионно-аккреционного этапа развития региона (C₃–O₁).

Некоторые проблемы геологического строения территории до конца не решены и требуют

дальнейшего доизучения:

1. Необходимо уточнение возраста вулканитов берикульской свиты и характера ее нижней границы.

2. Требуется уточнение возраста метаморфизма терсинского и татарского метаморфических комплексов, состава и времени формирования их протолита.

3. Необходимо уточнение возраста, петрогеохимических особенностей и формационной принадлежности гранитов Тыдынского массива (условно отнесены к порожинскому комплексу).

4. Требуется уточнение возраста рыбинского габбронорит-диоритового комплекса, датируемого сейчас C_3 .

5. Следует продолжить изучение состава, взаимоотношений, петрогеохимических особенностей, минерогении и возраста условно объединенных и условно датируемых (MZ–KZ) даек одионитов, камптонитов, мончикитов анальцимовых долеритов и долеритов с последующим их расчленением на комплексы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная

1. *Алабин Л. В., Калинин Ю. А.* Металлогения золота Кузнецкого Алатау. – Новосибирск: Изд-во СО РАН НИЦ ОИГГМ, 1999. 237 с.
2. *Бабин Г. А., Гусев Н. И., Юрьев А. А. и др.* Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 1 000 000 (третье поколение). Лист N-45 (Новокузнецк). Объяснительная записка. – СПб: Изд-во Картофабрики ВСЕГЕИ, 2007. 377 с.
3. *Балькин П. А.* Балахчинский массив двупироксеновых монзонит-диоритов и диоритов (Кузнецкий Алатау) // Магматические формации Сибири. – Новосибирск: Наука, 1977. С. 58–79.
4. *Белюсов А. Ф., Налетов Б. Ф., Полякова З. Г.* Вулканические комплексы рифея и нижнего палеозоя Кузнецкого Алатау. – Новосибирск: Наука, 1974. 210 с.
5. *Велинский В. В., Николаев Д. П., Банников О. Л.* Глубинное строение и состав пород Среднетерсинского гипербазитового массива // Геология и геофизика. № 8, 1985. С. 31–41.
6. *Винкман М. К.* Расчленение позднедокембрийских отложений и их соотношение с нижнекембрийскими в западной части Алтае-Саянской складчатой области // Стратиграфия докембрия и кембрия Средней Сибири. – Красноярск, 1967. С. 381–387.
7. Геология и полезные ископаемые России. Т. 2. Западная Сибирь / Под ред. А. Э. Конторович, В. С. Сурков. – СПб: Изд-во ВСЕГЕИ, 2000. 476 с.
8. *Гинцингер А. Б., Винкман М. К., Асташкин В. А. и др.* Разрезы докембрия и нижнего палеозоя западной части Алтае-Саянской складчатой области. – Красноярск: СНИИГГиМС, 1969. С. 24–33.
9. *Дистанова А. Н.* Мартайгинский гранитоидный комплекс // Магматические формации Алтае-Саянской складчатой области. – М.: Наука, 1965. С. 122–159.
10. *Добрецов Н. Л.* Пермо-триасовый магматизм и осадконакопление в Евразии как отражение суперплюма // Доклады РАН. Т. 354, № 2, 1997. С. 220–223.
11. *Добрецов Н. Л., Ревердатто В. В., Соболев В. С. и др.* Фации метаморфизма. – М.: Недра, 1970, 432 с.
12. *Довгаль В. Н., Широких В. А.* История развития магматизма повышенной щелочности Кузнецкого Алатау. – Новосибирск: Наука, 1980. 215 с.
13. *Домаренко В. А.* Продукты постмагматической деятельности позднепалеозойских щелочных гранитоидов центральной части Мариинской тайги и их потенциальная рудоносность (Дисс. на соиск. уч. степ. к. г.-м. н.). – Томск, 1979. 210 с.
14. *Дубский В. С., Борисов С. М., Трибунский Е. Н.* Южно-Богатырское месторождение редкоземельных металлов в Кузнецком Алатау // Руды и металлы. № 2, 1998. С. 29–35.
15. *Егоров А. С.* Глубинное строение и геодинамика литосферы Северной Евразии (по результатам геолого-геофизического моделирования вдоль геотраверсов России). – СПб: ВСЕГЕИ, 2004. 199 с.
16. *Еханян Г. М.* Новые данные по геологии южной части Саралинского рудного поля (Кузнецкий Алатау) // Стратиграфия, литология и вопросы металлогении палеозоя и позднего докембрия востока Алтае-Саянской области. Тр. СНИИГГиМС. Вып. 60. – Красноярск, 1968. С. 69–74.
17. *Коробейников А. Ф.* Нетрадиционные комплексные золото-платиноидные месторождения складчатых поясов. – Новосибирск, 1999. 237 с.
18. *Кортусов М. П.* Кийский габбро-сиенитовый интрузивный комплекс Мариинской тайги (Кузнецкий Алатау) // Магматические комплексы Алтае-Саянской складчатой области. – Новосибирск: Наука, 1968. С. 78–91.
19. *Косоруков А. П., Марков В. Н.* К стратиграфии нижнедевонских осадочно-вулканогенных отложений Кузнецкого Алатау и Минусинского прогиба // Новые данные по стратиграфии докембрия и палеозоя Алтае-Саянской складчатой области. – Новокузнецк, 1986. С. 79–80.
20. *Краснова Т. С., Гертнер И. Ф.* Офиолитовая ассоциация гг. Северной-Зеленой-Бархатной (Кузнецкий Алатау) // Петрология магматических и метаморфических комплексов. – Томск, 2000. С. 28–34.
21. *Кривенко А. П.* Сиенит-габбровый плутон Большой Таскыл в Кузнецком Алатау. – Новосибирск: Наука, 1973. 107 с.
22. *Крюков В. Г., Мустафин В. Г., Лыхина Н. С.* История формирования Талановского грабена (Северные отроги Кузнецкого Алатау) // Изв. ТПИ. Т. 166. – Томск, 1969. С. 80–85.
23. *Кудрин В. С., Усова Т. Ю., Чистов Л. Б.* Редкоземельные металлы России: состояние, перспективы, освоения и развитие минерально-сырьевой базы // Минеральное сырье. Серия геолого-экономическая. № 3. – М., 1999. 71 с.

24. Куртигешев В. С., Дубский В. С., Минин А. Д. Новые данные по стратиграфии докембрийских образований южной части Мартайгинской зоны // Геология и металлогения протерозойско-кембрийских отложений западной части Алтае-Саянской складчатой области. – Новокузнецк, 1974. С. 59–61.
25. Неженский И. А., Богданов Ю. В., Марков К. А. Методические рекомендации по оценке металлогенического потенциала (металлогенических ресурсов) и прогнозных ресурсов категории Р₃ металлических и неметаллических полезных ископаемых. – СПб: ВСЕГЕИ, 2005. 48 с.
26. Минин А. Д. Дифференцированные габбровые интрузии южной части Центрально-Мартайгинской зоны (Кузнецкий Алатау) // Магматические формации Сибири. – Новосибирск: Наука, 1977. С. 89–109.
27. Оценка прогнозных ресурсов алмазов, благородных и цветных металлов. Методическое руководство. Вып. Золото / Отв. ред. Б. И. Беневольский, С. С. Вартамян. – М.: ЦНИГРИ, 2002. 182 с.
28. Пругов В. П. Среднетерсинский габбро-пироксенит-дунитовый плутон (Кузнецкий Алатау). // Магматические формации Сибири и Дальнего Востока. – М.: Наука, 1971. С. 44–61.
29. Пругов В. П. Рыбинский габброноритовый интрузив (Центральная часть Кузнецкого Алатау) // Магматические формации Сибири. – Новосибирск: Наука, 1977. С. 39–58.
30. Рихванов Л. П. Радиогеохимическая типизация рудно-магматических образований. – Новосибирск: Изд-во СО РАН филиал «ГЕО», 2002. 536 с.
31. Романовский Н. П. Магнитная восприимчивость и некоторые металлогенические особенности гранитоидов Востока СССР // Советская геология. № 12, 1976. С. 64–74.
32. Руднев С. Н., Матуков Д. И., Сергеев С. А. Позднерифейские плагиограниты Кузнецкого Алатау: состав, возраст и источники // Доклады АН. Т. 410, № 6, 2006. С. 1–7.
33. Руднев С. Н., Лепехина Е. Н., Родионов Н. В. и др. Вендский этап островодужного гранитоидного магматизма в Кузнецком Алатау // Геодинамическая эволюция литосферы Центрально-Азиатского подвижного пояса (от океана к континенту). Материалы совещания. Вып. 8. – Иркутск, 2010. С. 59–61.
34. Сазонов А. М., Леонтьев С. И., Гринев О. М. Геология и золото-платиноносность нефелиновых пород Западной Сибири. – Томск, 2000. 248 с.
35. Симонов В. А., Ступаков С. И., Лоскутов И. Ю. и др. Палеогеодинамические условия формирования офиолитов Кузнецкого Алатау // Геология и геофизика. Т. 40, № 12, 1999. С. 1759–1771.
36. Солодов И. А., Семенов Е. И., Усова Т. Ю. Минеральное сырье. Иттрий и лантаноиды. – М.: ЗАО «Геоинформмарк», 1998. 48 с.
37. Ступаков С. И., Симонов В. А. Особенности минералогии гипербазитов – критерии палеогеодинамических условий формирования офиолитов Алтае-Саянской складчатой области // Геология и геофизика. Т. 38, № 4, 1997. С. 746–755.
38. Сурков В. С., Коробейников В. П., Абрамов А. В. Мегакомплексы и глубинная структура земной коры Алтае-Саянской складчатой области. – М.: Недра, 1988. 195 с.
39. Тюлюпо Б. М. Особенности геологического развития Ташелгино-Майзасской рудной зоны // Тр. ТГУ. Т. 203, 1969. С. 157–173.
40. Уваров А. Н., Уварова Н. М. Петротип горячегорского щелочно-габброидного комплекса (Кузнецкий Алатау). – Новосибирск: СНИИГГиМС, 2008. 191 с.
41. Уваров А. Н., Уварова Н. М. Петротип базырско-ашпанского трахиандезит-тефрит-трахит-трахибазальтового вулканического комплекса. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 2010. 179 с.
42. Шокальский С. П., Бабин Г. А., Владимиров А. Г. и др. Корреляция магматических и метаморфических комплексов западной части Алтае-Саянской складчатой области. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «ГЕО», 2000. 186 с.
43. Шульц С. С., Эргашев Ш. Э., Гвоздев В. А. Геодинамические реконструкции. Методическое руководство. – Л.: Недра, 1991. 144 с.
44. Шутлов В. Д., Коссовская А. Г. Граувакки. – М.: Наука, 1972. 208 с.
45. Щелочные породы / Ред. Х. Серенсен. – М.: Мир, 1976. 400 с.
46. Ярошевич В. М. К стратиграфии кембрия района р. Сарала (Кузнецкий Алатау) // Геология и геофизика. № 5, 1960. С. 14–27.
47. Evensen N. M., Hamilton P. J., Nions R. K. Rare earth abundances in chondritic meteorites // Geochim. Cosmochim. Acta. 1978, v. 42, P. 1199–1212.
48. Gabova M. F. Trilobites from the Effusive-Sedimentary Deposits of the Top of the Kiya River Reference Section (Kuznetsk Alatau) // Extraid du BULLETIN. T. CXXVIII de l'Academie serbe et des sciences et des arts, Classe des sciences mathematiques et naturelles. Sciences naturelles. № 42. – Beograd, 2004. P. 101–113.

Фондовая*

49. Афанасьев М. Н., Матросов А. С. Результаты аэромагнитных и наземных геолого-геофизических работ Красноярской геофизической партии за 1949 г. Т. 1, 2. – Красноярск: ФГУ КрТФГИ, 1950.
50. Бабин Г. А., Борисов С. М., Токарев В. Н. и др. Легенда Кузбасской серии Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 (издание второе). Объяснительная записка. Т. 1, 2, 3. 1999.
51. Бабин Г. А., Зейферт Л. Л., Щигрев А. Ф. Легенда Алтае-Саянской серии листов Государственной геологической карты масштаба 1 : 1 000 000 (третье поколение). Объяснительная записка. Кн. 1, 2, 3. 2006.
52. Бабин Г. А., Чусовитина Г. Д., Кораблева Т. В. Геологическая карта Кемеровской области. Масштаб 1 : 500 000. Т. 1. 2007.

* Материалы, для которых не указано место хранения, находятся в г. Новокузнецке в Филиале по Кемеровской области ФГУ «ТФИ по Сибирскому федеральному округу».

53. *Бескончин В. Е., Братусь Н. М., Бастаногова Е. В. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые бассейна верховьев рр. Нижней Терси и Кии в Центральной части Кузнецкого Алатау // Доизучение геологического строения территории листов N-45-45-В и Г геолого-геофизическими методами с целью увязки и приведения карт 1 : 50 000 к единой легенде и поисковые работы на алюминиевое сырье и фосфориты (Отчет Акцелбакской партии ЦГЭ за 1973–1974 гг.). Т. 1, 2. 1975.
54. *Беспалов Ю. В., Романович С. А., Бабинок С. С. и др.* Геологическое доизучение масштаба 1 : 50 000 с общими поисками месторождений полезных ископаемых на площади листов N-45-46-Б, В, Г; N-45-47-А, Б; N-45-58-А, Б-а, в (Саралинская площадь) (Отчет Коммунарской партии за 1985–1990 гг.). Кн. 1, 2, 3, 4. – Красноярск: ФГУ КрТФГИ, 1990.
55. *Болтухин В. П., Турченко Г. П., Егоров Г. С.* Геология и петрография ордовикских и девонских вулканогенных толщ северной части Кузнецкого Алатау // Петрографо-геохимическое изучение вулканогенных комплексов ордовика и девона. Т. 1. 1972.
56. *Борисов С. М., Дубский В. С., Уткин С. В. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые площади листов N-45-20-Б, 21-А, В, Г, Б-в, г (Отчет Таскыльской партии по геологическому доизучению масштаба 1 : 50 000 площади листов N-45-20-Б, 21-А, В, полистной геологической съемки масштаба 1 : 50 000 площади листов N-45-21-Г, Б-в, г, проведенным в 1984–1995 гг. и научно-исследовательским работам на Макаракской площади, проведенной в 1996–1998 гг.). Кн. 1–14. 1999.
57. *Веселов Л. Г., Аиуркова Н. М., Овчинников А. А. и др.* Отчет Аэрогеофизической партии за 1964–1965 гг. Т. 1. 1966.
58. *Винкман М. К., Гинцингер А. Б., Краснов В. И. и др.* Стратиграфия докембрия и палеозоя Алтае-Саянской складчатой области. Кн. 1–7. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1963.
59. *Владимиров А. Г., Гибшер А. С., Есин С. В.* Промежуточный отчет по проекту: Петролого-геохронологическое исследование магматических и метаморфических комплексов западной части Алтае-Саянской складчатой области. Кн. 1, 2. 1994.
60. *Владимиров А. Г., Руднев С. Н., Крук Н. Н.* Изотопное датирование рудоносных магматических и метаморфических комплексов Алтае-Саянской складчатой области для Геолкарты-1000. Кн. II. Кузнецкий Алатау, Батеневский край, Восточный Саян. 2002.
61. *Ворошилов М. В.* Составление сводки и прогнозной карты по нефелиновым сиенитам Западной Сибири. Т. 1. 1959.
62. *Гинцингер А. Б., Винкман М. К.* Палеогеография и палеотектоника позднего докембрия и раннего кембрия Алтае-Саянской области, как основа прогнозирования полезных ископаемых осадочного и вулканогенно-осадочного генезиса. Т. 1. 1976.
63. *Глотов В. И., Серенко В. П., Мацулевич А. А. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые Средне-Терсинского района Кузнецкого Алатау. Листы N-45-57-А, Б и N-45-45-Г-в, г (Отчет о геолого-поисковых работах Тайдонской партии за 1963–1965 гг.). Кн. 1. 1966.
64. *Голодных Л. Ф.* Отчет о результатах поисков месторождений офиокальцита в качестве облицовочного и поделочного материала за 1977–1979 гг. Кн. 1, 2, 3. 1981.
65. *Голубев В. М.* Геохимическое доизучение масштаба 1 : 200 000 Кузнецко-Алатауской площади. Кн. 1, 2. – Красноярск: ФГУ КрТФГИ, 1992.
66. *Гончаренко А. И.* Отчет о геологических результатах поисковых работ на золото в районе г. Зеленой (Кузнецкий Алатау) за 1967 год. Кн. 1. 1968.
67. *Грицюк Я. М.* Составление космогеодинамической карты территории ПГО «Запсибгеология» масштаба 1 : 500 000 на основе материалов дешифрирования аэро- и космических съемок (Отчет Методической аэрокосмической партии о результатах работ, проведенных в 1986–1988 гг.). Кн. 1. 1989.
68. *Диденко А. М., Дроздов Б. В., Котик В. Ф. и др.* Отчет о результатах геолого-поисковых работ на редкие металлы, проведенных Малотаскыльским и Терсинским отрядами Алтайской поисково-разведочной партии в 1965–1966 гг. Кн. 1. 1967.
69. *Дроздов Б. В., Чайко В. Я.* Структура и генезис Кия-Шалтырского нефелинового месторождения. Кн. 1, 2, 3. 1972.
70. *Дроздов Б. В., Уваров А. Н., Кондрашов К. Т.* Отчет по общим поискам богатых нефелиновых руд в Урюпо-Кийском районе Мартайги (Кузнецкий Алатау), проведенным Нефелиновым отрядом Бокситовой партии в 1972–1975 гг. Кн. 1. 1977.
71. *Дроздов Б. В., Уваров А. Н., Жигалов С. В.* Отчет по общим поискам природно-богатых нефелиновых руд в перспективных районах Кузнецкого Алатау. Кн. 1, 2. 1979.
72. *Дубский В. С., Некителый В. Л., Удовиченко О. Н. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые площади листов N-45-45-Б, 46-А (Отчет Таскыльской партии по результатам полистной геологической съемки с общими поисками и специализированной геологической съемки масштабов 1 : 50 000, проведенных в 1983–1988 гг. в Кузнецком Алатау). Кн. 1, 2, 3, 4. 1989.
73. *Дубский В. С., Уткин С. В., Дубский А. В.* Прогнозная оценка северной части Кузнецкого Алатау на редкоземельнометаллическое оруденение Богатырского типа. Кн. 1. 1999.
74. *Дубский В. С., Уткин С. В., Дубский А. В.* Геологическое строение и полезные ископаемые листа N-45-V (Берикульский) // Составление и подготовка к изданию листа N-45-V (Берикульский) (Информационный отчет Таскыльской партии по геологическому доизучению масштаба 1 : 200 000 за 1999–2002 гг.). Кн. 1, 2. 2002.
75. *Дюков А. В.* Промежуточный отчет Кийской партии за 1965 г. по поискам нефелиновых руд и фосфоритов в северной части Кузнецкого Алатау. Кн. 1. 1966.
76. *Евласьев А. В.* Отчет о результатах оценки перспектив молибденового оруденения в районе г. Большой Церковной (по работам Берикульской партии за 1975 г.). Кн. 1. 1976.

77. *Елисафенко В. Н.* Отчет о результатах поисково-оценочных работ на нефелиновые руды в Тулулюльском рудном поле, проведенных Тисульским производственным участком в 1979–1982 гг. Кн. 1–5 книг. 1983.
78. *Елисафенко В. Н., Коломейцева Н. Д., Коледин А. К.* Отчет о результатах поисково-оценочных работ на нефелиновые руды в Петропавловском рудном поле, проведенных Мартайгинской экспедицией в 1982–1987 гг. Кн. 1, 2, 3. 1987.
79. *Елисафенко В. Н., Коледин А. К., Гэфлинг А. Е.* Отчет о предварительной разведке пород вскрыши Кия-Шалтырского нефелинового карьера в качестве сырья для производства щебня с подсчетом запасов на 01.08.1989 г. Кн. 1, 2, 3. 1989.
80. *Еселевич М. Г., Бескончин В. Е.* Отчет по аэрокосмофотогеологическим и морфотектоническим работам в северной части Кузнецкого Алатау с целью направления поисковых работ на золото за 1981–1984 гг. Кн. 1. 1984.
81. *Еханин Г. М., Еханина Т. П.* Геологическое строение листов N-45-46-Г и N-45-46-В (Геологический отчет Саралинской поисково-съёмочной партии за 1958–1960 гг.). Кн. 1. – Красноярск: ФГУ КрТФГИ, 1961.
82. *Еханин Г. М., Еханина Т. П.* Объяснительная записка к геологической карте восточного склона Кузнецкого Алатау и прилегающих частей Минусинской котловины (Отчет Кузнецкой партии за 1968–1969 гг.). Кн. 1. – Красноярск: ФГУ КрТФГИ, 1969.
83. *Залипухин М. И., Мурзина Г. А., Кострикина С. М.* Отчет о детальной аэромагнитной съемке ΔT_c на Кузбасс-Минусинском участке за 1956 г. 1957.
84. *Звягин В. Г., Зимнухова В. И.* Изучение структуры и состава рудовмещающих пород с целью определения направления геологоразведочных работ на Саралинском рудном поле (Экспедиция «Сибзолоторазведка» ПО «Енисейзолото»). Кн. 1, 2, 3. – Красноярск: ФГУ КрТФГИ, 1987.
85. *Зимоглядов Б. Н., Дубинкин С. Ф., Мошляк Л. Ф. и др.* Изучение условий формирования золотоносных россыпей (на примере Кузнецкого Алатау и других районов Алтае-Саянской складчатой области) и их генетической связи с коренными источниками с целью оценки перспектив региона на россыпное золото (Отчет по теме № 183). Кн. 1, 2. 1967.
86. *Ивонин И. П., Кисиль А. И., Гостеев А. М.* Геологическое строение и полезные ископаемые листов N-45-44-Г и N-45-56-Б (Отчет о поисково-съёмочных работах Терсинской партии за 1965–1967 гг.). Кн. 1. 1968.
87. *Ключко В. П., Ярлыков А. А.* Отчет о гравиметрической съемке масштаба 1 : 200 000 на Горячегорской площади. Листы O-45-XXXIII, N-45-III, IV, V, X, XI, XI (Работы Горячегорской партии за 1982–1984 гг.). Кн. 1. – Красноярск: ФГУ КрТФГИ, 1984.
88. *Коников А. З., Колбанцев С. В., Гурьянова В. Н. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые района верховьев рек Кии и Нижней Терси (Кузнецкий Алатау) (Отчет Алатауской группы партий за 1955 г.). Кн. 1, 2, 3. 1956.
89. *Коновалова О. Г., Роженок В. Ф., Богданова Н. Ф. и др.* Объяснительная записка к прогнозной карте на хром, асбест, магнезиты и другие полезные ископаемые, связанные с гипербазитами по листам N-45-XI и N-45-XVII. Кн. 1. 1967.
90. *Кузьмин Ю. В., Кольхалов Ю. М., Присекин О. Н. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые листа N-45-46-А (Отчет Тункаской геологосъёмочной партии за 1960–1962 гг.). Кн. 1, 2. 1962.
91. *Куприн В. И., Веселов Л. Г.* Отчет о результатах аэрогеофизической съемки масштаба 1 : 50 000 в 1959 г. Кн. 1, 2. 1960.
92. *Куприн В. И., Комаров А. М., Веселов Л. Г., Овчинников А. А.* Отчет о работах аэрогеофизической партии за 1960 год. Кн. 1, 2. 1961.
93. *Купсик Г. М., Никонов О. И., Басаргина Л. Н.* Геологическое строение и полезные ископаемые бассейна р. Тулулюл (Отчет Кийской партии по геологической съемке масштаба 1 : 50 000 листа N-45-33 (Полуторник) за 1959–1963 гг.). Кн. 1, 2. 1964.
94. *Курмей А. Е., Пономарев И. Ф., Тарасов В. С.* Геологическое строение и полезные ископаемые нижнего течения р. Бол. Тулулюл (Отчет Кийской партии по геологической съемке 1 : 50 000 за 1959–1961 гг.). Кн. 1, 2, 3. 1964.
95. *Куртигешев В. С., Дубский В. С., Некипелый В. Л. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые территории листов N-45-32-А, Б, Г; N-45-33-А, Б, В (Кузнецкий Алатау) (Отчет Таскыльской партии по геологическому доизучению масштаба 1 : 50 000 площади листов N-45-32-А, Б; N-45-33-А, Б, В и геологической съемке масштаба 1 : 50 000 площади листа N-45-32-Г за 1978–1985 гг.). Т. 1, 2. 1985.
96. *Кяргин В. Н., Михалев В. Г.* Геологическое строение и полезные ископаемые листов N-45-34-А и N-45-34-Б (Отчет Горячегорской геологосъёмочной партии за 1959–1961 и 1963–1965 гг.). Кн. 1, 2. – Красноярск: ФГУ КрТФГИ, 1965.
97. *Мамонтов Н. Ф., Шемендюк В. Н., Кобылко А. И. и др.* Отчет Аэрогеофизической партии о результатах аэромагнитной и аэрогамма-спектрометрической съемки в масштабе 1 : 25 000, проведенной в 1975–1976 гг. в северной части Кузнецкого Алатау. Кн. 1. 1977.
98. *Мамонтов Н. Ф.* Аэромагнитная съемка масштаба 1 : 25 000 центральной и северной частей Кузбасса и аэромагнитная и АГСМ-съёмка масштаба 1 : 25 000 северной части Кузнецкого Алатау (Отчет Аэрогеофизической партии о результатах аэрогеофизических работ, проведенных в 1985–1988 гг. на Кузбасском участке). Кн. 1. 1988.
99. *Мамонтов Н. Ф., Кобылко А. И.* Аэромагнитная съемка масштаба 1 : 200 000 территории деятельности ГПП «Запсибгеология» (Отчет Аэрогеологической партии НКГЭ о результатах работ, выполненных на Алтае-Кузнецком участке за 1988–1996 гг.). Кн. 1. 1996.
100. *Марков В. Н.* Отчет по геологическому доизучению масштаба 1 : 50 000 Горячегорской площади в северной части Кузнецкого Алатау на листах N-45-22-В, Г; N-45-34, 35-А, В, Г за 1979–1983 гг. Кн. 1, 2. – Красноярск: ФГУ КрТФГИ, 1983.

101. *Марчук Ю. В., Глотов В. И., Лепезин Г. Г. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые в районе верхнего течения р. Ниж. Терсь (Отчет о результатах работ Тайдонской партии по составлению геологического разреза за 1960–1962 гг.). 1963.
102. *Михаилев М. Л., Беззубцев В. В.* Легенда Государственной геологической карты масштаба 1 : 200 000. Серия Минусинская. Кн. 1, 2. – Красноярск: ФГУ КрТФГИ, 1997.
103. *Мельников В. В., Репин Н. В., Корнев А. П.* Стратиграфия, палеогеография и формации верхнепротерозойских отложений Мартайги // Составление прогнозной карты на фосфориты Мартайги масштаба 1 : 100 000 (Отчет Мурюкской партии за 1968–1970 гг.). Кн. 1. 1971.
104. *Меньшиков В. С., Сыкчин Е. Ф., Агеев А. С. и др.* Результаты поисков промышленных месторождений урана в Терсинско-Талановской зоне северо-западной части Кузнецкого Алатау (Отчет Кузнецкой партии № 60 за 1972–1976 гг.). Кн. 1. 1977.
105. *Меньшиков В. С., Нохрин Н. С., Агеев А. С. и др.* Прогнозная оценка перспектив ураноносности Восточно-Кийской площади северо-западной части Кузнецкого Алатау (Отчет Салаирской партии № 56 по геологическому заданию № 60-5 за 1977–1978 гг.). Кн. 1. 1979.
106. *Минин А. Д., Куртигешев В. С., Дубский В. С. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые листа N-45-45-A (Кузнецкий Алатау) (Отчет Таскыльской партии по геологосъемочным работам масштаба 1 : 50 000 и поисковым работам на марганец и уран за 1969–1971 гг.). Кн. 1, 2. 1974.
107. *Минин А. Д., Дубский В. С., Куртигешев В. С. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые листа N-45-33-Г (Кузнецкий Алатау) (Отчет Тыскыльской партии по геологосъемочным работам масштаба 1 : 50 000 за 1971–1973 гг.). Кн. 1. 1975.
108. *Мостовской А. И., Попов Ю. Н., Степанов В. С.* Геологическое строение и полезные ископаемые листа Б-37-В (Отчет Мурюкской партии по геологической съемке масштаба 1 : 50 000 за 1966 г.). Кн. 1, 2, 3, 4. 1967.
109. *Мостовской А. И.* Отчет о результатах оценки перспектив на богатые нефелиновые руды Светлинского массива. Кн. 1. 1974.
110. *Мостовской А. И.* Геолого-экономическая оценка перспективных золотоносных объектов северо-востока Кемеровской области (переоценка россыпной золотоносности Мартайгинского района). Кн. 1. 2001.
111. *Мурзин В. С., Николаев Д. П.* Оценка асбестоносности западной части Алтае-Саянской складчатой области (Кузнецкий Алатау, Салаир) (Отчет по теме VI 6/1/4/613 (12)47-1/462). Кн. 1. 1981.
112. *Некипелый В. Л., Некипелая С. А., Немтина Н. И. и др.* Геолого-экологическая карта Кемеровской области (Отчет Геохимической партии по геолого-экологическим исследованиям и картографированию масштаба 1 : 500 000 территории Кемеровской области, проведенным в 1991–2004 гг.). Кн. 1–5. 2005.
113. *Нешумаев В. Л., Князев Г. А., Чебан И. Т.* Гравиметрическая съемка масштаба 1 : 1 000 000 на восточном склоне Кузнецкого Алатау (Отчет о работах Таштыпской гравиметрической партии за 1963–1964 гг.). Кн. 1. – Красноярск: ФГУ КрТФГИ, 1964.
114. *Николаев Д. П., Мурзин В. С.* Прогнозная оценка гипербазитового массива г. Бархатной в Кузнецком Алатау на выявление промышленных месторождений хризотил-асбеста (Отчет по теме Б.П.4/613(12)538). Кн. 1. 1987.
115. *Никонов О. И.* Карта магматических комплексов западной части Алтае-Саянской складчатой области масштаба 1 : 500 000 (на петрохимической основе) // Составление сводной карты магматических комплексов масштаба 1 : 500 000 западной части АССО (Отчет Тематической партии по теме А.IV.2/231(12)-539 за 1985–1989 гг.). Кн. 1–7. 1989.
116. *Новиков Ю. А., Новикова Л. Н., Николаев Д. П.* Районирование Кузнецкого Алатау и Горной Шории по условиям применения геохимических методов в Кузнецком Алатау // Разработка геохимических методов поисков для Кузнецкого Алатау и Горной Шории и районирование территории по условиям применения геохимических методов поисков (Отчет Геохимической партии). Кн. 1–7. 1972.
117. *Пинус Г. В.* Геологическое строение участка р. Северной и полезные ископаемые бассейна р. Ниж. Терси на западном склоне Кузнецкого Алатау (Отчет о работах Нижне-Терсинской поисковой партии за 1950 г.). Т. 1, 2. 1951.
118. *Подсеваткин Ф. С.* Объяснительная записка к подсчету запасов по месторождению россыпного золота Кия-Шалтыря (Отчет Урюпской партии). Кн. 1, 2. 1954.
119. *Пономарев П. А., Гудымович С. С., Сиволапенко А. И.* Материалы к геологической карте СССР масштаба 1 : 200 000 // Геологическое строение и полезные ископаемые листа N-45-XI (Отчет Первомайской геологосъемочной партии за 1957–1959 гг.). Кн. 4. 1961.
120. *Пономарев П. А., Курмей А. Е.* Геологическая карта Кузнецкого Алатау (северная часть) масштаба 1 : 100 000. Краткая объяснительная записка и легенда по структурно-формационным зонам. Кн. 1. 1974.
121. *Попова Л. Н.* Составление геоморфологической карты северной части Кузнецкого Алатау масштаба 1 : 50 000. Кн. 1. 1967.
122. *Попова Л. Н., Шарихина Г. П., Воронцова В. П.* Поведение аэрогеологических и структурно-геоморфологических исследований в пределах Терсинско-Талановской зоны Кузнецкого Алатау. Кн. 1. 1976.
123. *Попов Ю. Н., Мостовской А. И., Мельников В. В.* Промежуточный отчет о результатах поисковых работ на фосфориты в бассейне среднего и верхнего течения р. Кии, проведенных в 1967–1968 гг. Кн. 1. 1969.
124. *Протопопов В. В.* Отчет о поисковых работах Раствайской партии за 1966 г. Кн. 1. 1967.
125. *Прусевич А. М.* Геологический отчет по поисково-разведочным и геологосъемочным работам Северной партии в центральной части Кузнецкого Алатау в пределах листов N-45-45-A и N-45-45-B за период 1951–1955 гг. Кн. 1–10. 1956.
126. *Прусевич А. М.* Предварительный отчет по работам Нефелиновой партии за 1960–1961 гг., проведенным на Кия-Шалтырском нефелиновом, Мало-Раствайском молибденовом и Урюпинском железорудном месторождении и их районах. Кн. 1. 1961.

127. *Прусевич А. М.* Отчет о результатах геолого-поисковых работ Нефелиновой партии за 1962–1963 гг. Кн. 1. 1963.
128. *Прусевич А. М.* Геология и полезные ископаемые района Кия-Шалтырского нефелинового месторождения. Кн. 1. – Пос. Тисуль, 1966.
129. *Резник Н. И., Грицюк Я. М., Еселевич М. Г.* Отчет по морфометрическим и аэрофотогеологическим исследованиям в Мартайгинском районе с целью поисков и оценки его перспектив на нефелиновые руды, проведенным Аэрокосмической партией в 1979–1980 гг. Кн. 1, 2. 1981.
130. *Родин Р. С., Лоскутов Ю. И., Потанов А. А. и др.* Составить карты прогноза золотоносности кор выветривания центральной и восточной частей Кузнецкого Алатау и северной части Алтая масштаба 1 : 200 000 (Отчет по договору 05.Б.1.4/500(12)04.01.04/904 (заключительный)). Кн. 1, 2. 2000.
131. *Рубаха Ф. И.* Отчет о результатах гравиметрической съемки масштаба 1 : 200 000, проведенной Тельбесской гравиметровой партией в 1969 г. в Центральной части Кузнецкого Алатау. Листы N-45-XI, XVI, XVII. Кн. 1, 2, 3. 1970.
132. *Рубаха Ф. И., Алимбеков О. В.* Составление прогнозно-металлогенической карты западной части Алтае-Саянской складчатой области масштаба 1 : 500 000 (Отчет по теме Б.1.1/201-(12)-581). Кн. 1–10. 2001.
133. *Светличная Е. П.* Отчет о результатах поисковых работ на облицовочные габбро, проведенных Нефелиновой партией в 1972–1973 гг. Кн. 2. 1974.
134. *Скобелев Ю. Д., Турбина Е. Р.* Тектоническое строение Кузнецкого Алатау // Составление структурно-тектонической карты Кузнецкого Алатау масштаба 1 : 100 000 (Отчет Центральной Тематической партии за 1975–1976 гг. по теме А.VI.2/201(12)-61-5/289). Кн. 1, 2. 1976.
135. *Сосновская О. В.* Составление блока серийной легенды (рифей–кембрийские отложения в пределах Сорско-Коммунарковского горно-рудного района) Минусинской серии Госгеолкарты-200 (Отчет по работам за 1993–1995 гг.). Кн. 1. 1995.
136. *Сыроватский В. В., Ржиго Я. Я., Богданов А. К. и др.* Объяснительная записка к прогнозной карте золотоносных россыпей масштаба 1 : 500 000 // Прогнозная карта золотоносных россыпей масштаба 1 : 500 000 листа N-45 (Отчет за 1963–1965 гг.). Кн. 1, 2, 3, 4. 1966.
137. *Сыроватский В. В.* Перспективные направления поисков месторождений платиновой группы. Кн. 1. 1991.
138. *Тараймович М. П., Кузьмин Г. И., Караванов Н. К. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые территории листа N-45-45-B (Отчет Северной партии по работам 1966–1967 гг.). Кн. 1. 1969.
139. *Тарасова С. М., Манаев И. П., Миртов Ю. В. и др.* Литолого-стратиграфическое и геохимическое изучение разрезов докембрия и нижнего кембрия Кузнецкого Алатау (Отчет Южно-Алтауского и Кийского отрядов Литологической партии по работам 1968–1969 гг.). Кн. 1. 1971.
140. *Тарасова С. М., Миртов Ю. В., Быч А. Ф.* Прогнозная карта на марганец масштаба 1 : 100 000 с врезками масштаба 1 : 50 000 по перспективным районам Кузнецкого Алатау (первый этап) (Отчет по теме Б.1.4/202(12)–65-2/126). Кн. 1, 2. 1976.
141. *Уваров А. Н., Жигалов С. В., Захаров Е. Е. и др.* Поиски общие и детальные природно богатых и легко обогатимых нефелиновых руд в перспективных районах Мартайгинской зоны. Кн. 1, 2. 1983.
142. *Уваров А. Н., Уварова Н. М., Кошелева Н. П.* Поиски природно богатых и легко обогатимых нефелиновых руд на Западно-Ударнинском участке. Кн. 1. 1985.
143. *Уваров А. Н., Уварова Н. М.* Поиски месторождений легко обогатимых и природно богатых нефелиновых руд на Шалтырском и Дмитровском участках. Кн. 1. 1988.
144. *Уваров А. Н., Черных А. И., Уварова Н. М. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые листа N-45-XI (Белогорск) (Отчет Едиганской партии по геологическому доизучению масштаба 1 : 200 000, проведенному в 2000–2002 гг.). Кн. 1, 2. 2002.
145. *Черных А. И., Дубский В. С., Некипелая С. А. и др.* ГМК-500 территории западной части Алтае-Саянской складчатой области. Листы N-44-Б, N-45-А, Б, В, Г (Отчет Геолого-минерагенической партии о результатах геолого-минерагенического картирования масштаба 1 : 500 000 за 2004–2007 гг.). Кн. 1, 2, 3, 4. 2007.
146. *Широких И. Н., Акимцев А. А.* Геолого-генетическая характеристика золотого оруденения месторождения Юзик (Отчет по договору № 96-100). Т. 1. – Новосибирск: Фонды ИГ СО РАН, 2001.
147. *Шишо И. Б., Шульгин Ю. М.* Результаты комплексных геолого-геофизических работ в районе верхний р. Юзик, Бол. Урюп и Береш (Отчет Саралинской партии за 1955 г.). Кн. 1, 2. – Красноярск: ФГУ КрТФГИ, 1956.
148. *Шлаин М. Я.* Результаты рекогносцировочной гравиметрической съемки масштаба 1 : 1 000 000 западного склона Кузнецкого Алатау (Отчет Горно-Шорской гравиметровой партии за 1959–1961 гг.). Кн. 1. 1962.
149. *Шлаин М. Я., Рубаха Ф. И.* Тектоническое районирование западной части Алтае-Саянской области (Отчет Горно-Шорской гравиметровой партии). Кн. 1, 2. 1966.
150. *Ярмак А. А., Ярмак В. П.* Геологическое строение и полезные ископаемые листов N-45-34-Г, 46-Б. Кн. 1. – Красноярск: ФГУ КрТФГИ, 1967.
151. *Ярмак А. А., Ярмак В. П.* Геологическое строение и полезные ископаемые листа N-45-34-В (Окончательный отчет Урюпской ГСП за 1967–1969 гг.). Кн. 1. – Красноярск: ФГУ КрТФГИ, 1969.

Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых и закономерностей их размещения листа N-45-XI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	№ по списку использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Цветные металлы					
<i>Никель</i>					
IV-1	16	Северное	К	[53, 125]	Законсервировано
<i>Молибден, редкие земли, флюорит</i>					
III-1	13	Малорастайское	К	[126]	Законсервировано
<i>Алюминий</i>					
I-1	25	Тулуюльское, правый борт р. Бол. Тулуял	К	[77]	Законсервировано
I-2	16	Медведкинское, верховье р. Медведки	К	[77]	Законсервировано
I-2	45	Петропавловское	К	[78, 141]	Законсервировано
I-3	7	Кургусульское, Водораздел рр. Кургусуялка и Кургусуялка Лиственная	К	[100]	Законсервировано
I-4	1	Андрюшкина Речка (южный фланг)	К	[100]	Законсервировано
II-2	53	Кия-Шалтырское	К	[69]	Эксплуатируется
II-3	1	Белогорское	К	[100]	Законсервировано
Благородные металлы					
<i>Золото коренное</i>					
I-1	59	Золотая горка	К	[94]	Законсервировано
II-1	4	Павловское	К	[95]	Отработано
II-1	34	Гореловское, водораздел рек Талановки и Горелой	К	[95]	Отработано
II-1	49	Ударное, водораздел р. Громатухи и руч. Способного	К	[95]	Законсервировано
II-2	46	Бердовское	К	[107]	Законсервировано
III-3	18	Еловое	К	[54]	Эксплуатируется
III-4	4	Юзикское	К	[54]	Эксплуатируется
IV-3	32	Каскадное	К	[54]	Законсервировано
IV-3	34	Андреевское	К	[54]	Законсервировано. Представлено 2 сближенными жилами - Сульфидной и Аненско-Николаевской; несколько апофиз, наиболее крупная из них - Ивановская (апофиза №1)
<i>Золото россыпное</i>					
I-1	1	Р. Покровка	Р	[94]	Отработано
I-1	2	Левый приток р. Мал. Покровки	Р	[94]	Отработано
I-1	5	Р. Ивановка, правый приток р. Мал. Тулуял	Р	[94]	Отработано
I-1	10	Р. Мал. Тулуял	Р	[95]	Отработано
I-1	12	Руч. Павловский, левый приток р. Мал. Тулуял	Р	[94]	Отработано
I-1	15	Руч. Глухой, левый приток р. Кии	Р	[94]	Отработано
I-1	17	Руч. Богородский	Р	[94]	Отработано
I-1	20	Руч. Болотный, левый приток р. Бол. Тулуял	Р	[95]	Законсервировано
I-1	22	Р. Татьянаенка, левый приток р. Кии	Р	[94]	Отработано
I-1	26	Руч. Михайловский, приток р. Боковой, с руч. Гулёвский	Р	[95]	Отработано
I-1	28	Руч. Компанейский, правый приток р. Бол. Тулуял	Р	[94]	Отработано

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	№ по списку использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
I-1	29	Руч. Пионерский, левый борт р. Бол. Тулуял, ниже руч. Блиновского	Р	[94]	Отработано
I-1	30	Руч. Благонадежный	Р	[94]	Отработано
I-1	31	Руч. Петровский, правый приток р. Бол. Тулуял	Р	[95]	Отработано
I-1	32	Руч. Пикетовский, правый приток р. Кии	Р	[94]	Отработано
I-1	33	Р. Боковая, правый приток р. Бол. Тулуял	Р	[95]	Отработано
I-1	34	Руч. Сычёвский, правый приток р. Бол. Тулуял	Р	[94]	Отработано
I-1	35	Руч. Веселый, правый приток р. Бол. Тулуял	Р	[94]	Отработано
I-1	37	Руч. Заблудящий, левый приток р. Кии	Р	[94]	Отработано
I-1	38	Р. Бол. Тулуял от устья до р. Дмитриевки	Р	[95]	Эксплуатируется
I-1	39	Руч. Блиновский, левый приток р. Бол. Тулуял	Р	[94]	Отработано
I-1	43	Р. Ивановка, правый приток р. Петропавловки	Р	[94]	Отработано
I-1	44	Р. Кия, долина от устья руч. Богородский до руч. Анненский (Десяткинский участок)	Р	[95]	Законсервировано
I-1	46	Р. Николка, левый приток р. Бол. Тулуял	Р	[94]	Отработано
I-1	48	Руч. Цыганковский, правый приток руч. Аненского	Р	[95]	Отработано
I-1	50	Руч. Анненский, левый приток р. Кии	Р	[94]	Отработано
I-1	51	Р. Петропавловка, левый приток р. Бол. Тулуял	Р	[94]	Отработано
I-1	52	Р. Воскресенка, верховье	Р	[94]	Отработано
I-1	55	Р. Воскресенка, ниже руч. Кедровка	Р	[94]	Отработано
I-1	57	Золотая Горка, между руч. Кедровка и р. Воскресенкой	Р	[94]	Отработано
I-1	58	Руч. Кедровка, правый приток р. Воскресенка	Р	[94]	Отработано
I-2	1	Р. Яковлевка, верховья	Р	[94]	Законсервировано
I-2	2	Р. Яковлевка, нижнее течение	Р	[95]	Отработано
I-2	9	Р. Дмитриевка, правый приток р. Бол. Тулуял	Р	[95]	Отработано
I-2	12	Р. Дмитриевка, правый приток р. Бол. Тулуял	Р	[95]	Отработано
I-2	14	Р. Дмитриевка, правый приток р. Бол. Тулуял	Р	[95]	Отработано
I-2	15	Руч. Банный, правый приток р. Дмитриевки	Р	[95]	Отработано
I-2	17	Р. Медведка, правый приток р. Бол. Тулуял	Р	[95]	Отработано
II-1	1	Верховья р. Левотроицкой	Р	[95]	Отработано
II-1	11	Р. Левотроицкая, выше устья р. Правотроицкой	Р	[95]	Отработано
II-1	16	Р. Правотроицкая, правый приток р. Левотроицкая	Р	[95]	Отработано
II-1	17	Р. Троицкая, ниже слияния рек Лео- и Правотроицкой	Р	[95]	
II-1	23	Руч. Бол. Тулунчук, правый приток р. Левотроицкой	Р	[95]	Отработано
II-1	27	Р. Горелая, левый приток р. Талановки	Р	[95]	Отработано
II-1	29	Р. Талановка	Р	[95]	Законсервировано
II-1	31	Р. Талановка, левая терраса выше	Р	[95]	Отработано

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	№ по списку использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
		р. Горелой			
II-1	36	Руч. Известковый, правый приток р. Талановки	Р	[95]	Отработано
II-1	41	Р. Талановка, левая терраса выше р. Горелой	Р	[95]	Отработано
II-1	46	Р. Талановка	Р	[95]	Законсервировано
II-1	48	Руч. Способный, левый приток р. Громатухи	Р	[95]	Отработано
II-1	53	Руч. Южный, правый приток р. Казанки	Р	[95]	Отработано
II-1	54	Руч. Ударный, правый приток р. Громатухи	Р	[95]	Отработано
II-1	56	Р. Громатуха, левый приток р. Киш	Р	[95]	Законсервировано
II-1	57	Р. Талановка, правая терраса выше р. Казанки	Р	[95]	Отработано
II-1	58	Руч. Подтаскыльский, правый приток р. Казанки	Р	[95]	Отработано
II-1	59	Р. Казанка, правый приток р. Талановки	Р	[95]	Отработано
II-1	61	Р. Талановка, правая терраса выше р. Казанки	Р	[95]	Отработано
II-1	63	Р. Талановка, правая терраса выше р. Казанки	Р	[95]	Отработано
II-1	65	Р. Талановка, левая терраса выше р. Горелой	Р	[95]	Отработано
II-1	66	Р. Талановка	Р	[95]	Законсервировано
II-2	5	Правый приток р. Кийский Шалтырь	Р	[107]	Законсервировано
II-2	8	Р. Танинская, от устья отработано вверх по течению	Р	[107]	Отработано
II-2	16	Р. Кийский Шалтырь	Р	[107]	Отработано
II-2	18	Р. Кийский Шалтырь	Р	[107]	Отработано
II-2	19	Р. Кийский Шалтырь	Р	[107]	Отработано
II-2	20	Р. Кийский Шалтырь	Р	[107]	Отработано
II-2	22	Р. Кийский Шалтырь	Р	[107]	Отработано
II-2	25	Р. Кийский Шалтырь	Р	[107]	Отработано
II-2	28	Левый приток р. Кийский Шалтырь, в 2,15 км ниже устья р. Мал. Кийский Шалтырь	Р	[107]	Отработано
II-2	29	Левый приток р. Кийский Шалтырь, в 2,15 км ниже устья р. Мал. Кийский Шалтырь	Р	[107]	Отработано
II-2	36	Р. Кийский Шалтырь	Р	[107]	Отработано
II-2	37	Руч. Карелинский, от устья вверх по течению	Р	[107]	Отработано
II-2	38	Р. Кийский Шалтырь	Р	[107]	Отработано
II-2	41	Правый приток р. Кийский Шалтырь выше устья р. Бердовки (руч. Софейский)	Р	[107]	Отработано
II-2	43	Р. Мал. Кийский Шалтырь (приустьевая часть)	Р	[107]	Отработано
II-2	45	Руч. Ближний Родственный - правый приток р. Кийский Шалтырь	Р	[107]	Отработано
II-2	47	Р. Бердовка, от устья вверх по течению	Р	[107]	Отработано
II-2	50	Р. Мал. Ильинка, от устья вверх по течению	Р	[107]	Отработано
II-2	52	Кия-Шалтырь (дражный полигон и полигон для гидравлической отработки)	Р	[107]	Законсервировано
II-2	54	Руч. Дальний Родственный - правый приток р. Кийский Шалтырь	Р	[107]	Частично отработано
II-3	7	Руч. Новый	Р	[100]	Отработано
II-3	8	Руч. Карелинский	Р	[100]	Отработано
II-3	9	Р. Мал. Урюп	Р	[100]	Законсервировано
III-1	2	Верховье р. Талановки	Р	[106]	Отработано

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	№ по списку использованной литературы	Примечание, состоящие эксплуатации
III-1	17	Верхнее течение р. Мал. Растай ниже устья р. Прав. Растай	Р	[106]	Отработано
III-2	2	Р. Безымянка и руч. Дорожный	Р	[72]	Отработано
III-2	6	Руч. Южный, левый приток р. Кийский Шалтырь	Р	[72]	Отработано
III-2	17	Р. Бол. Растай	Р	[72]	Отработано
III-2	21	Р. Мал. Растай	Р	[72]	Отработано
III-2	25	Р. Бол. Растай	Р	[72]	Отработано
III-2	28	Р. Бол. Растай	Р	[72]	Отработано
III-3	15	Руч. Дедов, от устья до устья руч. Чистого	Р	[72]	Законсервировано
III-3	17	Руч. Козловский, нижнее течение	Р	[72]	Отработано
III-3	26	Руч. Березовый, прав. приток р. Кия	Р	[136]	Законсервировано
III-3	29	Руч. Глухаринный и руч. Толкаченский	Р	[72]	Частично отработано
IV-1	12	Р. Бол. Северная	Р	[138]	Отработано
IV-1	25	Р. Акчелбак	Р	[53]	Отработано
IV-1	28	Р. Ниж. Терсь, в 4 км ниже устья р. Северной	Р	[138]	Отработано
IV-1	30	Руч. Петровский	Р	[53]	Отработано
IV-1	33	Верховье р. Александровки	Р	[53]	Отработано
IV-2	13	Руч. Ивановский и р. Кия, в интервале от устья руч. Ивановского до руч. Дмитриевского	Р	[53]	Законсервировано
IV-2	15	Руч. Мал. Полудневой	Р	[53]	Отработано
IV-2	16	Руч. Филиппов и Бол. Филиппов	Р	[53]	Отработано
IV-2	18	Руч. Филиппов и Бол. Филиппов	Р	[53]	Отработано
IV-2	21	Руч. Крапивный	Р	[53]	Отработано
IV-2	22	Руч. Филиппов и Бол. Филиппов	Р	[53]	Отработано
IV-2	24	Руч. Никольский	Р	[53]	Отработано
IV-2	26	Верховья руч. Глухого	Р	[53]	Отработано
IV-2	28	Верховье руч. Покосного	Р	[53]	Отработано
IV-2	30	Руч. Расторгуевский	Р	[53]	Отработано
IV-2	35	Левый приток руч. Кедрового	Р	[53]	Отработано
IV-2	36	Руч. Простоквашный	Р	[53]	Отработано
IV-2	39	Руч. Астафьевский	Р	[53]	Отработано
IV-3	1	Руч. Алевтиновский	Р	[53]	Отработано
IV-3	2	Руч. Толкаченский	Р	[53]	Отработано
IV-3	3	Р. Бобровка (нижнее течение)	Р	[54]	Отработано
IV-3	4	Руч. Карабюс (нижнее и верхнее течение)	Р	[54]	Отработано
IV-3	6	Верхнее течение р. Кия, от истока до устья р. Безымянка	Р	[136]	Госрезерв. Запасы (С ₁) - 1,488 т при среднем содержании Au в песках - 0,55 г/м ³
IV-3	9	Руч. Александровский	Р	[54]	Отработано
IV-3	10	Руч. Воскресенский	Р	[54]	Отработано
IV-3	20	Р. Татарка	Р	[54]	Отработано
IV-3	21	Руч. Инский (Ильинский) и Банный	Р	[54]	Отработано
IV-3	22	Руч. Инский (Ильинский) и Банный	Р	[54]	Отработано
Радиоактивные элементы					
<i>Уран, торий</i>					
I-1	23	Скалистое, правый борт р. Кии выше устья р. Тулуял	К	[104]	Законсервировано
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Химическое сырье					
<i>Известняк флюсовый</i>					
I-3	2	Левый борт р. Кургуусуялки	К	[100]	Законсервировано
I-3	8	Правобережье р. Урюп	К	[100]	Законсервировано
II-2	33	Кия-Шалтырское	К	[107]	Законсервировано
IV-4	1	Богоюльское	К	[54]	Разведывается
IV-4	2	Правобережье верхнего Сухого лога - правый борт р. Богоюл	К	[54]	Законсервировано

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	№ по списку использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
<i>Доломит флюсовый</i>					
I-2	36	Урюпинское	К	[95]	Законсервировано
I-3	3	Правобережье р. Кургусуюлки	К	[100]	Законсервировано
I-4	9	Водораздел рр. Базыр и Береш	К	[100]	Законсервировано
II-1	14	Водораздел рр. Кии и Талановки	К	[95]	Законсервировано
Минеральные удобрения					
<i>Фосфатные</i>					
<i>Фосфорит</i>					
II-1	5	Талановское, левый борт р. Талановки	К	[95]	Законсервировано
Горнотехническое сырье					
<i>Тальк</i>					
IV-1	19	Р. Северная	К	[53, 125]	Законсервировано
IV-3	11	Месторождение №15	К	[54]	Законсервировано
IV-3	17	Месторождение №27	К	[54]	Законсервировано
IV-3	19	Татарское (месторождение №33)	К	[54]	Законсервировано
Драгоценные и поделочные камни					
<i>Камни облицовочные и поделочные</i>					
I-2	20	Руч. Шумный	К	[95]	Законсервировано
I-4	2	Ручей между рр. Базыр и Береш	К	Авторские	Законсервировано
II-2	2	Р. Бол. Тулуял (габброидный массив)	К	[107, 133]	Законсервировано
Строительные материалы					
<i>Глинистые породы</i>					
<i>Глины кирпичные</i>					
IV-4	3	Приустьевая часть руч. Долгий Ключ - правого притока р. Саралы	К	[54]	Законсервировано
<i>Обломочные породы</i>					
<i>Щебень</i>					
II-2	48	Отвалы вскрыши Кия-Шалтырского нефелинового карьера	К	[79]	Эксплуатируется

Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, шлиховых ореолов (ШО) и потоков (ШП), первичных геохимических ореолов (ПГХО), вторичных геохимических ореолов (ВГХО) и потоков (ВГХП), комплексных геохимических ореолов (КГХО), гидрохимических (ГДХА) и радиоактивных (РА) аномалий, показанных на карте полезных ископаемых и закономерностей их размещения листа N-45-XI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Черные металлы				
<i>Железо</i>				
I-1	27	Левый приток р. Боковая	[95]	ПМ. В делювии глыбы и обломки пироксен-магнетитовой породы с содержанием Fe _{вал.} - 38,42% (по хим. анализу). Пространственно приурочены к контакту Ивановского массива с базальтоидами берикунской свиты
I-1	47	Правобережье р. Николка	[95]	ПМ. Гнездообразное скопление (0,5x0,3 м) магнетита в зоне расщепления габброидов таскельского комплекса западнее контакта с сиенитами массива руч. Красного малодудетского комплекса. Содержание Fe - 45,24-46,91%
I-3	6	Урюпское	[100]	П. Приурочено к зоне скарнов северо-западного простирания на контакте Салангинского массива с отложениями полтавской свиты. Оно представляет собой линзовидные тела пироксен-магнетитовых руд мощностью 0,3-20 м, протяженностью - от первых десятков до 600 м, приуроченные к рудной зоне мощностью 150-250 м; протяженностью - 1400 м; погружающейся под углами 65-80° на северо-восток. В отдельных пересечениях насчитывается от 2 до 16 рудных тел. На глубине 150 м зона выклинивается. Содержание Fe - от 9,0 до 62,0%. Проявление изучено на стадии поисковой оценки с поверхности по линиям горных выработок и на глубину до 200 м по отдельным скважинам. Запасы (C ₂) на глубину 85 м при среднем содержании железа - 30,4% - 3,4 млн т
II-2	3	Участок Танинский	[107]	П. В эпидотизированных, менее амфиболитизированных, хлоритизированных и окварцованных базальтоидах сынныгской свиты, насыщенных вкрапленностью магнетита - рудное тело мощностью от 1 до 2 м, состоящее из серии жил и прожилков магнетита с незначительным присутствием гематита, пирита и лимонита. Во вмещающих базальтоидах магнетит образует тонкую сыпь, вкрапленность, гнезда, жилы. Содержание Fe ₂ O ₃ - 29,93-92,06%. Проявление попадает в пределы крупной аэромагнитной аномалии, вскрыто отдельными шурфами с поверхности в верховьях левых притоков р. Танинской, к западу от Воскресеновской интрузии кундусульского комплекса. Делювиальные свалы магнетита обнаружены 0,7 км южнее коренного оруденения
II-2	10	Водораздел руч. Воскресенка с левым притоком р. Урюп	[107]	ПМ. Обломки лимонита в делювии
II-2	23	Правый борт руч. Пологий	[71]	ПМ. Щебенчатый развал обломков сливного магнетита на площади 20x20 м в районе контакта карбонатно-терригенных пород устькундатской свиты с габброидами таскельского комплекса
II-3	4	Левый борт р. Урюп	[100]	ПМ. Магнитная аномалия интенсивностью - до 50000 гамм, размером - 800x80 м над ороговикованными, скарнированными алевролитами устькундатской свиты. По химическому анализу штучных проб содержание Fe в них - до 13,3%

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
II-3	5	Правый борт руч. Обдарица	[100]	ПМ. В ороговикованных алевролитах полтавской свиты с вкрапленностью магнетита содержание Fe_2O_3 - 16,97% (хим. анализ)
III-2	4	Правобережье руч. Дорожный	[72]	ПМ. В выветрелых лимонитизированных глинистых сланцах устькундатской свиты (мощность зоны выветрелых пород - 5,5 м) среднее содержание Fe - 33,6%, Mn - 1,0% (химический анализ 5 бороздовых проб)
IV-1	1	Нижнетерсинское. Водораздел рр. Ниж. Терсь и Вершина Левои Ки	[53]	П. В мраморах, кварцитах, туфоалевролитах, углеродисто-кремнистых сланцах, туфопесчаниках среднетерсинской серии, в пределах тектонической зоны, прослеженной по простиранию на 120 м, содержание Fe составляет от 3,13 до 51,3%, Mn - 3,6-65,7%, P - 0,18-1,69%, Al_2O_3 - 24,8%. Прогнозные ресурсы (P_3) руды - 216 тыс. т до глубины 100 м
IV-1	14	Левый борт руч. Сухой	[53]	П. Среди мраморов среднетерсинской серии, вне видимой связи с интрузиями, три линзовидных тела сливного мелкозернистого магнетита с редкой вкрапленностью пирита. Вытянуты на северо-запад (по простиранию вмещающих пород) на 100 м при мощности 0,5-3,0 м. Среднее содержание Fe - 33,1%, P - 0,35%, S - 0,85%, Co - 0,0175%. Проявление изучено с поверхности по горным выработкам. Прогнозные ресурсы руды (P_3) - 0,045 млн т
IV-1	15	Участок руч. Железный	[53]	П. В экзоконтакте Мартеловского массива со сланцами среднетерсинской серии отмечены две магнитных аномалии размером по изолинии 1000 нТл 300x120 и 650x200 м. Вскрыто 8 рудных тел длиной по 20-80 м и мощностью от 1 до 10 м, входящих в состав скарнорудной зоны мощностью 20-80 м, протяженностью - 500 м, вытянутой вдоль контакта интрузива на северо-запад. Минеральный состав рудных тел: магнетит, маргит, гематит, гранат, эпидот, кальцит. Среднее содержание железа в рудах - 37-67%. Изучено с поверхности линиями горных выработок. Прогнозные ресурсы не оценивались
IV-1	20	Устье руч. Мраморный	[53]	П. В устье руч. Мраморный (правый борт) - три линзовидных тела пирротин-магнетитовых руд мощностью 1,0-1,3 м среди мраморов среднетерсинской серии. В рудах присутствуют также халькопирит, марказит, лимонит, малахит и азурит. Содержание Fe колеблется от 26,35 до 48,75%. Еще три тела расположено в правом борту р. Северной, в 10, 50 и 160 м ниже устья руч. Мраморного соответственно. Их мощность также невелика - от 1,5 до 3,0 м, содержание Fe - от 7 до 54%, S < 1,4%, Cu - 0,14%, Ni - 0,33%, Ag - 4,4 г/т, Au - 0,4 г/т. Проявление изучено с поверхности линиями горных выработок. Прогнозные ресурсы руды (P_3) - 0,033 млн т до глубины 100 м
IV-1	22	Правый берег р. Северная, 400 м ниже устья руч. Мраморный	[53]	П. Среди мраморов среднетерсинской серии размещается рудное тело длиной 160 м, мощностью 3-4 м, сложенное магнетитом, кварцем, апатитом с примесью альбита, хлорита, амфибола, пирита и галенита. Среднее содержание Fe - 23,04%, SiO_2 - 46,08%, P_2O_5 - 0,87%, S - 1,75%, Mn - 0,16%. Изучено с поверхности линиями горных выработок. Прогнозные ресурсы не оценивались
IV-1	29	Левый склон долины р. Акчелбак, в 4,4 км от устья	[53]	ПМ. В габбро г. Семизтажной (рыбинский комплекс) вскрыто два мелких тела сливной титаномагнетитовой руды, мощностью 0,55 и 0,15 м. Содержание Fe - 62,47%. Прогнозные ресурсы не оценивались
IV-2	7	Северный склон г. Мал. Церковная	[53]	ПМ. В поле пород прокопьевской свиты - делювиальные обломки и глыбы магнетита с содержанием Fe - 36,21%, Cr_2O_3 - 0,05% и Au - 0,4 г/т
IV-2	10	Кийское (участок Павловский)	[53]	П. Небольшие линзовидные тела сливного и густовкрапленного магнетита размещаются в скарнированных и ороговикованных породах растайской свиты на контакте с сиенитами Малоцерковного массива (карадатский комплекс) в пределах полосы северо-восточного простирания шириной - 50-300 м и протяженностью - 1000 м.

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				Среднее содержание FeO по проявлению - 25,84%, Fe ₂ O ₃ - 41,53%, Ti - 0,35%, Mn - 0,3%, P - 0,06%, Au - 2,5 г/т. Проявление изучено с поверхности редкими горными выработками. Прогнозные ресурсы руды (P ₃) оценены в 2 млн т
IV-2	12	Левобережье руч. Мал. Полудневой	[53]	П. В поле пород среднетерсинской серии - обнажение тонкозернистых кремнисто-гематитовых метасоматических (?) пород. Содержание Fe ₂ O ₃ - 56,6%, SiO ₂ - 39,3%, Cu - 0,02%, Au - 0,1 г/т Залежь не оконтурена
<i>Марганец</i>				
I-1	3	Ивановское	[95]	П. В составе усинской свиты - 4 горизонта марганцовистых известняков. Среднее содержание MnO в самом мощном (мощность более 7 м) - 1,69% (средневзвешенное по 4 бороздовым пробам), максимальное - 2,78%. Мощность двух других горизонтов - 0,8 и 3,2 м, а еще для одного не установлена. Рудный минерал - криптомелан (?). В коре выветривания по самому крупному горизонту содержания MnO достигают 13,97% на мощность 1 м. Изучено с поверхности по профилям горных выработок. Прогнозные ресурсы (P ₃) руды оценены до глубины 100 м в 0,8 млн т
I-1	42	Тамбарское	[95]	П. Вскрыто два горизонта марганцовистых известняков в составе устькундатской свиты. Нижний горизонт образован двумя слоями мощностью 10 и 6 м. Содержание MnO в невыветрелых известняках - 3,66% на мощность 1,0 м, в коре выветривания - 11,68%. Верхний горизонт с мощностью около 1,0 м, содержит MnO - 1,92%. Рудный минерал - псиломелан. Пересечено линией шурфов. Прогнозные ресурсы не оценивались
I-2	6	Руч. Дмитриевский	[95]	ПМ. В делювии обломки псиломелан-лимонитовой руды с содержанием Mn - 5%, Fe - 28,47%
I-2	8	Руч. Дмитриевский	[95]	ПМ. В делювии обломок псиломелан-лимонитовой руды с содержанием Mn - 13,60%
I-2	42	Руч. Озорница, правый борт	[95]	ПМ. Делювиальные обломки псиломелан-лимонитовых руд с содержанием MnO - 6,92-52,1%, Fe - 3,7-23,55%. Обломки руд размером до 0,3 м отмечаются так же в аллювии ручья
I-3	5	Правый борт руч. Кузькин	[100]	ПМ. Марганцовистые алевролиты устькундатской свиты. По химическому анализу бороздовой пробы (1,0 м) содержание MnO - 3,73%. По отдельным обнажениям и высыпкам прослежены на 2500 м
II-1	15	Левый борт р. Талановка	[95]	ПМ. Омарганцованные дробленые сланцы зоны разлома, вмещают «карманы» мощностью до 2,5 м окисных марганцевых руд с содержанием MnO - 12,3-15,3%
II-1	55	Левый борт р. Талановка, кл. Пинаевский	[108]	ПМ. В сланцах сынныгской свиты сформированы натечные образования гидроокислов Mn и Fe, образующие неправильной формы пятна и полосы. Содержание Mn по данным химического анализа штупфной пробы - 11,93%, Fe - 6,79%. Неперспективное
II-2	14	Водораздел руч. Карчугановский и Сосновый	[107]	ПМ. Делювиальные свалы кремнистых марганцовистых пород тонкослоистых. Не изучено
II-2	21	Русло левого притока верховьев руч. Сосновый	[107]	ПМ. Делювиальные свалы кремнистых марганцовистых пород тонкослоистых. Не изучено
II-2	24	Янгельское	[107]	П. Марганцевая минерализация локализована в алевролитах, известняках и кремнистых алевролитах полтавской свиты, слагающих горизонт северо-западного простирания (согласно залеганию пород свиты) мощностью до 40 м. В его составе выделяются рудные прослои мощностью от 0,1 до 2,2 м, разделенные безрудными. В свою очередь, рудные прослои состоят из переслаивающихся рудных (мощность 0,1 см) и безрудных (мощность 0,4 см) слоев. Вертикальный размах оруденения - 110 м. Содержание Mn в рудных слоях алевролитов - от 1,5 до 2%, кремнистых алевролитов - от 2 до 4%, в известняках - от 0,16 до 5,55%. Рудный минерал - браунит (?). Проявление изучено с поверхности по редким шурфам и канавам. Прогнозные ресурсы не оценивались

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
П-2	31	Верховье руч. Пологий	[107]	ПМ. Обильная щебенка марганцовистых кварцитов
П-2	32	Истоки руч. Янгельский-II	[107]	ПМ. Делювиальные свалы кремнистых марганцовистых пород. Содержание MnO - 5-7%
П-2	34	Водораздел руч. Пологий и р. Мал. Ильинка	[107]	ПМ. Омарганцованные кремнистые породы в делювии
П-2	35	Левый приток р. Кийский Шалтырь, ниже по течению устья р. Бердовка	[107]	ПМ. Делювиальные свалы кремнистых марганцовистых пород и кварцитов содержание MnO - 10%
П-2	39	Ильинское	[107]	П. Слои марганецсодержащих кремнистых алевролитов и кремнистых сланцев протяженностью - до 2 км в составе полтавской свиты. Мощность - до 50 м. Содержание Mn - от 2-6%. Оценено отрицательно. Прогнозные ресурсы не оценивались
П-2	49	Истоки р. Мал. Ильинка	[107]	ПМ. Делювиальные обломки марганцовистых кварцитов
П-3	6	Малоурюпское. Руч. Банный, левый приток р. Мал. Урюп	[100]	П. Линзы марганцевых руд (псиломелан, родохрозит, тонкие прожилки родонита) до 1,5х0,15 м в пачке алевролитов среди карбонатных пород растайской свиты. Содержание MnO - 29,0-50,2%. Изучено с поверхности горными выработками. Прогнозные ресурсы (P ₂) руды - 0,2 млн т
III-1	10	Водораздел р. Красная и безымянного ручья	[107]	ПМ. Марганцовистые кварциты прокопьевской свиты с содержанием марганца - до 10% (спектральный анализ)
III-1	12	Истоки левого притока р. Мал. Растай	[107]	ПМ. Зона марганцевого оруденения мощностью 3-4 м на контакте выветрелых долеритов с кварцитами. Содержание Mn - 10% (полуколичественный спектральный анализ)
III-1	16	Правобережье р. Мал. Растай	[107]	ПМ. Обломки марганцовистых кремнистых пород с содержанием Mn - 8,85%
III-1	21	Водораздельная часть руч. Прямой и р. Саянзас (участок Прямой)	[107]	ПМ. Рыхлый материал линейной коры выветривания, развитой по кварцитам, ортосланцам, аплитам и габбро, неравномерно пропитан гидроокислами Mn с образованием обогащенных участков в виде гнезд, прослоев, прожилков. Протяженность зон омарганцевания - от 100 до 1100 м, ширина - 30-140 м. На глубину оруденение распространено на 26 м. Содержание MnO в коре выветривания - от 1 до 7,5% (среднее - из 56-1,82%). Проявление изучено с поверхности по редкой сети горных выработок, на глубину - единичными скважинами. Неперспективное. Прогнозные ресурсы не оценивались
III-2	11	Верховье р. Ильинка	[72]	ПМ. Два сближенных горизонта марганценосных пород в сынныгской свите. Нижний горизонт мощностью 12 м сложен туфоалевролитами со средневзвешенным (по 10 борздовым пробам) содержанием Mn - 1,28% на мощность 0,4 м. Верхний, мощностью 2,0 м, сложен литокластическими туфами базальтов с содержанием Mn -3,29% (химический анализ 1 пробы). Неперспективен
IV-1	26	Северное. Правобережье р. Северная	[101]	П. Среди мраморов среднетерсинской серии - четыре разобщенных пластообразных тела манганокальцитовых пород мощностью от 0,8 до 3,0 м, с содержанием Mn - не более 1,0%. По ним развиты сажистые налеты окисных минералов марганца с содержанием MnO - до 30% (5 проб). Не перспективно. Прогнозные ресурсы не оценивались
IV-2	2	Верховье р. Бол. Церковная	[53]	ПМ. В аллювии - обломки манганокальцитовых пород с содержанием Mn по спектральному анализу - 5%, по химическому - 2,15%. В шлихе-протолочке из них обнаружено 60 зерен киновари
IV-3	8	«Проявление 32»	[54]	ПМ. Конгломераты устькундусуюльской свиты. В цементе породы Mn - 0,59%, в гальках известняков - 0,86%

Хром

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
III-1	19	Водораздел верховий рр. Саянзас-Александровка	[107]	ПМ. Вкрапленность хромита (5-7%) в дунитах бархатного комплекса
III-1	25	Юго-западнее кара оз. Тихого	[107]	ПМ. Вкрапленность хромита (5-7%) в дунитах бархатного комплекса
III-2	14	Хр. Бархатный, 0,7 км к северу от высоты 951,0	[72]	П. В серпентинизированных дунитах - залежь хромитов длиной - 20 м, мощностью 0,3-1,4 м. Аз. прост. 310°, падение на юго-запад под углом 40°. Содержание хромита в богатых рудах - 50-80% хромита (Cr ₂ O ₃ - 33-52%), в бедных - 10-30% (Cr ₂ O ₃ - 10-12%). Прогнозные ресурсы (P ₁) руды - 0,0018 млн т. Неперспективное
III-2	15	Истоки руч. Недоступный, 1,4 км от вершины 962,0 по аз. 62°	[72]	ПМ. Вкрапленность хромита, формирующая полосы в серпентинизированных дунитах массива Бархатного. Полосы бедных хромитовых руд (10-15% хромита) шириной - 10-20 см чередуются с полосами богатых руд (до 80% хромита) шириной - 5-7 см. Ширина зоны оруденения - 1,5 м, длина - 7 м, простираение северо-восточное (аз. 15-20°). По химическому анализу двух штуфных проб содержание Cr ₂ O ₃ в бедных рудах - 16,78%, в богатых - 48,3%. Единичные аллювиальные обломки густовкрапленных и сливных хромитовых руд (80-90% хромита) отмечены по руч. Недоступный, Бархатный, Мал. Бархатный
III-2	24	Верховья руч. Потерянный	[72]	ПМ. В серпентинизированных дунитах - рудная зона мощностью около 40 см, прослеженная по простираению на 2,5 м, состоящая из трех сближенных маломощных (5-15 см) прожилков равномерно вкрапленных хромитовых руд. Содержание хромита - от 30 до 60%, а Cr ₂ O ₃ - 16,22%. В русловых отложениях руч. Козлиный присутствуют обломки сливных и густовкрапленных хромитовых руд
III-2	27	Хр. Бархатный, 0,8 км юго-восточнее высоты 1222,3	[72]	ПМ. В пределах полосы шириной до 15 м, вытянутой поперек склона на 50 м - частые делювиальные обломки поперечником до 20 см вкрапленных, густовкрапленных и сливных хромитовых руд. Содержание Cr ₂ O ₃ - до 50%
IV-1	2	Верховье руч. Белый	[138]	П. В восточном эндоконтакте гипербазитового массива г. Северная - два линзообразных тела сливных хромитов мощностью 4 и 10 см, протяженностью - 0,5 м. Эти тела сопровождаются гнездами вкрапленных руд поперечником - 1-2 см, а также их полосами мощностью до 20 см, протяженностью - до 4 м. Содержание хромита во вкрапленных рудах - до 80%. Неперспективное. Прогнозные ресурсы не оценивались
IV-1	4	Восточный склон г. Северная	[53, 138]	ПМ. В гипербазитах эндоконтакта массива г. Северная вкрапленность хромита составляет от 5 до 10%
IV-2	32	Руч. Кедровый, в 2,5 км от устья, истоки	[138]	ПМ. В русле руч. Кедрового в поле гипербазитов массива г. Чемодан - обломки мелкозернистых сливных хромитов разной окатанности
IV-2	40	Верховье руч. Прожилковый	[53]	П. В гипербазитах - зоны хромитового оруденения мощностью 0,3-3,8 см, протяженностью - до 300 м. Содержание Cr ₂ O ₃ - 38,31-49,75%. Неперспективное. Прогнозные ресурсы не оценивались
IV-2	41	Верховье руч. Хромитовый	[53]	ПМ. В русле ручья - обломки вкрапленных хромитовых руд размером 15x15 см
<i>Титан</i>				
I-2	32	Левый приток р. Урюп	[95]	ПМ. Магнетит-ильменитовая минерализация в эндоконтакте дайки микрогаббро таскыльского комплекса. По химическому анализу трех проб TiO ₂ - 27,7%, Fe ₂ O ₃ - 39%
II-1	60	Левый борт р. Громатуха	[95, 108]	П. В габбро Таскыльского массива - горизонт мощностью до 10 м, содержащий 10-30% рудных минералов (титаномагнетит, ильменит, сульфиды). Содержание TiO ₂ - 5,13-6,19%; Fe - 13,6-15,5% (хим. анализ штуфных проб). Неперспективное. Прогнозные ресурсы не оценивались
II-4	1	Водораздел ручьев Ты-	[100]	ПМ. В габбро таскыльского комплекса содержание TiO ₂ - от 1,05 до 5,16% (химический анализ)

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
		ринский-I и II		
III-1	1	Верховье левого притока р. Громатуха	[125]	ПМ. Делювиальные обломки габбро Таскыльского массива с вкрапленностью титаномагнетита (13%) и ильменита (10%). Содержание TiO_2 - 8,26% (Ti - 4,96%), Fe_2O_3 - 38,57% ($Fe_{общ}$ - 26,6%)
III-1	3	Верховье руч. Кривун	[125]	ПМ. Обнажение оливинового габбро таскыльского комплекса с вкрапленностью титаномагнетита. Содержание TiO_2 - 5,72%, Fe_2O_3 - 8,03%, FeO - 21,24%
III-1	4	Истоки руч. Кривун	[125]	ПМ. Элювий габбро таскыльского комплекса с полосами мощностью 10-12 см, обогащенными титаномагнетитом. Содержание TiO_2 - 4,56% (Ti - 2,75%), Fe_2O_3 - 47,49% ($Fe_{общ}$ - 33,2%)
III-1	6	Северо-западнее вершины г. Бол. Таскыл	[125]	ПМ. Обломки меланократового габбро Таскыльского массива с вкрапленностью титаномагнетита, магнетита, пирротина, гематита. Содержание TiO_2 - 4,64% (Ti - 2,78%), Fe_2O_3 - 36,32% ($Fe_{общ}$ - 25,5%)
III-1	7	Г. Бол. Таскыл	[106]	ПМ. Элювий габбро таскыльского комплекса с вкрапленностью и полосами мощностью 5-6 см, обогащенных титаномагнетитом. Содержание TiO_2 - 5,6%, $Fe_{общ}$ - 31,53%
III-1	8	Истоки р. Бол. Баянзас	[106]	ПМ. Делювиальные глыбы габбро с вкрапленностью титаномагнетита и ильменита. Содержание TiO_2 - 5,23%, Fe_2O_3 - 31,65%
III-1	11	Вершина (852,5 м) водораздела рр. Мал. Растай и Красная Речка	[125]	ПМ. Габбро таскыльского комплекса с вкрапленностью ильменита, магнетита. Содержание TiO_2 - 3-5%, $Fe_{общ}$ - 10-12% (химический анализ)
III-1	18	Водораздел руч. Прямой и р. Александрова	[106]	ПМ. Ксенолит серпентинитов бархатного комплекса в габбро таскыльского комплекса. В гипербазитах вкрапленность и прожилки магнетита и ильменита. Содержание TiO_2 - 2,68%, $Fe_{общ}$ - 47,5% (химический анализ)
<i>Ванадий</i>				
II-1	2	Правый борт р. Кия	[108]	ПМ. В окремненных известняках сынныгской свиты с убогой вкрапленностью сульфидов содержание V составляет 0,44% (химический анализ). Также присутствуют (спектральный анализ) Cu и Ni (десятые доли процента), Co, Mo, Ag (сотые доли процента)
Цветные металлы				
<i>Медь</i>				
I-1	41	Правый борт р. Ивановка	[94]	ПМ. В монцодиоритах малодудетского комплекса Ивановского массива - кварцевая жила мощностью 1,35 м с вкрапленностью халькопирита. Содержание Cu - 3,03-4,25%. Поисковый признак золотооруденения
I-2	4	Левый борт руч. Дмитриевский	[75]	П. Зона дробления мощностью 15 м в оторочке гранат-пироксеновых скарнов шириной 300 м вокруг Салангинского массива. Скарны минерализованы халькопиритом, пирротинном, малахитом, азуритом. Содержание по химическому анализу: Cu - 2%, Mn - 1-3%, Ti - 1-3%, Au - 0,4 г/т. Неперспективное. Прогнозные ресурсы не оценивались
I-2	21	Руч. Шумный	[95]	ПМ. Габбропироксениты таскыльского комплекса с сульфидной вкрапленностью. Содержание Cu - 0,24-0,26% (химический анализ 2 проб)
I-2	23	б/н	[95]	ПГХО. Литохимический ореол Cu (0,1-0,3%), As (0,05-0,1%), Pb (0,1-1,0%)
I-2	33	б/н	[95]	ПГХО. Литохимический ореол рассеяния Cu (0,1-1,0%) и As (0,07-1,0%)
I-2	43	б/н	[95]	ПГХО. Литохимический ореол рассеяния Cu (0,1-1,0%) и Zn (0,2-0,5%)
I-2	44	б/н	[95]	ПГХО. Литохимический ореол рассеяния Cu (0,1-0,3%)
I-4	8	Левый борт р. Базыр	[54]	ПМ. Скарнированный ксенолит известковистых алевролитов в монцитонитоидах малодудетского комплекса. Содержание Cu - до 1,0%, Co - до 0,02% (полуколичественный спектральный анализ)
II-1	9	Правый борт руч. Крас-	[95, 108]	ПМ. Кварцевая жила с сульфидами мощностью до 2 м. Содержание Cu - 0,45% (химический анализ штучной)

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
		ный		пробы), Ag - десятые доли % (спектральный анализ). Поисковый признак золотооруденения
II-1	30	б/н	[95]	ПГХО. Литохимический ореол рассеяния Cu - 0,1-0,2%, Mo - 0,01-0,02%, W - 0,1-0,3%
II-2	1	б/н	[95]	ГДХО. Гидрохимический ореол рассеяния Cu - 0,1%, Ag - 0,001-0,002%
III-4	5	Юзикское (Юзик медный)	[54]	П. В зоне Юзикского разлома, разделяющего карбонатные отложения растайской свиты и вулканиты нижнего девона, развиты кварц-кальцитовые с сульфидами жилы мощностью 1-36 м (чаще - 3-10 м). Они прослежены по простиранию до 600 м; на глубину до 65 м (одна скважина). Минеральный состав руд: халькопирит, пирит, арсенопирит, лимонит, азурит, малахит. Содержание Cu - от 0,38 до 2,4%; иногда до 9,8%. Содержание Au - до 1,2 г/т. Не утвержденные запасы руды категории C ₁ - 310 тыс. т или 4,7 тыс. т меди; категории C ₂ - руды 569 тыс. т или 7,3 тыс. т Cu
III-4	9	Проявление точки 33	[54]	ПМ. Лимонитизированные граниты карнаюльского комплекса вмещают штокверк площадью 1,0x1,5 м с мощностью слагающих его кварцевых прожилков от 0,3 до 1,0 см. Рудная минерализация: пирит, халькопирит. Содержание Cu - 0,6%. Поисковый признак оруденения молибден-порфировой формации
IV-1	27	Правобережье р. Ниж. Терсь, в 0,8 км ниже устья р. Северная	[53]	ПМ. В зоне расланцованных, окварцованных и сульфидизированных мраморов среднетерсинской серии - сульфидная жила мощностью 0,3-0,7 м, протяженностью - 10 м. Содержание (%) Cu - 0,5-1,0, Zn - 0,1, Pb - 0,03, Ni - 0,05 (спектральный анализ)
IV-2	8	Основание западного склона г. Бол. Церковная, правобережье р. Ниж. Терсь	[53]	ПМ. Обломки молочно-белого кварца с содержанием Cu>1,0%, Zn - 0,1%, As - 0,3%, Sb - 0,5%, Ag - 300 г/т, Au - 0,1 г/т. Поисковый признак молибден-порфирового с медью и золотом оруденения
<i>Свинец</i>				
I-1	9	Левобережье р. Кия	[94]	ПМ. В окремненных амфибол-полевошпатовых сланцах сынныгской свиты («блок» среди габброидов кундусульского комплекса) - тонко распыленная сульфидная вкрапленность. Содержание Pb - от 0,005 до 0,01% (в одной пробе - 2,75%), Zn - 0,34%, Cd - 0,03%, As - 1,76%. Неперспективное
I-2	31	б/н	[95]	КГХО. Комплексный геохимический ореол свинца с содержанием - 0,03%
III-1	15	В 250 м от устья руч. Прокопьевский, вверх по левому берегу р. Мал. Растай	[107]	ПМ. В мраморах прокопьевской свиты - жила кварца мощностью 15-20 см с вкрапленностью галенита и сфалерита. Возможно золотоносная. Не опробована
IV-3	35	Северный участок	[54]	П. Зоны трещиноватости северо-западного, субширотного и субмеридионального простираний в породах сынныгской свиты вмещают три небольших рудных тела мощностью от 2-5 до 29 м. Рудные минералы: галенит, сфалерит, псиломелан, родохрозит. Содержание Pb - 0,5-1,9%, Zn - 0,4-12,4%, Au - до 3,6 г/т, Ag - 3,3-33,8 г/т, Mn - 0,89-13,73%, при среднем - 6,96%. Поисковый признак золотооруденения. Прогнозные ресурсы не оценивались
<i>Никель</i>				
IV-1	6	Руч. Широкий, в 0,5 км выше устья	[138]	ПМ. В окварцованных и сульфидизированных гипербазитах бархатного комплекса содержание Ni - 3%, Cu - 0,3%, Co - 0,001% (химический анализ 1 бороздовой пробы). Неперспективное
IV-1	11	Участок Акчелбакский	[53]	ПМ. В лиственитах (карбонат+талк+серпентин) развитых по гипербазитам бархатного комплекса - Ni - 0,3%, As - 0,2%, Mn - 0,3%, Co - 0,02%, Au - до 0,01 г/т. Поисковый признак на золотооруденение, связанное с лиственитами

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
IV-3	5	Истоки руч. Южный, левого притока р. Карабюс	[54]	ПМ. Линейная кора выветривания над серпентинитами бархатного комплекса. Содержания Ni - от 0,02 до 0,03%, в единичных случаях - до 0,5%
<i>Молибден</i>				
I-1	11	Малотулулюльское	[95]	П. Оруденение приурочено к кварцевым жилам, контролирующимся двумя зонами прокварцевания в гранитоидах Верхнеяковлевского массива карнаюльского комплекса. Простираение первой зоны субширотное, второй - северо-западное. Вмещающие гранодиориты березитизированы и окварцованы в оторочке шириной от 10 см до 2-3 м. В многочисленных кварцевых жилах и прожилках зон содержится вкрапленность пирита, халькопирита, молибденита, шеелита, золота, арсена, висмута, малахита, лимонита. Спектральным анализом в них установлены: Mo - до 0,2-0,5% (по химическому анализу - до 0,18%), Cu - до 0,07%, W - до 0,05% (по химическому анализу - до 0,09%), As - до 0,05%, Sb - до 0,01%, Ag - до 0,01%, Pb - до 0,01%. Наиболее крупные жилы Золотая и Молибденовая, прослежены по простираению на 100-130 м при мощности 0,2-1,0 м. Содержание Au в них по пробирному анализу - 0,4-6,2 г/т. Проявление изучено с поверхности по линиям горных выработок. Прогнозные ресурсы (P ₂) Mo - 8 тыс. т ; Au - 17 кг. Поисковый признак молибден-порфирового с золотом оруденения
I-1	14	Левобережье р. Кия, Глуховский массив	[13]	ПМ. В восточном и юго-западном экзоконтактах Глуховского массива карадатского комплекса - редкие прожилки кварца мощностью 0,01-0,1 м с убогой вкрапленностью молибденита. Неперспективный
I-2	7	Водораздел руч. Дмитриевка и р. Яковлевка	[95]	ПГХО. В ороговикованных базальтоидах берикунской свиты экзоконтакта Верхнеяковлевского массива карнаюльского комплекса - два сближенных (площадь - 1000x600 и 300x300 м) ореола Mo с концентрацией - 0,003 и 0,005%
I-3	4	Левый борт руч. Кузькин	[100]	ПМ. Вкрапленность сульфидов и молибденита в метасоматически измененных гранитах Сунгулюльского массива карнаюльского комплекса на площади - 400x400 м. По химическому анализу бороздовых проб среднее содержание Mo - 0,005-0,027%. Поисковый признак молибден-порфирового оруденения
I-4	3	Верховье руч. Кузькин, правый борт	[100]	ПМ. В экзоконтакте Сунгулюльского массива - дайки грейзенизированных гранитов карнаюльского комплекса мощностью 9 м среди ороговикованных алевролитов полтавской свиты, пронизанных прожилками кварца. По химическому анализу бороздовых проб в грейзенизированных гранитах содержание Mo - 0,007-0,026%, WO ₃ - 0,007-0,13%. Поисковый признак молибден-порфирового оруденения
I-4	6	Верховье руч. Кузькин, левый борт	[100]	ПМ. Элювиальные развалы грейзенизированных гранитов карнаюльского комплекса, пронизанных прожилками кварца с вкрапленностью сульфидов и молибденита. По химическому анализу двух штучных проб содержание Mo - 0,005-0,011%, WO ₃ - 0,007%. Поисковый признак молибден-порфирового оруденения
II-4	2	Скарновое	[100]	П. В скарновой залежи 100x200 м в известняках усинской свиты эндоконтакта Тяжинского массива малодудетского комплекса - вкрапленность молибденита. Содержание молибдена - до 0,03%. Поисковый признак молибден-порфирового оруденения. Прогнозные ресурсы не оценивались
II-4	3	Перевальное	[100]	ПМ. Минерализованная (молибденит, сульфиды флюорит) зона дробления, прослеженная в известняках усинской свиты и в диоритах малодудетского комплекса Тяжинского массива без выклинивания на 40 м при мощности до 1,5 м. Содержание Mo - 0,003-0,65%, WO ₃ - 0,12%. Вблизи контакта с диоритами известняки скарнированы. Содержанием молибдена в скарнах достигает 0,028%. Оруденение сопровождается вторичным ореолом рассеяния молибдена с концентрацией - 0,004% на площади 200x100 м. Поисковый признак молибден-порфирового оруденения

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
П-4	4	Ничкурюпское	[100]	П. Приурочено к порфировидным гранитам карнаюльского комплекса, прорывающим кварцевые сиениты малодудетского комплекса, представлено кварц-молибденитовыми прожилками мощностью 0,5-12,0 см, формирующими штокверк. Вкрапленность крупночешуйчатого молибденита присутствует и во вмещающих порфировидных гранитах. Наряду с молибденитом в прожилках присутствует рассеянная вкрапленность халькопирита и пирита. Содержание Cu - 0,02-0,2%. Рудное тело оконтурено на площади 1200x1000 м по изоконцентрации 0,01% Мо. В центральной части оруденение прослежено на глубину 160 м, а на флангах - до 80 м. Забалансовые запасы Мо (С ₂) на глубину 60 м составляют 5070 т при его среднем содержании - 0,027%. Поисковый признак молибден-порфирового оруденения
III-2	30	Бассейны рек Безымянка, Тункас, Мал. Безымянка	[72]	ПГХО. Группа тесно сближенных первичных и вторичных ореолов Мо с концентрациями - 0,0003-0,001%, размерами - от 900x450 м и его литохимических потоков рассеяния. Объекты концентрируются в пределах зоны шириной в 2-5 км, вытянутой на север-северо-восток на 19 км. Пространственно зона совпадает с телами гранитоидов карнаюльского комплекса (Безымянская интрузия и северная часть Церковного массива). Поисковый признак молибден-порфирового оруденения
III-2	33	Верховья руч. Поперечный, правобережье	[76]	ПМ. На северном скате г. Бол. Церковная, на протяжении 500 м вниз по склону, в делювиально-элювиальных развалах распространены обломки окварцованных и обохренных гранитоидов карнаюльского комплекса с содержанием Мо (хим. анализ) - 0,01%. Поисковый признак молибден-порфирового оруденения
III-2	34	Северный скат г. Бол. Церковная	[72]	ПМ. Делювиальный щебень кварца жильного с вкрапленностью молибденита. По спектральному полуколичественному анализу содержание Мо - 0,05%. Поисковый признак молибден-порфирового оруденения
III-3	4	Водораздел рр. Кийский Шалтырь и Тункас	[72]	ПГХО. В поле развития отложений полтавской свиты - ореол молибдена с концентрациями - 0,0003-0,004%
III-3	6	Верховья р. Тункас	[72]	ПГХО. В Тункаском массиве гранитоидов карнаюльского комплекса и во вмещающих его породах устькундатской свиты - два сближенных ореола молибдена с содержаниями - 0,0003-0,004%
III-3	8	Водораздел руч. Березовый Ключ, Козловский, Еловый Ключ	[72]	ПГХО. Два сближенных ореола молибдена с содержаниями - 0,0003-0,001%
III-3	24	Юго-западное плечо г. Вершина Юзика	[72]	ПГХО. В породах Тункас-Бобровского массива вблизи прорывающих его тел раннедевонских сиенитов карадатского комплекса - ореол молибдена с содержаниями - 0,0004-0,0007%. Поисковый признак молибден-порфирового оруденения
III-3	25	Приустьевая часть р. Тункас	[72]	ПГХО. Тункас-Бобровский массив. На контакте монцогаббро первой фазы малодудетского комплекса и монцитонитовидов второй - ореол молибдена с концентрацией - 0,0003-0,001%. Поисковый признак молибден-порфирового оруденения
III-4	1	Точка 27	[54]	ПМ. Ксенолит карбонатных пород в монцодиоритах малодудетского комплекса. В оторочке диопсид-гранатовых скарнов мощностью не более 10 м содержание Мо - до 0,01%
III-4	8	Точка 31	[54]	ПМ. В гранитах карнаюльского комплекса редкие кварцевые прожилки мощностью не более 12 мм и его агрегативные скопления размером - 10x20 см. Те и другие содержат вкрапленность чешуйчатого молибденита. Содержание Мо - 0,003-0,013%. Поисковый признак молибден-порфирового оруденения
III-4	11	Участок 5	[54]	ПМ. Правобережье руч. Мал. Еловый; севернее Северного участка Карасукского проявления. На контакте гранитов Карасукского массива с отложениями растайской свиты развиты кварцевые прожилки мощностью 3-5 см с содержанием Мо - 0,004-0,008%. Поисковый признак молибден-порфирового оруденения

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
III-4	12	Карасукское. Северный участок	[54]	П. Левый борт долины р. Карасу (Карасук); эндо-экзоконтакты юго-западного окончания Карасукского массива карнаюльского комплекса. Молибденовое оруденение контролируется зонами повышенной трещиноватости, катаклаза, брекчирования северо-западного и субширотного простираний, в пределах которых контролирующие молибденовую минерализацию маломощные кварцевые жилы и прожилки образуют зоны мощностью 20-40 м, протяженностью - 150-800 м. Молибден слагает мелкие включения и маломощные прожилки, сопровождается пиритом, халькопиритом, сфалеритом. Площадь проявления соответствует рудному полю. В ее пределах выделено три участка: Северный, Западный и Южный. Северный участок: интенсивно окварцованные с образованием штокверка с молибденитом и пиритом мелко- и среднезернистые лейкократовые граниты, прорванные мелкими телами розовых аплитов и микрогранитов. Среднее содержание Мо по участку - 0,0195%, в отдельных интервалах - до 0,05-0,072%. Прогнозные ресурсы (P ₁ +P ₂) молибдена при бортовом содержании - 0,02% оценены [54] в 6,2 тыс. т; из них 2,8 тыс. т - участок Северный. Проявление рассматривается в качестве резервного объекта в случае разработки Агаскырского месторождения (смежная с востока территория)
III-4	13	Карасукское. Западный участок	[54]	П. Левый борт долины р. Карасу (Карасук); эндо-экзоконтакты юго-западного окончания Карасукского массива карнаюльского комплекса. Молибденовое оруденение контролируется зонами повышенной трещиноватости, катаклаза, брекчирования северо-западного и субширотного простираний, в пределах которых контролирующие молибденовую минерализацию маломощные кварцевые жилы и прожилки образуют зоны мощностью 20-40 м, протяженностью - 150-800 м. Молибден слагает мелкие включения и маломощные прожилки, сопровождается пиритом, халькопиритом, сфалеритом. Площадь проявления соответствует рудному полю. В ее пределах выделено три участка: Северный, Западный и Южный. Западный участок: оруденение контролируется жильной зоной окварцевания и грейзенизации мощностью 350-400 м в гранитах Карасукского массива. Граниты прорваны дайками аплитов, микрогранитов собственной дайковой фации и микрогаббро, вероятно девонского. Среднее содержание Мо - 0,006%; по отдельным пробам - 0,03-0,056% Содержание по скважинам - 0,009-0,012%. Проявление рассматривается в качестве резервного объекта в случае разработки Агаскырского месторождения (смежная с востока территория)
III-4	14	Точка 37	[54]	ПМ. Кварцевая жила мощностью 0,7 м с в гранитах карнаюльского комплекса. Содержание Мо - 0,002-0,03%
III-4	15	Точка 39	[54, 76]	ПМ. Кварцевая жила мощностью 5 см в гранитах карнаюльского комплекса. Содержание Мо - не более 0,03%
III-4	16	Карасукское. Южный участок	[54]	П. Левый борт долины р. Карасу (Карасук); эндо-экзоконтакты юго-западного окончания Карасукского массива карнаюльского комплекса. Молибденовое оруденение контролируется зонами повышенной трещиноватости, катаклаза, брекчирования северо-западного и субширотного простираний, в пределах которых контролирующие молибденовую минерализацию маломощные кварцевые жилы и прожилки образуют зоны мощностью 20-40 м, протяженностью - 150-800 м. Молибден слагает мелкие включения и маломощные прожилки, сопровождается пиритом, халькопиритом, сфалеритом. Площадь проявления соответствует рудному полю. В ее пределах выделено три участка: Северный, Западный и Южный. Южный участок: крупнозернистые порфировидные граниты карнаюльского комплекса, прорванные мелкими телами аплитовидных гранитов и дайками субвулканических раннедевонских базальтов. В центральной части участка граниты брекчированы и интенсивно окварцованы. Зона окварцевания 1500x400x500 м, контролирующая молибденовое оруденение, вытянута в северо-западном направлении. Среднее содержание Мо - 0,0172% при колебаниях от 0,004 до 0,55%. Отмечается увеличение содержания металла с глубиной. Проявление изучено с применением бурения и горных

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				работ. Прогнозные ресурсы (P_1+P_2) молибдена при бортовом содержании - 0,02% оценены [54] в 6,2 тыс. т; из них 3,4 тыс. т - участок «Южный». Проявление рассматривается в качестве резервного объекта в случае разработки Агаскырского месторождения (смежная с востока территория)
IV-2	1	Церковное	[53, 76]	П. Северо-восточный склон г. Бол. Церковная. Молибденовое оруденение накладывается на граниты карнаольского комплекса вблизи контакта, прорывающего их тела сиенитов карадатского комплекса. Минерализация молибденита, пирита, пирротина, халькопирита локализуется в основном кварцевых прожилках длиной 0,5-1 м, мощностью 0,1-25 см (обычно - 2-3 см), формирующих линейно-штокверковую зону северо-западного простирания в рудовмещающих гранитах. Вкрапленность молибденита присутствует и в гранитах. Зона оруденения прослежена по горным выработкам и элювиально-делювиальным развалам на 2000 м. Содержания молибдена - от 0,02 до 0,6%. Проявление изучено недостаточно. Перспективное. Прогнозные ресурсы (P_2) Мо оцениваются в 17 тыс. т [53] при принятом среднем содержании - 0,25 %, или, при потенциальной рудоносности площади в 40 % на 100 м углубки, при среднем содержании - 0,05% - в 40 тыс. т [76]
IV-2	3	Юго-западный склон г. Бол. Церковная	[76]	ПМ. Крупные обломки обожженных и окварцованных по прожилкам гранитов с вкрапленностью молибденита. Поисковый признак молибден-порфирового оруденения
IV-2	19	Полудневое. Водораздел рр. Ниж. Терсь и Бол. Полудневая	[53]	П. Линейно-перистая штокверковая зона молибденовой минерализации длиной - 1,5 км, шириной - 100-400 м, приуроченная к контакту гранитов карнаольского и габбро таскыльского комплексов. Мощность кварцевых жил штокверка 1 см, редко - до 0,5 м. Оруденение представленное пиритом, халькопиритом, молибденитом изредка с пирротином, сфалеритом и флюоритом, обычно приурочено к зальбандам прожилков. Практически не изучено. Перспективное. Прогнозные ресурсы не оценивались
<i>Вольфрам</i>				
I-4	4	Тустулюльское	[100]	П. Ороговикованные, окварцованные, участками скарнированные известковистые алевролиты полтавской свиты в восточном экзоконтакте Базырского массива монцитонитов малодудетского комплекса, пронизанные кварцевыми прожилками мощностью до 5-7 см. В скарнах и кварцевых жилах установлена редкая вкрапленность шеелита, пирита, халькопирита. Содержание WO_3 - от «следов» до 0,81% (химический анализ). Неперспективное. Прогнозные ресурсы не оценивались
II-1	50	Жила Казанцева на Ударном месторождении	[95, 108]	П. В золотоносной жиле содержатся зерна шеелита поперечником 1-3 мм, местами образующие неправильной формы агрегативные скопления. Содержание WO_3 - 0,3-0,7%. Спутник золотооруденения. Прогнозные ресурсы не оценивались
II-4	5	Верховье р. Ничкуруп	[100]	П. Минерализованная зона дробления и окварцевания на контакте известняков и алевролитов полтавской свиты вблизи Тяжинского массива (малодудетский комплекс). Ее мощность от 20 до 170 м, протяженность - не менее 800 м. Содержание WO_3 - от 0,012 до 0,035% (химический анализ). Поисковый признак золотооруденения. Прогнозные ресурсы не оценивались
III-4	6	Проявление точки 30	[54]	ПМ. Тектоническая кварц-карбонатная брекчия среди базальтов раннего девона. Простирание зоны северо-восточное, протяженность - 60 м, мощность 22 м. Содержание WO_3 - от 0,003 до 0,01%. Неперспективное
IV-2	6	Северный склон г. Федотовская	[53]	ШО. Шлиховой ореол вольфрама
<i>Алюминий</i>				
I-2	19	Проявление руч. Веселого	[71]	П. Поле нефелинизированных скарнов с волластонитом ($0,1 \text{ км}^2$) в Тулулюльско-Петропавловском нефелинорудном узле. Средний состав метасоматических руд (II сорт): SiO_2 - 43-48%, Al_2O_3 - 16,55%, Fe_2O_3 - 12,28%,

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				K ₂ O - 2,61%, Na ₂ O - 4,25%, CaO - 17,17%. Запасы руды (C ₂) - 29,3 млн т
II-1	7	Светлинское	[108]	П. Вытянутый в субмеридиональном направлении узкий (1200х40-140 м) клиновидный в разрезе массив с контактами падающими навстречу друг другу под углами 65-85°, сложенный связанными плавными переходами мельтейгитами (преобладают), ийолитами, уртитам. Средний химический состав: SiO ₂ - 38,43%, Al ₂ O ₃ - 17,27%, Fe ₂ O ₃ - 12,28%, K ₂ O - 2,61%, Na ₂ O - 4,25%. Проявление изучено до глубины 400 м. Запасы руд категории C ₁ - 29,7 млн т, C ₂ - 18,9 млн т. На балансе не числится. Неперспективное
II-1	8	Левый приток р. Талановка, впадающий в нее на 2 км выше ее устья	[108]	ПМ. В аллювии ручья - редкие гальки бобовых бокситов до 5 см в поперечнике. Не опробовались. Коренной источник видимо целиком уничтожен денудацией
II-1	21	Водораздельное	[143]	П. Небольшие (20х60 м, до 600х1400 м) залежи нефелинизированных габброидов среднего кембрия. На небольших участках постепенно переходят в жилообразные и струеподобные тела мощностью от 0,5 до 20 м богатых нефелином метасоматитов (метасоматических полевошпатовых ийолит-уртитов), составляющих около 3% объема залежей. Проявление изучено с поверхности и до глубины 100 м по горно-буровым поисковым линиям. Химический состав этих руд 2 сорта: SiO ₂ - 40,89-48,61%, Al ₂ O ₃ - 21,50-27,04%. Прогнозные ресурсы проявления (P ₂) - 11 млн т. Неперспективное
II-2	12	Университетское-II	Авторские материалы	П. Тела двуполевошпатовых ийолит-уртитов (нефелиновых монзонитов; нефелин - 30-55%, плагиоклаз - 5-35%, калиевый полевой шпат - 5-20%, эгирин-авгит - 3-25%, оливин - 1%) мощностью 14-34 м и длиной - от 500 до 2000 м, пространственно совмещенные с нефелинизированными (?) габбро (или магматическими тералитами, наиболее похожими на породы третьей фазы горячегогорского комплекса). Нередки дайки микроийолитов, микроийолит-порфиоров и уртит-порфиоров, позволяющие предполагать наличие «слепого» тела уртитов в районе проявления. Усредненный химический состав руды (нефелиновые метасоматиты и полевошпатовые ийолит-уртиты): SiO ₂ - 44,3%, Al ₂ O ₃ - 20,57%, Fe ₂ O ₃ - 12,34%, CaO - 7,7%, K ₂ O - 1,71%, Na ₂ O - 5,92%. Прогнозные ресурсы (P ₂) руд II сорта по проявлению составляют 51,66 млн т на глубину 200 м. Перспективы не ясны. Требуется доизучение проявления на флангах и на глубину
II-2	27	Малокийскошалтырское	[70]	П. Линзовидное (250х100 м) тело богатых нефелином нефелиновых сиенитов (ювитов), содержащих 30-80% нефелина, 15-60% калишпата, 5-10% эгирин-авгита. Химический состав: SiO ₂ - 52,11%, Al ₂ O ₃ - 24,35%, Fe ₂ O ₃ - 6,22%, CaO - 1,41%, K ₂ O - 3,87%, Na ₂ O - 7,3%. Руды высококремнистые (III сорт), требуют химической десиликации. Прогнозные ресурсы (P ₂) - 6,5 млн т на глубину 100 м. Неперспективное
III-2	9	«Кийские выходы»	[76]	П. Небольшое (50х12 м) линзовидное с поверхности тело уртитов, выклинивается на глубине 100 м. Содержание основных компонентов (среднее): SiO ₂ - 39,73%, Al ₂ O ₃ - 27,22%, FeO - 1,45%, Fe ₂ O ₃ - 5,72%, K ₂ O - 3,35%, Na ₂ O - 3,75%. Прогнозные ресурсы (P ₁) руды - 1,56 млн т. Не исключено наличие «слепого» тела уртитов к юго-западу от «Выходов» на глубине 100-150 м
<i>Мышьяк</i>				
II-1	44	Среднее течение р. Казанка	[95]	ВГХО. Литохимический ореол рассеяния As - 0,07%
III-3	2	Водораздел рр. Шалтырь и Бол. Урюп	[72]	ПГХО. Литохимический ореол рассеяния As - 0,1-0,2% и Ag - 0,5%
III-3	5	Междуречье р. Тункас и руч. Козловский	[72]	ПГХО. Литохимический ореол рассеяния As - 0,1-1,0%

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
III-3	11	Верховье руч. Еловый Ключ	[72]	ПГХО. Литохимический ореол рассеяния As - 0,1% и Ag - 0,3%
III-3	22	Левый борт руч. Еловый Ключ, в 1000 м вверх по течению от устья р. Тункас	[72]	ПГХО. Литохимический ореол рассеяния As - 0,1% и Ag - 0,3%
IV-1	8	Левобережье р. Бол. Северная	[53]	ПМ. В делювиальной глыбе обохренного кварца поперечником около 1 м содержание (полуколичественный спектральный анализ) As - 0,3%, Au - 0,1 г/т, Ag - 0,001%, Zn - 0,05%, Sn - 0,01%, Sb - 0,02%, Pb - 0,05%. Присутствуют Ni, Mo, Ga. Поисковый признак золотооруденения
IV-3	12	Проявление точки 24	[54]	ПМ. Брекчированные, лимонитизированные известняки прокопьевской свиты. Содержание As - 0,06%
Редкие металлы, рассеянные и редкоземельные элементы				
<i>Тантал, ниобий</i>				
II-2	13	Левый приток р. Кийский Шалтырь	[107]	ПМ. В обломке альбитизированного габбро - вкрапленность гатчеттолита. Рентгеноспектральным анализом монофракции минерала установлено содержание Nb - 10-30%, Ta - 0,3-1,0%
IV-1	10	Левобережье руч. Потерянный в 800 м от устья	[138]	ПМ. Делювиальная (?) глыба обохренного кварца. Спектральным анализом в ней установлено наличие Nb - 0,1%, Ni - 0,5%, Sn - 0,05%, Pb - 0,01%, Zn - 0,01%, As - 0,03%, Cu - 0,02%, Ag - 10 г/т
<i>Редкие земли (без подразделения)</i>				
I-1	4	б/н	[95]	ПГХО. Литохимический ореол рассеяния лантана с содержанием - 0,002%
I-1	8	Богородское	[94]	ПМ. Серия даек кварцевых сиенитов карадатского комплекса мощностью 0,1-0,15 м, прорывающих вендские плагиограниты и габбродиориты кундусульского комплекса. Радиоактивность даек - до 150 мкР/ч. В кварцевых сиенитах даек повышены содержания (%) Zn - 0,2, Zr - 0,3, Ta - 0,005, Nb - 0,2, Ce - 0,07, Y - 0,05, Yb - 0,003, W - 0,02 (полуколичественный спектральный анализ), U - 0,0219, Th - 0,0583, Pb - 0,0197 (рентгеноспектральный анализ), связанные с аксессуарными минералами (циркон, танталониобаты, сульфиды и др.). Неперспективное
I-1	16	б/н	[95]	ПГХО. Литохимический ореол рассеяния лантана с содержанием - 0,01%
I-1	21	б/н	[95]	ПГХО. Литохимический ореол рассеяния циркона с содержанием - 0,05-0,1%
I-1	24	Боковое	[95]	П. В дайке альбитизированных крупнозернистых сиенитов мощностью 0,5-0,8 м, протяженностью - 125 м присутствует вкрапленность ураноторианита (1%), урансодержащего циркона (1%), ортита. Содержание U - 0,0141%, Th - 0,0181%, Ce - 0,01%, Zr - 0,7%, Ga - 0,01%. Не изучено. Прогнозные ресурсы не оценивались. Поисковый признак на редкоземельное оруденение
I-1	40	б/н	[95]	ПГХО. Литохимический ореол рассеяния циркона с содержанием - 0,05%
I-1	45	Николка	[95]	П. Связано с дайками альбитизированных сиенитов малодудетского и нефелиновых сиенитов горячегогорского комплексов, прорывающими среднекембрийские эффузивы и габброиды таскыльского комплекса. Дайки маломощные (до 1,0 м), субмеридионального простирания, с радиоактивностью - 85-105 мкР/ч. Рудная минерализация в дайках нефелиновых сиенитов представлена церусситом, цирконом, флюоритом, пироксеном, бритолином, анатазом; в сиенитах - танталониобатом. Содержание U - 0,0027-0,0291%, Th - 0,002-0,0281%, Pb - 0,0069-0,011%. В нефелиновых сиенитах установлены: Ce - 1%, Y - 0,05%, Zr - 0,5%, Nb - 0,05%, Ga - 0,01%. В сиенитах - Zr - 0,2%, Nb - 0,01%, Ga - 0,02%. Требуется доизучения. Прогнозные ресурсы не оценивались. Поисковый признак на редкоземельное оруденение

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
I-1	53	Верховья правого притока руч. Телефонный	[142]	ПМ. Дайка нефелиновых сиенитов мощностью 10 см с радиоактивностью - 150 мкР/ч внедрилась по контакту габброидов таскыльского комплекса и небольшого тела сиенитов малодудетского комплекса. В нефелиновых сиенитах содержатся крупные (поперечник - до 3-4 мм) зерна зонального циркона (до 6%). Содержания U в них - $59 \cdot 10^{-4}\%$, Th - $94 \cdot 10^{-4}\%$, Zr - 1%, Y - 0,03%, Yb - 0,002%, Ce - 0,1%, La - 0,03%, Nb - 0,2%. Неперспективное. Поисковый признак на редкоземельное оруденение
I-1	54	б/н	[95]	ПГХО. Литохимический ореол рассеяния лантана с содержанием - 0,001-0,003%
I-1	56	б/н	[95]	ПГХО. Литохимический ореол рассеяния лантана с содержанием - 0,003%
I-2	5	б/н	[95]	ПГХО. Литохимический ореол рассеяния иттрия с содержанием - 0,01%
I-2	30	б/н	[95]	ПГХО. Литохимический ореол рассеяния циркона с содержанием - 0,1-0,7%
I-2	34	б/н	[95]	ПГХО. Литохимический ореол рассеяния иттрия и радиогенного свинца (^{206}Pb) с содержанием Y - 0,007-0,03%, ^{206}Pb - 0,00005%
I-4	10	Верховья руч. Оржувль	[100]	ВГХП. Литохимический поток рассеяния иттрия с содержанием - 0,01% в зоне разлома северо-восточного простирания. Содержание стронция - 0,05%
II-1	3	б/н	[95]	ПГХО. Литохимический ореол рассеяния олова, циркона, иттрия. Содержание Sn - 0,0005%, Zr - 0,007-0,1%, Y - 0,007-0,01%
II-1	12	б/н	[95]	ПГХО. Литохимический ореол рассеяния лантана с содержанием - 0,02%
II-1	18	б/н	[95]	ПГХО. Литохимический ореол рассеяния циркона с содержанием - 0,07-0,3%
II-1	20	Восточное	[104]	П. Приурочено к тектоническому контакту сиенитов массива руч. Красного малодудетского комплекса и эффузивов берикольской свиты. Рудные тела сложены альбитовыми и альбит-хлоритовыми метасоматитами с оранжитом, цирконом, пирохлором, уранинитом, браннеритом. Протяженность зон до 500 м при мощности до 12 м. Содержание U - 0,04-0,05%, Th - 0,04-0,14% на 1,0 м. Спектральным анализом установлены: Cu - 0,6%, Mo и As - 0,01%, Zr - 0,3-1,0%, Nb - 0,1-0,4%, Y - 0,06-0,1%, Ce - 0,04%, La - 0,06-0,3%, Ta - 0,006-0,01%. В качестве редкоземельного рудного объекта не оценивалось. Перспективное. Прогнозные ресурсы не оценивались
II-1	24	б/н	[95]	ПГХО. Литохимический ореол рассеяния лантана с содержанием - 0,001-0,003%
II-1	25	Бандитский (Аэрограмманомалия Южная)	[95]	ПМ. Альбитизированные с радиоактивностью - до 290 мкР/ч (за счет уран- и торийсодержащих апатита и ринколита), нефелиновые сиениты раннего девона, прорывающие габбро таскыльского комплекса. Рентгеноспектральным анализом в сиенитах установлено содержание: U - 0,066%, Th - 0,106%, Pb - 0,0112%; спектральным анализом - Pb<0,01%, Zn<0,2%, Zr<0,07%, Nb<0,15% La>0,1%, Ce>0,1%, Y>0,1%, Yb - 0,003%, Be - 0,002%, Li - 0,005%. Поисковый признак на редкоземельное оруденение
II-1	35	Ударное	[104]	ПМ. В пегматоидных сиенитах дайковой фации Ударнинского массива малодудетского комплекса с радиоактивностью 640 мкР/ч содержание: U - 0,07-0,25%, Th - 0,009-0,4%. Содержания Y, Zr, La, Nb достигают 0,01-0,1%. Повышенное содержание U и Th связано с пирохлором, цирконом, фергусонитом, ортитом, оранжитом. Неперспективное. Поисковый признак на редкоземельное оруденение
II-1	38	Кийское (Аэрограмманомалия №1)	[104]	ПМ. Дайки и жилы альбитизированных (до развития альбититов) нефелиновых сиенитов раннего девона с урансодержащим цирконом, оранжитом, торитом. Содержание U - 0,005-0,07%, Th - 0,017-0,099%, Pb - 0,03%, Zr - 0,3%, La - 0,1-0,3%, Ce - 0,3%, Be - 0,01-0,05%. Требуется оценки в качестве редкоземельного объекта
II-1	45	Гореловское	[95]	ПМ. Линзовидное тело альбитовых метасоматитов мощностью 1,8 м с радиоактивностью - до 720 мкР/ч. Содержания U - до 0,015%, Th - до 0,106%, Pb - до 0,09%. Рудные минералы - торит-оранжит, циркон. В стороне

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				от проявления - глыбы альбититов с содержанием U - до 0,0422%, Th - до 0,0178%, Pb<0,2%, Zn<0,2%, Sn<0,002%, La - 0,003-0,05%, Nb - 0,02%, Zr - 0,07-0,2%, Y - 0,02-0,05%, Ga - 0,03%. Требуется оценки в качестве редкоземельного объекта
II-2	7	Левый склон долины р. Кийский Шалтырь, против устья руч. Ветвистый	[107]	ПМ. Дайки альбитизированных сиенит-аплитов малодудетского комплекса в базальтах берикунской свиты. В штучной пробе содержание U - 0,012%, Th - 0,025% по химическому анализу. По спектральному анализу: Cu - 0,002%, As - 0,005%, Pb - 0,01%, Zn - 0,02%, Zr - 0,2%. Максимальная радиоактивность - 80-240 мкР/ч. Природа аномалии - ториевая. Требуется оценки в качестве редкоземельного объекта
III-4	2	Участок Скипидарка	[54]	П. открыто в 1952 г. Саралинской партией Сибирского геофизического треста. Находится на водоразделе р. Тяжин и руч. Барачного; приурочено к небольшому (1000x300 м) телу сиенитов карадатского (?) комплекса, пересеченному зоной дробления север-северо-восточного простирания и юго-восточного падения (угол 75-85°), контролирующей оруденение. Сиениты прорывают порфировидные граниты карнаольского комплекса, содержащие крупные ксенолиты и останцы мраморов. Оруденение концентрируется в «Северном» (100x25 м) и «Южном» (350x75 м) рудных телах. Рудовмещающие породы - трещиноватые, перемятые альбитизированные сиениты массива Скипидарка. Для рудных тел характерно высокое содержание пирохлора (до 3%), наличие циркона, ортита, сфалерита, торий-урановых слюдок. Содержание урана в рудных телах - от 0,004 до 0,014%, тория - до 0,18%, что обуславливает высокую радиоактивность - от 40 до 260 мкР/ч. Содержание ZrO ₂ на поверхности в Северном теле - от 0,69 до 1,22%; в Южном - от 0,60 до 1,85%. Содержание Nb ₂ O ₅ - 0,05-0,81%; Ве - до 0,03%, Cu и Zn - до 0,5%, Мо - 0,03%, La - 0,1-1,0%. Данных по содержаниям других редких и редкоземельных металлов нет (не определялись). Прогнозные ресурсы U (P ₂) до глубины 100 м - 470 т. Прогнозные ресурсы (P ₂) ZrO ₂ - 354 т, Nb ₂ O ₅ - 177 т, La - 354 т для Южного тела; ZrO ₂ - 340 т, Nb ₂ O ₅ - 275 т, La - 340 т для Северного тела
Благородные металлы				
<i>Золото</i>				
I-1	7	Левый приток р. Мал. Тулуул, в 1,3 км выше руч. Павловский	[94]	ПМ. В обломке кварца пробирным анализом определено содержание Au в 2,1 г/т. Спектральным анализом установлено присутствие его спутников: As - 0,05%, Sb - 0,02%, Bi - 0,001%, Cu - 0,01%, Mo - 0,001%
I-1	13	Правый приток руч. Богородский	[95]	ПМ. Делювиально-элювиальные свалы кварца с вкрапленностью видимого Au. Пробирным анализом установлено содержание Au - 146,2 г/т
I-1	18	Татьянинское	[95]	П. В эндоконтактной зоне небольшого плагиогранитного массива венда - 6 крутопадающих кварцевых жил мощностью 0,2-0,3 м, длиной - до 100 м. Кроме кварца в них присутствуют кальцит, альбит, золото, пирит, галенит, арсенопирит, реже - халькопирит. Среднее содержание золота составляло 9 г/т, максимальное - 46 г/т. Запасы (B+C ₁ +C ₂) - 50,4 кг. На балансе не числятся
I-1	19	Победное, среднее течение руч. Богородский	[1]	П. В вендских плагиогранитах - скарны по ксенолитам и останцам углеродисто-кремнисто-глинистых сланцев и известняков сынныгской свиты. По единичным пробам из скарнов установлено присутствие Au - от 0,1 до 12,0 г/т
I-2	3	Верховья р. Мал. Тулуул	[95]	ПМ. В монцитонитоидах Верхнеяковлевского массива - кварцевая жила невыдержанной мощности (от 0,1 до 0,5 м). Кварц белый кавернозный интенсивно лимонитизированный. Пробирным анализом штучной пробы установлено содержание Au - 2,25 г/т. Полуколичественным спектральным анализом выявлены его элементы-спутники: As - 0,5%, Pb - 0,1%, Bi - 0,01%, Cu - 0,7%, Zn - 0,01%

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
I-2	11	Левый приток р. Дмитриевка	[95]	ПМ. Делювиальные обломки метасоматических кварцитов с вкрапленностью халькопирита, примазками малахита и азурита. Содержание Au (спектрохимический анализ) - 1,0 г/т. Полуколичественным спектральным анализом выявлены: As - 0,02%, Cu - 0,5%, Zn - 0,03%
I-2	38	Руч. Верхне-Тулуюльский	[75]	ПМ. Кварцевая жила в зоне дробления и окварцевания известняков устькундатской свиты. Содержание Au - 1,5 г/т (пробирный анализ)
I-4	7	Правый приток р. Базыр, в верхнем течении	[65]	ВГХП. В поле раннедевонских вулканитов - вторичный литохимический поток золота. Концентрация - 0,15 г/т
II-1	10	Р. Талановая, 3 км выше устья	-	ПМ. Золотая минерализация в 3 км выше устья р. Талановая
II-1	13	Левый приток руч. Красного	-	ПМ. Золотая минерализация в левом притоке руч. Красного
II-1	26	Нижне-Гореловское	-	ПМ. Золотая минерализация у р. Горелая, левого притока р. Талановки
II-1	32	Правый борт р. Кия	-	ПМ. Золотоносные скарны, образованные при внедрении сиенитов малодудетского комплекса в вендские карбонатные породы
II-1	39	Водораздел рек Талановой и Горелой	[108]	ПМ. Листвениты, связанные с габброидным массивом. Содержания золота - 902,8 г/т
II-1	42	Правый борт руч. Способный в 1200 м от устья	[95]	ПМ. В скарнированных мраморах западного экзоконтакта Ударнинского массива содержание Au - 1,1-7,3 г/т. Вскрыто 2 шурфами, отстоящими друг от друга на 100 м. Не оценивался
II-1	43	Семеновское	[95]	П. Контролируется дизъюнктивом, оперяющим Терсинско-Талановский разлом. В кварц-доломитовых метасоматитах по известнякам усинской свиты установлено 15,0 г/т золота на мощность 1,5 м. В пределах поля метасоматитов отмечаются кварцевые жилы мощностью до 0,7 м. Плохо изучено. Прогнозные ресурсы не оценивались
II-1	44	Район пос. Бол. Семеновка	[95]	ПМ. В слюдистых сланцеватых метасоматитах, залегающих среди кварц-доломитовых метасоматитов, приуроченных к зоне разлома, содержание Au составляет 1,6 г/т на мощность 0,6 м
II-1	51	Правый борт р. Громатуха, в 3 км от устья руч. Способный	[108]	ПМ. В гранат-везувиан-пироксеновых скарнах и скарнированных габброидах восточного экзоконтакта Ударнинского массива содержание Au - от «следов» до 3,7 г/т. Возможно, маркирует восточные фланги Ударного месторождения
II-1	62	Подтаскыльское	[95]	П. Зона окварцевания мощностью 6 м в сланцах, прорванных дайками микрогаббро. Содержание Au - до 4,2 г/т на мощность 1,0 м. Отмечено присутствие шеелита в шлихах по делювию. Изучено с поверхности горными выработками. Перспективность неясная. Прогнозные ресурсы Au (P ₁) - 0,75 кг
II-2	42	Р. Мал. Ильинка, в 500 м ниже устья р. Бол. Ильинка	[107]	ПМ. В протолочке объемом 90 кг из руслового обнажения раннечетвертичных (?) конгломератов обнаружено 3 зерна Au
II-2	51	1,5 км к юго-востоку от Бердовского золоторудного месторождения	[107]	ПМ. Кварцевая жила мощностью 1,0 м. Содержание Au - от 2 до 22 г/т
III-1	24	Кар оз. Тихого	[107]	П. Золотое оруденение приурочено к тектоническому контакту ультраосновного массива г. Зеленой со сланцами терсинского метаморфического комплекса; связано с кварцевыми жилками и лиственитами, контролируемые двумя рудными зонами. Мощность первой зоны 1,86 м при среднем содержании Au - 48 г/т (ресурсы

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				Au по P ₂ - 948 кг). Мощность второй рудной зоны 0,81 м, а среднее содержание Au - 8,2 г/т (ресурсы Au по P ₂ - 100,4 кг)
III-2	12	Верховья руч. Тихий, правого притока р. Безымянка	[72]	ПМ. В пропилитизированных и пиритизированных туфопесчаниках сынныгской свиты установлено содержание Au - 3,0 г/т (спектрохимический анализ керновой пробы длиной 1,0 м)
III-2	18	Водораздел ручьев Бол. Северный и Дедов	[72]	ПМ. В тремолитовых скарнах экзоконтакта штока гранодиоритов карнаюльского комплекса, развитых по доломитам растайской свиты, содержание золота равно 0,3-1 г/т
III-2	26	Верховья руч. Золотой	[72]	ПМ. В штучной пробе из делювиального обломка кварца спектрохимическим анализом установлено содержание золота в 1 г/т
III-3	1	Щетинкинское	[100]	П. В эндо-экзоконтакте гранодиоритов Щетинкинского массива (карнаюльский комплекс) - серия кварцевых жил северо-восточного и субширотного простираний протяженностью - до 380 м, мощностью до 0,6 м (единичные жилы - до 1,3 м). Рудные минералы: пирит, галенит, сфалерит, халькопирит, арсенопирит. Среднее содержание Au по отдельным жилам - 1,0-1,8 г/т, максимальное - 4,0 г/т
III-3	7	Левобережье р. Юзик	[72]	ПМ. В зоне дробления и окварцевания субмеридионального простирания по доломитам растайской свиты, выявлено рудное тело мощностью 4,0 м. По простиранию не прослежено. Среднее содержание Au - 11 г/т. Перспективное. Прогнозные ресурсы не оценивались
III-3	19	Прав. приток р. Тункас, выше устья руч. Дедов, 1,8 км от выс. 960,4 по аз. 130°	[70]	ПМ. В обломках обохренного кварца с вкрапленностью галенита, примазками малахита, азурита из аллювия пробирным анализом установлено содержание Au в 2,0 г/т. В кварце также присутствуют (спектральный анализ): Sb - 1,0%, Pb - 3,0%, Cu - 0,3%, Ag > 0,1%
III-3	27	Верховье руч. Толкаченский, 4,0 км от устья руч. Глухариный	[72]	ПМ. В трех пробах лимонитизированного кварца из аллювия выявлено золото (0,4; 0,4; 3,0 г/т; спектрозолото-метрия), Pb < 1,0%, Cu < 0,05%, Zn < 0,1%, Sb < 0,2%, Mo < 0,001%, Ag < 0,01% (спектральный анализ)
III-3	28	Толкаченское	[72]	П. В экзоконтакте монцитонитоидного Тункас-Бобровского массива малодудетского комплекса выявлено тело золотоносных скарново-магнетитовых руд мощностью 5-11 м, прослеженное простиранию горными выработками на 140 м. Рудные минералы: магнетит, мартит, ильменит, лимонит, гематит, золото; редко - пирит, хромит. Среднее содержание Au - 5,6 г/т на мощность 7,0 м (пробирный анализ 11 бороздовых проб), максимальное - 23 г/т. Среднее содержание железа валового - 51,9% на мощность 7,0 м. Пробность Au - 935. Проявление отражено первичными ореолами Au (до 1 г/т), Ag - до 0,0002%, Sn - до 0,003%, Zn - до 0,002%, Cu - до 0,3%, Pb - до 0,003%. Прогнозные ресурсы (P ₂) до 100 м углубки: Au - 1,25 т; Fe - 172 тыс. т
III-3	30	Верховья руч. Глухариный, правого притока руч. Толкаченский	[72]	ПМ. В элювиально-делювиальных обломках магнетит-эпидот-пироксен-гранатовых скарнов установлено Au с содержанием - 2,5 г/т (пробирный анализ штучной пробы). Содержание железа валового в породе составляет 38,2%
III-4	10	Точка 34	[54]	ПМ. В скарновой залежи экзоконтакта Карасукского массива мощностью от 1-18 м и протяженностью - 120 м содержание Au составляет 0,1 г/т
IV-1	7	Бассейн р. Бол. Северная	[53]	ШО. Шлиховой ореол золота
IV-1	24	Восточный склон г. Железняк	[53]	ПМ. В жиле обохренного кварца мощностью 0,7 м содержание Au составляет 1,0 г/т
IV-1	31	Бассейны руч. Петров-	[53]	ШО. Шлиховой ореол золота

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
		ский и Александровский		
IV-2	5	Водораздел руч. Федотов и р. Бол. Церковная	[53]	ПМ. Содержание Au в окварцованных и сульфидизированных углеродисто-кремнистых сланцах прокопьевской свиты составляет 0,1 г/т
IV-2	11	Бассейн руч. Павловский	[53]	ШО. Шлиховой ореол золота
IV-2	31	Верховье руч. Расторгуевский	[53]	ПМ. В габброидах кундусуюльского комплекса - густая мелкая вкрапленность сульфидов. Содержание Au - 0,2 г/т, Ag - 13 г/т
IV-2	33	Водораздел руч. Простоквашный и Расторгуевский	[53]	ПМ. В сульфидизированных и окварцованных микрогаббро (дайка) содержание Au составляет 0,2 г/т
IV-3	7	Верхнекарабюсский участок	[54]	ПМ. Амфиболиты и сланцы татарского метаморфического комплекса прорваны небольшим телом лейкократовых мелкозернистых гранитов карнаюльского комплекса. Оруденение приурочено к линзовидным телам и к зонам березитов эндоконтакта гранитного тела с участками прожилкового окварцевания и отдельными кварцевыми жилами. Содержание Au в березитах - 0,1-4,6 г/т; в прокварцованных березитах - 0,1-39,8 г/т и Ag - до 31,4 г/т; в кварцевых жилах - 0,1-1,1 г/т. Прогнозные ресурсы Au (P ₂) - 3 т. Перспективное
IV-3	23	Р. Николка	[54]	ШП. Шлиховой поток золота
IV-3	24	Жила 201	[54]	П. Кварцевая жила с галенитом, халькопиритом, пиритом мощностью 0,20-0,25 м, протяженностью - 180 м. Содержание Au - до 4,6 г/т, а в кварцевых глыбах элювия - до 89,0 г/т. Среднее содержание металла по проявлению - 2,3 г/т. Перспективная, требует изучения. Прогнозные ресурсы не оценивались
IV-3	25	Забытая	[54]	ПМ. Кварцевая жила с пиритом. Средняя мощность 0,3 м; максимальная - 0,5 м. Содержание Au - до 0,4 г/т
IV-3	26	Жила 211	[54]	ПМ. Жила молочно-белого друзовидного кварца мощностью 0,03-0,20 м. Протяженность не установлена. Рудные минералы: пирит, галенит, пирротин. Среднее содержание Au - 1 г/т, максимальное - 2,5 г/т
IV-3	27	Жила 203	[54]	П. Жила молочно-белого полосчатого друзовидного кварца мощностью 0,15-0,30 м, протяженностью - 130 м. Рудные минералы: галенит, халькопирит, пирит, золото. Содержание Au достигает до 620 г/т, среднее - 47,0 г/т. Прокварцованные вмещающие породы содержат Au - от «следов» до 7,5 г/т. Перспективная. Прогнозные ресурсы не оценивались
IV-3	28	Архивная	[54]	П. Кварцевая жила мощностью 0,2-2,5 м (среднее - 0,56 м) прослежена по простиранию на 130 м. Азимут падения 37-50°, угол падения 80°. Содержание Au на поверхности - «следы»-192 г/т, среднее - 52,4 г/т. Прогнозные ресурсы не оценивались
IV-3	29	Жила 202	[54]	П. Жила светло-серого кварца с пиритом, галенитом, сфалеритом мощностью 0,5-0,8 м, протяженностью - 56 м. Среднее содержание Au - 2,6 г/т, при максимальном - 4,2 г/т. Прогнозные ресурсы не оценивались
IV-3	30	Жила шурфа 17	[54]	П. Жила кварца со средней мощностью 0,39 м, прослежена по простиранию на 70 м. Азимут падения 320°, угол 25°. Среднее содержание Au - 42,5 г/т
IV-3	31	Жила 4 (Параллельная)	[54]	П. Кварцевая жила со средней мощностью 0,2 м, максимальной - 0,6 м, по простиранию прослежена на 300 м. Среднее содержание Au - 0,8 г/т, максимальное - 54 г/т. Прогнозные ресурсы не оценивались
IV-3	33	Восточная	[54]	П. Две разобнесенные кварцевые жилы с пиритом, галенитом, сфалеритом. Первая из них (северо-западная) прослежена по простиранию на 100 м и на глубину (шурфом) до 17,4 м. Содержание Au в ней - 0,1-90,6 г/т, среднее - 6,6 г/т. Восточная жила мощностью 0,05-0,18 м, прослежена по простиранию на 90 м. В ней среднее содержание Au - 12,5 г/т; максимальное - 45,9 г/т. Прогнозные ресурсы не оценивались. Перспективное
IV-3	36	Приисковая	[54]	П. Кварцевая жила с пиритом и пирротином мощностью 0,01-1,3 м, по простиранию прослежена на 32 м, по

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				падению - на 21,5 м. Азимут падения 125°, угол 65-75°. Содержание Au - до 62,5 г/т, среднее - 4,3 г/т. Прогнозные ресурсы не оценивались
IV-4	4	Левобережье нижнего течения р. Правая Сарала (приустьевая часть лога Первый Малиновый)	[54]	П. Раннедевонские конгломераты и песчаники усть-кундусуюльской свиты с большим количеством хорошо окатанных галек кварца с сульфидами. Содержание Au - «следы»-13,6 г/т. Неперспективное. Прогнозные ресурсы не оценивались
<i>Серебро</i>				
I-4	5	Верховье руч. Кузькин	[100]	ПМ. По спектральному анализу точечной пробы, отобранной из лимонитизированного кварца, содержание Ag - 42,6 г/т, Cu - 0,1%
II-2	9	Водораздел рек Танинская и Воскресенка	[95]	ГДХО. Гидрохимический ореол рассеяния серебра и свинца. Содержание Ag - 0,002%, Pb - 0,02%
II-2	11	Водораздел между рр. Воскресенка и Кийский Шалтырь	[95]	ГДХО. Гидрохимический ореол рассеяния серебра и цинка. Содержание Ag - 0,01%, Zn - 0,1-0,3%
III-2	8	Северо-восточный склон г. Долгой (1099 м), верховье р. Безымянка	[72]	ПГХО. Литохимический ореол рассеяния серебра. Содержание Ag - 0,2-0,4%
III-2	13	Руч. Светлый, 550 м от устья	[72]	ПМ. В аллювии ручья глыбы кварца размером до 1,5 м с гнездовой вкрапленностью галенита, халькопирита и примазками малахита. Размеры гнезд до 5 мм. Пробирным анализом двух штучных проб установлено 399,0 и 37,2 г/т Ag, химическим анализом - 1,3% Pb. Спектр. анализом установлено 0,05% Bi
IV-1	3	Устье руч. Белый	[53]	ПМ. В точечной пробе из окварцованных и сульфидизированных пород эпидот-актинолитового состава содержание Ag - 44,4 г/т
IV-1	17	Устье руч. Сухой	[138]	ПМ. В окварцованных и сульфидизированных мраморах среднетерсинской серии на контакте с дайкой гранитов, содержание Ag составляет 100 г/т, Zn - 0,1%, Pb - 0,5%, Mo - 0,03%
IV-1	32	Верхний левый приток руч. Петровский	[138]	ПМ. В зоне окварцевания сланцев среднетерсинской серии мощностью 2,0 м содержанием Ag по пробирному анализу составляет 10,5 г/т
IV-1	34	Р. Ниж. Терсь	[138]	ПМ. В окварцованных и сульфидизированных габброидах рыбинского комплекса с многочисленными ксенолитами скарнированных известняков содержание Ag составляет 13,7 г/т
IV-2	27	Русло руч. Глухой, в 2 км от устья	[53]	ПМ. Кварцевая жила мощностью 15 см с пиритом. Содержание Ag по пробирному анализу - 24,6 г/т
IV-3	13	Проявление №35	[54]	ПМ. В скарнах экзоконтакта гранитоидов массива Малоараратского-1 содержание Ag - до 1,0 г/т
IV-3	15	Проявление №36	[54]	ПМ. Зона скарнирования в экзоконтакте массива Малоараратского-1 незначительных размеров с содержанием Ag по спектральному анализу - до 1,0 г/т
IV-3	16	Проявление №40	[54]	ПМ. В трещиноватых, пиритизированных и лимонитизированных известняках тюримской свиты содержание Ag - до 1,0 г/т
IV-3	18	Рудопроявление №38	[54]	ПМ. В экзоконтакте массива Малоараратского-1 в зоне амфибол-эпидот-гранатовых скарнов по породам тюримской свиты содержание Ag - 200 г/т, Pb и Zn - до 0,1%, As - 0,1%, Sb - 0,3%
Радиоактивные элементы				
<i>Уран</i>				

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
I-1	49	Березовское	[104]	П. Приурочено к восточной ветви Терсинско-Талановского разлома, локализуется в альбитизированных базальтах раннего девона. Параметры линзовидных рудных тел: первое - длина - 14 м при средней мощности 1,8 м, среднее содержание U - 0,09%, максимальное - 0,238% на мощность 2,5 м; второе - длина - 25 м при средней мощности 3,5 м, среднее содержание U - 0,017%; третье - длина - 10 м при средней мощности 1,3 м, среднее содержание U - 0,026%. Зона с аномальной радиоактивностью прослежена до глубины 140 м. Околорудные изменения - развитие кварц-серицит-пиритовых (березиты) и кварц-альбит-гематитовых метасоматитов
I-1	60	Северное	[104]	ПМ. В вулканитах раннего девона - в зоне альбитизации мощностью 0,1 м содержание U - 0,072%
I-2	10	б/н	[104]	ПГХО. Литохимический ореол U - 0,0007% и Pb - 0,003%
I-2	13	Участок Банный	[71]	ПМ. В карбонатных породах растайской свиты на контактах даек базитов и сиенитов установлено содержания U (по рентгеноспектральному анализу) - от 0,0013 до 0,013%, Th - 0,0013-0,004%. Видимая мощность аномальных интервалов - 1-4 м, прослежены скважинами на глубину 22 м. Выявлен Нефелиновым отрядом Западно-Сибирской поисково-съёмочной экспедиции в 1976 году. Изучен по профилям скважин УПБ-12/25 до глубины 20-25 м. В качестве уранового объекта неперспективное. Требуется заверки на редкоземельное оруденение
I-2	18	б/н	[104]	ПГХО. Сближенные геохимические аномалии урана, радиогенного свинца и тория с преобладанием радиогенного свинца (^{206}Pb). Содержание U - 0,0007%, ^{206}Pb - 0,00005%, Th - 0,0012
I-2	22	Правый борт р. Медведка	[77]	ПМ. В среднекембрийских габброидах в интервале глубин 31,15-31,95 м скважиной вскрыта зона альбитизации с радиоактивностью - до 122 мкР/ч. Содержания U - 0,016%, Th - 0,0085%. В качестве уранового объекта неперспективное. Требуется заверки на редкоземельное оруденение
I-2	24	Дмитриевское	[104]	П. Контролируется тектоническими зонами северо-западного и субширотного простираций, приурочено к жильным альбититам и зонам альбитизации в базитовых дайках. Содержания U - 0,038% на мощность 1,0 м и 0,065% - на 0,2 м. В качестве уранового объекта неперспективное. Требуется заверки на редкоземельное оруденение
I-2	25	б/н	[104]	ПГХО. Сближенные геохимические аномалии урана, радиогенного свинца (^{206}Pb) и тория с преобладанием радиогенного свинца. Содержание U - 0,0007%, ^{206}Pb - 0,00005-0,0001%, Th - 0,0012-0,0015%
I-2	28	Кедровое	[104]	П. Линзы альбитовых метасоматитов мощностью от 0,2-1,0 до 10 м среди среднекембрийских габброидов Медведковского массива, размещенные на сочленении зон трещиноватости северо-восточного и северо-западного простираций. Максимальная радиоактивность - 500 мкР/ч. Содержания U - 0,066% на мощность 1,0 м и 0,011% - на 0,2 м при содержании Th - 0,009-0,013%, Y - до 0,03%, La - 0,006%. В качестве уранового объекта неперспективное. Требуется заверки на редкоземельное оруденение. Прогнозные ресурсы не оценивались
I-2	29	Сентябрьское	[95]	ПМ. В экзоконтактовой части Ивановского массива среди контактово-мраморизованных карбонатных пород растайской свиты выявлены участки скарирования, флогопитизации, сульфидизации с повышенным содержанием U. Рентгеноспектральным анализом установлено содержание: U - до 0,0133%, Th - 0,0018%, Pb - 0,0079%. Урансодержащий минерал - браннерит. В участках с повышенной радиоактивностью отмечено повышенное содержание фосфора (до 5,24%), связанного в апатите
I-2	37	Серебряное	[71]	П. Урановое оруденение наложено на брекчированные, альбитизированные среднекембрийские базальтоиды и дайки сиенитов малодудетского комплекса. Мощность зоны измененных пород 3,5 м, протяженность - 50 м. Рудная минерализация - уранинит, уранофан сопровождается сульфидами и флюоритом. Радиоактивность - 600-1200 мкР/ч. Рентгеноспектральным анализом в измененных вулканитах бериккульской свиты установлены:

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				U - 0,01-0,21%, Th - 0,0008-0,002%, Pb - 0,0011-0,0204%; полуколичественным спектральным анализом - Mo - 0,07%, Y - 0,01%, Yb - 0,009%, Cu - 0,2%. Химический анализ показал содержание Mo - 0,045%. В качестве уранового объекта неперспективное. Требуется заверки на редкоземельное оруденение
I-3	1	Левый борт руч. Черемушка	[100]	ПМ. В скважине №13 на глубине 144,5 и 185,6 м в ороговикованных алевролитах полтавской свиты, прорванных дайками сиенит-порфиров, радиоактивность - до 156 мкР/ч. По результатам рентгенорадиометрического анализа в пробе №С13-144,5 содержание U - 0,013%, Th - 0,007%; в пробе №С13-185,6 - U - 0,024%, Th - 0,0047%. По спектральному анализу в пробе №С13-185,6 содержание Pb - 0,1%, Zn - 0,1%, Sr - 0,02%, Zr - 0,02%, Nb - 0,01%, Cu - 0,02%
II-1	6	Проявление (по другим сведениям - малое месторождение) Светлое	[104]	П. Расположено в Талановском грабене среди базальтоидов раннего девона. Рудные тела сложной линзо- и гнездообразной формы, протяженностью - от 2 до 19,2 м по простиранию и до 30 м по падению при мощности до 3,3 м, контролируются узлами пересечения небольших субмеридионального и северо-западного простираний дизъюнктивов. Рудоносные зоны прослеживаются по простиранию на 80-400 м при мощности 0,5-20 м. Руды вкрапленные, прожилково-вкрапленные, реже - брекчиевые. Рудные минералы: настуран, пирит, арсенопирит, молибденит, галенит, сфалерит; жильные: кварц, флюорит, хлорит, карбонаты, серицит. Околорудные изменения: окварцевание, серицитизация, хлоритизация, альбитизация, пиритизация, флюоритизация. Содержание U в рудах - 0,03-4,00%, среднее - 0,06-0,25%, максимальное в штучных пробах - 13%. Абсолютный возраст уранового оруденения 90-130 млн лет
II-1	22	Бандитское	[95]	П. Зона альбитизации (мощностью до 1,0 м) в сиенитах массива руч. Красного (малодудетский комплекс). Содержание U - 0,008%, Th - 0,022%, Pb - 0,0037%. Рудные минералы: оранжит, торийсодержащий охристый агрегат, циркон. Прогнозные ресурсы не оценивались. В качестве уранового объекта неперспективное. Требуется заверки на редкоземельное оруденение
II-1	40	Семеновское	[104]	П. Выявлено партией №60 Березовской экспедиции. Изучено с применением гамма-шпуровой съемки, горных и буровых работ с поверхности и до глубины 300 м. Представляет собой зону брекчирования, серицитизации и окремнения (развитие халцедона) мощностью 0,2-20 м, пересекающую известняки усинской свиты и либнеритизированные нефелиновые сиениты Малосеменовского массива (горячегорский комплекс). Радиоактивные минералы: настуран, браннерит, урановая чернь, урансодержащее органическое вещество. По ядерным пробам содержание U - 0,1% на стволовую мощность 0,52 м
II-1	47	Казанское	[104]	П. Выявлено партией №60 Березовской экспедиции. Изучено с применением горных и буровых работ до глубины 315 м. В зоне брекчирования северо-западного простирания в раннекембрийских доломитах и известняках, прослеженной по простиранию на 900 м при ширине на поверхности - 200-300 м, вскрыты многочисленные зонки со стволовой мощностью до 10 м, выполненные кварцем, пиритом, серицитом, анкеритом, гематитом. В одной из них выделено жиллообразное рудное тело со средней мощностью 0,27 м при протяженности по падению - 180 м; по простиранию не прослежено. Рудные минералы: настуран, браннерит, урановая чернь, урансодержащее органическое вещество, пирит, пирротин, молибденит, марказит, халькопирит, галенит. Среднее содержание U по телу - 0,16%, при максимальном - 0,89% (на мощность 0,05 м). Содержания (по полуколичественному спектральному анализу): Zr - 0,2%, As - 0,03%, Cu - 0,01%, Pb - 0,03%, Zn - 0,04%, Mo - 0,1%
II-1	52	Захарьевское	[104]	П. Выявлено партией №60 Березовской экспедиции. Изучено с поверхности и на глубину до 25-40 м мелкими скважинами установки УПБ-25. В передробленных известняках усинской свиты содержание U достигает 0,23%

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				на стволую мощность 1,7 м
П-2	4	Правый склон долины р. Кийский Шалтырь, в 1,0 км ниже устья руч. Ветвистый	[107]	ПМ. Трещиноватые базальты берикульской свиты с жилками флюорита синего цвета мощностью до 1,5 мм. Максимальная радиоактивность 80 мкР/ч. В штучной пробе содержание U - 0,0035% (перлово-люминисцентный анализ). На РЗМ не анализировалась
П-2	6	б/н	[104]	ПГХО. Сближенные геохимические аномалии урана, радиогенного свинца (^{206}Pb) и тория с преобладанием радиогенного свинца. Содержание U - 0,0007%, ^{206}Pb - 0,00005%, Th - 0,0012-0,0015%
П-2	15	Водораздел прав. притоков р. Кийский Шалтырь	[107]	ПМ. Тренские известняки, известково-глинистые и известково-глинисто-кремнистые сланцы в зоне повышенной трещиноватости, брекчирования. Породы лимонитизированы, пиритизированы, карбонатизированы. Максимальная радиоактивность - 20-260 мкР/ч. Природа аномалии - урановая. Содержание U - до 0,014%, Th - 0,003% (по химическому анализу). Уран связан в апатите
П-2	30	На водоразделе руч. Надежный и его первого снизу левого притока	[107]	ПМ. Дайка микрогаббро (диабазов) расланцованного, катаклазированного. Максимальная радиоактивность 148 мкР/ч. Природа аномалии - урановая. В штучных пробах содержание U - 0,001%. Уран находится в лимоните в сорбированной форме
П-3	2	Белогорское	[100]	П. Выявлено Сорской партией в 1979 г. Зона метасоматических изменений размером 1500x150 м в экзо- и эндоконтакте Белогорского массива (горячегорский комплекс). В экзоконтакте по карбонатным породам устькундатской свиты развиты высокордиоактивные карбонат-пироксеновые метасоматиты с пироксеном, а по нефелиновым сиенитам эндоконтакта - альбит-эпидотовые метасоматиты с акмитом, цирконом, пироксеном, торитом, торианитом. Метасоматиты зоны высокордиоактивные - 50-380 мкР/ч. Содержание U в метасоматитах - до 0,041%, Th - 0,017%, Nb - 0,3%, Y - 0,004%, La - 0,006%. С поверхности проявление изучено слабо, на глубину не оценивалось. Прогнозные ресурсы не оценивались. Перспективна для поисков урана и редкоземельных элементов
П-3	3	Кара-Дыгей	[100]	П. Выявлено в 1955 году геологами Красноярского геологического управления. Изучено с поверхности по сети горных выработок, заверено на глубину мелкими скважинами. В зоне дробления и альбитизации в раннедевонских сиенитах карататского комплекса и вмещающих их среднекембрийских базальтоидах берикульской свиты зафиксирована радиоактивность 50-90 мкР/ч. Содержание U в бороздовых пробах - до 0,017%, Sn - 0,002%, Nb - 0,008%, Zr - 0,08%. Неперспективное
П-2	1	б/н	[104]	ПГХО. Ряд сближенных геохимических аномалий радиогенного свинца (^{206}Pb). Содержание ^{206}Pb - 0,0005%
П-2	7	б/н	[104]	ПГХО. Ряд сближенных геохимических аномалий радиогенного свинца (^{206}Pb), урана и бериллия. Содержание ^{206}Pb - 0,0005%, U - 0,0005%, Be - 0,0003-0,00%
П-2	19	Р. Кия, от устья р. Безымянка до устья р. Мал. Безымянка	[104]	ПГХО. Ряд сближенных геохимических аномалий радиогенного свинца (^{206}Pb) и урана с преобладанием радиогенного свинца. Содержание ^{206}Pb - 0,0005%, U - 0,0005-0,001%
П-3	9	Юзикское	[72]	П. Обнаружено Первомайской партией Западно-Сибирского геологического управления в конце 50-х годов XX столетия. Изучено с поверхности канавами. Высокая радиоактивность (30-230 мкР/ч) установлена в горизонте доломит-фосфоритовых брекчий и брекчиевых доломитов мощностью 13,3 м растайской свиты. Среднее содержание U - 0,0056%, P - 3,34%. Проявление отражается вторичным ореолом фосфора, гамма-шпуровой и аэрогамма-спектрометрическими аномалиями. Прогнозные ресурсы не оценивались. Неперспективное
П-3	12	Тункаский	[72]	ПМ. В фосфатных брекчированных доломитах растайской свиты содержание P_2O_5 по химическому анализу не

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				превышает 3,0%. Содержание U составляет 0,0134% (результаты рентгеноспектрального анализа)
III-4	7	Росистое	[54]	П. В албитизированных базальтоидах вулканической раннедевонской толщи Саралинского грабена - 11 линзообразных тел вкрапленных руд мощностью 0,15-2,00 м, протяженностью - 10-15 м. Изучено по горным выработкам с поверхности. На глубину оруденение прослежено до 170 м. Содержание U - от 0,01 до 0,272% (единичная проба), Pb и Zn - 0,01%, Mo - 0,03%, Ni - 0,01%
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Химическое сырье				
<i>Флюорит</i>				
III-2	29	Водораздел рр. Кия и Тункас	[72]	ПМ. Глыба брекчированного и анкеритизированного известняка прокопьевской свиты с вкрапленностью, пятнами и маломощными прожилками флюорита и кварца. Содержание CaF ₂ (химический анализ) - 28,76%
<i>Боросиликаты</i>				
I-1	6	Р. Кия, выше устья руч. Богородский	[94]	ПМ. В дайке микрогаббро - аксинит-кварц-карбонатные прожилки мощностью 0,05-0,1 м. Содержание В - 2,38%; Sr - 1,0%
I-1	36	Руч. Заблудящий	[94]	ПМ. В аксинит-кварц-карбонатных прожилках установлено содержание В - 1,9% и до 0,1% - Sr
Минеральные удобрения				
<i>Фосфорит</i>				
I-2	35	Руч. Сухой	[75]	ПМ. В аллювии обломки карстовых фосфоритов поперечником до 15 см. Содержание P ₂ O ₅ - 31,35-32,00%
I-2	39	Красноцветное	[95]	ПМ. В карстовых углублениях - обломки карстовых фосфоритов поперечником до 10-15 см. Содержание P ₂ O ₅ - 31,6%, Mn - 3%
I-2	40	Правый приток руч. Озорница	[75]	ПМ. В аллювии - обломки карстовых фосфоритов с содержанием P ₂ O ₅ - 15,48%
I-2	41	Верховье руч. Озорница	[75]	ПМ. В аллювии - обломки карстовых фосфоритов с содержанием P ₂ O ₅ - 32,4%
II-1	33	Левый борт р. Кия	[108]	ПМ. В зоне карста по карбонатным породам устькундатской свиты - фосфориты с содержанием P ₂ O ₅ - 31,64%. Мощность тела 0,05 м. Здесь же, в желтовато-серой рыхлой доломито-кремнистой массе, образованной за счет разрушения кремнистых, слабо фосфатных (P ₂ O ₅ - 0,1-0,2%) доломитов, содержание P ₂ O ₅ - 3,27%
II-2	17	Прав. склон долины р. Кийский Шалтырь, в 425 м ниже устья руч. Надежный	[107]	ПМ. Известково-глинистые сланцы растайской свиты с содержанием P ₂ O ₅ - от 0,629 до 3,6%
II-2	26	Верховья руч. Тамбарский-I	[107]	ПМ. Ритмично-слоистая пачка глинисто-кремнистых сланцев и туфопесчаников сынныгской свиты с прослоями фосфатного вещества. Содержание P ₂ O ₅ в фосфатных прослоях - от 11,8 до 32,7%, а во вмещающих их сланцах - 2-5%
II-2	40	Правый приток р. Кийский Шалтырь	[107]	ПМ. Карстовые фосфориты с содержанием P ₂ O ₅ - до 13,2%, а в отдельных обломках - до 35%
II-2	55	Район Кия-Шалтырского месторождения уртитов	[107]	ПМ. Туффиты устькундатской свиты вскрытые скв. 77. Содержание P ₂ O ₅ - от 1 до 1,19%
III-1	14	В правом борту р. Мал. Растай, в 650 м ниже устья руч. Южный	[107]	ПМ. Делювиальный обломок выветрелой, частично выщелоченной фосфатной зеленовато-серой породы. Содержание P ₂ O ₅ - 24,51%

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
III-1	20	Водораздел левых притоков р. Растань	[107]	ПМ. Обломки желтовато-белых фосфатных пород в делювии. Содержание P_2O_5 - 19,06%
III-2	20	Правый борт Кия, 2,5 км выше устья р. Безымянка	[123]	ПМ. В фосфатных доломитах растайской свиты содержание P_2O_5 - 0,9% на метр (бороздовая проба). По единичной штучной пробе - 3,33%
III-2	23	Водораздел рек Кия и Тункас, 1,8 км севернее устья р. Тункас	[123]	ПМ. Содержания P_2O_5 - от 0,4 до 2,86% установлены в прослоях темно-серых кремнистых известняков, слагающих пачку мощностью 70 м среди карбонатных отложений прокопьевской свиты
III-3	10	Левобережье р. Юзик, в 1500 м от вершины 907,0 по аз. 345°	[72]	ПМ. Фосфатносные карбонатные породы растайской свиты с содержанием P_2O_5 - до 18,3%
III-3	13	Водораздел р. Тункас и руч. Чистый	[123]	ПМ. Глыба кремнистого доломита поперечником около 1,0 м с содержанием P_2O_5 - 5,62%
III-3	14	Руч. Дедов, 150 м выше устья руч. Чистый	[127]	ПМ. В аллювии обломок доломита с содержанием P_2O_5 - 9,68%
III-3	16	Руч. Еловый Ключ, 700 м от устья руч. Кривого по аз. 288°	[127]	ПМ. Линза темно-серых, до черных доломитов мощностью 30 см среди карбонатных пород растайской свиты. Содержание P_2O_5 - 6,27%
III-3	20	Руч. Кривой, 900 м от устья	[127]	ПМ. Фосфатносные доломиты растайской свиты с содержанием P_2O_5 - от 0,3 до 8,01%
III-3	21	Руч. Кривой, 1450 м от устья	[127]	ПМ. Фосфатносные мраморизованные доломиты растайской свиты с брекчиевой текстурой. Содержание P_2O_5 - 4,66%
III-3	23	Р. Вершина Юзика, 1,75 км от устья руч. Еловый Ключ по аз. 182°	[123]	ПМ. Делювиальные обломки доломитовой брекчии с участком, обогащенным фосфатным веществом (P_2O_5 - 4,81% химический анализ) и с участками развития фосфоритов (P_2O_5 - 33,5% химический анализ)
III-4	3	Юзиковское	[72]	П. В отложениях растайской свиты - горизонт фосфатных доломитов с линзами фосфорит-доломитовых брекчий мощностью 13,3 м и протяженностью - 4 км. Содержание P_2O_5 - от 2,44 до 4,4%, U - от 0,0016 до 0,0085%. Прогнозные ресурсы (P_2) фосфора до глубины 150 м - 0,65 млн т; U - до глубины 100 м - 745 т
IV-2	9	Левобережье руч. Мал. Полудневой	[53]	ПМ. В кремнисто-карбонатных брекчиях тектонической зоны в прокопьевской свите содержание P_2O_5 - 2,65%, во вмещающих доломитах - 3,59%, в прослоях пепельно-серых алевролитов - 2,39%, в прослоях гравелитов - 1,67%, в фосфатно-кремнистом веществе - 11%
Керамическое и огнеупорное сырье				
<i>Высокоглиноземистые материалы</i>				
I-2	27	Руч. Шумный	[95]	ПМ. Роговики с корундом и диаспором (суммарно 35-40%), биотитом, магнетитом, ильменитом, шпинелью, образованные по дайкам долеритов и микрогаббро на контакте со среднекембрийскими габброидами Урюпинского массива. Размеры рудного тела - 2x1,5 м. Содержание Al_2O_3 - 34,86-48,46%, SiO_2 - 5,90-23,03%, TiO_2 - 3,39-4,90%, Fe_2O_3 - 17,24-22,83%, FeO - 10,57-13,97% (химический анализ 3 проб)
II-1	19	Кийское, лев. борт Кии на 1 км ниже устья р. Кийский Шалтырь	[95]	П. Горизонт углеродистых кварц-серицит-гидрослюдистых сланцев мощностью 8-10 м и протяженностью - около 3,5 км в составе растайской свиты. Содержание Al_2O_3 _{своб.} - 3-5%, Al_2O_3 _{общ.} - 20-28%, SiO_2 - 35-45%, TiO_2 - 3-6%, Fe_2O_3 - 3-19%. Прогнозные ресурсы (P_2) - 3,34 млн т

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
II-1	28	Левый борт р. Кия	[95]	ПМ. Прослой андалузитовых сланцев (25-30% андалузита) мощностью 10-20 см в составе терсинского метаморфического комплекса. По простирацию не прослежен. Андалузит нацело замещен серицитом. Химическим анализом штучной пробы установлено: Al_2O_3 - 14,1%, SiO_2 - 68,25%, TiO_2 - 0,14%, Fe_2O_3 - 4,26%
II-1	64	Руч. Партизанский	[95]	ПМ. В известняках усинской свиты - прослой диапор-серицит-пиррофиллитовых сланцев мощностью 20 см. Содержание Al_2O_3 - 20-34%, SiO_2 - 43,3-57,7%
III-1	5	Истоки левого притока руч. Федоровский	[107]	ПМ. Обнажение (3x4 м) андалузитсодержащих сланцев терсинского метаморфического комплекса. Андалузита в породе около 15%. Содержание глинозема общего - 18,51%
III-1	9	Левобережье р. Мал. Баянас	[107]	ПМ. Прослой существенно серицитовых сланцев в составе терсинского метаморфического комплекса. Содержание серицита - 30-70%. Содержание глинозема общего - 25-31%
III-2	5	Безмянское	[127]	П. В северном экзоконтакте Безмянского массива по породам устькундатской свиты развиты хиастолитсодержащие (до 35%, среднее - 19,2%) роговики. Зона их развития прослежена по простирацию на 2,5 км, по падению - до 300 м. Мощность залежи от 10-15 м в восточной части и до 20-70 м - в западной. Хиастолит замещается серицитом. Химический состав роговиков (среднее по 33 анализам): SiO_2 - 53,86%, Al_2O_3 - 20,72%, Fe_2O_3 - 10,34%, TiO_2 - 2,81%, CaO - 0,14%, MgO - 0,38%, S - 0,02%, K_2O - 2,34%, Na_2O - 1,18%, P_2O_5 - 0,24%, V_2O_5 - 0,15%, Cu - 0,01%, Mo - 0,005%. Прогнозные ресурсы (P_2) 100 млн т. Технологические испытания показали низкую обогатимость сырья
III-3	3	Руч. Тихий, левый приток р. Юзик	[72]	ПМ. Андалузитсодержащие роговики в экзоконтактовой зоне Еловского гранитоидного массива. Сведения о содержаниях и параметрах развития андалузита отсутствуют
IV-1	23	Правобережье р. Северной	[53]	ПМ. Прослой кварц-серицитовых сланцев (мощность не установлена) среди мраморов растайской свиты. Содержание глинозема - 28,5%
IV-2	25	Руч. Тихий, 120 м выше устья	[53]	ПМ. В русловых отложениях руч. Тихого присутствует корунд (100 зерен на шлик) с размером частиц - 0,1-0,3 мм в поперечнике
Горнотехническое сырье				
<i>Асбест хризотилловый</i>				
III-1	23	Кар оз. Тихого	[106]	ПМ. Хризотил-асбест образует сеть беспорядочно ориентированных маломощных (до 1 см) прожилков в антигоритовых серпентинитах бархатного комплекса. Ширина зоны минерализации - 3-4 м, содержания асбеста - 3-5% от массы породы
III-2	10	Левобережье руч. Бандитский, правого притока р. Кия	[72]	П. Участок мелкопрожилковой и крупно- и мелкосетчатой серпентинизации в гипербазитах Бархатного массива. Мощность зоны до 70 м, наиболее обогащенной ее части - до 30 м. Содержание асбеста по ситовому анализу бороздовых проб - до 4,76%, среднее содержание в различных пересечениях: 2,0; 4,7; 4,34%. Неперспективное. Прогнозные ресурсы не оценивались
III-2	16	Верховье левого притока Кии	[114]	ПМ. В глыбах серпентинитов бархатного комплекса - мелкопрожилковая минерализация хризотил-асбеста
III-2	22	Верховья руч. Козлиный, левого притока р. Кия	[114]	ПМ. В серпентинитах Бархатного массива отмечается мелкопрожилковая минерализация хризотил-асбеста
IV-1	5	Западный склон г. Северной	[53, 138]	ПМ. Обнажение серпентинитов с прожилками асбеста мощностью 1-2 мм и содержанием - 2-10%
IV-1	9	Южный склон г. Северной	[53]	ПМ. Вблизи контакта гипербазитов (бархатный комплекс) с хлорит-полевошпатовыми сланцами среднетерсинской серии отмечаются обломки серпентинитов с прожилками асбеста с волокнами длиной в 1,0 см

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
IV-2	34	В 1,8 км к югу от вершины г. Чемодан	[53]	П. Двумя линиями шурфов пересечена размещенная в восточном экзоконтакте базитов массива г. Чемодан-Северный московкинского комплекса асбестоносная зона мощностью 12 м и протяженностью - 300 м. Среднее содержание асбеста по линейным замерам составляет 3,5-5,0%. Выход волокна IV сорта - 0,8%. Прогнозные ресурсы не оценивались из-за малой перспективности объекта
IV-2	37	Водораздел руч. Кедровый и Васалаевский	[53]	ПМ. Выявлено несколько зон асбестизации мощностью до 10 м в рассланцованных гипербазитах бархатного комплекса. Масштабы не установлены
IV-2	38	Водораздел руч. Кедровый и Хромитовый	[53]	П. В верховьях руч. Хромитового среди гипербазитов бархатного комплекса оконтурен асбестоносный участок 18x40 м. Мощность прожилков хризотил-асбеста 7-18 мм. По анализу технологической пробы, выход волокна асбеста IV сорта составляет 0,44%, V сорта - 0,94%, VI сорта - 1,23%, VII сорта - 1,55%. Прогнозные ресурсы не оценивались
<i>Асбест амфиболовый</i>				
IV-1	13	Истоки руч. Потерянный	[138]	ПМ. На контакте базитов московкинского комплекса с гранитами порожинского комплекса в тальк-тремолитовых породах вскрыто гнездо размером 0,2x0,5 м тремолит-асбеста с длиной волокна - до 7 см
<i>Тальк</i>				
II-1	37	Водораздел рр. Талановка и Горелая	[95, 108]	ПМ. Тела (до 100x1000 м) тальк-брейнеритовых пород локализованных в краевых частях или в ослабленных зонах Семеновского серпентинитового массива бархатного комплекса. Максимальное содержание брейнерита - 37,61%. Объемы талька не устанавливались
III-1	26	Кар оз. Тихого	[106]	ПМ. Жилообразные тела мономинерального талька мощностью 0,5-1 м среди серпентинизированных гипербазитов бархатного комплекса
III-2	31	Водораздел руч. Ветвистый и Мал. Медвежий	[72]	ПМ. В останце гипербазитов среди пород Тункас-Бобровского массива (малодудетский комплекс) - две зоны оталькования мощностью 10 и 15 м, включающие гнезда талька поперечником - до 4 см и прожилки мощностью до 3-4 см. Содержание талька - от «следов» до 65%
IV-1	21	Левобережье р. Ниж. Терсь, 1 км выше устья р. Северная	[53]	ПМ. На северо-западном склоне г. Кедровой, в зоне разлома, тремя шурфами вскрыто тело тальцитов мощностью не менее 10 м. Образованы, вероятно, по небольшому телу гипербазитов бархатного комплекса
IV-3	14	Проявление №18	[54]	ПМ. Маломощная линзовидная залежь слабо лимонитизированных тальцитов
<i>Графит</i>				
III-1	22	Водораздел руч. Прямой и р. Саянзас (участок Прямой)	[124]	П. Мелкими шурфами и скважинами среди мраморов малорастайской свиты вскрыты графитсодержащие кварциты, образующие тела длиной 0,3-1,7 км, мощностью 20-70 м. Содержание графита - 2,60-3,51%. Его прогнозные ресурсы (P ₂) оценены в 2,5 млн т. Кроме графитсодержащих кварцитов в этом районе выявлены графитистые волластонит-тремолитовые скарны с содержанием C _{орг.} - 2,81-10% (P ₂ - 10500 т), графитизированное габбро с содержанием C _{орг.} - 9,31% (P ₂ - 440 т) и графитсодержащие мраморы
<i>Магнезит</i>				
III-2	3	Бандитское	[70]	П. В кварц-брейнеритовых метасоматитах эндо-экзоконтакта гипербазитового Бархатного массива содержание магнезита - до 64% (термический анализ). Прогнозные ресурсы руды (P ₂) - 42,5 млн т
IV-1	18	Юго-западное окончание хребта Заячий, в 1250 м к северо-востоку от вершины г. Кудрявая	[53]	ПМ. В зоне разлома по гипербазитам бархатного комплекса развиты листвениты с содержанием магнезита - 20-44% (термический анализ). Содержание MgO - 21%

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
IV-2	4	Основание северного склона г. Заячья	[53]	ПМ. Магнезиальные метасоматические породы (талек, серпентин, магнезит) с содержаниями магнезита - 20-44% (термический анализ). Содержание MgO - 21%
IV-2	29	Верховье руч. Покатый	[53]	ПМ. Среди карбонатизированных пятнистых апоперидотитовых серпентинитов бархатного комплекса - тело лиственитов с содержанием магнезита (термический анализ) - 68,6%. Содержание MgO - 32,8%
Драгоценные и поделочные камни				
<i>Камни облицовочные и поделочные</i>				
IV-2	17	Устье руч. Мал. Церковный	[53]	ПМ. В поле пород растайской свиты - элювиальные глыбы поперечником до 1,0 м розовых мраморов с привлекательным декоративным рисунком. Полируемость хорошая
IV-2	20	Р. Ниж. Терсь, 600 м ниже руч. Широкий	[53]	ПМ. В правобережье р. Ниж. Терсь - обнажение цветных конгломератов амарской свиты, состоящих из галек розовых, серых и белых мраморов, сцементированных карбонатно-хлоритовым цементом темно-зеленого цвета. Порода хорошо полируется, декоративная
IV-2	23	Верховье левого притока руч. Глухой	[53]	ПМ. Серпентиниты бархатного комплекса с хорошей полируемостью и среднемасштабным декоративным рисунком
Прочие ископаемые				
<i>Кварцит</i>				
IV-2	14	Левобережье руч. Ниж. Полудневой	[53]	ПМ. В поле развития пород среднетерсинской серии отмечаются обломки плотных скрытокристаллических микрокварцитов серого цвета. Под микроскопом породы обнаруживают однородное строение из беспорядочно ориентированных зерен кварца. Технические свойства микрокварцитов не определялись

Общая оценка минерально-сырьевого потенциала минерагенических подразделений листа N-45-XI

№ п/п	Название ранг и индекс подразделения	Полезные ископаемые	Площадь (S), км ²	Запасы по категориям				Запасы суммарно (A+B+C ₁ +C ₂), тыс. т	Прогнозные ресурсы			Сумма запасов и ресурсов	Удельная продуктивность (запасы+ресурсы/S)
				A	B	C ₁	C ₂		P ₁	P ₂	P ₃		
<i>Железо</i>													
1	Урюпское проявление (I-3-6)	Fe					3,4 млн т руды (не утв.)	3,4 млн т руды				3,4 млн т руды	
2	Нижнетерсинское проявление (IV-1-1)	Fe								0,216 млн т руды (не апроб.)		0,216 млн т руды	
3	Проявление руч. Сухого (IV-1-14)	Fe								0,045 млн т руды (не апроб.)		0,045 млн т руды	
4	Проявление руч. Мраморного (IV-1-20)	Fe								0,033 млн т руды (не апроб.)		0,033 млн т руды	
5	Кийское проявление (IV-2-10)	Fe								2 млн т руды (не апроб.)		2 млн т руды	
6	Толкаченское проявление (III-3-28)	Fe								0,172 млн т (не апроб.)		0,172 млн т	
Итого Fe:							3,4 млн т руды	3,4 млн т руды		2,5 млн т руды		5,9 млн т руды	
<i>Марганец</i>													
7	Проявление Ивановское (I-1-3)	Mn									0,8 млн т руды (не апроб.)	0,8 млн т руды	
8	Проявление Малоурюпское (II-3-6)	Mn								0,2 млн т руды (не апроб.)		0,2 млн т руды	
Итого Mn руды:										0,2 млн т руды	0,8 млн т руды	1 млн т руды	

№ п/п	Название ранг и индекс подразделения	Полезные ископаемые	Площадь (S), км ²	Запасы по категориям				Запасы суммарно (A+B+C ₁ +C ₂), тыс. т	Прогнозные ресурсы			Сумма запасов и ресурсов	Удельная продуктивность (запасы+ресурсы/S)
				A	B	C ₁	C ₂		P ₁	P ₂	P ₃		
<i>Хром</i>													
9	Проявление хр. Бархатный (III-2-14)	Cr							0,0018 млн т руды (не апроб.)			0,0018 млн т	
10	<i>Кийско-Нижнетерсинский платиново-хромитово рудный узел</i> (без проявления хр. Бархатного) в пределах планшета	Cr	300								30 млн т руды	30 млн т	0,1 млн т/км ²
Итого хромитовой руды:									0,0018 млн т руды		30 млн т руды	30,0018 млн т руды	
<i>Медь</i>													
11	Проявление Юзиковское (Юзик медный) (III-4-5)	Cu				4,7 тыс. т (не утв.)	7,3 тыс. т (не утв.)	12 тыс. т (не утв.)				12 тыс. т	
<i>Никель и сопутствующие</i>													
12	Месторождение Северное (IV-1-16)	Ni					1,412 тыс. т (не утв.)	1,412 тыс. т				1,412 тыс. т	
		Cu					0,766 тыс. т (не утв.)	0,766 тыс. т				0,766 тыс. т	
		Co					0,059 тыс. т (не утв.)	0,059 тыс. т				0,059 тыс. т	
<i>Молибден и сопутствующие</i>													
13	Малотулуюльское проявление (I-1-11)	Mo								8 тыс. т		8 тыс. т	
		Au								0,017 т		17 кг	
14	Проявление Ничкурупское (II-4-4)	Mo					5,070 тыс. т (забал.)	5,070 тыс. т				5,070 тыс. т	
15	Малорастайское месторождение (III-1-13)	Mo					1,030 тыс. т (забал.)	1,03 тыс. т		50 тыс. т		51,3 тыс. т	
16	Карасукское проявление (III-4-12, 13, 16)	Mo							6,2 тыс. т			6,2 тыс. т	
17	<i>Большецерковный молибденоворудный прогнозируемый узел</i>	Mo	419								50 тыс. т	50 тыс. т	0,12 тыс. т/км ²
		Cu	419								2 тыс. т	2 тыс. т	0,005 тыс. т/км ²
18	Сунгуюльское молибденовое прогнозируемое рудное поле	Mo	26,5								3,2 тыс. т	3,2 тыс. т	0,12 тыс. т/км ²

№ п/п	Название ранг и индекс подразделения	Полезные ископаемые	Площадь (S), км ²	Запасы по категориям				Запасы суммарно (A+B+C ₁ +C ₂), тыс. т	Прогнозные ресурсы			Сумма запасов и ресурсов	Удельная продуктивность (запасы+ресурсы/S)
				A	B	C ₁	C ₂		P ₁	P ₂	P ₃		
		Cu	26,5								0,13 тыс. т	0,13 тыс. т	0,005 тыс. т/км ²
Итого Mo:							6,1 тыс. т	6,1 тыс. т	6,2 тыс. т	58 тыс. т	53,2 тыс. т	123,5 тыс. т	
Итого Cu:											2,13 тыс. т	2,13 тыс. т	
Итого Au:										0,017 т		17 кг	
<i>Алюминий (нефелиновые руды)</i>													
19	Кия-Шалтырское месторождение (II-2-53)	Руда 1 сорта (на 01.12. 08 г.)		(A+B+C ₁) - 95 млн т			16,964 млн т (забалан.)	111,964 млн т				111,964 млн т	
20	Светлинское проявление (II-1-7)	Руда 1 сорта				29,7 млн т	18,9 млн т	48,6 млн т				48,6 млн т	
21	Проявление «Кийские выходы» (III-2-9)	Руда 1 сорта							1,56 млн т			1,56 млн т	
22	Тудуюльское месторождение (I-1-25)	Руда 2 сорта					554,9 млн т	554,9 млн т				554,9 млн т	
23	Медведкинское месторождение (I-2-16)	Руда 2 сорта					151,3 млн т	151,3 млн т				151,3 млн т	
24	Петропавловское месторождение (I-2-45)	Руда 2 сорта					485,1 млн т	485,1 млн т				485,1 млн т	
25	Белогорское месторождение (II-3-1)	Руда 2 сорта							350 млн т			350 млн т	
26	Месторождение Андриюшкина Речка (I-4-1)	Руда 2 сорта						101,45 млн т				101,45 млн т	
27	Проявление руч. Веселого (I-2-19)	Руда 2 сорта					29,3 млн т	29,3 млн т				29,3 млн т	
28	Проявление Водораздельное (II-1-21)	Руда 2 сорта								11 млн т		11 млн т	
29	Проявление Университетское-II (II-2-12)	Руда 2 сорта								51,66 млн т		51,66 млн т	
30	Кургусульское месторождение (I-3-7)	Руда 3 сорта							691,3 млн т			691,3 млн т	
31	Проявление Малокийскошалтырское (II-2-27)	Руда 3 сорта								6,5 млн т		6,5 млн т	
Итого нефелиновые руды 1 сорта:								168,594 млн т	1,56 млн т	-	-	170,154 млн т	
Итого нефелиновые руды 2 сорта:							1220,6 млн т	1322,05 млн т	5431 млн т	62,66 млн т		8036,31 млн т	
Итого нефелиновые руды 3 сорта:									691,3 млн т	6,5 млн т		697,8 млн т	
<i>Редкие металлы и редкоземельные элементы</i>													
32	Малорастайское месторождение (III-1-13)	ΣTR ₂ O ₃							6,4 тыс. т	53 тыс. т		59,4 тыс. т	
33	Проявление участок Скипидарка (III-4-2)	ZrO ₂								0,694 тыс. т		0,694 тыс. т	
		Nb ₂ O ₅								0,452 тыс. т		0,452 тыс. т	

№ п/п	Название ранг и индекс подразделения	Полезные ископаемые	Площадь (S), км ²	Запасы по категориям				Запасы суммарно (A+B+C ₁ +C ₂), тыс. т	Прогнозные ресурсы			Сумма запасов и ресурсов	Удельная продуктивность (запасы+ресурсы/S)
				A	B	C ₁	C ₂		P ₁	P ₂	P ₃		
		La							0,694 тыс. т			0,694 тыс. т	
34	Скипидарское рудное поле	ΣTR ₂ O ₃									6,3 тыс. т		
Итого ΣTR ₂ O ₃ :									6,4 тыс. т	53 тыс. т	6,3 тыс. т	65,7 тыс. т	
Итого ZrO ₂ :										0,694 тыс. т		0,694 тыс. т	
Итого Nb ₂ O ₅ :										0,45 тыс. т		0,45 тыс. т	
<i>Золото</i>													
35	Татьянинское проявление (I-1-18)	Au				V+C ₁ +C ₂ - 0,0504 т (забалан.)	0,0504 т					0,0504 т	
36	Павловское месторождение (II-1-4)	Au				A+B+C ₁ - 0,08 т (забалан.)	0,08 т	0,033 т				0,113 т	
37	Гореловское месторождение (II-1-34)	Au				A+B+C ₁ - 0,0577 т (забалан.)	0,0126 т	0,0703 т				0,0703 т	
38	Месторождение Ударное (II-1-49)	Au				A+B+C ₁ - 0,087 т (забалан.)	0,014 т	0,101 т	0,334 т	6 т		6,435 т	
39	Подтаскыльское проявление (II-1-62)	Au							0,00075 т			0,00075 т	
40	Юзиковское месторождение (III-4-4)	Au				C ₁ +C ₂ - 1,05 т	1,05 т					1,05 т	
41	Еловое месторождение (III-3-18)	Au					3,235 т	3,235 т				3,235 т	
42	Толкаченское проявление (III-3-28)	Au								1,25 т		1,25 т	
43	Проявление кара оз. Тихого (III-1-24)	Au							0,1004 т			0,1004 т	
44	Верхнекарабюсский участок (IV-3-7)	Au								3 т		3 т	
45	<i>Богородский прогнозируемый золоторудно-россыпной узел</i>	Au	83								21 т	21 т	500 кг/км ²
46	<i>Яковлевский прогнозируемый золоторудно-россыпной узел</i>	Au	104,6								26 т	26 т	500 кг/км ²
47	<i>Ударно-Петропавловский золоторудно-россыпной узел</i>	Au	300								51 т	51 т	500 кг/км ²
48	Ударное золоторудно-россыпное поле	Au	46							6 т		6 т	
49	<i>Тункас-Бобровский золоторудно-россыпной узел</i>	Au	486,5								122 т	122 т	500 кг/км ²
50	Россыпь верхнего течения р. Кия (IV-3-6)	Au				1,488 т	1,488 т					1,488 т	
Итого Au:								6,0747 т	0,47 т	16,42 т	220 т	242,965 т	
<i>Платиноиды</i>													
51	<i>Кийско-Нижнетерсинский платиново-хромитоворудный узел в пределах планшета</i>	Платиноиды	300								8 т	8 т	0,026 т/км ²
52	Россыпь по р. Талановка (II-1-29)	Платиноиды							0,13 т			0,13 т	
53	Россыпь по р. Горелая (лев. приток р.	Платиноиды							0,13 т			0,13 т	

№ п/п	Название ранг и индекс подразделения	Полезные ископаемые	Площадь (S), км ²	Запасы по категориям				Запасы суммарно (A+B+C ₁ +C ₂), тыс. т	Прогнозные ресурсы			Сумма запасов и ресурсов	Удельная продуктивность (запасы+ресурсы/S)
				A	B	C ₁	C ₂		P ₁	P ₂	P ₃		
	Талановка (II-1-27)												
Итого платиноидов:									0,26 т		8 т	8,26 т	
<i>Флюорит</i>													
54	Малорастайское месторождение (III-1-13)	Флюорит							82 тыс. т	3100 тыс. т		3182 тыс. т	
<i>Известняк флюсовый</i>													
55	Левокургусульское месторождение (I-3-2)	Известняк флюсовый					1700 млн т	1700 млн т				1700 млн т	
56	Месторождение правобережья р. Урюп (I-3-8)	Известняк флюсовый							945 млн т			945 млн т	
57	Кня-Шалтырское месторождение (II-2-33)	Известняк флюсовый				310 млн т	377 млн т	687 млн т				687 млн т	
58	Богоюльское месторождение (IV-4-1)	Известняк флюсовый							15000 млн т			15000 млн т	
59	Месторождение правобережья р. Богоюл (IV-4-2)	Известняк флюсовый							3 млн т			3 млн т	
Итого известняка флюсового:						310 млн т	2077 млн т	2387 млн т	15948 млн т			1 млн т	
<i>Доломит флюсовый</i>													
60	Урюпинское месторождение (I-2-36)	Доломит флюсовый							650 млн т				
61	Правокурбусульское месторождение (I-3-3)	Доломит флюсовый							65 млн т				
62	Месторождение водораздела рр. Базыр и Береш (I-4-9)	Доломит флюсовый							100 млн т				
63	Талановское месторождение (II-1-14)	Доломит флюсовый									1000 млн т		
Итого доломита флюсового:									815 млн т		1000 млн т		
<i>Фосфорит</i>													
64	Талановское месторождение (II-1-5)	P ₂ O ₅							3,23 млн т			3,23 млн т	
<i>Асбест</i>													
65	Кийско-Нижнетерсинский платиново-хромитоворудный узел	Асбест									3 млн т	3 млн т	0,065 млн т/км ²

№ п/п	Название ранг и индекс подразделения	Полезные ископаемые	Площадь (S), км ²	Запасы по категориям				Запасы суммарно (A+B+C ₁ +C ₂), тыс. т	Прогнозные ресурсы			Сумма запасов и ресурсов	Удельная продуктивность (запасы+ресурсы/S)
				A	B	C ₁	C ₂		P ₁	P ₂	P ₃		
<i>Тальк</i>													
66	Месторождение р. Северная (IV-1-19)	Тальк						0,142 млн т				0,142 млн т	
7		Тальк						10 млн т				10 млн т	
Итого талька:								10,142 млн т				10,142 млн т	
<i>Графит</i>													
68	Проявление участка Прямой (III-1-22)	Графит							2,5 млн т			2,5 млн т	
<i>Магнезит</i>													
69	Проявление Бандитское (III-2-3)	Магнезит							38,1 млн т			38,1 млн т	
<i>Камни облицовочные и поделочные</i>													
70	Месторождение Шумное (I-2-20)	Габбро						20 млн м ³				20 млн м ³	
		Офикальцит						7,3 млн м ³				7,3 млн м ³	
71	Верхнеурюпинское месторождение (II-2-2)	Габбро			23 млн м ³			100 млн м ³				123 млн м ³	
72	Междуречье рр. Береша и Базира (I-4-2)	Тефриты (берешиты)							54 млн м ³			54 млн м ³	
Итого облицовочных и поделочных камней:								127,3 млн м ³	54 млн м ³			204,3 млн м ³	
<i>Строительные материалы</i>													
73	Отвалы вскрыши Кия-Шалтырского карьера (щебень) (II-2-48)	Габбро				35,4 млн м ³						35,4 млн м ³	
		Известняк				80,6 млн м ³						80,6 млн м ³	
		Базальтоиды				15,3 млн м ³						15,3 млн м ³	
		Породы усинской свиты				2,8 млн м ³						2,8 млн м ³	
74	Месторождение Долгий Ключ (IV-4-3)	Глины кирпичные							0,7 млн м ³			0,7 млн м ³	

Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых

Группа, подгруппа полезных ископаемых	Вид полезного ископаемого	Кол-во прогнозируемых объектов	Категория прогнозных ресурсов	Прогнозные ресурсы
Металлы. Черные металлы	Железо	0	P ₂	3,1 млн т
	Марганец	0	P ₂	0,2 млн т руды
			P ₃	0,8 млн т руды
	Хром	0	P ₁	0,002 млн т
P ₃			30 млн т	
Металлы. Цветные металлы	Молибден	2	P ₁	6,2 тыс. т
			P ₂	58 тыс. т
			P ₃	53,2 тыс. т
	Алюминий. Нефелиновые руды 1 сорта	2	P ₁	1,6 млн т
			P ₁	5431 млн т
			P ₂	62,7 млн т
Алюминий. Нефелиновые руды 2 сорта		P ₁	691,3 млн т	
		P ₂	6,5 млн т	
Металлы. Редкие металлы, рассеянные и редкоземельные элементы	Ниобий (Nb ₂ O ₅)	0	P ₂	0,45 тыс. т
	Цирконий (ZrO ₂)	0	P ₂	0,7 тыс. т
	Редкие земли без подразделения (ΣРЗМ)	2	P ₂	0,7 тыс. т
			P ₃	96 тыс. т
Металлы. Благородные металлы	Золото	2	P ₁	0,47 т
			P ₂	16,4 т
			P ₃	0,22 т
	Платиноиды без разделения	2 россыпи	P ₁	0,26 т
			P ₃	8 т
Металлы. Радиоактивные элементы	Уран	0	P ₂	0,5 тыс. т
		0	P ₃	9,5 тыс. т
	Торий	0	P ₁	6,6 тыс. т
		0	P ₃	8,4 тыс. т
Неметаллические ископаемые. Химическое сырье	Флюорит	1	P ₁	82 тыс. т
			P ₂	3100 тыс. т
	Известняк флюсовый	5	P ₁	15948 млн т
	Доломит флюсовый	4	P ₁	815 млн т
P ₃			1000 млн т	
Неметаллические ископаемые. Минеральные удобрения	Фосфориты (P ₂ O ₅)	1	P ₁	3,2 млн т
Неметаллические ископаемые. Горнотехническое сырье	Асбест	0	P ₃	3 млн т
	Тальк	4	P ₁	10 млн т
	Графит	0	P ₂	2,5 млн т
	Магнезит	0	P ₂	38 млн т
Неметаллические ископаемые. Драгоценные и поделочные камни	Габбро	2	P ₁	120 млн м ³
	Офикальцит	1	P ₁	7,3 млн м ³
	Тефриты (берешиты)	1	P ₂	54 млн м ³
Строительные материалы	Глины кирпичные	1	P ₂	0,7 млн м ³

Прогнозные ресурсы (P₁) золота в техногенных россыпях листа N-45-XI (по Мостовскому, [110])

№ россыпи на карте	Наименование россыпи	Длина продуктивных отрезков россыпей, км	Оценка ресурсов россыпного золота в техногенных россыпях (P ₁), т
I-1-1	Р. Покровка	6,5	0,216
I-1-2	Левые притоки р. Покровка	0,8	0,003
I-1-5	Р. Ивановка с притоками	2,7	0,014
I-1-10	Мал. Тулуял (Повторно отмыта в начале XXI в.)	4,5	0,19
I-1-12	Руч. Павловский	0,6	0,002
I-2-9, 12	Р. Дмитриевка	6,3	0,056
I-2-15	Руч. Банный	1,5	0,009
I-1-38	Р. Бол. Тулуял (Повторно отмыта в начале XXI в.)	25,7	1,85
I-1-30	Руч. Благонадежный	2	0,02
I-1-48	Руч. Цыганковский	0,3	0,002
I-1-35	Руч. Веселый	0,3	0,008
I-1-28, 31	Руч. Петровский, Компанейский р. Бол. Тулуял	3,5	0,075
I-1-26, 34	Руч. Сычёвский, руч. Михайловский, руч. Гулёвский, р. Боковая	4,1	0,136
I-1-43	Р. Ивановка	2,3	0,032
I-1-51	Р. Петропавловка (Повторно отмыта в начале XXI в.)	6,4	0,430
I-1-46	Р. Николка	2,5	0,138
I-1-39	Руч. Блиновский (Повторно отмыта в начале XXI в.)	1,4	0,021
I-1-29	Руч. Пионерский (Повторно отмыта в начале XXI в.)	0,4	0,003
Итого по бассейну Бол. и Мал. Тулуялов (без отмытых повторно):			0,712
I-1-17	Р. Богородский и его левый приток в верховьях	6,4	0,256
I-1-15	Руч. Глухой	0,7	0,008
I-1-22	Р. Татьяненка	1,7	0,020
I-1-37	Руч. Заблудящий	1,1	0,008
I-1-50	Руч. Аненский	4,8	0,028
I-1-58	Руч. Кедровка	1,1	0,036
Итого по левым притокам р. Кии от руч. Богородского до р. Талановки:			0,356
II-1-59	Р. Казанка	3,4	0,256
II-1-66	Р. Талановка, истоки (Повторно отмыта в начале XXI в.)	2,6	0,021
	Р. Талановка, приустьевая часть (Повторно отмыта в начале XXI в.)	7	0,189
Итого по бассейну р. Талановки (без повторно отмытых):			0,256
II-1-48	Руч. Способный	4	0,070
II-1-54	Руч. Ударный	0,2	0,005
II-1-56	Р. Громатуха	5,2	0,084
Итого по бассейну р. Громатухи:			0,159
III-2-17, 21, 25, 28	Бассейн рек Бол. и Мал. Растай	11	0,355
II-2-52	Кия-Шалтырь	23	2,347
II-2-43, 50	Реки Мал. Ильинка и Мал. Кийский Шалтырь	9,6	0,206
II-2-18	Руч. Карчугановский	1,3	0,007
II-2-47	Р. Бердовка	4,2	0,009
Итого по бассейну р. Кийского Шалтыря:			2,569
Всего без отмытых повторно россыпей:			4,407

Таблица впервые выделенных или переоцененных в ходе составления Гостгеолкарты листа N-45-XI прогнозируемых объектов полезных ископаемых и их прогнозных ресурсов

№ п/п	Вид минерального сырья, индекс, наименование объекта	Оценка ресурсов по категориям		Баланс ресурсов по результатам работ (+/-)	Апробация	Рекомендуемые для лицензирования объекты и рекомендации по дальнейшим работам
		на начало работ	по результатам работ			
1	<i>Молибден.</i> Большецерковный молибденовурудный прогнозируемый узел (1.1.7)	0	P ₃ - 50 тыс. т	+50 тыс. т	Апробировано в ФГУП «ВСЕГЕИ»	Поисковые работы
2	<i>Редкие земли без разделения.</i> Терсинско-Талановский уран-редкоземельнорудный район (0.3)	0	P ₃ - 230 тыс. т ΣTR ₂ O ₃ P ₃ - 9 тыс. т U P ₃ - 8 тыс. т Th	+230 тыс. т ΣTR ₂ O ₃ +9 тыс. т U +8 тыс. т Th	Не апробировано	Поисковые работы
3	<i>Золото.</i> Богородский прогнозируемый золоторудно-россыпной узел (1.1.1)	0	P ₃ - 21 т	+21 т	Апробировано в ФГУП «ВСЕГЕИ»	Поисковые работы
4	<i>Золото.</i> Яковлевский прогнозируемый золоторудно-россыпной узел (1.1.2)	0	P ₃ - 26 т	+26 т	Не апробировано	Поисковые работы
5	<i>Золото.</i> Ударно-Петропавловский золоторудно-россыпной узел (1.1.3)	P ₂ - 6 т	P ₃ - 51т	+51 т	Апробировано в ФГУП «ВСЕГЕИ»	Поисковые работы
6	<i>Золото.</i> Тункас-Бобровский золоторудно-россыпной узел (1.1.5)	0	P ₃ - 122 т	+122 т	Не апробировано	Поисковые работы

Список стратотипов и петротипов, показанных на геологической карте

№ по карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский № объекта
4	Стратотип прокопьевской, малорастайской и растайской свит	[50, 95, 106]
3	Таскыльский массив. Петротип таскыльского пироксенит-габбрового комплекса	[50]
2	Кия-Шалтырский массив. Петротип горячегогорского щелочно-габброидного комплекса	[50]
5	Бархатный массив. Петротип бархатного дунит-гарцбургитового комплекса	[51]
1	Московкинский массив. Петротип московкинского перидотит-пироксенит-габбрового комплекса	[50]
6	Татарский блок. Петротип татарского кварцит-мраморо-амфиболитового метаморфического комплекса	[50]

Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород и минералов

№ на карте	Наименование геологического подразделения	Метод определения	Возраст, млн лет	№ источника по списку литературы
1	Вендские плагиограниты. Гремяченский массив	уран-свинцовый по циркону	875,9±6,2	[32]
2	Монцогаббро первой фазы малодудетского комплекса. Салангинский массив	калий-аргоновый	281–492	[95]
3	Габбро таскыльского комплекса. Урюпинский массив	калий-аргоновый	500	[95]
4	Меланократовое габбро таскыльского комплекса. Среднее течение р. Бол. Тулуял, левобережье	калий-аргоновый	538–546	[71]
5	Нефелинизированное габбро таскыльского комплекса. Верхнепетропавловский массив	рубидий-стронциевый	490±27	[60]
		самарий-неодимовый	509±10	
6	Вендские плагиограниты. К северу от г. Воскресенка	уран-свинцовый по циркону	577±3	[33]
7	Вендские плагиограниты. г. Воскресенка	уран-свинцовый по циркону	605±8	[33]
8	Ощелоченное (альбитизация и биотитизация) габбро таскыльского комплекса. Западный массив	калий-аргоновый	381–414	[71]
9	Сиениты третьей фазы малодудетского комплекса. Ударнинский массив	калий-аргоновый	205–445	[71]
10		калий-аргоновый	408	[95]
		уран-свинцовый по циркону	495,2±1,5	[60]
11	Габбро-порфирит горячегогорского комплекса. Кия-Шалтырский массив	самарий-неодимовый	380±70	Авторский
12	Горячегогорский комплекс: габброиды Кия-Шалтырского массива	рубидий-стронциевый	440±27	[60]
		рубидий-стронциевый	421±33	
	уртиты Кия-Шалтырского массива			
13	Гранодиориты первой фазы карнаюльского комплекса. Щетинкинский массив	калий-аргоновый	448	[72]
14	Габбро таскыльского комплекса. Таскыльский массив	калий-аргоновый	413–492	[106]
15	Нефелиновый сиенит. Жила Рачковского, г. Дедова	уран-свинцовый по циркону	400,9±6,8	[60]
16	Умереннощелочные граниты карнаюльского комплекса. Верхнеюзикский массив	калий-аргоновый	443–447	[72]
17	Гранодиориты первой фазы карнаюльского комплекса. Тункацкий массив	калий-аргоновый	353	[72]
18	Габбро таскыльского комплекса. Массив г. Водопадной	калий-аргоновый	560	[106]

**Каталог памятников природы, показанных на схеме расположения памятников природы листа
N-45-XI**

№ на схеме	Вид памятника	Краткая характеристика
1	Геологический	Горизонты лав и туфов тефритов (берешитов) с разнообразными текстурами и структурами
2	Космогенный	Предполагаемая Обдаринская астроблема
3	Геоморфологический и ландшафтный	Живописный водопад на р. Громатуха
4	Геологический	Кия-Шалтырский многофазный интрузив нефелиновых пород (уртиты, нефелиновое габбро, нефелиновые сиениты). Петротип горячегогорского комплекса
5	Геологический	Таскыльский дифференцированный габброидный массив. Петротип таскыльского пироксенит-габбрового комплекса
6	Геологический	Разрезы по естественным обнажениям вендских существенно карбонатных отложений. Стратотипы прокопьевской, малорастайской и растайской свит. Парастратотип амарской свиты
7	Минералогический и геологический	Проявления сливных и «рябчиковых» хромитовых руд в гипербазитах Бархатного массива
8	Ландшафтный	Акчелбакские болота

Химический состав горных пород планшета N-45-XI

№ проб	Название	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	Сумма	Автор	Массив	Привязка
Татарский метаморфический комплекс																	
34/1	сланец альбит-хлорит-актинолитовый	49,12	2,03	12,27	16,89	14,78	0,29	6,48	9,42	2,42	0,10	0,24	0,47	99,73	Авторский		междуречье р. Татарка и руч. Николка
35/1	сланец альбит-хлорит-актинолитовый	50,76	1,58	12,82	14,88	12,57	0,27	6,83	10,09	2,75	0,08	0,16	0,00	100,22	Авторский		междуречье р. Татарка и руч. Николка
35	сланец альбит-хлорит-актинолитовый	51,59	1,88	13,33	13,43	11,37	0,24	6,76	7,21	3,50	0,05	0,22	1,04	99,25	Авторский		междуречье р. Татарка и руч. Николка
Терсинский метаморфический комплекс																	
25	дунит	39,06	0,02	0,26	3,36	4,74	0,06	47,46	0,50	0,05	0,05	0,04	3,64	99,24	[114]	Бархатный	
28	дунит	39,71	0,01	0,16	3,31	4,47	0,07	44,68	0,50	0,05	0,05	0,02	4,98	98,01	[114]	Бархатный	
525/1	дунит	39,49	0,01	0,51	2,56	6,85	0,14	44,11	0,50	0,05	0,05	0,02	3,88	98,17	[114]	Бархатный	
529	гарцбургит	43,06	0,01	0,55	1,80	6,59	0,12	42,79	0,50	0,05	0,05	0,01	3,11	98,64	[114]	Бархатный	
1058	дунит	39,36	0,01	0,23	3,80	5,27	0,19	46,37	0,50	0,07	0,05	0,01	3,7	99,56	[114]	Бархатный	
1059	дунит	38,36	0,01	0,23	3,26	5,22	0,11	47,48	0,50	0,05	0,05	0,02	3,1	98,39	[114]	Бархатный	
1103	гарцбургит	41,48	0,01	0,33	1,59	6,87	0,11	44,79	0,50	0,05	0,05	0,015	3,46	99,26	[114]	Бархатный	
1104	гарцбургит	41,16	0,01	0,31	2,25	5,90	0,12	44,00	0,50	0,05	0,05	0,014	4,36	98,72	[114]	Бархатный	
323	дунит	39,90	0,12	0,68	1,58	7,50	0,17	47,63	0,14	0,10	0,01	0,31	1,05	99,19	[89]	г. Северной-Зеленой	
1259/1	дунит	39,90	0,08	0,62	3,00	5,91	0,17	43,92	0,28	0,08	0,08	0	4,86	98,90	[106]	г. Северной-Зеленой	
10626	гарцбургит	41,48	0,10	3,10	1,89	5,32	0,15	43,44	0,21	0,01	0,00	0,009	4,15	99,86	[106]	г. Северной-Зеленой	
2319	гарцбургит	42,54	0,10	1,08	2,31	5,73	0,12	43,83	0,14	0,13	0,03	0,027	2,34	98,38	[106]	г. Северной-Зеленой	
2316/1	гарцбургит	42,60	0,08	0,18	3,92	4,06	0,16	44,98	0,28	0,02	0,01	0,011	2,58	98,88	[106]	г. Северной-Зеленой	
72/1	гарцбургит	42,62	0,16	1,01	1,51	5,97	0,17	44,52	0,14	0,11	0,07	0	3,01	99,29	[106]	г. Северной-Зеленой	
10611	дунит	40,70	0,11	0,00	4,25	4,21	0,14	47,20	0,28	0,02	0,00	0,007	1,98	98,90	[106]	г. Северной-Зеленой	
1259	гарцбургит	42,31	0,05	1,08	3,72	4,18	0,13	46,21	0,00	0,06	0,07	0	2,25	100,06	[106]	г. Северной-Зеленой	
ш-31	дунит	39,35	0,03	1,25	4,02	4,37	0,11	45,99	0,66	0,42	0,13	0,069	3,5	99,90	[138]	г. Северной-Зеленой	
ш-18	дунит	40,35	0,03	0,71	3,47	4,51	0,11	44,47	0,33	0,20	0,00	0,034	5,1	99,31	[138]	г. Северной-Зеленой	
Белоиосская свита																	
1080-1	андезибазальт	52,55	2,84	12,8	2,51	9,35	0,08	3,84	10,86	2,33	1	0,366	1,84	100,4	[54]		междуречье рр. Кии и Бобровки
1309	андезибазальт	53,66	0,81	15,63	1,97	8,76	0,149	4,36	7,73	4,67	0,34	0,141	1,81	100	[54]		междуречье рр. Кии и Бобровки
6394	туф дацита	66,7	0,71	17,15	2,1	0,95	0,155	2,52	1,55	5,19	2	0,25	0,92	100,2	[54]		междуречье рр. Кии и Бобровки
1061-2	базальт	52	2,05	12	1,35	8,15	0,022	9	10,43	1,7	0,91	0,217	2,23	100,1	[54]		верховья р. Бобровки
1071-1	базальт	48,7	0,825	12,57	1,3	7,43	0,022	13,98	9,31	2	0,52	0,08	3,39	100,1	[54]		верховья р. Бобровки

№ проб	Название	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	Сумма	Автор	Массив	Привязка
6378	базальт	48,7	1,09	12,8	2,8	6,71	0,185	8,94	10,64	2,25	1,3	0,389	4,71	100,5	[54]		верховья р. Бобровки
1310-1	базальт	52,08	0,59	15,11	2,15	7,2	0,146	5,15	12,15	1,74	0,34	2,36	1,33	100,3	[54]		верховья р. Бобровки
1120	трахибазальт	52,15	2,41	14,7	5,06	6,47	0,02	2,83	7,33	5	1,2	0,63	2,58	100,4	[54]		верховья р. Бобровки
1130-1	базальт	47,9	1,4	17,45	3,8	5,27	0,027	5,42	9,87	3,66	0,95	0,527	4,12	100,4	[54]		верховья р. Бобровки
6374	базальт	48	1,02	12	1,41	7,19	0,205	13,57	11,44	1,5	0,8	0,114	2,83	100,1	[54]		верховья р. Бобровки
6375	трахиандезибазальт	54	2,4	17,6	2,2	5,93	0,16	2,12	5,82	3,78	2,44	0,531	2,36	99,34	[54]		верховья р. Бобровки
1114	трахибазальт	50,2	2,66	14,3	3,73	8,35	0,02	4,8	8,6	3,66	1,3	0,051	2,16	99,83	[54]		верховья р. Бобровки
6400	базальт	47	0,18	17,65	0,23	6,23	0,022	9,83	14,26	1,05	0,4	0,022	2,66	99,53	[54]		верховья р. Бобровки
1136	трахибазальт	49,4	2,11	16,5	4,2	6,71	0,027	3,65	7,61	3,66	0,85	0,527	4,65	99,89	[54]		верховья р. Бобровки
Сыннинская свита																	
1030	туф андезита	57,49	0,30	13,84	7,23	5,51	0,15	4,02	5,53	6,00	0,08	0,11	4,07	98,82	Авторский		северо-западные склоны гор Золотой Рог и Арарат
2004	хлорит-биотит-тремолитовый сланец	46,10	0,78	16,65	13,61	11,73	0,13	12,25	1,81	1,13	2,33	0,08	3,87	98,74	Авторский		
4018	базальт	50,49	0,99	14,10	16,51	13,53	0,19	6,80	1,34	3,00	0,05	0,43	4,55	98,45	Авторский		
4004/3	базальт	50,63	0,57	16,39	17,38	15,26	0,46	6,76	4,02	3,60	0,08	0,11	0,56	100,56	Авторский		
19/2	андезибазальт	52,82	0,88	14,61	12,94	10,83	0,25	6,05	7,47	4,67	0,45	0,11	0,33	100,58	Авторский		северо-западные склоны гор Золотой Рог и Арарат
2004/6	скарн по андезиту	64,21	0,08	9,28	3,72	3,23	0,46	5,52	8,82	0,69	5,48	0,07	1,49	99,82	Авторский		
1037	базальт умереннощелочной	47,07	1,82	16,71	9,74	7,78	0,16	3,02	8,89	4,35	0,44	0,52	7,43	100,15	Авторский		р. Кия, между ручьями Федоровский и Игуська
38/1	базальт	48,99	1,25	14,71	12,06	9,82	0,21	6,42	7,34	4,05	0,56	0,35	2,93	98,87	Авторский		
1037/2	базальт умереннощелочной	51,30	0,98	18,13	6,88	5,33	0,11	4,07	5,05	6,77	0,41	0,51	5,87	100,08	Авторский		
39	андезит	62,58	0,88	15,12	6,38	4,85	0,11	3,45	2,05	3,70	1,82	0,32	3,28	99,69	Авторский		
41	дацит	67,66	0,51	12,62	5,56	4,20	0,11	2,45	3,84	3,80	0,15	0,31	2,90	99,91	Авторский		
38/2	кварцит	92,91	0,20	1,75	3,03	2,51	0,04	0,28	0,21	0,75	0,09	0,52	0,06	99,84	Авторский		
48	базальт умереннощелочной	48,31	1,68	18,47	12,09	9,58	0,14	6,59	2,66	5,54	0,19	0,49	4,09	100,25	Авторский		р. Воскресенка
57/2	базальт	49,96	1,54	16,88	10,09	7,06	0,18	5,45	9,48	3,60	0,80	0,45	1,85	100,28	Авторский		р. Воскресенка
50	базальт	51,05	1,41	14,54	13,23	10,65	0,37	6,79	6,82	2,75	0,21	0,41	2,51	100,09	Авторский		р. Воскресенка
57	базальт	51,05	0,45	17,71	11,09	8,98	0,19	6,75	4,40	2,00	1,40	0,09	4,43	99,56	Авторский		р. Воскресенка
59	базальт умереннощелочной	51,05	1,28	19,47	9,60	8,08	0,13	5,01	2,46	4,92	2,00	0,51	3,76	100,19	Авторский		р. Воскресенка
58/1	андезит	61,76	0,84	14,37	8,66	7,48	0,09	3,08	1,96	3,86	2,22	0,62	2,23	99,69	Авторский		р. Воскресенка
69	туфопесчаник	62,17	0,89	15,71	5,60	4,31	0,24	1,31	2,60	6,46	2,16	0,43	2,74	100,31	Авторский		р. Воскресенка
68/1	туфопесчаник	63,40	0,83	17,13	5,35	3,47	0,26	1,31	0,38	6,31	3,31	0,32	0,83	99,43	Авторский		р. Воскресенка
58	дацит	65,60	0,66	12,45	9,63	7,66	0,12	2,76	1,44	4,30	0,16	0,30	1,89	99,31	Авторский		р. Воскресенка
68	трахидацит	66,56	0,87	16,71	4,35	0,84	0,22	0,44	0,30	6,15	2,47	0,36	1,56	99,99	Авторский		р. Воскресенка
68/5	туфопесчаник	66,56	0,74	16,80	3,46	1,08	0,28	0,62	0,26	4,45	5,00	0,32	1,21	99,70	Авторский		р. Воскресенка
48/3	риодацит	72,07	0,43	12,35	5,07	4,01	0,09	2,24	0,45	4,33	0,62	0,06	1,21	98,92	Авторский		р. Воскресенка
48/2	риолит	73,56	0,48	12,59	5,03	3,95	0,02	1,88	0,28	1,73	2,19	0,4	1,95	100,11	Авторский		р. Воскресенка

№ проб	Название	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	Сумма	Автор	Массив	Привязка
189	пикробазальт	41,6	1,22	11,0	Fe ₂ O ₃ общ. 11,7		0,17	9,12	9,41	1,53	0,65	0,26	13,1	99,8	Авторский		р. Воскресенка
189/1	базальт умереннощелочной	50,6	1,46	15,1	Fe ₂ O ₃ общ. 12,3		0,21	5,72	7,43	4,43	1,07	0,15	1,55	100	Авторский		р. Воскресенка
190	базальт умереннощелочной меланократовый	44,4	1,83	17,1	Fe ₂ O ₃ общ. 13,7		0,2	7,01	9,05	2,3	1,31	0,19	3,09	100	Авторский		р. Воскресенка
4004/24	туф риолита	72,44	0,11	12,82	3,23	2,21	0,02	2,04	0,27	2,00	4,08	0,12	1,91	99,04	Авторский		р. Воскресенка
19/6	риолит	76,69	0,13	11,55	3,54	2,63	0,02	0,16	0,20	4,00	3,85	0,13	0,00	100,27	Авторский		р. Воскресенка
166	рассланцованный базальт	49,1	0,06	15,0	Fe ₂ O ₃ общ. 10,1		0,17	10,2	8,76	2,14	0,51	<0,5	3,95	100	Авторский		лев. борт р. Талановка
167	сланец альбит-актинолитовый с кварцем	54,6	0,09	10,9	Fe ₂ O ₃ общ. 8,82		0,14	12,3	4,16	<1	0,18	<0,5	8,85	100	Авторский		лев. борт р. Талановка
727/2	андезибазальт	53,63	1,1	18,17	4,11	5,18	0,13	2,9	4,62	5,3	0,3	0,4	3,67	99,51	[95]		руч. Горелый (правобережье р. Кии)
1918	базальт	51,5	0,87	17,57	4,33	5,8	0,16	4,61	7,82	3,46	0,3	0,21	3,08	99,71	[95]		руч. Горелый (левобережье р. Кии)
744/2	дацит низкощелочной	64,51	0,75	13,53	2	4,81	0,11	3,2	3,36	2,66	0,71	0,14	3,33	99,11	[95]		руч. Горелый (правобережье р. Кии)
734	риолит низкощелочной	77,36	0,25	10,93	1,13	2,22	0,05	1	0,56	3,9	0,76	0,11	1,26	99,53	[95]		руч. Горелый (правобережье р. Кии)
754/5	риодацит низкощелочной	70,57	0,55	14,34	1,18	2,82	0,08	1,3	0,28	5,42	1	0,13	1,6	99,27	[95]		руч. Горелый (правобережье р. Кии)
ш3076	базальт	49,77	1,6	17,12	2,67	7,84	0,18	4,8	8,47	2,08	0,4	0,32	4,53	99,78	[107]		г. Воскресенка
3446/2	трахибазальт	52,74	0,93	15,33	1,29	5,62	0,14	7,7	5,79	4,48	1,77	0,35	3,1	99,24	[107]		г. Воскресенка
3435/1	андезибазальт	53,83	1,2	15,33	1,29	5,91	0,18	7,4	5,37	5,42	0,5	0,35	2,45	99,23	[107]		г. Воскресенка
1913	андезибазальт	54,92	1,2	19,65	0,06	5,77	0,13	2	6,5	2,92	1,25	0,26	3,64	98,3	[107]		г. Воскресенка
10259	андезит	59,11	1,1	12,73	1,55	7,69	0,13	3,6	5,08	4,33	1,1	0,12	3,5	100	[107]		г. Воскресенка
ш3010	базальт	52,94	2,3	12,46	2,44	7,47	0,19	7,01	6,08	3,54	0,13	0,13	4,39	99,08	[107]		г. Воскресенка
3370/2	риолит низко щелочной	74,77	0,16	12,73	1,2	2,81	0,04	1,2	0,56	4,5	1	0,08	0,9	99,95	[107]		г. Воскресенка
10257/1	риолит низко щелочной	77,21	0,48	10,22	0,54	3,7	0,04	1,93	0,42	2,18	1,5	0,05	1,03	99,3	[107]		г. Воскресенка
3379/5	риолит низко щелочной	77,52	0,54	10,75	0,38	3,55	0,06	1	0,56	3,28	1,25	0,09	1,13	100,1	[107]		г. Воскресенка
1806	базальт	46,46	2,13	14,49	3,89	10,7	0,25	5,72	8,73	2,3	0,15	0,15	4,18	99,15	[72]		р. Растай
936/1	базальт	51,02	0,56	13,49	2,9	6,7	0,17	8,83	9,18	3,14	0,16	0,04	3,31	99,5	[72]		р. Растай
1806/3	андезибазальт	53,41	0,77	14,32	4,22	6,7	0,19	5,64	6,55	3,5	0,24	0,06	3,54	99,14	[72]		р. Растай
223/1	андезибазальт	54,39	0,55	15,75	5,37	6,05	0,19	7,31	2,42	2,76	0,53	0,05	3,86	99,23	[72]		р. Растай
1794	базальт	51,83	1,1	16,14	4	6,61	0,19	5,04	7,57	2,46	0,22	0,23	3,7	99,09	[95]		левобережье р. Кии, выше р. Тулуяла (руч. Заблудящий)
1796	базальт	50,93	1,32	14,7	4,22	7,99	0,19	5,04	6,45	3,1	0,74	0,22	3,68	98,58	[95]		левобережье р. Кии, выше р. Тулуяла (руч. Заблудящий)

№ проб	Название	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	Сумма	Автор	Массив	Привязка
1785	андезит	58,42	0,82	17,21	1,56	6,43	0,26	4,43	2,52	3,64	1,72	0,15	2,68	99,84	[95]		левобережье р. Кии, выше р. Тулуюла (руч. Заблудящий)
1785/4	плагиориолит	68,91	0,36	15,06	0,44	2,76	0,11	1,51	1,54	5,54	1,18	0,09	1,63	99,13	[95]		левобережье р. Кии, выше р. Тулуюла (руч. Заблудящий)
1762	дацит	63,04	0,45	16,85	1,14	4,87	0,15	2,63	1,68	3,92	1,63	0,28	2,73	99,37	[95]		левобережье р. Кии, выше р. Тулуюла (руч. Заблудящий)
1761	дацит	60,52	0,6	17,39	1,43	4,32	0,06	2,52	2,38	5,78	1,2	0,26	2,6	99,06	[95]		левобережье р. Кии, выше р. Тулуюла (руч. Заблудящий)
3314/3	риодацит	69,12	0,75	15,06	1,41	1,75	0,07	1,2	2,24	3,72	2,5	0,08	1,19	99,09	[95]		левобережье р. Кии, выше р. Тулуюла (руч. Заблудящий)
531/49	риодацит	71,58	0,3	14,02	0,96	2,58	0,06	1,39	0,91	6,25	0,37	0,03	1,49	99,94	[54]		г. Золотой Рог
531/50	риодацит	71,6	0,43	13,01	0,33	3,45	0,11	1,74	1,45	5,89	0,25	0,01	1,82	100,1	[54]		г. Золотой Рог
531/14	трахириодацит	72	0,21	15,35	0,2	1,44	0,03	0,2	0,4	5,15	3,94		0,38	99,3	[54]		г. Золотой Рог
533/2	плагиориолит	76,18	0,1	12,22	1,78	1,15	0,11	0,61	0,25	4,2	0,87	0,02	2,01	99,5	[54]		г. Золотой Рог
533/8	плагиориолит	77,84	0,13	12,07	1,22	1,15	0,06	0,7	0,26	4,25	1,05	0,03	1,23	99,99	[54]		г. Золотой Рог
186	риолит	79,18	0,12	10,42	0,64	1,44	0,02	0,39	1,65	3,17	2,67	0,045	0,81	100,6	[54]		г. Золотой Рог
Сыннигский комплекс. Субвулканические образования																	
1209/2	габбродолерит	48,09	0,88	15,87	2,3	6,4	0,14	10,32	6,11	4	0,31	0,21	4,97	99,6	[72]		верховья руч. Мал. Бархатного (бассейн р. Бол. Растая)
1211/2	габбродолерит	49,86	0,56	15,46	2,79	7,08	0,19	7,44	10,93	1,75	0,07	0,02	3,4	99,55	[72]		левобережье руч. Мал. Бархатного (бассейн р. Бол. Растая)
1804	габбродолерит	59,36	0,71	13,16	4,14	5,6	0,13	3,28	9,34	1,16	0,05	0,05	2,85	99,83	[72]		дайка в правобережье р. Бол. Растая
1805	габбродолерит	49	1,16	14,79	2,67	9,4	0,23	7,79	5,9	3,6	0,2	0,07	4,69	99,5	[72]		дайка в правобережье р. Бол. Растая
193/3	микрогаббро (дайка)	50,3	1,87	14,71	2,72	9,34	0,22	6,4	6,72	3,62	0,11	0,05	4,36	100,4	[72]		среднее течение руч. Бархатного
2194/2	микрогаббро (диабазовая дайка)	46,7	0,45	15,71	3,87	8,3	0,21	7,95	8,18	3,4	0,13	0,03	4,36	99,29	[72]		левобережье руч. Бандитского (приустьевая часть), правого притока р. Кии
222/4	микрогаббро (диабаз)	47,17	0,97	13,24	2,72	8,5	0,25	8,98	10,96	2,38	0,11	0,07	4,19	99,54	[72]		руч. Недоступный, дайка
222/6	микрогаббро (диабаз)	44,58	1,25	13,64	3,17	9,9	0,23	5,64	9,08	3,14	5,3	0,08	3,83	99,84	[72]		руч. Недоступный, дайка
223/2	микрогаббро (диабаз)	49,24	0,86	17,53	1,72	8,54	0,18	6,3	6,06	3,9	1,1	0,07	4,14	99,64	[72]		руч. Недоступный, дайка
224/2	микрогаббро (диабаз)	48,68	1,58	17,47	3,25	6,57	0,16	5,01	9,24	3,62	0,6	0,28	3	99,46	[72]		руч. Недоступный, дайка
225	микрогаббро (диабаз)	51,32	0,75	14,87	2,7	8,76	0,23	5,95	6,86	4,8	0,13	0,05	2,98	99,4	[72]		руч. Недоступный, дайка

№ проб	Название	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	Сумма	Автор	Массив	Привязка
227	микрогаббро (диабаз)	49,57	0,74	15,19	3,1	8,03	0,25	7,37	7,68	3,72	0,36	0,05	3,4	99,46	[72]		руч. Недоступный, дайка
Московкинский комплекс																	
6604	дунит	34,56	0,06	1,48	10,85	4,54	0,16	34,51	0,9	0,05	0,05	0,01	11,24	98,41	[56]	Московкинский	
1237	габбро	45,68	1,57	16,96	3,21	8,2	0,22	5,78	10,64	2,94	0,45	0,4	3,02	99,07	[56]	Московкинский	
ш-3109К	габбро	51,03	1,06	16,67	6,35	9,88	0,29	7,16	14,44	0,69	0,05	0,13	3,13	110,9	[95]	Московкинский	
1218/14	габбро	50,87	0,73	17,27	3,45	7,09	0,16	4,26	8,51	3,77	0,32	0,15	3,44	100	[56]	Московкинский	
3199/1	пироксенит	49,11	0,32	5,15	2,24	7,48	0,18	16,64	15,11	0,43	0,05	0,03	3,21	99,95	[56]	Московкинский	
1224	габбро	43,09	0,88	16,67	3,07	11,41	0,18	8,46	10,34	1,64	0,21	0,02	3,95	99,92	[56]	Московкинский	
1220/8	габбропироксенит	47,65	0,3	4,96	1,3	7,86	0,17	16,5	12,87	0,48	0,15	0,03	7,89	100,2	[56]	Московкинский	
1220/4	габбропироксенит	47,66	0,43	6,84	1,17	10,64	0,2	15,78	12,58	0,69	0,12	0,03	4	100,1	[56]	Московкинский	
3254	габбро	47,79	0,97	14,01	1,78	9,39	0,19	9,55	9,58	2,27	0,58	0,1	3,82	100	[56]	Московкинский	
1226/1	габбро	47,82	0,81	20,98	2,53	7,93	0,18	4,23	6,77	4,34	0,59	0,36	3,34	99,88	[56]	Московкинский	
1218/2	габбро	48,41	1,11	16,25	4,84	5,9	0,15	5,56	9,76	3,75	0,19	0,31	3,79	100	[56]	Московкинский	
1216/1	пироксенит	50,62	0,4	4,77	0,86	11,8	0,26	17,44	8,81	0,42	0,18	0,03	4,42	100	[56]	Московкинский	
3190/1	верлит	41,01	0,13	1,97	5,24	8,08	0,21	28,87	3,33	0,11	0,05	0,01	10	99,01	[56]	Московкинский	
3190/3	габбропироксенит	48,25	0,38	6,28	2,01	6,87	0,18	15,89	17,7	0,33	0,05	0,01	1,79	99,74	[56]	Московкинский	
3193/7	габбро	48,71	0,75	19,36	1,58	8,32	0,19	4,87	7,72	4,2	0,35	0,22	2,71	98,98	[56]	Московкинский	
1842	габбро	46,63	0,94	15,21	4,49	5,16	0,09	9,78	10,52	2,19	0,9	0	2,82	98,73	[56]	Московкинский	
1215/6	габбропироксенит	46,21	0,48	8,61	1,09	13,42	0,21	16,15	7,17	0,59	0,16	0,05	5,92	100,1	[56]	Московкинский	
ш-3117К	габбро	46,23	0,57	19,81	2,26	8,62	0,15	7,26	8,83	3,14	0,35	0,04	3,6	100,9	[95]	Московкинский	
3246/3	габбропироксенит	51,41	0,31	3,91	1,16	9,2	0,22	17,5	12,35	0,38	0,09	0,03	3,54	100,1	[56]	Московкинский	
3190/6	верлит	38,38	0,07	1,16	10,02	7,29	0,18	30,06	2,09	0,6	0,08	0,03	10,36	100,3	[56]	Московкинский	
ш-3038К	габбро	52,33	1,06	14,76	3,17	9,88	0,25	5,34	7,15	3,24	0,48	0,14	2,99	100,8	[95]	Московкинский	
3190/4	верлит	41,95	0,16	2,94	6,48	7,48	0,21	25,13	6,93	0,59	0,09	0,03	8,23	100,2	[56]	Московкинский	
4082/1	габбро	46,94	2,25	16,23	3,61	9,31	0,22	4,27	9,59	3,3	1	0,46	1,85	99,03	[56]	Московкинский	
1232	габбро	45,05	1	18,59	0,86	12,75	0,22	6,53	9,66	2,07	0,26	0,24	2,73	99,96	[56]	Московкинский	
1225/3	габбро	44,93	1,31	16,4	2,45	10,64	0,21	8,69	7,94	2,63	0,32	0,18	4,34	100	[56]	Московкинский	
2561	габбро	45,91	1,95	16,6	4,49	5,54	0,08	8,44	11,87	2,68	1,05	0,08	2,02	100,7	[94]	Московкинский	
2156а	габбро	46,81	1,31	17,32	2,93	9,92	0,07	5,45	9,75	2,55	0,16	0,18	1,92	98,37	[94]	Московкинский	
РК-19-2000	пироксенит	50,03	0,30	3,29	9,40		0,17	15,70	18,31	0,51	0,06	<0,03	1,63	99,40	Руднев (не опубл.)	Московкинский	
РК-19/2-2000	габбро	48,58	0,82	15,29	10,89		0,19	8,35	11,32	2,10	0,38	0,17	1,79	99,88	Руднев (не опубл.)	Московкинский	
РК-20-2000	габбро	47,03	1,07	17,02	8,90		0,11	8,92	11,5	2,08	0,58	0,08	2,27	99,56	Руднев (не опубл.)	Московкинский	
РК-21/а-2000	габбро	48,15	0,38	13,54	9,05		0,15	11,29	12,43	2,04	0,27	0,1	2,26	99,66	Руднев (не опубл.)	Московкинский	
РК-21/б-	габбро	48,48	0,81	13,22	9,46		0,14	10,3	11,51	2,38	0,26	0,11	2,30	98,97	Руднев (не опубл.)	Московкинский	

№ проб	Название	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	Сумма	Автор	Массив	Привязка
2000															опубл.)		
PK-24-2000	габбро	41,73	1,16	16,58	13,66		0,23	9,10	13,38	1,19	0,06	0,18	2,05	99,32	Руднев (не опубл.)	Московкинский	
PK-21/1-2000	габбро	43,93	1,35	17,33	14,71		0,20	5,45	11,66	2,10	0,12	1,08	1,49	99,42	Руднев (не опубл.)	Московкинский	
PK-23-2000	габбро	49,81	1,31	14,56	12,96		0,21	6,15	8,70	4,42	0,34	0,15	1,12	99,72	Руднев (не опубл.)	Московкинский	
Кундусуюльский комплекс																	
13	габбро	47,31	2,21	14,41	13,84	10,41	0,22	5,80	10,00	3,60	0,31	0,37	2,29	100,36	Авторский	Арагатский	
1011	габбро	48,29	0,88	17,84	12,79	10,95	0,24	5,97	10,74	2,85	0,15	0,13	0,52	100,40	Авторский	Арагатский	
14/1	габбро	49,67	2,16	15,63	12,55	8,50	0,22	3,32	8,03	4,00	1,34	0,64	1,70	99,26	Авторский	Арагатский	
150/1	диорит кварцевый	52,5	0,94	18,0	Fe ₂ O ₃ общ. 9,96		0,13	3,92	4,79	5,48	0,23	0,27	3,82	100,04	Авторский	Кундусуюльский	
PK-22/1-2000	габбро	49,96	2,18	13,91	14,36		0,26	4,57	8,82	2,11	0,51	0,44	0,98	98,10	Руднев (не опубл.)	Кундусуюльский	
PK-20/1-2000	габбро	50,62	1,53	13,67	14,72		0,26	4,82	8,06	2,95	0,22	0,22	0,95	98,01	Руднев (не опубл.)	Кундусуюльский	
PK-22-2000	габбродиорит	51,21	1,17	14,51	14,07		0,20	4,88	9,51	2,10	0,19	0,15	0,63	98,62	Руднев (не опубл.)	Кундусуюльский	
PK-23/1-2000	габбродиорит	51,76	0,74	15,52	10,53		0,18	6,68	8,78	3,91	0,29	0,08	0,96	99,43	Руднев (не опубл.)	Кундусуюльский	
PK-26-2000	габбродиорит	52,14	0,66	13,86	8,21		0,14	8,23	8,41	3,19	1,25	0,19	2,71	98,99	Руднев (не опубл.)	Кундусуюльский	
PK-26/1-2000	габбродиорит	52,79	0,78	15,80	8,42		0,13	6,08	8,89	3,19	1,26	0,23	1,99	99,56	Руднев (не опубл.)	Кундусуюльский	
PK-18/4-2000	диорит	57,25	1,08	14,46	12,55		0,22	3,28	4,99	4,15	0,56	0,18	1,50	100,21	Руднев (не опубл.)	Кундусуюльский	
10225	габбро	48,59	0,59	19,63	2,75	5,17	0,14	5,2	12,57	2,86	0,39	0,02	1,84	99,75	[106]	Воскресенковский	
1253/1	габбро	46,54	1,15	17,9	4,68	7	0,21	4,32	9,47	3,6	0,9	0,47	3,18	99,42	[106]	Воскресенковский	
3355	габбродиорит	52,99	1,46	14,21	6,73	8,21	0,21	4,8	5,82	3,55	1,13	0,06	0,99	100,2	[106]	Воскресенковский	
3438/5	габбро	45,66	1,01	13,62	1,7	8,43	0,2	12	9,6	2,24	0,72	0,14	3,88	99,2	[106]	Воскресенковский	
3565/1	диорит	56,35	0,44	14,08	2,26	5,62	0,17	6,71	9,18	3,47	0,35	0	0,85	99,48	[106]	Воскресенковский	
3709	диорит	53,26	1,5	17,39	1,83	9,17	0,29	2,64	6,36	4,99	0,54	0,4	0,88	99,25	[106]	Воскресенковский	
3715	диорит	54,22	0,82	15,33	1,7	8,43	0,21	5,4	8,78	3,55	0,36	0,06	2,41	101,3	[106]	Воскресенковский	
3729	диорит	53,8	1,6	16,85	3,7	8,28	0,22	2,1	7,2	3,82	0,41	0,48	0,76	99,22	[106]	Воскресенковский	
3731	габбро	50,6	0,74	12,55	1,17	10,2	0,22	10,9	8,19	1,99	0,57	0,36	1,87	99,36	[106]	Воскресенковский	
PK-06-3	габбро	45,59	1,32	16,22	10,36		0,16	7,43	12,22	2,69	0,68	0,42	2,97	100,06	Руднев (не опубл.)		г. Воскресенка
PK-06-5/1	габбро	45,06	1,35	17,64	10,22		0,17	7,18	11,02	3,04	0,47	0,22	3,63	100	Руднев (не опубл.)		г. Воскресенка
749/1	габбро	45,69	1	16,2	8,28	4,56	0,12	7,8	8,13	2,48	0,25	0,16	4,24	98,91	[95]	Гореловский	

№ проб	Название	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	Сумма	Автор	Массив	Привязка
761/1	габбро	49,67	0,87	18,82	5,8	3,9	0,18	4,31	8,37	5,16	0,21	0,33	2,6	100,2	[95]	Гореловский	
777	кварцевый диорит	60,7	0,65	17,3	2,33	4,44	0,03	2,6	4,34	4,92	0,64	0,17	1,58	99,7	[95]	Гореловский	
1421/5	габбро	49,2	1,6	13,64	2,81	10	0,17	6,05	10,65	2,86	0,37	0,195	2	99,55	[106]	Кия-Прокопьевская группа	
1515	габбро	48,67	1,46	19,5	2,03	7,11	0,22	3,25	9,9	3,82	1,2	0,229	1,79	99,18	[106]	Кия-Прокопьевская группа	
1203	диорит	54,72	1,02	14,9	1,49	7,4	0,21	3,83	6,73	3,48	0,24	0,254	5,04	99,31	[106]	Кия-Прокопьевская группа	
193/1	долерит	47,2	1,12	15,8	1,64	7,83	0,16	9,27	9,53	2,72	0,79	0,245	2,89	99,2	[106]	Кия-Прокопьевская группа	
1842	габбро	46,63	0,94	15,21	4,49	5,16	0,09	9,78	10,52	2,19	0,9		2,82	98,73	[94]	Кундусуюльский	
2559	габбро	48,44	1,48	18,49	4,43	8,6	0,1	5,64	8,31	3,2	0,42	0,213	1,69	101	[94]	Кундусуюльский	
2568	габбро	46,62	1,54	15,27	6,5	6,58	0,09	6,34	11,57	2,47	0,11	0,151	1,66	98,9	[94]	Кундусуюльский	
1542a	кварцевый диорит	63,6	0,46	16,76	1,51	3,78	0,09	1,88	5,1	4,59	0,32	0,13	1,62	99,84	[94]	Кундусуюльский	
2156a	габбро	46,81	1,31	17,32	2,93	9,92	0,07	5,45	9,75	2,55	0,16	0,18	1,92	98,37	[94]	Кундусуюльский	
1134	диорит	53,28	0,8	14,7	3,68	8,48	0,2	5,13	9,15	2,1	0,12	0,08	1,94	99,66	[114]		бассейн р. Растая
1699	габбро	49,49	0,77	14,96	2,7	7,36	0,21	7,22	11,25	2,1	0,1	0,03	3,19	99,38	[72]		верховья руч. Недоступного, бассейн р. Растай, выс. 962
1699/1	габбро	50,43	0,76	15,01	2,65	7,42	0,18	6,72	10,67	2	0,15	0,03	3,4	99,42	[72]		верховья руч. Недоступного, бассейн р. Растай, выс. 962
1700	габбро	48,6	0,96	14,71	3,11	8,69	0,26	7,04	9,09	2,9	0,14	0,06	3,65	99,21	[72]		правобережье р. Растая, 650 м на запад от выс. 962
1700-1	габбро	48,3	0,97	15,5	2,88	8,77	0,23	6,64	9,32	2,9	0,14	0,06	3,53	99,24	[72]		правобережье р. Растая, 650 м на запад от выс. 962
1809/3	габбро	50,43	0,53	15,45	3,09	7,5	0,23	7,75	9,05	2,44	0,3	0,03	3,45	100,3	[72]		правобережье р. Бол. Растая
1824/2	габбро	49,42	0,82	17,05	3,3	7,5	0,19	4,86	10,45	2,2	0,3	0,09	3,24	99,42	[72]		верхнее течение руч. Бархатного
1824/4	габбро	44,21	0,12	16,81	2,49	5,6	0,17	11,9	12,77	1	0,5	0	4,01	99,58	[72]		верхнее течение руч. Бархатного
3208/2	габбро	46,71	0,67	14,2	4,51	6,6	0,2	6,49	7,3	4,42	0,39	0,1	7,6	99,19	[72]		лев. борт руч. Каменного (прав. приток Растая)
3716/1	габбро	47,55	2,02	14,4	2,56	9,66	0,24	6,48	7,32	4	0,67	0,2	3,67	98,77	[72]		хр. южнее руч. Перевального (бассейн Бол. Растая)
3716/2	габбродиорит	52,06	0,51	15,68	1,88	8,72	0,21	6,21	5,6	3,62	0,61	0,03	4,68	99,81	[72]		хр. южнее руч. Перевального (бассейн Бол. Растая)
1802	габбродиорит	52,79	0,78	14,26	2,2	9,7	0,23	5,22	8,1	4,36	0,36	0,07	1,99	100,1	[72]	Тело руч. Мал. Бархатный	водораздел руч. Золотого и Мал. Бархатного
1803	габбро	47,87	0,98	15,64	3,96	7,35	0,18	7,76	10,85	2,16	0,1	0,06	3,33	100,2	[72]	Тело руч. Мал. Бархатный	водораздел руч. Золотого и Мал. Бархатного

№ проб	Название	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	Сумма	Автор	Массив	Привязка
1796	габбро	51,74	1	14,56	3,21	9,07	0,24	6,21	7,82	3,24	0,22	0,06	2,89	100,3	[72]	Тело руч. Мал. Бархатный	водораздел руч. Золотого и Мал. Бархатного
ш-1206	габбро	49,67	0,46	16	3,77	6,47	0,19	5,75	9,95	1,18	0,08	0,02	6,1	99,64	[72]	Тело руч. Мал. Бархатный	водораздел руч. Золотого и Мал. Бархатного
ш-1210	габбро	47,99	0,38	15,83	2,16	7,31	0,18	6,68	10,86	3,3	0,11	0,02	4,51	99,33	[72]	Тело руч. Мал. Бархатный	водораздел руч. Золотого и Мал. Бархатного
ш-1225	габбро	47,44	1,39	12,81	2,46	10,31	0,22	10,64	5,55	2,8	0,2	0,13	4,53	98,48	[72]	Тело руч. Мал. Бархатный	водораздел руч. Золотого и Мал. Бархатного
ш-1230	габбро	47,99	0,31	16,1	2,68	6,84	0,17	8,98	11,27	1,64	0,14	0,01	3,08	99,21	[72]	Тело руч. Мал. Бархатный	водораздел руч. Золотого и Мал. Бархатного
10155	диорит	54,51	0,65	19,21	0,71	5,95	0,14	2,6	7,57	5,1	0,45	0,227	2,04	99,16	[106]	Подтаскыльский	
10394	габбро	49,96	0,81	15,44	0,96	11,02	0,22	7,26	9,53	3,08	0,24	0,027	0,92	99,47	[106]	Подтаскыльский	
10516	габбро	43,27	1,12	18,34	2,24	12,18	0,23	7,26	10,38	1,69	0,19	0,037	2,84	99,78	[106]	Таскыльский Восточный	
10519	габбро	44,77	1,07	19,39	1,6	11,31	0,23	7,66	8,69	2,52	0,21	0,263	1,74	99,45	[106]	Таскыльский Восточный	
Вендские плагиогранитоиды																	
14/5	плагиогранит	72,58	0,31	13,67	4,95	4,46	0,70	0,71	2,07	4,17	0,37	0,12	0,27	99,92	Авторский		г. Арарат
2053	плагиогранит	75,34	0,37	11,03	5,17	3,35	0,08	0,44	2,77	4,00	0,16	0,36	0,63	100,35	Авторский		г. Воскресенка
2047/2	плагиогранит	76,72	0,24	10,86	4,57	2,57	0,05	0,42	1,84	4,55	0,05	0,25	0,62	100,17	Авторский		г. Воскресенка
1504ж	плагиогранит	74,11	0,15	14,72		2,15	0,02	0,47	1,59	5,75	0,8	0,05		99,81	[94]	Гремячинский	
2571	плагиогранит	74,58	0,19	12,64	0,84	2,04	0,03	0,14	3,7	3,75	0,56		0,74	99,21	[94]	Гремячинский	
2399а	плагиогранит	68,6	0,48	15,88	0,7	3,84	0,06	1,08	2,65	4	1,86	0,1	1,36	100,6	[94]	Гремячинский	
3469/3	плагиогранит	72,8	0,62	11,65	0,83	5,13	0,11	1	2,82	3,74	0,31	0,11	0,57	99,69	[106]		г. Воскресенка
ш-175	плагиогранит	75,27	0,46	11,92	1,04	2,96	0,06	1,2	0,84	5	0,42	0,05	0,93	100,2	[106]		г. Воскресенка
ш-179	плагиогранит	75,33	0,62	11,29	1,34	3,99	0,06	0,5	0,56	5,18	0,36	0,06	0,54	99,83	[106]		г. Воскресенка
РК-06-2	плагиогранит	74,51	0,44	12,05	5,08		0,06	0,62	2,84	3,94	0,24	0,08	0,82	100,68	Руднев (не опубл.)		г. Воскресенка
РК-06-1	плагиогранит	76,06	0,35	12,2	4,03		0,01	0,33	1,62	4,73	0,46	0,04	0,52	100,35	Руднев (не опубл.)		г. Воскресенка
РК-06-6/1	плагиогранит	75,42	0,33	12,2	3,89		0,01	0,95	0,18	5,65	0,23	0,06	1,45	100,37	Руднев (не опубл.)		г. Воскресенка
РК-06-6	плагиогранит	75,37	0,32	12,09	4,73		0,03	0,95	0,21	4,34	0,32	0,06	1,26	99,68	Руднев (не опубл.)		г. Воскресенка
740/2	плагиогранит	68,69	0,32	14,88	1,15	1,77	0,03	1,6	2,8	5,92	0,15	0,11	2,29	99,71	[95]	Гореловский	
Среднегерсинская серия																	
с-38/2	серицит-плагиоклаз-хлоритовый ортосланец	59,82	0,98	16,98	1,15	3,97	0,16	1,02	3,36	6,2	1,6	0,2	4,34	99,15	[106]		верховья р. Саянзаса
с-103/1	серицит-плагиоклаз-хлоритовый с кварцем ортосланец	63,26	1,15	19,54	1,49	2,62	0,1	1,11	0,84	3,9	3,9	0,18	2,11	100,2	[106]		верховья р. Саянзаса

№ проб	Название	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	Сумма	Автор	Массив	Привязка
с-134	серицит-плагиоклаз-хлоритовый ортосланец	59,87	1,14	16,78	1,06	4,23	0,15	0,4	2,79	5,44	4,12	0,2	3,4	99,6	[106]		верховья р. Саянзаса
с-146	серицит-плагиоклаз-хлоритовый ортосланец	60,31	1,08	17,03	0,92	3,79	0,18	0,4	2,79	6	4,4	0,18	2,5	99,58	[106]		верховья р. Саянзаса
с-91	серицит-плагиоклаз-хлоритовый ортосланец	59,91	0,86	16,67	0,99	4,3	0,16	0,71	3,24	5,44	3,9	0,21	3,13	99,52	[106]		верховья р. Саянзаса
с-40	серицит-плагиоклаз-хлоритовый с кварцем ортосланец	60,14	0,78	17,05	1,38	3,94	0,14	0,6	3,49	5,3	4,24	0,19	2,14	99,39	[106]		верховья р. Саянзаса
с-116/2	кварц-хлорит-альбитовый с серицитом ортосланец	61,28	0,73	16,1	2,87	1,17	0,08	2,26	4,33	5,64	2,2	1,16	3,03		[106]		верховья р. Саянзаса
с-1/120	серицит-плагиоклаз - хлоритовый с кварцем ортосланец	66,27	1,2	16,49	2,85	2,77	0,08	0,4	0,7	6,62	1,88	0,15	0,67	100,08	[106]		верховья р. Саянзаса
с-149	хлорит-плагиоклаз-амфиболовый ортосланец	52,72	1,55	16,85	5,8	4,45	0,14	2,41	5,73	5,5	1	0,56	2,46	99,17	[106]		верховья р. Саянзаса
с-35	серицит-плагиоклаз-хлоритовый с кварцем ортосланец	63,24	0,87	16,95	2,01	4,66	0,1	1,07	0,84	2,18	4	0,26	2,95	99,07	[106]		верховья р. Саянзаса
с-313	плагиоклаз-хлоритовый ортосланец	51,69	1,19	14	4,62	4,32	0,2	7,69	9,75	1,5	0,91	0,25	3,97	100,85	[106]		верховья р. Саянзаса
ш-235	серицит-кварц-альбитовый ортосланец	59,51	1,12	17,23	3,85	2,76	0,13	0,93	1,69	5,58	4,08	0,23	2,3	99,41	[106]		верховья р. Саянзаса
ш-470	серицит-кварц-альбитовый ортосланец	61,78	1,22	16,69	2,6	2,21	0,1	0,96	2,53	4,2	5,74	0,18	1,72	99,93	[106]		верховья р. Саянзаса
ш-364	серицит-кварц-альбитовый ортосланец	66,53	0,87	17,41	1,82	0,74	0,03	0,42	0,56	4,62	6,24	0,06	1,3	100,6	[106]		верховья р. Саянзаса
с-380	хлорит-плагиоклаз-амфиболовый ортосланец	49,8	1,35	18,04	1,86	6,99	0,16	5,06	9,01	3,16	1,81	0,3	2,89	100,43	[106]		верховья р. Саянзаса
298/1	хлорит-плагиоклаз-амфиболовый ортосланец	47,94	2,81	13,86	3,8	10,51	0,12	6,27	8,86	2,75	0,58	0,4	1,19	99,12	[106]		верховья р. Саянзаса
1176	хлорит-плагиоклаз-амфиболовый ортосланец	48,4	0,94	16,52	3,22	7,01	0,1	6,72	9,63	2,9	1,1	0,37	2	98,91	[106]		верховья р. Саянзаса
1578a	хлорит-плагиоклаз-амфиболовый ортосланец	48,04	2,7	15,3	4,01	9,61	0,15	4,53	10,11	3,13	0,29	0,16	1,32	99,35	[106]		верховья р. Саянзаса
с-306	хлорит-плагиоклаз-	45,61	1,35	16,51	5,7	5,52	0,17	6,27	11,96	2	1,09	0,34	3,64	100,16	[106]		верховья р. Саянзаса

№ проб	Название	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	Сумма	Автор	Массив	Привязка
	амфиболовый ортосла- нец																
1665	хлорит-плагиоклаз- амфиболовый ортосла- нец	45,62	2,55	14,9	5,75	8,67	0,16	6,97	8,58	3	0,19	0,43	2,05	98,87	[106]		верховья р. Саянзаса
с-324	хлорит-плагиоклаз- амфиболовый ортосла- нец	49,47	1,93	21,18	3,41	6,35	0,15	1,07	7,32	3,9	2,16	0,58	3,41	100,9	[106]		верховья р. Саянзаса
Кульбюрстюгская свита																	
15/1	трахиандезит	61,74	0,83	14,35	11,42	4,91	0,18	1,82	1,92	6,40	0,50	0,27	0,88	100,31	Авторский		р. Прав. Богоюл
17	плагриодациит	79,85	0,17	8,75	4,57	4,07	0,13	0,26	0,27	3,90	0,25	0,17	0,12	98,44	Авторский		р. Прав. Богоюл
555/39	трахиандезибазальт	50,7	1,71	20,70	3,81	6,47	0,15	0,19	3,6	3,47	2,95	-	-		[4]		руч. Таежный
555/60	трахиандезибазальт	52,5	1,71	18,5	3,07	3,45	0,21	4,4	5,41	4,47	1,15	-	-		[4]		руч. Таежный
555/72	трахибазальт	49,6	1,28	18,1	3,49	4,61	0,15	1,9	7,18	3,24	1,54	-	-		[4]		руч. Таежный
2564/11	трахибазальт	51,27	1	17,44	2,35	8,67	0,16	4,12	8,03	3,74	1,08	0,17	1,72	99,75	[46]		руч. Таежный
2565/18	трахибазальт	48,48	0,95	18,5	3,31	7,06	0,12	4,75	8,59	3,55	0,98	0,16	2,94	99,39	[46]		руч. Таежный
2562/17	лавобрекчия трахиба- зальта	49,51	1,08	16,03	2,52	9,32	0,18	4,24	8,46	3,79	1,13	0,22	2,92	99,4	[46]		руч. Таежный
2529/6	пепловый туф риодаци- та	70,05	0,14	11,83	1,85	3,2	0,05	0,59	1,08	3,3	2,47	0,03	0,56		[46]		руч. Таежный
555/16	трахириодацит	69,8	0,16	14,4	1,15	4,15	0,09	-	0,35	2,38	6,8	-	-	99,28	[4]		руч. Таежный
Раствайская свита																	
100	сланец по туфу базальта	48,87	1,5	13,36	2,75	10,96	0,18	8,44	5,31	3,16	0,8	0,3	4,34	99,97	[123]		р. Талановка
101	сланец по туфу базальта	47,8	1,65	13,81	3,21	10,26	0,16	9,14	3,91	2,96	1,09	0,22	4,96	99,17	[123]		р. Талановка
102	туф базальта	47,6	2,62	13,98	4,73	10,04	0,14	3,71	9,22	1,9	0,71	0,74	2,87	98,26	[123]		р. Талановка
103	сланец по туфу базальта	45,63	4	13,81	6,22	11,14	0,25	4,42	7,26	2,96	1,63	0,74	2,49		[123]		р. Талановка
104	То же	49,25	3,25	14,43	5,05	9,97	0,25	2,71	7,26	1,91	1,45	0,86	1,99		[123]		р. Талановка
105	сланец по базальту	51,8	1,97	15,24	6,15	7,18	0,16	2,31	4,61	4,78	0,72	1,1	2,94		[123]		р. Талановка
106	сланец по туфу базальта	42,55	3,12	13,45	3,1	11,73	0,18	7,33	5,72	1,6	0,63	0,47	8,41		[123]		р. Талановка
2175	доломит известковистый окремненный	1,73	0,02	0,06	0,05	0,07	0,02	18,62	33,22	0,02	сл.	0,06	45,6	99,47	[139]		лев. борт Талановой
1053/3	доломит известковистый	2,13	0,02	0,09	0,08	0,15	0,04	17,61	33,78	0,03	сл.	0,11	45,18	99,21 (с CO ₂ - 45,05)	[139]		лев. борт Талановой
1050/6	доломит	0,8	0,05	0,05	сл.	0,08	0,01	21,36	30,68	0,04	0,1	н/о	45,46	98,64 (с CO ₂ - 43,48)	[139]		лев. борт Талановой
1050/3	фосфорит-доломитовый песчаник	1,21	0,05	0,14	0,03	0,07	н/о	20,04	31,53	0,04	0,04	2,38	43,78	99,4 (с CO ₂ - 43,48)	[139]		лев. борт Талановой
б/н	пикробазальт	36,39	2,45	11,69	6,79	2,55	0,09	10,76	3,31	1,67	0,21	0,96	н/о		[143]		водораздел рр. Урюп, Бол.

№ проб	Название	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	Сумма	Автор	Массив	Привязка
б/н	пикробазальт	39,17	2,75	12,09	10,26	5,54	0,16	18,45	12,12	2,86	0,52	1,32	н/о		[143]		Тулуюл, Яковлевка (лево-бережье Дмитриевки прав. приток Бол. Тулу-юла)
Полтавская свита																	
P-4	песчаник	35,96	1,98	10,70	8,85	7,30	0,26	3,55	18,91	1,50	0,85	0,45	16,93	99,94	Авторский		междуречье Бол. и Мал. Урюп
5037	песчаник	38,00	1,82	10,88	8,87	7,06	0,24	3,20	18,36	2,15	0,74	0,39	14,48	99,13	Авторский		междуречье Бол. и Мал. Урюп
P-1	песчаник	40,35	1,66	10,19	8,28	6,70	0,26	3,55	18,91	1,50	0,85	0,45	16,93	102,93	Авторский		междуречье Бол. и Мал. Урюп
2076/1	песчаник	42,68	2,11	12,62	9,74	8,14	0,21	3,86	13,49	1,79	0,93	0,53	11,77	99,73	Авторский		междуречье Бол. и Мал. Урюп
52	песчаник известкови- стый	46,03	1,96	11,99	9,50	7,84	0,25	3,84	11,79	2,15	1,24	0,47	10,20	99,42	Авторский		междуречье Бол. и Мал. Урюп
2075/1	песчаник	46,21	1,95	12,82	9,50	7,90	0,24	3,76	11,57	1,70	1,49	0,42	9,10	98,76	Авторский		междуречье Бол. и Мал. Урюп
4210/5	туф базальтовый	48,98	1,97	18,62	1,68	7,41	0,14	4,54	4,46	1,8	5,36	0,24	4,07	99,27	[72]		хр. Урюпинский
3455	туф дацитовый	67,68	0,53	11,88	2,06	4,69	0,23	2,46	1,28	3,54	1,11	0	3,2	98,66	[72]		верховья р. Бол. Урюпа
3492/1	алевролит	54,1	1,17	13,94	0,97	6,97	0,45	4,34	10,81	2,38	2,6	0,27	1,51	99,51	[72]		верховья р. Бол. Урюпа
ш-1600	алевролит	66,4	0,68	16,18	3,75	0,25	0,19	1,05	0,85	2,18	4,28	0	3	98,81	[72]		верховья р. Бол. Урюпа
ш-1601	алевролит	64,8	0,46	17,33	0,54	2,63	0,13	1	0,64	4,2	5,8	0	1,03	98,56	[72]		верховья р. Бол. Урюпа
ш-1604	алевролит	66,86	0,59	16,32	1,53	1,63	0,17	1,24	0,78	4	3,9	0	1,74	98,76	[72]		верховья р. Бол. Урюпа
ш-1605	алевролит	64,06	0,64	17,94	2,5	1	0,063	1,4	0,57	1,54	7	0	2,77	99,48	[72]		верховья р. Бол. Урюпа
ш-1928	алевролит	59,53	0,62	21,09	1,96	1,41	0,13	0,9	1,92	4,8	5,22	0,21	1,14	98,93	[72]		верховья р. Бол. Урюпа
ш-1929	алевролит	59,41	0,48	20,51	0,51	2,81	0,14	0,94	2,37	5,7	5,26	0,21	0,79	99,13	[72]		верховья р. Бол. Урюпа
ш-1963	алевролит	61,79	0,55	19,94	1,45	2,62	0,11	0,98	0,87	5,2	4,64	0,19	0	98,34	[72]		верховья р. Бол. Урюпа
ш-1964	песчаник	60,1	0,59	21,25	1,56	2,53	0,14	1,03	1,09	5,6	4,3	0,21	0	98,4	[72]		верховья р. Бол. Урюпа
ш-1965	песчаник	60,92	0,53	21,35	2,14	0,47	0,28	0,57	0,87	5,7	5,6	0,18	0,1	98,71	[72]		верховья р. Бол. Урюпа
ш-1997	песчаник ороговикован- ный	50,33	1,51	20,81	2,76	5,53	0,09	4,63	2,3	5,1	1,8	0,23	4,51	99,6	[72]		верховья р. Бол. Урюпа
ш-1999	песчаник ороговикован- ный	46,2	1,17	19,65	6,06	6,19	0,34	2,16	8,01	3,74	1,71	0,64	3,85	99,72	[72]		верховья р. Бол. Урюпа
Беркульская свита																	
3029/1	базальт	46,06	1,50	14,94	11,09	5,87	0,15	8,08	5,12	2,10	0,65	0,26	9,80	99,75	Авторский		водораздел р. Кургусулка и руч. Кедровый
1057	базальт	48,43	1,70	17,70	11,72	6,29	0,25	5,12	6,90	2,84	1,55	0,47	2,80	99,48	Авторский		водораздел р. Кургусулка и руч. Кедровый
1055	базальт	49,98	1,18	17,89	10,77	8,02	0,18	6,00	9,24	2,23	1,55	0,21	2,80	102,03	Авторский		водораздел р. Кургусулка

№ проб	Название	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	Сумма	Автор	Массив	Привязка
																	и руч. Кедровый
1053/1	андезибазальт	55,70	0,79	18,26	9,82	8,02	0,22	2,64	5,90	4,00	0,74	0,22	1,46	99,75	Авторский		водораздел р. Кургукулка и руч. Кедровый
191	базальт умереннощелочной	46,7	1,8	17,0	Fe ₂ O ₃ общ. 11,2		0,18	5,03	7,63	3,23	1,22	0,27	5,63	99,9	Авторский		водораздел р. Кургукулка и руч. Кедровый
191/1	базальт умереннощелочной	48,1	1,68	16,7	Fe ₂ O ₃ общ. 11,2		0,2	5,43	9,59	3,0	1,02	0,22	2,78	100	Авторский		водораздел р. Кургукулка и руч. Кедровый
192	базальт	49,7	1,54	15,9	Fe ₂ O ₃ общ. 10,1		0,14	3,56	7,58	2,43	1,65	0,25	7,06	99,9	Авторский		водораздел р. Кургукулка и руч. Кедровый
111181	трахибазальт	49,38	0,48	18,34	2,7	7,61	0,14	5,67	6,82	3,8	0,95	0,12	4,21	100,2	[100]		р. Мал. Урюп
3223	трахиандезит	62,66	0,71	15,91	1,44	4,6	0,16	1,63	2,42	3,2	3,6	0,13	1,51	99,97	[72]		верховья Юзика
352	трахиандезибазальт	53,53	0,68	18,71	4,47	4,45	0,25	2,17	5,03	6	1,8	0,37	2,34	99,8	[72]		верховья Юзика
343	трахиандезибазальт	53,64	0,52	18,47	3,92	5,1	0,24	2,28	5,25	5,8	2,1	0,24	1,61	99,17	[72]		верховья Юзика
3220	трахиандезибазальт	53,66	0,58	19,2	3,74	4,8	0,24	2,1	4,52	6,64	1,9	0,25	2,26	99,89	[72]		верховья Юзика
414	базальт	49,4	1,82	17,78	2,63	7,12	0,17	4,32	10,46	1,24	0,69	0,026	4,38	100	[72]		верховья Тункаса
430	базальт	51,27	1,53	15,34	1,61	9,22	0,34	5,22	11,35	1,8	0,12	0,12	2,29	100,2	[72]		верховья Тункаса
3271	базальт	50,11	1,88	13,59	1,79	9,65	0,2	6,71	10,52	3	0,4	0,21	2,25	100,3	[72]		верховья Тункаса
3271/1	базальт	51,09	1,85	14,71	1,81	9,04	0,21	6,09	10,47	2,2	0,49	0,37	1,94	100,3	[72]		верховья Тункаса
3273	базальт	50,36	1,68	16,38	1,78	8,96	0,17	6,93	9,85	1,4	0,1	0,17	2,46	100,2	[72]		верховья Тункаса
3274	базальт	48,57	1,73	15,99	1,53	9,22	0,21	6,04	10,87	2,8	0,27	0,15	1,97	99,35	[72]		верховья Тункаса
Таскыльский комплекс																	
141/5	оливиновое габбро	42,78	0,66	13,83	2,8	8,07	0,16	12,95	14,07	0,5	0,16	0	4,07	100,1	[106]	Баянзасский	
135/1	габбро	46,1	1,53	17,6	1,79	11,21	0,18	4,75	10,27	3,1	0,96	0	2,6	100,1	[106]	Баянзасский	
74/27	габбро	49,98	0,84	19,01	2,03	6,47	0,15	4,22	8,52	3,04	1,16	0,15	2,73	98,3	[95]	Верхнепетропавловский	
74/28	габбро	50,38	0,88	18,83	2,03	6,76	0,15	4,82	8,38	3,3	1,88	0,16	1,79	99,36	[95]	Верхнепетропавловский	
1049	габбро	48,87	0,43	15,8	1,49	8,35	0,16	9,31	12,39	1,61	0,23	0	1,98	100,6	[106]	г. Водопадной	
1082	габбро	46,61	1,26	18,88	2,63	8,49	0,17	5,06	10,43	3,46	0,67	0	2,27	99,93	[106]	г. Водопадной	
48	габбро	43,04	1,19	17,06	3,25	7,93	0,08	9,41	13,09	1,92	0,36	0	2,6	99,93	[106]	г. Водопадной	
50	габбро	51,36	0,8	20,47	2,75	7,24	0,13	3,54	7,88	3,66	0,2	0	1,58	99,61	[106]	г. Водопадной	
115052	оливиновое габбро	47,31	0,82	11,74	3,07	6,32	0,13	11,59	13,43	1,62	0,48	0,1	3,82	100,4	[100]	Ермиловский	
35	габбро	48,35	1,16	14,98	1,36	7,59	0,16	7,8	11,37	2,96	1,51	0,39	2,19	99,82	[94]	Западный	
38/1	габбро	46,37	2,15	15,24	1,76	9,19	0,18	8,93	8,53	3,87	0,59	0,5	2,75	100,1	[94]	Западный	
49/1	габбро	49,65	0,81	14,8	1,82	6,55	0,15	9,53	8,95	3,03	1,2	0,17	3,09	99,75	[94]	Западный	
1005/2	габбро	48,63	0,82	17,6	1,24	5,85	0,18	6,16	11,57	3,71	1,5	0,19	2,43	99,88	[94]	Западный	
1007/1	габбро	46,51	1,47	12,59	1,87	5,52	0,15	0,52	17,13	1,68	0,57	0,19	2,17	90,37	[94]	Западный	
1008/11	габбро	48,04	1,03	13,9	1,96	5,79	0,14	9,62	10,67	3,37	0,43	0,21	4,08	99,24	[94]	Западный	
1008/12	габбро	45,77	1,57	15,24	2,33	8,52	0,29	6,48	11,65	3,64	0,9	0,41	2,5	99,3	[94]	Западный	
1008/2	габбро	46,39	1,04	15,62	1,91	6,79	0,21	8,45	11,36	3,71	0,6	0,41	3,07	99,56	[94]	Западный	
1009/10	габбро	46,82	1,95	15,69	1,74	9,29	0,3	4,99	10,44	4,38	1,02	0,58	2,19	99,39	[94]	Западный	

№ проб	Название	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	Сумма	Автор	Массив	Привязка
1009/2	габбро	50,27	1,95	17,19	1,6	8,61	0,2	3,69	6,96	5,39	1,08	0,62	2,2	99,76	[94]	Западный	
1011/2	габбро	48,65	1,16	9,83	1,24	4,1	0,1	11,85	17,97	1,04	0,66	0,08	2,8	99,48	[94]	Западный	
1013	габбро	45,93	1,17	16,65	1,9	6,21	0,15	8	12,64	2,36	1,72	0,31	2,29	99,33	[94]	Западный	
1013/2	габбро	44	1,22	16,36	1,7	6,21	0,14	9,52	14,18	1,75	0,6	0,12	3,44	99,24	[94]	Западный	
3232	габбро	51,25	1,27	22,52	6,62	н/о	0,08	3,98	9,6	4,17	0,5	н/о	н/о	99,99	[138]	Медвеженский	
2370	габбро	51,13	1,9	14,98	15,74	н/о	0,15	3,78	8,13	3,16	0,45	н/о	н/о	99,42	[138]	Медвеженский	
2486/2	габбро	46,72	0,34	19,45	0,93	5	0,1	10,4	14,58	1,25	0,12	0,062	0,79	99,74	[138]	Медвеженский	
2541	Габбро	46,38	0,16	23,22	1,23	3,04	0,05	8,24	15,31	1,4	0,13	0,034	0,36	99,55	[138]	Медвеженский	
1979/2	оливиновое габбро	46,26	0,53	5,65	3,14	8,15	0,12	19,6	14,3	0,55	0,06	0,05	0,99	99,4	[138]	Медвеженский	
2073	габбро	46,19	1,39	18,7	10,49	н/о	0,1	5,57	10,5	2,89	0,84	н/о	1,89	98,56	[138]	Медвеженский	
3118	габбро	46,17	0,23	23,7	5,1	н/о	0,07	5,29	14,84	2,09	0,27	н/о	2,86	100,6	[138]	Медвеженский	
3170	оливиновое габбро	45,74	1,17	11,71	9,55	н/о	0,06	11,78	16,81	1,21	0,26	н/о	0,45	98,74	[138]	Медвеженский	
2508	пироксенит	45,42	0,55	5,38	3,2	9,3	0,15	20,18	13,35	0,55	0,55	0,055	1,78	100,5	[138]	Медвеженский	
2514/2	пироксенит	45,18	0,64	3,73	5,41	5,96	0,11	21,69	13,17	0,45	0,07	0,064	3,65	100,1	[138]	Медвеженский	
1981	пироксенит	44,97	0,46	7,8	1,7	8,29	0,12	22,06	11,35	0,55	0,35	0,018	1,25	98,92	[138]	Медвеженский	
3111	габбро	43,39	2,86	10,69	17,12	н/о	0,19	10,99	12,14	1,82	0,21	н/о	н/о	99,41	[138]	Медвеженский	
2180-М	габбро	51,62	1,12	18,22	9,09	н/о	0,06	4,9	9,09	3,8	0,98	н/о	н/о	98,88	[138]	Медвеженский	
4271-1	габбро	47,25	1,45	15,78	1,19	9,17	0,15	7,01	8,48	3,44	0,67	0,504	4,07	99,16	[53]	Медвеженский	
4293-1	габбро	49,85	0,94	15,96	2,02	6,7	0,13	9,24	9,32	3,12	0,75	0,259	1	99,29	[53]	Медвеженский	
4312-1	габбро	51,72	0,99	20,07	2,36	5,39	0,13	4,27	9,2	4,12	0,75	0,389	0,71	100,1	[53]	Медвеженский	
4321-1	габбро	47,75	1,24	16,67	2,34	6,84	0,13	7,11	11,59	3,06	0,67	0,236	1,77	99,41	[53]	Медвеженский	
4328-1	габбро	48,64	0,28	20,26	1,86	4,12	0,15	6,78	12,38	3,54	0,39	0	1,4	99,8	[53]	Медвеженский	
4329-1	оливиновое габбро	46,2	1,21	8,27	2,42	7,13	0,14	16,86	14,65	1,17	0,31	0,034	1,16	99,55	[53]	Медвеженский	
4330-1	габбро	49,3	0,58	15,06	0,91	5,82	0,14	10,77	13,84	1,92	0,14	0,027	0,93	99,44	[53]	Медвеженский	
4334-1	габбро	46,56	0,54	15,52	1,7	6,84	0,14	11,58	12,99	1,58	0,1	0,037	1,97	99,56	[53]	Медвеженский	
2177	габбро	49,51	0,94	18,28	3,83	4,51	0,07	5,99	10,83	2,98	0,54	0	0,68	98,16	[101]	Медвеженский	
2486	габбро	46,72	0,34	19,45	0,93	5	0,1	10,4	14,58	1,25	0,12	0,062	1,09	100	[101]	Медвеженский	
3129	габбро	46,44	0,95	12,11	2,5	7,24	0,06	11,24	15,93	1,45	0,23	0	0,62	98,77	[101]	Медвеженский	
3170	габбро	45,74	1,17	11,71	3	6,55	0,06	11,78	16,81	1,21	0,26	0	0,45	98,74	[101]	Медвеженский	
М-102	габбро оливиновое	46,25	0,45	14,88	1,32	5,74	0,15	12,5	15,98	1,08	0,06	0,009	0,77	99,19	[106]	Медвеженский	
М-105	пироксенит	47,8	1,07	5,2	2,47	4,56	0,19	13,31	22,74	0,77	0,07	0,037	1,06	99,28	[106]	Медвеженский	
М-108	габбро оливиновое	47,2	0,5	12,55	1,99	4,56	0,19	13,51	16,82	1,08	0,06	0,025	0,78	99,27	[106]	Медвеженский	
М-2	габбро оливиновое	46,55	0,54	11,12	3,8	9,57	0,26	11,09	12,62	2,32	0,23	0,422	1,06	99,58	[106]	Медвеженский	
М-20	габбро оливиновое	44,3	0,88	12,19	3,52	7,65	0,18	16,73	10,37	1,31	0,23	0,08	2,12	99,56	[106]	Медвеженский	
М-30	габбро оливиновое	44,99	1,01	8,61	1,69	10,45	0,28	13,31	13,73	1,46	0,24	0,229	3,19	99,19	[106]	Медвеженский	
М-37	габбро оливиновое	46	0,65	12,01	1,96	6,18	0,21	13,61	15,56	1,23	0,14	0,044	1,46	99,05	[106]	Медвеженский	
М-4	габбро оливиновое	47,2	1,25	10,22	3,64	10	0,28	11,89	11,5	2,16	0,25	0,378	1,11	99,88	[106]	Медвеженский	
М-40	пироксенит	48,52	0,78	5,38	2,12	6,03	0,19	14,72	19,34	0,83	0,07	0,018	0,67	98,67	[106]	Медвеженский	
М-45	габбро оливиновое	46,75	0,47	16,5	1,51	4,56	0,19	10,86	16,54	1,23	0,09	0,027	0,56	99,29	[106]	Медвеженский	
М-49	габбро	47,92	0,3	21,16	1,52	3,97	0,16	6,45	14,58	2,24	0,13	0,032	0,67	99,13	[106]	Медвеженский	
М-51	габбро	48,93	0,47	13,99	1,33	5,3	0,18	10,68	15,98	1,69	0,13	0	0,56	99,24	[106]	Медвеженский	

№ проб	Название	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	Сумма	Автор	Массив	Привязка
M-60	габбро	47,85	0,97	10,76	0,86	5	0,12	9,68	19,34	4,3	0,06	0,021	0,97	99,93	[106]	Медвеженский	
M-62	габбро	45,38	0,44	16,14	1,81	4,86	0,18	10,68	15,14	1,58	0,18	0,023	2,77	99,18	[106]	Медвеженский	
M-67	меланогаббро	42,9	1,42	8,43	4,42	10,6	0,29	14,72	14,58	0,88	0,1	0,506	0,14	98,99	[106]	Медвеженский	
M-72	меланогаббро	42,85	1,7	14,52	2,55	8,09	0,22	10,89	13,46	2,4	0,55	0,229	1,89	99,35	[106]	Медвеженский	
M-8	габбро оливинное	47,64	0,97	17,39	1,46	6,62	0,22	8,57	12,62	2,72	0,35	0,071	0,39	99,02	[106]	Медвеженский	
M-80	габбро оливинное	44,99	0,45	11,48	2,4	7,65	0,2	15,12	14,02	1	0,15	0,032	1,49	98,98	[106]	Медвеженский	
M-84	пироксенит	44,64	0,47	5,39	3,19	8,09	0,25	20,56	13,73	0,48	0,05	0,021	2,06	98,93	[106]	Медвеженский	
M-85	габбро	46,96	0,68	8,97	2,27	6,62	0,15	15,93	15,7	0,94	0,07	0,025	1,02	99,34	[106]	Медвеженский	
M-88	габбро	44,85	1,96	12,19	2,42	8,24	0,23	11,09	13,74	2,08	0,46	0,16	1,28	98,7	[106]	Медвеженский	
M-97	габбро	48	0,65	6,99	7,98	1,48	0,24	16,73	16,82	0,83	0,08	0,025	0,24	100,1	[106]	Медвеженский	
4	габбро	47,26	1,25	10,22	3,64	10	0,28	11,89	11,5	2,16	0,25	0,39	1,11	99,95	[106]	Медвеженский	
1979-2	пироксенит	46,26	0,53	5,65	3,14	8,15	0,12	19,6	14,3	0,55	0,06	0,05	0,99	99,4	[138]	Медвеженский	
1981	меланогаббро	44,97	0,46	7,8	1,7	8,29	0,12	22,06	11,35	0,55	0,35	0,018	1,25	98,92	[138]	Медвеженский	
10168	габбро	45,75	0,78	13,26	2,27	7,81	0,18	11,03	14,49	1,15	0,3	0,073	2,09	99,18	[106]	Танинский	
10168	габбро	47,07	0,73	15,95	1,41	7,36	0,17	9,01	12,66	2,08	0,47	0,045	2,6	99,56	[106]	Танинский	
10099/5	габбро	46,88	0,93	16,49	1,25	6,35	0,17	9,11	12,94	2,18	0,35	0,227	2,3	99,18	[106]	Танинский	
10099	габбро	46,12	0,98	19,99	1,49	6,13	0,14	7,18	10,27	2,36	1	0,16	3,2	99,02	[106]	Танинский	
10097	габбро	48,94	0,4	21,69	0,73	4,23	0,13	5,97	10,69	3,22	0,64	0,037	2,43	99,11	[106]	Танинский	
10098	габбро	46,95	0,77	22,03	1,51	7,44	0,17	7,45	8,38	2,28	0,59	0,055	2,56	100,2	[106]	Танинский	
10099/1	габбро	48,8	1,27	6,99	1,6	5,39	0,14	12,34	20,41	0,87	0,24	0,034	1,2	99,28	[106]	Танинский	
10105	габбро	45,18	0,84	10,94	1,2	7,15	0,16	13,47	16,06	0,88	0,19	0,037	3,29	99,4	[106]	Танинский	
10169	габбро	44,24	1,84	15,59	2,98	8,32	0,21	7,89	13,23	1,67	0,4	0,073	2,97	99,41	[106]	Танинский	
3077	габбро	48,73	0,87	17,75	1,74	6,05	0,15	7,08	9,15	3,28	1,1	0,321	2,96	99,18	[106]	Танинский	
10099/2	габбро	48,12	0,98	6,09	1,55	4,88	0,17	13,66	20,95	0,8	0,09	0,027	1,73	99,05	[106]	Танинский	
36	меланогаббро	40,78	0,15	19,33	6,35	9,82	0,13	7,76	13,08	1,82	0,3	0,06	1,12	100,7	[12]	Таскыльский	
38	габбро	49,65	1	15,21	3,02	7,34	0,18	7,11	13,27	2,29	0	0,016	1,26	100,3	[12]	Таскыльский	
37	габбро	46,01	0,34	20,7	3,51	7,22	0,11	6,01	12,76	2,56	0,29	0,07	0,72	100,3	[12]	Таскыльский	
104	габбро	46,8	0,96	16,07	1,46	5,31	0,17	6,71	16,04	2,3	0,28	0,08	1,51	97,69	[21]	Таскыльский	
101	габбро	46,63	0,55	19,33	3,69	10,17	0,02	3,02	9,93	3,81	0,68	0	1,27	99,1	[21]	Таскыльский	
92	меланогаббро	42,61	2,8	16,18	3,19	12,21	0,24	5,16	11,5	3,05	0,4	0,98	1,23	99,55	[21]	Таскыльский	
99	габбро	46,4	0,57	15,98	3,42	4,8	0,13	11,1	15,19	1,72	0,38	0,06	0,59	100,3	[21]	Таскыльский	
102	габбро	46,71	1,27	23,58	1,63	4,16	0,06	3,69	13,4	3,3	0,27	0,76	0,75	99,58	[21]	Таскыльский	
103	габбро	46,72	0,77	19,92	1,68	7,04	0,16	7,28	13,84	1,63	0,13	0,05	0,83	100,1	[21]	Таскыльский	
105	габбро	49	0,83	16,35	3,2	4,85	0,84	9,6	12,8	1,91	1,96	0,15	0,22	101,7	[21]	Таскыльский	
96	габбро	45,96	0,78	18,11	2,99	5,78	0,14	9,11	15,45	1,46	0,47	0,06	0,35	100,7	[21]	Таскыльский	
44	габбро	48,6	0,96	16,07	1,46	5,31	0,17	6,71	16,04	2,3	0,28	0,08	1,51	99,49	[21]	Таскыльский	
123	габбро	48,32	0,65	13,53	1,37	9,16	0,36	9,16	11,02	2,55	0,08	0,15	2,78	99,13	[21]	Таскыльский	
42	габбро	46,52	0,56	22,08	1,98	5,39	0,11	5,46	14,09	1,43	0,19	0,08	2,4	100,3	[21]	Таскыльский	
41	габбро	45,06	0,88	15,66	2,38	7,18	0,15	9,23	15,63	1,45	н/о	0,08	1,64	99,34	[21]	Таскыльский	
43	габбро	46,08	0,86	23,96	1,59	5,56	0,17	4,78	13,67	1,6	0,11	0,1	0,54	99,02	[21]	Таскыльский	
44	габбро	45,96	2,65	16,77	2,16	11,67	0,32	2,35	10,16	3,96	0,78	1,12	1,66	99,56	[21]	Таскыльский	

№ проб	Название	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	Сумма	Автор	Массив	Привязка
2313	меланогаббро	43,89	1,13	11,67	2,45	5,02	0,15	11,42	22,85	0,17	0,01	0,073	0,79	99,62	[106]	Таскыльский	
302	габбро	49,3	1,1	14,36	0,84	7,92	0,14	11,23	9,15	2,96	0,55	0	2,35	99,9	[106]	Таскыльский	
203/2	габбродиорит	52,55	0,68	14,91	0,74	11,12	0,08	8,8	6,64	3,22	0,23	0	1,53	100,5	[106]	Таскыльский	
1215	габбро	45,9	1,1	18,32	1,4	5,69	0,14	7,89	15,2	1,6	0,18	0	2,38	99,8	[106]	Таскыльский	
303	габбро	39,55	4,45	14	5,2	13,91	0,28	6,88	12,95	1,5	0,18	0	1,55	100,5	[106]	Таскыльский	
1215/1	габбро	40,2	4,41	16,14	2,24	10,42	0,17	9,21	11,72	2,6	0,81	0	2,31	100,2	[106]	Таскыльский	
1124/4	габбро	41,27	2,5	18,87	2,45	8,07	0,15	7,09	13,66	2,52	0,82	0	2,43	99,83	[106]	Таскыльский	
1362	габбро	41,36	1,35	16,55	5,01	8,69	0,18	8,66	14,61	1,17	0,12	0,04	1,31	99,05	[72]	Толкаченский	
4005/1	габбро	42,67	1,31	17,44	5,2	8,55	0,24	6,57	11,33	1,82	0,74	0,06	3,46	99,39	[72]	Толкаченский	
1564	габбро	48,86	0,49	6,7	2,41	6,04	0,17	15,17	15,88	0,09	0,46	0,08	2,15	98,5	[72]	Толкаченский	
4005	габбро	43,57	0,98	17,3	3,7	8,4	0,24	6,37	13,19	1,69	0,7	0,11	1,91	98,16	[72]	Толкаченский	
1360	габбро	50,63	0,9	11,77	1,41	6,33	0,17	10,59	12,1	1,83	0,7	0,18	3,05	99,66	[72]	Толкаченский	
1602	пироксенит	47,62	0,64	5,13	2,55	8,17	0,2	17,09	15,11	0,6	0,17	0,06	1,64	98,98	[72]	Толкаченский	
3400	габбро	48,91	0,91	15,51	1,55	6,61	0,14	6,94	15,39	2,08	0,38	0,28	1,42	100,1	[72]	Толкаченский	
3403	габбро	45,84	1,27	12,09	3,41	5,47	0,15	6,65	19,21	1,64	0,31	1,76	1,4	99,2	[72]	Толкаченский	
3402	габбро	46,39	1,43	12,81	2	7,98	0,17	11,56	13,5	1,4	0,38	0,27	2,26	100,2	[72]	Толкаченский	
3411	пироксенит	47,92	0,73	3,73	3,17	8,36	0,21	18,03	14,96	0,66	0,26	0,07	1,96	100,1	[72]	Толкаченский	
3423	габбро	47,05	1,99	12,91	3,2	7,4	0,19	8,46	15,16	1,92	0,4	0,32	1,13	100,1	[72]	Толкаченский	
2134	габбро	46,69	0,72	25,73	1,07	3,53	0,06	3,41	14,66	2,5	0,37	0,08	0,79	99,61	[72]	Толкаченский	
1599/2	габбро	46,3	1,15	17,2	2,68	5,4	0,11	6,51	15,59	1,82	0,9	0,34	1,37	99,37	[72]	Толкаченский	
613451	габбро	46	3,76	17,25	2,14	10,06	0,18	5,53	8	3,2	0,92	0,07	2,45	99,56	[100]	Тыринский	
613531	габбро	48,16	1,07	16,25	2,65	6,46	0,13	3,72	13,04	1,82	0,43	0,03	2,56	96,32	[100]	Тыринский	
613451	габбро	46	3,76	17,25	2,14	10,06	0,18	5,53	8	3,2	0,92	0,07	2,45	99,56	[100]	Тыринский	
1011	пироксенит	47	0,92	4,2	0,34	6,66	0,22	17,2	22	0,45	0,21	0	0,78	99,98	[115]	Урюпинский	
1013	пироксенит	49	1,12	4,55	0,89	6,81	0,2	17,15	18,4	0,6	0,28	0	0,5	99,5	[115]	Урюпинский	
1014	пироксенит	46,5	1,25	5,1	1,25	7,15	0,23	17,3	19,2	0,73	0,31	0	0,78	99,8	[115]	Урюпинский	
1015	пироксенит	50,5	1,12	6,3	0,98	7,42	0,2	16,4	13,7	0,99	0,77	0	1,14	99,52	[115]	Урюпинский	
1017	пироксенит	47	1,2	5	1,14	6,86	0,2	17,1	20	0,58	0,36	0	0,7	100,1	[115]	Урюпинский	
1018	пироксенит	49	1,28	6,22	0,55	7,6	0,22	16,8	14,6	1,32	0,76	0	1,38	99,73	[115]	Урюпинский	
1025	габбро	48	0,88	11,2	1,89	6,51	0,24	9,6	17,8	0,88	0,48	0	2,58	100,1	[115]	Урюпинский	
1034	пироксенит	45	0,55	2,4	7,26	9,24	0,31	23,1	7,7	0,76	0,28	0	3,68	100,3	[115]	Урюпинский	
1035	пироксенит	46,5	1,3	6,3	1,63	6,97	0,26	13,2	22,5	0,43	0,21	0	1,02	100,3	[115]	Урюпинский	
1038	пироксенит	43	0,82	2,9	7,53	7,27	0,33	23,5	11,4	0,34	0,15	0	4	101,2	[115]	Урюпинский	
1041	пироксенит	45	1,04	4,9	4,61	7,19	0,3	19	16,3	0,42	0,21	0	1,76	100,7	[115]	Урюпинский	
1042	пироксенит	45,6	1,24	5,03	1,03	7,57	0,24	15,9	18,4	0,4	0,21	0	5	100,6	[115]	Урюпинский	
1044	габбро	53	0,9	6,33	0,43	7,87	0,24	15,3	13,4	0,5	0,87	0	1,4	100,2	[115]	Урюпинский	
1045	пироксенит	48	1,2	4,25	2,23	7,27	0,31	16,9	18,2	0,44	0,16	0	1,52	100,5	[115]	Урюпинский	
1047	пироксенит	45	1,14	5,3	5,95	7,95	0,3	17,1	16,8	0,42	0,15	0	1,86	102	[115]	Урюпинский	
1049	пироксенит	44	1,04	5,15	5,53	7,27	0,3	18,66	16,8	0,35	0,15	0	1,94	101,2	[115]	Урюпинский	
1052	габбро	47	2,28	10,2	2,28	10,22	0,29	10,2	12,3	1,49	1,26	0	2,06	99,58	[115]	Урюпинский	
1072	пироксенит	43	0,9	2,9	7,22	8,18	0,32	21	15,2	0,44	0,1	0	1,7	101	[115]	Урюпинский	

№ проб	Название	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	Сумма	Автор	Массив	Привязка
1079	пироксенит	47,5	0,94	3,52	1,45	8,05	0,23	19,8	18,6	0,44	0,22	0	0,76	101,5	[115]	Урюпинский	
1080	пироксенит	46	0,82	3,93	2,87	8,63	0,24	20	16	0,39	0,18	0	1	100,1	[115]	Урюпинский	
1081/1	пироксенит	45	0,56	2,34	5,31	9,09	0,31	24,9	10,7	0,28	0,9	0	1,12	100,5	[115]	Урюпинский	
1082	пироксенит	46	0,96	3,75	1,45	7,75	0,24	19	18,6	0,41	0,19	0	1,38	99,73	[115]	Урюпинский	
1083	пироксенит	45	1,1	4,73	3,51	7,69	0,28	18,5	18,3	0,39	0,2	0	1,52	101,2	[115]	Урюпинский	
1084/1	пироксенит	46	1,46	4,5	3,43	7,87	0,26	21	13,6	0,47	0,27	0	1,04	99,9	[115]	Урюпинский	
1086	пироксенит	48,5	0,86	3,22	1,66	8,47	0,24	17,2	17,3	0,48	0,18	0	1,1	99,21	[115]	Урюпинский	
1087	пироксенит	47	0,84	3,4	4,09	6,51	0,26	19,2	16,7	0,52	0,14	0	1,56	100,2	[115]	Урюпинский	
1088/1	пироксенит	48,5	0,72	3,25	1,83	7,27	0,24	19,1	16,7	0,52	0,22	0	1,16	99,51	[115]	Урюпинский	
1089	пироксенит	51	0,72	2,9	6,21	6,39	0,26	18,8	11,9	0,44	0,18	0	1,82	100,6	[115]	Урюпинский	
1090	пироксенит	49	0,99	5,3	0,69	6,81	0,24	16,3	18,6	0,7	0,67	0	0,78	100,1	[115]	Урюпинский	
1094	габбро	48	2,15	14,2	1,95	10,75	0,26	6,2	10,2	2,84	1,3	0	1,38	99,23	[115]	Урюпинский	
1095	габбро	48	1,2	5,75	3,16	6,44	0,2	16,6	16,6	0,6	0,33	0	0,58	99,46	[115]	Урюпинский	
7399	габбро	47,12	1,6	12,67	2,87	6,78	0,21	8,17	14,31	1,81	1,25	0	2,3	99,09	[115]	Урюпинский	
7402	габбро	39,55	2,67	14,83	4,18	9,75	0,18	11,08	11,7	1,6	1,5	0	2,11	99,15	[115]	Урюпинский	
612531	габбро	44,59	2,21	17,33	6,84	6,72	0,12	4,91	11,07	2,48	1,35	0,16	2,49	100,3	[100]	Урюпинско-Березовский	
612541	габбро	46,09	1	20,35	3,26	4,17	0,09	5,1	12	2,64	1,57	0,13	3,46	99,86	[100]	Урюпинско-Березовский	
614641	габбро	46,15	1,54	15,2	3,83	6,9	0,14	7,12	12,46	2,6	0,79	0,16	2,44	99,33	[100]	Урюпинско-Березовский	
Рыбинский комплекс																	
1254/1	габбро	45,38	1,46	19,92	1,62	8,99	0,15	4,86	11,78	2,96	0,62	0,082	1,93	99,75	[106]	г. Одинокой	
1255	габбродиорит	52,95	0,78	20,82	1,66	3,52	0,15	2,6	9,53	4,62	1,63	0,364	1,46	100,1	[106]	г. Одинокой	
1258/2	габбро	47,61	0,58	14,19	2,15	8,63	0,17	10,52	10,7	2,1	0,75	0	2,96	100,4	[106]	г. Одинокой	
2189	габбро	45,41	1,12	16,87	2,26	8,85	0,21	7,26	11,22	2	1,27	0,349	2,32	99,14	[106]	г. Одинокой	
2225	габбро	43,63	1,71	15,62	1,48	8,41	0,14	12,8	11,22	1,84	1	0,062	1,89	99,8	[106]	г. Одинокой	
2323	габбро	43,58	0,98	15,6	3,11	8,61	0,17	9,62	13,86	0,95	0,83	0,025	2,18	99,52	[106]	г. Одинокой	
238	габбро	49,07	1,18	18,72	2,31	7,4	0,22	4,64	8,99	3,74	1,36	0,188	2,02	99,84	[106]	г. Одинокой	
243	габбро	51,06	0,81	18,31	0,97	6,82	0,18	5,24	8,41	3,82	1,54	0,218	1,88	99,26	[106]	г. Одинокой	
344	габбро	47,85	1,1	19,93	1,58	6,68	0,12	4,32	11,12	3,38	1,28	0	2,34	99,7	[106]	г. Одинокой	
128м	габбро	47,2	1,43	19,82		12,14	0,12	3,41	10,42	3,5	0,42			98,46	[106]	Мартеловский	
2429	габбро	48,64	0,54	9,5	1,66	10,91	0,19	14,8	9,02	1,16	0,14		2,82	99,38	[106]	Мартеловский	
ш-1222	габбро	49,73	1,39	15,84	2,21	9,65	0,14	5,75	9,6	3,38	0,45		1,3	99,44	[63]	Мартеловский	
128-М	габбро	47,2	1,43	19,82	0	12,14	0,12	3,41	10,42	3,5	0,42	0	0	98,46	[138]	Мартеловский	
1655	габбро	49,1	0,78	22,07	1,16	4,95	0,12	4,54	11	3,8	0,38	0,073	2,4	100,4	[138]	Мартеловский	
348/2	габбро	51,7	0,44	21,18	1,48	4,66	0,05	5,1	8,99	4	0,7	0,206	1,5	100	[138]	Мартеловский	
479-1	габбро	49,65	0,68	16,5	2	7,28	0,11	9,97	8,04	2,15	1,25	0,073	2,5	100,2	[138]	Мартеловский	
2654	диорит кварцсодержащий	57,67	0,51	18,77	2,64	3,85	0,06	3,24	7,69	3,55	0,60	0,115	1,73	100,1	[138]	Мартеловский	
2611	диорит кварцсодержа-	57,4	0,72	16,47	1,8	5,85	0,09	3,40	7,14	3,10	0,55	0,151	2,7	99,37	[138]	Мартеловский	

№ проб	Название	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	Сумма	Автор	Массив	Привязка
	щай																
1188	габбродиорит	53,59	0,77	17,33	2,28	6,13	0,11	5,38	7,69	3,32	0,50	0,126	2,83	100,05	[138]	Мартеловский	
2065	габбро	44,75	1,54	14,29	11,82	н/о	0,06	11,9	12,69	2,09	0,91	н/о	1,12	101,2	[138]	г. Кедровой	
2542	габбро	49,45	0,74	16,04	10,32	н/о	0,06	9,16	8,53	3,42	0,58	н/о	н/о	98,3	[138]	г. Кедровой	
2550	габбро	49,21	0,87	19,1	11,63	н/о	0,07	5,49	9,59	3,23	0,25	н/о	н/о	99,44	[138]	г. Кедровой	
2551	габбродиорит	53,39	0,64	20,18	9,59	н/о	0,07	3,26	7,18	4,7	0,55	н/о	н/о	99,56	[138]	г. Кедровой	
2919	диорит	56,54	0,73	18,08	1,23	6,28	0,16	3,32	6,01	3,9	1,4	0,19	1,62	99,46	Некипелый (не опубл.)	г. Кедровой	
2425	диорит	57,37	0,64	18,28	1,24	5,62	0,14	3	6,13	4,22	1,2	0,17	1,46	99,47	Некипелый (не опубл.)	г. Кедровой	
2406	габбродиорит	54,27	0,82	18,1	1,87	6,56	0,16	3,75	7,01	3,8	1,7	0,17	1,19	99,4	Некипелый (не опубл.)	г. Кедровой	
4217	диорит	56,81	0,69	19,09	1,69	4,56	0,15	3,74	6,61	4	1,5	н/о	0,5	99,34	[54]	г. Кедровой	
2728	диорит	53,35	0,95	17,96	3,14	5,85	0,08	4,95	7,43	4,05	1,1	0,14	1,07	100,1	[138]	г. Кедровой	
558	габбродиорит	52,12	1,22	18,4	3,33	5,73	0,1	4,69	5,7	3,95	1,6	0,422	1,98	99,24	[138]	г. Кедровой	
626	габбро	52,04	0,82	21,73	1,8	5,85	0,08	2,45	8,68	4,31	1	0,282	1,13	100,2	[138]	г. Кедровой	
Малодудетский комплекс																	
86	монцогаббро	49,01	0,82	21,02	8,87	6,94	0,18	3,52	10,13	3,56	1,03	0,15	1,67	99,96	Авторский	Базырский	
85	Лейкогаббро	49,26	1,17	18,44	12,36	9,58	0,21	4,40	9,46	3,32	0,97	0,19	0,82	100,60	Авторский	Базырский	
4006/2	монцодиорит	57,62	0,95	16,65	6,74	4,25	0,13	1,89	3,60	6,12	4,00	0,51	0,14	98,35	Авторский	Богоюльский	
4006/5	кварцевый монцодиорит	60,92	0,64	17,67	5,35	3,11	0,06	1,01	2,13	5,18	4,89	0,32	1,05	99,22	Авторский	Богоюльский	
4007	кварцевый монцодиорит	68,33	0,32	15,80	2,53	1,08	0,05	0,28	1,34	5,25	4,15	0,20	1,05	99,30	Авторский	Богоюльский	
1067/3	лейкогаббро	51,24	0,85	19,92	11,40	8,50	0,21	3,84	7,01	4,21	0,63	0,34	1,04	100,69	Авторский	Кедровско-Урюпинский	
2008	монцодиорит кварцевый	63,25	0,63	16,48	4,86	3,41	0,09	1,57	3,41	4,80	3,41	0,31	0,62	99,43	Авторский		водораздел р. Сарала и р. Богоюл
2083	габбро измененное	48,95	0,68	15,12	13,31	11,25	0,27	7,84	11,02	2,46	0,11	0,13	0,66	100,55	Авторский	Нижнеобдаринский	
6615	монцодиорит	54,94	0,98	17,89	1,04	6,6	0,11	3,57	7,18	4,64	2	0,37	0,62	99,94	[54]	Малоараратский	
6636	монцодиорит	58,8	0,94	16,55	1,15	5,09	0,02	2,84	5,94	4,33	2,38	0,278	1,18	99,5	[54]	Малоараратский	
6636/1	монцодиорит	56,4	0,79	14,8	1,9	6,12	0,256	5,2	6,95	3,57	1,6	0,107	2,68	100,4	[54]	Малоараратский	
6636/2	монцодиорит	57,4	0,9	16,5	0,84	6	0,108	3,8	5,93	4,22	1,5	0,265	1,94	99,4	[54]	Малоараратский	
6078	монцодиорит	58,44	0,79	17,95	3,01	3,13	0,16	2,51	4,92	4,5	2,92	0,31	1,17	99,81	[54]	Малоараратский	
6627	кварцевый монцонит	60,8	0,75	16,32	5,6	0,72	0,03	1,98	5,52	5	2,3	0,32	0,6	99,94	[54]	Малоараратский	
6596	кварцевый монцонит	62,09	0,52	17,8	0,92	2,88	0,07	2,18	3,03	4,46	3,82	0,14	1,24	99,15	[54]	руч. Скрытый	
6000	монцодиорит	58,44	0,56	17,05	2,2	3,34	0,11	4,87	4,62	4,12	2,33	0,23	2,09	99,96	[54]	Усть-Татарский	
6000/1	кварцевый монцонит	59,66	0,63	17,85	2,35	3,27	0,11	2,88	4,82	3,87	2,56	0,22	1,59	99,81	[54]	Усть-Татарский	
6000/2	кварцевый монцонит	62,06	0,56	16,79	1,94	3,05	0,11	2,21	4,31	3,87	2,76	0,19	1,92	99,77	[54]	Усть-Татарский	
6001	кварцевый монцонит	63,44	0,54	16,28	2,12	2,41	0,09	2,21	4	4,12	2,56	0,19	1,79	99,75	[54]	Усть-Татарский	
2026/3	габбро	46,11	1,89	10,45	15,09	9,22	0,26	8,58	12,78	2,35	0,85	1,17	0,93	100,46	Авторский	Тяжинский	
21/1	монцогаббро	49,94	1,59	17,75	10,41	6,46	0,19	4,21	7,36	4,50	2,00	0,67	0,72	99,34	Авторский	Тяжинский	
5013/2	монцодиорит	60,52	0,30	22,48	2,50	1,68	0,04	0,65	3,99	7,69	1,81	0,35	0,24	100,57	Авторский	Тяжинский	

№ проб	Название	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	Сумма	Автор	Массив	Привязка
6230/1	монцодиорит	58,98	0,88	18,36	3,21	2,8	0,12	2,29	4,56	4,26	2,76	0,3	1,27	99,79	[54]	Тяжинский	
6231	кварцевый сиенит	59,86	0,86	17,42	2,33	3,29	0,1	1,97	3,71	3,85	4,86	0,3	1,25	99,8	[54]	Тяжинский	
6231/1	кварцевый монцонит	59,06	1,07	16,87	2,14	4,21	0,13	2,63	4,73	4,4	3,16	0,29	1,13	99,82	[54]	Тяжинский	
6232	монцодиорит	58,84	1,05	17	1,87	4,31	0,12	2,51	5,01	4,55	3,48	0,25	0,78	99,77	[54]	Тяжинский	
6235	монцогаббро	52,86	1,37	16,83	3,13	5,42	0,15	4,59	6,56	3,91	2,6	0,38	1,95	99,75	[54]	Тяжинский	
6235/1	кварцевый сиенит	58,88	0,97	17,31	2,76	3,51	0,12	2,41	4,12	4,34	3,81	0,28	1,31	99,82	[54]	Тяжинский	
6238	кварцевый сиенит	61,2	0,86	17,34	1,83	3,55	0,12	1,93	3,66	5,16	3,5	0,25	0,86	100,3	[54]	Тяжинский	
6239	монцодиорит	57,48	1,17	17,48	2,28	4,38	0,13	3,22	5,77	4,2	2,57	0,32	0,89	99,89	[54]	Тяжинский	
6241	монцодиорит	58,36	1,07	16,97	2,55	3,64	0,12	2,28	4,52	4,4	3,5	0,3	1,93	99,64	[54]	Тяжинский	
6245/1	монцогаббро	50,02	1,34	19,31	3,71	5,31	0,16	3,2	7,94	4,2	2,2	0,58	1,52	99,49	[54]	Тяжинский	
6337	монцодиорит	57,5	1,1	17,41	3,2	3,11	0,13	2,97	5,02	4,54	3,26	0,28	1,49	100	[54]	Тяжинский	
6339	монцогаббро	51,74	1,1	16,62	2,86	4,62	0,14	5,44	8	4,7	2,87	0,33	2,07	100,5	[54]	Тяжинский	
6340	монцодиорит	56,7	0,97	19,24	3,04	3,26	0,14	2,55	5,61	5,15	1,38	0,36	1,2	99,6	[54]	Тяжинский	
6342	монцодиорит	59,82	1,05	17,09	3,07	2,78	0,12	2,33	3,84	4,22	3,16	0,26	1,73	99,47	[54]	Тяжинский	
6345	монцодиорит	58,34	0,97	17,38	2	3,45	0,14	2,81	5,01	4,71	3,56	0,28	0,98	99,63	[54]	Тяжинский	
6349	монцодиорит	54,52	1,32	18,34	3,35	3,47	0,14	3,29	6,05	4,6	2,12	0,59	1,49	99,28	[54]	Тяжинский	
6352	монцодиорит	55,5	1,3	17,97	3,68	3,44	0,15	2,97	5,31	4,68	2,23	0,43	1,98	99,64	[54]	Тяжинский	
6357	монцодиорит	57,84	1,1	17,83	3,32	2,56	0,11	2,12	4,72	4,5	3	0,26	2,28	99,64	[54]	Тяжинский	
6358	кварцевый монцонит	59,12	1	17,23	2,83	3	0,12	2,65	4,57	4,42	3,25	0,28	1,11	99,58	[54]	Тяжинский	
6360	кварцевый монцонит	59,8	1,05	17,62	3,07	2,78	0,12	2,44	4,28	4,52	3,5	0,26	1,09	100,5	[54]	Тяжинский	
6363	монцодиорит	58,1	1,02	17,76	3,03	2,82	0,11	2,44	4,72	4,51	3	0,28	1,83	99,62	[54]	Тяжинский	
6261	монцодиорит	56,3	0,93	17,35	3,02	3,95	0,17	3,78	6,35	4,71	2	0,32	1,33	100,2	[54]	Тяжинский	
6262	монцодиорит	57,7	0,95	17,34	3,4	3,23	0,12	3,39	5,77	3,86	2,33	0,28	1,58	99,95	[54]	Тяжинский	
6263	кварцевый сиенит	61,06	0,74	16,58	2,05	3,07	0,1	2,42	4,27	4,62	3,63	0,25	1,31	100,1	[54]	Тяжинский	
6264	монцодиорит	55,04	1,07	16,55	3,71	3,88	0,14	4,57	6,72	4,12	2,25	0,33	1,76	100,1	[54]	Тяжинский	
6266	монцодиорит	54	0,95	18,63	3,64	3,53	0,14	3,09	6,32	4,88	2	0,39	2,2	99,77	[54]	Тяжинский	
6268	монцодиорит	57,52	0,97	17,05	3,6	3,34	0,12	3,07	5,47	4,41	2,57	0,32	1,66	100,1	[54]	Тяжинский	
6269	монцодиорит	58,1	0,93	17,11	4,1	3,3	0,15	2,45	6,16	4,62	1,38	0,28	1,37	99,95	[54]	Тяжинский	
6276	монцодиорит	57,32	1,02	17,16	3,71	3,09	0,12	2,84	5,42	5,52	2,43	0,35	1,21	100,2	[54]	Тяжинский	
6276/1	кварцевый монцонит	61,06	0,72	17,03	3,4	2,28	0,11	2,24	4,73	4,15	2,78	0,28	1,51	100,3	[54]	Тяжинский	
6279	монцодиорит	56,76	0,8	18,21	3,04	3,36	0,13	3,14	5,62	4,67	2,56	0,33	1,44	100,1	[54]	Тяжинский	
6280	кварцевый монцонит	59,14	0,76	18,62	2,88	2,05	0,08	1,78	5,33	4,6	2,44	0,22	1,91	99,81	[54]	Тяжинский	
6281	монцогаббро	50,5	1,59	16,93	4,63	4,91	0,15	5,24	7,84	3,02	1,91	0,26	2,81	99,79	[54]	Тяжинский	
6282	монцогаббро	51,96	1,37	16,86	3,87	5,05	0,15	5,42	7,18	3,28	2,3	0,3	2,05	99,79	[54]	Тяжинский	
6284	кварцевый монцонит	59,5	0,89	17,41	3,47	2,42	0,1	2,67	5,61	4,41	2,14	0,21	0,91	99,74	[54]	Тяжинский	
6285	монцодиорит	55,88	1,2	17,55	3,92	3,8	0,15	3,78	6,16	3,62	1,95	0,33	1,41	99,75	[54]	Тяжинский	
6291/1	монцогаббро	51,92	1,27	16,68	2,87	5,05	0,14	5,87	7,68	4,2	1,44	0,3	2,39	99,81	[54]	Тяжинский	
6293/1	монцодиорит	58,72	1,25	15,82	4,34	3,73	0,14	3,34	4,62	3,35	2,68	0,35	1,42	99,76	[54]	Тяжинский	
6294	монцодиорит	55,94	1,12	17,08	3,94	4,25	0,14	3,66	5,54	4,09	2,14	0,41	1,51	99,82	[54]	Тяжинский	
6295	монцодиорит	57,28	1,12	17,86	3,33	3,44	0,1	2,45	5,23	4,38	2,94	0,33	1,36	99,82	[54]	Тяжинский	
6366	монцогаббро	51,72	1,5	15,86	4,96	4,61	0,14	3,86	8,7	4,29	1,85	0,65	1,6	99,74	[54]	Тяжинский	

№ проб	Название	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	Сумма	Автор	Массив	Привязка
6253	кварцевый монцонит	61,5	0,91	16,81	3	2,27	0,1	1,54	4,89	4,9	2,75	0,26	1,26	100,2	[54]	Тяжинский	
6256	монцодиорит	58,22	0,91	18,03	3,91	2,46	0,09	2,55	5,31	4,29	2,5	0,32	1,66	100,3	[54]	Тяжинский	
6257	кварцевый сиенит	60,44	0,85	17,27	3,19	2,05	0,1	2,15	4,49	5	3,25	0,32	1,15	100,3	[54]	Тяжинский	
6265	кварцевый монцонит	65,68	0,56	17,05	2,5	1,15	0,06	1,09	2,86	4,63	2,16	0,18	2,05	99,97	[54]	Тяжинский	
6288	кварцевый монцонит	64,88	0,76	16,79	2,51	1,39	0,07	0,89	3,69	4,8	2,95	0,23	0,88	99,84	[54]	Тяжинский	
6289	кварцевый монцонит	64,66	0,79	17,05	2,19	1,68	0,06	1,45	3,89	4,28	2,58	0,25	0,87	99,75	[54]	Тяжинский	
1056	кварцевый монцонит	61,32	1,02	17,79	3,68	1,33	0,08	1,75	4,4	4,33	2,4	0,3	1,35	99,75	[54]	Тяжинский	
1059	кварцевый монцонит	63	0,8	16,23	3,17	1,79	0,1	2,07	4,55	4,28	2,82	0,25	0,96	100	[54]	Тяжинский	
73	кварцевый монцодиорит	57,88	0,56	20,19	5,70	3,59	0,14	1,28	4,45	4,98	4,18	0,26	0,73	100,35	Авторский	Салангинский	
76/1	кварцевый монцодиорит	58,66	0,58	18,90	5,07	3,41	0,15	1,84	4,01	4,27	4,98	0,22	0,86	99,54	Авторский	Салангинский	
77/1	кварцевый монцодиорит	60,06	0,69	17,33	6,37	4,91	0,14	2,40	6,01	3,93	2,24	0,21	0,23	99,61	Авторский	Салангинский	
76	кварцевый монцодиорит	65,92	0,39	16,94	3,96	2,87	0,09	1,20	2,67	4,41	3,32	0,14	0,84	99,88	Авторский	Салангинский	
1a	сиенит	59,87	0,5	19,56	1,37	4,53	0,08	0,67	2,57	4,56	5,9	0	0,48	100,1	[93]	Салангинский	
7	монцодиорит	55,73	0,83	17,31	5,32	2,19	0,14	1,35	4,65	3,9	3,88	0	4,14	99,44	[93]	Салангинский	
10a	кварцевый сиенит	59,5	0,6	17,47	1,82	4,25	0,05	1,5	4,63	3,75	5,19	0	0,79	99,55	[93]	Салангинский	
16	монцодиорит	56,9	1,13	17,49	1,31	6,09	0,07	2,56	6,27	4,15	2,54	0	0,29	98,8	[93]	Салангинский	
48	монцогаббро	46,82	1,26	18,34	4,62	7,68	0,18	4	9,53	2,9	2,48	0	1,89	99,7	[93]	Салангинский	
142	кварцевый сиенит	62,81	0,76	16,71	1,43	4,84	0,07	0,97	3,58	3,83	3,77	0	0,96	99,73	[95]	Салангинский	
1413	монцогаббро	52,09	1,2	16,19	2,91	6,72	0,24	4,11	6,84	5,58	2,22	0,34	1,7	100,1	[95]	Салангинский	
1275/5	монцогаббро	48,13	1	14,52	4,24	7,53	0,26	5,02	9,21	3,8	2,66	0,37	2,59	99,33	[95]	Салангинский	
1296	кварцевый сиенит	64,54	0,52	15,21	1,49	3,12	0,1	1,4	2,51	5,36	4,94	0,18	0,8	100,2	[95]	Салангинский	
1297	кварцевый сиенит	61,8	0,6	16,11	1,05	4,15	0,12	1,4	3,91	4,9	5,5	0,18	0,18	99,9	[95]	Салангинский	
2470/2	монцодиорит	56,99	0,8	16,76	2,28	5,56	0,13	3,11	5,59	3,1	2,1	0,26	1,71	98,39	[95]	Салангинский	
2472	монцодиорит	57,65	0,75	16,94	2,65	5,42	0,14	2,81	5,86	3,34	2,48	0,28	1,05	99,37	[95]	Салангинский	
2474/1	сиенит	61,33	0,33	18,65	1,72	1,76	0,08	0,9	3,07	4,1	6,32	0,1	0,54	98,9	[95]	Салангинский	
2474/2	сиенит	58,98	0,5	19,27	2,42	2,71	0,12	1,2	3,63	4,2	4,6	0,18	1,04	98,85	[95]	Салангинский	
2083	монцодиорит	55,45	1,04	17,69	2,84	5,84	0,08	2,68	7,13	3,73	2,3	0	0,27	99,05	[93]	Салангинский	
24531	монцогаббро	49,38	1,15	17,84	4,4	6,24	0,24	3,41	7,54	3,72	2,8	0,6	2,08	99,4	[93]	Салангинский	
610181	монцодиорит	55,68	0,54	20,36	3,55	2,73	0,1	7,25	1,74	4,76	1,48	0,45	1,66	100,3	[100]	Салангинский	
1211	кварцевый сиенит	65,23	0,46	17,03	4,41	1,15	0,12	0,4	н/о	5,9	3,8	0,12	0,55	99,17	[95]	Малотулуольская группа	
3189	кварцевый сиенит	64,38	0,7	16,96	1,28	2,94	0,11	0,8	1,4	6,22	3,54	0,17	0,8	99,3	[95]	Малотулуольская группа	
3216/2	кварцевый сиенит	66,08	0,42	16,32	2,68	0,46	0,15	0,6	н/о	5,52	6,84	0,07	0,88	100	[95]	Малотулуольская группа	
Д-1445	кварцевый сиенит	65,3	0,6	15,8	2,12	1,79	0,14	0,5	1,05	6,5	5	н/о	н/о	98,8	[12]	Малотулуольская группа	
Д-1624	кварцевый сиенит	62	0,76	17,3	1,68	3,8	0,1	1,03	2,85	5,2	4,35	н/о	н/о	99,07	[12]	Малотулуольская группа	
ш-2570	монцогаббро	47,68	1,44	16,6	2,09	7,31	0,19	7,82	9,91	2,56	1,5	0,37	1,57	99,04	[72]	Тункас-Бобровский	
ш-2562	монцогаббро	45,08	1,37	17,38	3,75	4,78	0,14	7,38	10,92	2,56	1	0,27	5,01	99,64	[72]	Тункас-Бобровский	

№ проб	Название	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	Сумма	Автор	Массив	Привязка
ш-2562	монцогаббро	45,04	1,37	17,38	3,75	4,78	0,14	7,38	10,92	2,55	1	0,27	5,01	99,59	[72]	Тункас-Бобровский	
ш-2560	монцогаббро	48,65	1,21	10,02	3,53	6,09	0,19	13,78	9,56	1,3	0,89	0,17	4,4	99,79	[72]	Тункас-Бобровский	
ш-2559	монцогаббро	48,15	1,43	11,16	1,25	8,72	0,24	10,44	12,22	1,3	1	0,55	2,99	99,45	[72]	Тункас-Бобровский	
ш-2526	монцогаббро	45,03	2,55	18,29	1,91	7,69	0,16	6,76	10,11	3,1	1,2	0,55	1,65	99	[72]	Тункас-Бобровский	
3434/1	монцодиорит	60,62	0,59	16,22	2,79	3,9	0,16	3,23	3,71	4,84	2,96	0,14	1,11	100,3	[72]	Тункас-Бобровский	
343/3	монцогаббро	47,52	1,03	18,31	4,1	6,6	0,26	4,36	8,17	3,8	1,5	0,25	3,64	99,54	[72]	Тункас-Бобровский	
2106/1	кварцевый монцодиорит	62,33	0,42	17,12	1,26	3,8	0,09	1,87	4,03	4,6	3	0,09	0,84	99,45	[72]	Тункас-Бобровский	
2095/2	кварцевый монцодиорит	61,57	0,76	15,8	3,08	2,5	0,11	3,34	5,28	3,9	2,6	0,18	0,37	99,49	[72]	Тункас-Бобровский	
1617/5	кварцевый сиенит	59,05	0,7	17,74	2,47	3,6	0,12	2,24	4,08	6	3,2	0,2	1,37	100,8	[72]	Тункас-Бобровский	
1599/1	кварцевый сиенит	58,87	0,63	16,77	2,34	3,35	0,16	0,93	6,22	4,7	3,9	0,14	1,49	99,5	[72]	Тункас-Бобровский	
1598/1	монцогаббро	48,29	1,83	18,98	4,65	6,6	0,22	3,19	6,7	4,2	2,5	0,63	1,36	99,15	[72]	Тункас-Бобровский	
1559/1	монцогаббро	50,94	1,13	19,27	2,39	6,7	0,19	3,15	8,84	4,32	1,3	0,32	0,74	99,29	[72]	Тункас-Бобровский	
1557	монцогаббро	44,08	0,99	19,43	4,22	6,1	0,21	3,73	9,12	3,9	0,9	0,32	1,47	94,47	[72]	Тункас-Бобровский	
1545	монцогаббро	46,64	1,5	18,64	6,29	5,45	0,21	3,96	10,2	3,8	1,18	0,56	0,84	99,27	[72]	Тункас-Бобровский	
1408/1	монцогаббро	49,43	1,25	17,18	0,73	6,49	0,16	6,43	9,57	3,5	1,3	0,5	2,28	98,82	[72]	Тункас-Бобровский	
1379/1	монцогаббро	49,28	2,04	17,92	2,7	6,92	0,17	4,62	8,02	3,9	2	0,74	0,83	99,14	[72]	Тункас-Бобровский	
1365	монцогаббро	45,41	2,47	18,28	2,85	9,58	0,23	4,53	8,52	3,7	1,3	0,64	1,47	98,98	[72]	Тункас-Бобровский	
1362/2	монцогаббро	47,34	2,12	18,05	3,52	7,51	0,19	4,2	8,23	4	1,6	0,55	1,62	98,93	[72]	Тункас-Бобровский	
1223/1	монцодиорит	58,49	0,73	17,62	2,27	4,86	0,17	2,03	5,02	5	2	0,18	1,23	99,6	[72]	Тункас-Бобровский	
4001	монцодиорит	57,07	0,76	17,67	2,75	4,2	0,16	2,01	5,48	5,18	2,4	0,17	1,71	99,56	[72]	Тункас-Бобровский	
3443	монцогаббро	49,63	1,62	19,13	2,18	6,51	0,11	4,85	8,91	3,8	1,84	0,58	1,26	100,4	[72]	Тункас-Бобровский	
3436	монцогаббро	50,67	1,36	18,15	4,91	6,7	0,23	2,95	8,1	3,8	1,44	0,5	1,4	100,2	[72]	Тункас-Бобровский	
3399	монцодиорит	52,49	0,48	13,56	1,74	5,85	0,14	4,26	13,97	3,64	1	0,7	1,78	99,61	[72]	Тункас-Бобровский	
2246	монцодиорит	54,9	0,78	19,49	2,75	4,96	0,16	2,07	4,3	5,68	2,94	0,25	1,2	99,48	[72]	Тункас-Бобровский	
2239	монцогаббро	47,92	1	16,44	3,17	7,03	0,21	5,98	11,14	3,62	1,5	0,23	1,85	100,1	[72]	Тункас-Бобровский	
2237	монцогаббро	47,15	1,03	15,83	3,04	6,65	0,21	6,3	12,43	3,04	1,4	0,26	2,06	99,4	[72]	Тункас-Бобровский	
2107	монцогаббро	47,2	1,12	18,03	3,13	8,3	0,2	4,98	9,11	3,42	1,2	0,18	2,31	99,18	[72]	Тункас-Бобровский	
2105	монцодиорит	54,65	0,74	21,28	2,77	2,85	0,1	1,66	7,26	5,5	1,5	0,43	0,9	99,64	[72]	Тункас-Бобровский	
2084	монцодиорит	55,39	0,66	20,64	1,87	4,64	0,13	1,7	6,9	5,48	1,6	0,24	0,51	99,76	[72]	Тункас-Бобровский	
2045	кварцевый монцонит	59,48	0,92	16,48	1,69	3,75	0,12	4,05	5,63	4	2,3	0,21	1,17	99,8	[72]	Тункас-Бобровский	
1670	монцогаббро	52,64	0,56	15,55	2,1	5,45	0,15	8,02	8,5	3,5	0,9	0,12	2,02	99,51	[72]	Тункас-Бобровский	
1660	монцогаббро	47,52	0,69	21,82	3,02	3,97	0,15	4,22	11,52	3,24	1	0,26	2,15	99,56	[72]	Тункас-Бобровский	
1623	монцогаббро	49,68	1,44	18,87	3,68	5,4	0,13	4,19	7,55	4,4	1,7	0,5	1,33	98,87	[72]	Тункас-Бобровский	
1622	монцогаббро	47,12	1,52	18,67	3,08	6,18	0,13	4,58	11,5	3,5	1	0,44	1,29	99,01	[72]	Тункас-Бобровский	
1600	монцогаббро	47,49	2,17	17,6	4,47	7,2	0,2	3,36	8,24	4,1	1,9	0,79	1,6	99,12	[72]	Тункас-Бобровский	
1595	монцодиорит	56,92	0,64	20,54	1,97	3,68	0,12	1,61	6,36	5,36	2	0,25	0,42	99,87	[72]	Тункас-Бобровский	
1593	кварцевый монцонит	63,95	0,43	16,88	1,81	2,9	0,11	1,41	3,14	4,6	2,7	0,11	1,53	99,57	[72]	Тункас-Бобровский	
1585	кварцевый монцонит	60,09	0,56	17,3	2,03	3,9	0,12	2,05	4,57	4,5	2,9	0,14	1,19	99,35	[72]	Тункас-Бобровский	
1574	кварцевый сиенит	61,1	0,49	16,9	0,01	6,7	0,14	2,02	3,87	4,9	3,2	0,14	1,03	100,5	[72]	Тункас-Бобровский	
1567	монцогаббро	50,06	1,05	17,1	2,47	6,26	0,2	6,01	9,65	3,14	0,9	0,14	2,1	99,08	[72]	Тункас-Бобровский	
1552	монцогаббро	48,28	1,07	17,06	2,64	7,3	0,16	5,89	11,12	2,18	0,9	0,1	2,56	99,26	[72]	Тункас-Бобровский	

№ проб	Название	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	Сумма	Автор	Массив	Привязка
1546	монцогаббро	48,34	1,23	19,78	3,13	6,33	0,18	3,9	9,62	3,6	1,1	0,36	1,51	99,08	[72]	Тункас-Бобровский	
1543	монцодиорит	55,21	0,69	20,79	2,11	3,83	0,11	1,99	6,68	5	2,4	0,24	0,42	99,47	[72]	Тункас-Бобровский	
1458	монцогаббро	46,83	1,14	18,24	2,82	7,3	0,18	5,65	9,81	3,3	0,9	0,14	2,87	99,18	[72]	Тункас-Бобровский	
1425	монцодиорит	53,3	1,03	15,74	1,52	5,69	0,12	6,44	9,22	3,1	1,7	0,24	1,43	99,53	[72]	Тункас-Бобровский	
1419	монцогаббро	50,09	1,17	15,06	2,64	6,04	0,18	7,75	9,96	2,9	1,45	0,35	2,02	99,61	[72]	Тункас-Бобровский	
1379	монцодиорит	52,55	1,59	20,02	3,89	4,12	0,15	2,73	5,96	5,16	2	0,54	0,89	99,6	[72]	Тункас-Бобровский	
1364	монцогаббро	48,79	1,52	17,09	2,41	7,66	0,19	5,51	9,55	3,8	0,8	0,28	4,25	101,9	[72]	Тункас-Бобровский	
1228	кварцевый монцонит	59,16	1,01	16,44	2,75	4,12	0,12	3	3,92	3,8	3,2	0,29	2,06	99,87	[72]	Тункас-Бобровский	
1219	кварцевый сиенит	65,14	0,59	15,49	1,14	2,7	0,08	2,12	3,62	4,2	3,2	0,16	1,1	99,54	[72]	Тункас-Бобровский	
528	монцодиорит	57,92	0,63	18,19	2,43	4,03	0,14	2,4	5	4,86	2,8	0,16	1,19	99,75	[72]	Тункас-Бобровский	
3464	монцогаббро	49,33	1,27	16,04	9,37	0,63	0,19	5,27	10,27	2,92	1,08	0,18	1,64	98,19	[72]		район г. Пестрой
3491	монцогаббро	48,39	1,28	17,43	4,44	7,2	0,2	4,3	10,36	3,3	0,7	0,19	2,37	100,2	[72]		район г. Пестрой
3474/2	монцодиорит	58,31	0,95	14,66	6,3	1,44	0,45	3,63	5,19	2,44	2,6	0,14	4,19	100,3	[72]		район г. Пестрой
3464/1	монцогаббро	49,52	1,29	16,59	2,3	9	0,2	4,82	7,78	3,9	1,22	0,21	2,51	99,34	[72]		район г. Пестрой
3	монцогаббро	48,74	1,26	17,42	4,15	7,2	0,17	4,53	9,66	2,38	1,1	0,17	2,63	99,41	[72]		район г. Пестрой
2164	кварцевый сиенит	64,6	0,07	17,77	1,44	1,59	0,04	0,2	0,56	7	5,4	0,018	0,43	99,12	[106]		г. Дедов Камень
РК-4/1-00	сиенит	58,76	0,37	18,66	5,30		0,16	1,14	2,58	6,58	4,81	0,11	0,48	98,95	Руднев [59]	Ударнинский	
РК-2/2-00	сиенит	61,69	0,21	18,63	4,11		0,08	0,33	1,26	7,46	5,39	0,03	0,38	99,57	Руднев [59]	Ударнинский	
РК-2/1-00	сиенит	62,98	0,16	17,81	3,85		0,08	0,83	1,03	7,16	5,43	0,03	0,22	99,58	Руднев [59]	Ударнинский	
РК-3-00	кварцевый сиенит	63,06	0,21	18,66	3,24		0,09	0,28	1,32	7,42	5,48	<0,03	0,26	100,03	Руднев [59]	Ударнинский	
РК-2-00	кварцевый сиенит	64,04	0,23	19,42	3,24		0,11	0,28	1,53	5,05	4,94	<0,03	0,44	99,28	Руднев [59]	Ударнинский	
775	сиенит	61,33	0,34	17,84	1,71	3,51	0,11	0,3	1,96	6,14	5,72	0,06	н/о	99,02	[71]	Ударнинский	
368	кварцевый сиенит	64,36	0,19	20,09	2,51	1,49	0,02	0,24	0,53	6,16	4,51	0,05	0,31	100,5	[71]	Ударнинский	
1831	кварцевый сиенит	62,11	0,37	18,46	2,15	2,94	0,12	0,1	1,67	6	5,6	0,08	0,52	100,1	[95]	Ударнинский	
1830	кварцевый сиенит	63,5	0,22	18,46	2,3	1,61	0,1	0,1	0,83	6,06	6,4	0,05	0,56	100,2	[95]	Ударнинский	
7117	кварцевый сиенит	62,63	0,3	18,64	2,02	2,35	0,12	0,3	1,25	6,28	5,7	0,08	0,28	99,95	[95]	Ударнинский	
19	сиенит	61,66	0,39	19,39	1,59	3,39	0,27	0,31	2	5,78	5,5	0,14	0,33	100,8	[106]	Ударнинский	
20	кварцевый сиенит	64,76	0,27	17,04	1,24	2,49	0,08	0,25	1,6	6,3	6	0,05	0,13	100,2	[106]	Ударнинский	
17	кварцевый сиенит	65,67	0,47	19,59	2,26	3,6	0,09	0,4	3,11	6,06	5,36	0,13	0,71	107,5	[106]	Ударнинский	
18	сиенит	60,44	0,36	18,41	2,03	3,65	0,13	0,48	2,48	5,56	4,64	0,09	0,36	98,63	[106]	Ударнинский	
1	сиенит	58,67	0,6	17,92	2,04	4,28	0,17	0,61	3,09	6,23	4,46	0,21	1,31	99,59	[108]	руч. Красного	
2	сиенит	59,65	0,67	16,32	5,28	3,17	0,18	0,35	1,76	6,4	5,06	0,15	0,95	99,94	[108]	руч. Красного	
15	сиенит	56,99	0,46	19,81	4,33	2,76	0,16	0,2	2,53	6,06	4,64	0,07	1,33	99,34	[108]	руч. Красного	
17	кварцевый сиенит	59,85	1,27	15,97	1,38	5,24	0,13	2,13	4,07	5,39	3,01	0,41	1,26	100,1	[108]	руч. Красного	
23	сиенит	58,97	0,41	17,39	3,79	4,69	0,25	0	2,67	5,73	5,06	0,14	0,91	100	[108]	руч. Красного	
32	кварцевый сиенит	63,4	0,28	18,25	2,29	1,45	0,08	0,35	1,12	6,06	6,02	0,06	0,42	99,78	[108]	руч. Красного	
7234	кварцевый сиенит	65,01	0,22	17,76	2,22	0,73	0,06	0,32	0,27	6,06	6,4	0,08	0,64	99,77	[108]	руч. Красного	
36914	сиенит	57,46	0,43	16,99	4,39	4,69	0,26	0,41	2,67	5,73	5,72	0,13	1,09	99,97	[108]	руч. Красного	

№ проб	Название	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	Сумма	Автор	Массив	Привязка
37057	сиенит	61,94	0,47	15,68	3,79	3,79	0,16	0,66	2,32	6,06	4,58	0,08	0,37	99,9	[108]	руч. Красного	
1002/2	кварцевый сиенит	63,88	0,1	19,83	1,19	0,29	0,06	0,2	0,42	6,74	6,87	0,02	0,7	100,3	[94]	руч. Красного	
1004/1	кварцевый монцонит	59,48	1,06	15,04	1	5,31	0,12	3,85	4,21	4,85	3,31	0,26	1,62	100,1	[94]	руч. Красного	
1004/2	кварцевый сиенит	63,71	0,77	16,52	0,93	3,93	0,1	1,37	2,88	5,19	3,37	0,28	1,27	100,3	[94]	руч. Красного	
1009/3	кварцевый сиенит	60,97	0,7	16,94	0,91	3,73	0,07	1,44	2,98	6,67	3,7	0,17	1,17	99,45	[94]	руч. Красного	
198/2	сиенит	56,63	0,84	16,52	4,33	5,63	0,24	1,17	4,17	5,76	3,6	0,3	2,03	101,2	[143]	руч. Красного	
P-I-8/3	монцодиорит	55	1,06	19,56	2,38	4,22	0,05	3,27	7,32	4,95	2,35	0,378	0,4	100,9	[138]	Верхнерастайский	
P-I-11/1	монцодиорит	54	0,9	18,65	2,2	4,72	0,08	3,76	6,65	4,37	2,5	0,36	0,43	98,62	[138]	Верхнерастайский	
P-II-2/1	кварцевый сиенит	64,23	0,09	19,99	1,19	0,64	0,05	0,4	1	7,1	4,55	0,082	0,28	99,6	[138]	Верхнерастайский	
Карнаюльский комплекс																	
19/1	гранодиорит	63,39	0,64	16,56	5,92	4,85	0,16	1,01	3,74	3,00	2,86	0,21	1,70	99,19	Авторский		северные скаты г. Арарат
142	гранит умереннощелочной	68,4	0,25	16,82	н/о	2,14	0,08	н/о	2,62	5,8	2,3	0,11	1,44	99,96	[106]	Баянзас-Александровский	
143	гранит	69,1	0,27	16,59	0,33	1,84	0,12	0,01	2,85	5,36	2,05	0,08	1,4	100	[106]	Баянзас-Александровский	
144	гранит умереннощелочной	69,8	0,3	15,73	н/о	1,53	0,12	0,01	2,38	5,52	2,64	0,11	1,2	99,34	[106]	Баянзас-Александровский	
145	гранит	71	0,25	15,33	0,01	1,68	0,12	0,01	2,38	4,9	2,95	0,05	1,5	100,2	[106]	Баянзас-Александровский	
146	гранит умереннощелочной	68,7	0,35	16,17	н/о	1,68	0,06	н/о	3,33	5,12	3	0,16	1,49	100,1	[106]	Баянзас-Александровский	
147	гранит	69	0,4	16,51	0,33	2,14	0,04	0,34	2,85	5,2	2,28	0,09	1,14	100,3	[106]	Баянзас-Александровский	
148	гранит	70	0,3	15,8	0,01	1,84	0,12	0,17	2,62	5,3	2,55	0,1	1,3	100,1	[106]	Баянзас-Александровский	
20	гранодиорит	67,81	0,37	16,75	1,47	1,1	0,07	0,77	2,97	5,36	2,5	0,11	0,48	99,76	[72]	Безымянский	
27	гранодиорит	65,72	0,45	18,12	1,42	2	0,07	0,62	2,57	5,24	2,3	0,13	1,05	99,69	[72]	Безымянский	
38	гранит	70,32	0,24	15,74	1,04	0,95	0,08	0,6	2,26	5,16	2,8	0,06	0,41	99,66	[72]	Безымянский	
40	гранодиорит умереннощелочной	67,12	0,4	16,83	1,31	1,35	0,09	0,83	3,07	5,26	2,9	0,13	0,33	99,62	[72]	Безымянский	
54	гранодиорит	68,08	0,27	16,84	1,32	1,17	0,08	0,61	2,88	5,3	2,4	0,1	0,32	99,37	[72]	Безымянский	
70	гранит	68,33	0,29	16,15	1,32	1,25	0,09	0,68	2,77	5,2	2,3	0,08	0,49	98,95	[72]	Безымянский	
71	гранодиорит умереннощелочной	66,79	0,32	16,53	1,2	1,76	0,07	0,69	2,84	5,5	2,6	0,09	0,24	98,63	[72]	Безымянский	
75	гранодиорит	67,52	0,4	16,75	1,25	1,29	0,08	0,75	3,03	5,5	2,1	0,13	0,52	99,32	[72]	Безымянский	
109	гранодиорит	66,58	0,4	17,27	1,49	1,47	0,08	0,77	3,49	5,5	2,1	0,13	0,52	99,8	[72]	Безымянский	
1295	гранодиорит	65,67	0,42	17,38	1,41	2,3	0,07	0,62	3,19	5,5	2,4	0,12	0,57	99,65	[72]	Безымянский	
1341	гранодиорит	67,25	0,38	17,17	1,53	1,03	0,08	0,72	3,55	5,68	1,7	0,12	0,37	99,58	[72]	Безымянский	
1489	гранит	68,58	0,35	17,14	1,4	1,17	0,08	0,52	1,84	4,48	2,8	0,09	0,88	99,33	[72]	Безымянский	
1492	гранит	68,16	0,39	16,76	1,47	1,47	0,09	0,77	3,12	5,36	2,1	0,11	0,24	100	[72]	Безымянский	
1531	гранодиорит	66,38	0,4	16,67	1,46	2,5	0,1	1,13	3,27	5,58	2,1	0,19	0,27	100,1	[72]	Безымянский	

№ проб	Название	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	Сумма	Автор	Массив	Привязка
2004	гранодиорит	67,46	0,4	17,19	1,03	2,17	0,07	0,62	2,34	5,48	2,1	0,12	0,88	99,86	[72]	Безымянский	
2007	гранодиорит умеренно-щелочной	65,67	0,44	17,35	1,16	1,83	0,08	0,71	3,06	5,06	3,6	0,12	0,62	99,7	[72]	Безымянский	
2008	гранодиорит	67,5	0,37	16,66	1,24	1,65	0,07	0,55	2,8	5,48	2,5	0,09	0,58	99,49	[72]	Безымянский	
2063	гранодиорит	66,05	0,43	17,73	1,3	1,8	0,07	0,63	3,37	5,5	2,1	0,12	0,53	99,63	[72]	Безымянский	
2064	гранодиорит	65,09	0,44	18,3	1,36	1,8	0,07	0,63	3,71	5,7	2	0,13	0,47	99,7	[72]	Безымянский	
2076	гранит	68,2	0,29	16,76	0,91	1,87	0,06	0,69	2,73	5,36	2	0,07	0,35	99,29	[72]	Безымянский	
1119/4	гранит	68,07	0,35	15,91	1,24	2,65	0,08	0,61	2,84	4,94	2,6	0,11	0,53	99,93	[72]	Безымянский	
1295	гранодиорит	65,67	0,42	17,38	1,41	2,3	0,07	0,62	3,19	5,5	2,4	0,12	0,57	99,65	[72]	Безымянский	
144/1	гранодиорит	65,98	0,41	17,14	1,06	2,28	0,08	0,08	3,15	5,7	2,4	0,13	0,56	98,97	[72]	Безымянский	
160	гранодиорит	66,18	0,32	17,88	0,92	1,89	0,07	0,51	2,77	5,8	2,4	0,08	0,7	99,52	[72]	Безымянский	
2000/1	гранодиорит	65,28	0,41	17,9	1,36	1,8	0,07	0,84	3,17	5,4	2,5	0,13	0,71	99,57	[72]	Безымянский	
2001	гранит умереннощелочной	76,11	0,05	13,42	0,39	0,75	0,02	0,09	0,44	3,8	4,2	0,01	0,36	99,64	[72]	Безымянский	
2063/1	гранодиорит	64,96	0,51	17,74	1,69	2,02	0,08	0,69	3,67	5,5	2,1	0,15	0,54	99,65	[72]	Безымянский	
33/2	гранодиорит	67,5	0,4	17,2	1,18	1,68	0,12	0,17	3,09	5,6	2,3	0,26	1,2	100,7	[72]	Безымянский	
33/3	гранодиорит умеренно-щелочной	64,8	0,6	17,44	1,17	2,3	0,08	0,68	3,8	6	2,3	0,23	1,36	100,8	[72]	Безымянский	
33/5	гранодиорит умеренно-щелочной	64,3	0,5	17,72	1,51	2	0,08	0,51	3,33	5,6	2,5	0,3	1,7	100,1	[72]	Безымянский	
33/7	гранодиорит	66	0,45	17,32	1,18	2	0,03	1,03	3,09	5,6	2,3	0,23	1,2	100,4	[72]	Безымянский	
33/8	гранодиорит	65,7	0,5	16,87	1,01	1,84	0,12	н/о	2,85	6	2,58	0,21	1,8	99,48	[72]	Безымянский	
33/9	гранодиорит умеренно-щелочной	64,5	0,45	17,53	1,51	1,99	0,06	0,68	3,09	5,68	2,95	0,25	1,12	99,81	[72]	Безымянский	
49/2	гранодиорит	67,08	0,4	16,79	1,09	2,06	0,07	0,79	3,2	4,8	2,7	0,12	0,25	99,35	[72]	Безымянский	
9/1	гранит	68,43	0,38	16,47	1,47	1,47	0,08	0,8	2,47	5,36	2,2	0,14	0,69	99,96	[72]	Безымянский	
ш-1143	гранодиорит умеренно-щелочной	66,83	0,44	17,1	1,1	2,43	0,07	0,5	2,26	5,78	2,4	0,11	0,6	99,62	[72]	Безымянский	
ш-115	гранодиорит	67,57	0,39	16,58	1,39	2,2	0,07	0,65	2,75	5	2,64	0,09	0,49	99,82	[72]	Безымянский	
ш-127	гранодиорит умеренно-щелочной	65,54	0,46	17,58	1,57	2,71	0,07	0,5	2,22	6	2,1	0,11	0,47	99,33	[72]	Безымянский	
ш-131	гранодиорит	64,12	0,49	17,78	1,74	3,18	0,09	0,78	2,8	5,56	2,3	0,12	0,47	99,43	[72]	Безымянский	
ш-134	гранодиорит	65,56	0,44	17,63	1,58	1,78	0,08	0,64	2,96	5,56	2,3	0,11	0,64	99,28	[72]	Безымянский	
ш-136	гранодиорит умеренно-щелочной	64,7	0,44	18,18	1,65	1,87	0,07	0,57	3,02	5,78	2,5	0,12	0,63	99,53	[72]	Безымянский	
ш-140	граносиенит	66,33	0,43	16,72	1,26	3,09	0,07	0,72	2,57	4,9	3,04	0,11	0,44	99,68	[72]	Безымянский	
ш-147	гранит	69,67	0,38	15,88	0,95	1,87	0,05	0,41	2,48	4,9	2,5	0,09	0,72	99,9	[72]	Безымянский	
ш-151	гранит	68,77	0,43	16,37	1,17	2,06	0,09	0,52	2,11	4,7	3	0,12	0,73	100,1	[72]	Безымянский	
ш-159	гранит	68,8	0,36	15,67	0,98	2,15	0,07	0,73	2,57	4,7	3	0,09	0,57	99,69	[72]	Безымянский	
ш-162	гранит	68,7	0,29	16,65	1,28	1,3	0,07	0,58	2,64	5,5	2,3	0,07	0,17	99,55	[72]	Безымянский	
ш-166	гранодиорит	65,73	0,42	17,82	1,58	1,87	0,07	0,83	3,03	5,68	1,9	0,12	0,59	99,64	[72]	Безымянский	

№ проб	Название	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	Сумма	Автор	Массив	Привязка
ш-170	гранодиорит умеренно-щелочной	66,44	0,47	16,95	1,4	2,15	0,08	0,79	2,76	5,48	2,7	0,12	0,5	99,84	[72]	Безымянский	
ш-180	гранодиорит	67,59	0,41	16,67	1,2	1,68	0,07	0,7	2,79	5,06	2,8	0,09	0,55	99,61	[72]	Безымянский	
ш-186	гранодиорит	66,94	0,45	16,94	1,29	2,06	0,07	0,83	2,34	6	1,9	0,11	0,64	99,57	[72]	Безымянский	
ш-191	гранодиорит	67,28	0,41	16,92	1,13	1,87	0,07	0,83	2,94	5,36	2,3	0,09	0,48	99,68	[72]	Безымянский	
ш-197	граносиенит	67,54	0,35	16,74	1,33	1,87	0,06	0,75	1,75	4,94	3,6	0,07	0,53	99,53	[72]	Безымянский	
ш-200	гранит	68,35	0,39	15,93	0,98	2,71	0,07	0,64	2,62	5	2,56	0,09	0,44	99,78	[72]	Безымянский	
ш-202	граносиенит	67,96	0,38	16,2	1,16	1,87	0,07	0,67	2,76	4,9	3,04	0,08	0,3	99,39	[72]	Безымянский	
74/34	гранит	69,08	0,34	16,32	0,72	2,21	0,05	0,5	1,54	4,8	2,6	0,1	1,08	99,34	[95]	Верхнеяковлевский	
74/35	гранит	69,1	0,23	15,96	0,89	2,06	0,06	0,6	1,68	4,7	2,6	0,05	0,78	98,71	[95]	Верхнеяковлевский	
74/36	гранит	68,83	0,28	15,96	0,89	2,35	0,11	0,6	2,23	4,7	2,8	0,04	0,31	99,1	[95]	Верхнеяковлевский	
33	гранит умереннощелочной	74,80	0,14	13,37	1,93	1,32	0,03	0,23	0,89	4,00	3,56	0,46	0,17	99,58	Авторский	Карасукский	
6202	лейкогранит	74,6	0,25	13,86	0,89	0,91	0,03	0,22	1,37	3,29	3,2	0,07	1,12	99,81	[54]	Карасукский	
6205	лейкогранит	74,4	0,19	15,71	0,86	0,89	0,02	0,21	0,91	3,89	1,93	0,05	0,69	99,75	[54]	Карасукский	
6220	лейкогранит	73,48	0,19	15,45	1,05	0,95	0,08	0,11	1,67	4,18	1,91	0,06	0,66	99,79	[54]	Карасукский	
6221	лейкогранит	75,56	0,15	14,44	0,69	0,69	0,02	0,21	0,76	3,79	2,3	0,04	1,13	99,78	[54]	Карасукский	
6226	лейкогранит	75,6	0,11	13,46	0,09	0,73	0,02	0,21	0,76	3,91	4,2	0,03	0,68	99,8	[54]	Карасукский	
6236	лейкогранит	74,8	0,22	13,7	1	0,66	0,04	0,23	0,7	4	4	0,09	0,81	100,3	[54]	Карасукский	
6248	гранит	72,66	0,23	14,78	1,11	0,78	0,03	0	0,92	4,1	3,75	0,07	0,89	99,32	[54]	Карасукский	
6249	гранит	72,24	0,23	14,07	1,12	0,77	0,04	0,11	1,23	4,67	4	0,07	1,68	100,2	[54]	Карасукский	
6353	лейкогранит	74,54	0,17	14,07	1,21	0,22	0,03	0,21	0,74	4,25	3,38	0,05	0,72	99,59	[54]	Карасукский	
6354	лейкогранит	73,96	0,19	14,44	1,31	0,26	0,02	0,21	0,74	4,25	3,13	0,06	0,99	99,56	[54]	Карасукский	
6614	лейкогранит	73,63	0,12	12,5	1,3	1,2	0,03	1,19	2,38	3,13	3,7	0,04	0,5	99,72	[54]		северные скаты г. Мал. Арарат
6630	лейкогранит	73,2	0,18	14,17	0,14	1,68	0,024	2	0,604	4,62	3,1	0,024	0,68	100,4	[54]		
6628/1	лейкогранит	73,11	0,19	13,54	2,4	0,24	0,3	0,59	2,2	4	2,68	0,06	0,4	99,71	[54]		северные скаты г. Мал. Арарат
6070	гранодиорит	67,64	0,45	16,99	1,67	1,49	0,06	0,89	2,94	4,63	2,59	0,15	0,35	99,85	[54]		северные скаты г. Мал. Арарат
6076	гранит	69,56	0,36	15,56	1,62	1,37	0,04	0,67	1,7	4,12	3,5	0,1	1,09	99,69	[54]		северные скаты г. Мал. Арарат
6609	гранит умереннощелочной	68,92	0,27	14,93	1,6	0,96	0,07	0,59	3,23	4,92	3,5	0,1	0,52	99,61	[54]		северные скаты г. Мал. Арарат
6621	гранодиорит	65,81	0,53	15,02	4,36	0,48	0,05	1,58	3,31	4,68	2,5	0,18	0,83	99,33	[54]		северные скаты г. Мал. Арарат
6637	гранодиорит	66,5	0,51	15,6	0,4	2,88	0,048	1,6	3,17	4,55	3,22	0,148	0,94	99,57	[54]		северные скаты г. Мал. Арарат
6638	гранодиорит	67,5	0,42	15,9	0,64	2,4	0,058	1,3	2,75	4,75	3	0,123	1,02	99,86	[54]		северные скаты г. Мал. Арарат
6658	гранодиорит	66,58	0,41	16,3	0,34	2,4	0,038	1,79	4,56	5	2,25	0,107	0,8	100,6	[54]		северные скаты г. Мал.

№ проб	Название	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	Сумма	Автор	Массив	Привязка
																	Арарат
6659	гранодиорит	66	0,45	16,8	0,84	2,76	0,048	0,39	4,56	5	2,87	0,131	0,5	100,3	[54]		северные скаты г. Мал. Арарат
6662	гранодиорит	67,5	0,41	15,99	0,27	2,64	0,042	0,99	4,28	4,66	3,12	0,123	0,57	100,6	[54]		северные скаты г. Мал. Арарат
6075/1	гранит	69,9	0,38	16,15	1,37	0,88	0,08	0,78	1,86	4,22	3,3	0,12	0,6	99,64	[54]		северные скаты г. Мал. Арарат
6608/1	гранодиорит	66,2	0,01	16,1	1,2	2,04	0,04	0,63	4,14	4,58	2,95	0,2	1,31	99,4	[54]		северные скаты г. Мал. Арарат
6639/1	гранодиорит	66,22	0,38	13,6	0,17	2,64	0,05	1,4	7,59	5,08	2,18	0,09	0,68	100,1	[54]		северные скаты г. Мал. Арарат
360/1	гранит	69,98	0,26	15,58	1,14	1,63	0,05	0,32	2,79	4,05	2,13	0,06	1	98,99	[138]	г. Каменистой	
5054	гранит	71,10	0,17	15,58	2,31	1,80	0,08	0,16	1,56	4,85	3,55	0,04	0,51	99,91	Авторский	Сунгуюльский	
5053	гранит	71,94	0,14	14,94	2,47	2,27	0,10	0,24	1,45	4,75	3,55	0,04	0,10	99,72	Авторский	Сунгуюльский	
82	лейкогранит	75,06	0,09	13,46	2,47	2,27	0,05	0,24	0,67	4,24	3,15	0,02	0,34	99,79	Авторский	Сунгуюльский	
102721	гранит	72,28	0,18	15,12	0,86	1,65	0,037	1,03	0,36	4,93	2,5	0,042	0,88	99,87	[100]	Сунгуюльский	
610401	гранодиорит умереннощелочной	65,8	0,28	18,02	0,8	1,92	0,08	3,7	0,51	5,4	2,7	0,09	0,71	100	[100]	Сунгуюльский	
610421	гранит	68,95	0,36	16,99	0,54	2,41	0,07	1,73	0,48	5	2,61	0,05	0,91	100,1	[100]	Сунгуюльский	
610431	гранодиорит	66,55	0,35	16,94	1,33	2,24	0,09	2,89	0,89	5,64	2,03	0,08	1,07	100,1	[100]	Сунгуюльский	
1219	граносиенит	65,14	0,59	15,49	1,14	2,7	0,08	2,12	3,62	4,2	3,2	0,16	1,1	99,54	[72]	Тункаский	
1593	кварцевый диорит умереннощелочной	63,95	0,43	16,88	1,81	2,9	0,11	1,41	3,14	4,6	2,7	0,11	1,53	99,57	[72]	Тункаский	
1652	гранодиорит	65,09	0,61	15,44	1,16	2,9	0,07	2,08	3,49	4	3,2	0,16	1,42	99,62	[72]	Тункаский	
1676	гранодиорит	65,35	0,55	15,21	1,11	3,52	0,07	2,13	3,39	3,78	3,8	0,14	1,06	100,1	[72]	Тункаский	
2140/1	гранодиорит	67,01	0,53	14,66	0,79	4,12	0,07	1,98	1,75	3,9	3,8	0,15	1,18	99,94	[72]	Тункас-Березовский	
2141/2	гранодиорит	66,2	0,58	15,21	1,43	2,17	0,08	2,29	3,27	3,72	2,9	0,16	1,7	99,71	[72]	Тункаский	
4414	гранит умереннощелочной	72,37	0,2	13,98	1,1	1,47	0,09	0,2	1,54	3,74	4,74	н/о	0,59	100	[54]	Усть-Бобровский	
6042	гранит умереннощелочной	72,56	0,24	14,58	0,72	1,24	0,09	0,33	0,77	3,64	4,9	0,06	1,14	100,3	[54]	Усть-Бобровский	
6043	лейкогранит	73,02	0,21	14,12	1,09	0,84	0,1	0,6	0,96	3,22	4,55	0,13	1,01	99,85	[54]	Усть-Бобровский	
6044	лейкогранит	73,64	0,29	14,05	0,9	0,7	0,06	0,44	1,08	3,98	3,69	0,04	0,76	99,63	[54]	Усть-Бобровский	
3552	граносиенит	63,77	0,61	18,68	1,96	2,71	0,07	0,98	0,31	4,6	3,9	0,18	2,43	100,2	[72]	Тункаский	
3615/1	граносиенит умереннощелочной	64,49	0,63	18,75	2,4	1,87	0,03	0,31	0,43	4,7	5,1	0,2	1,54	100,5	[72]	Тункаский	
3615/5	гранодиорит	64,83	0,57	17,43	1,52	1,97	0,07	0,94	3,32	5,3	2,66	0,16	0,76	99,53	[72]	Тункаский	
3691	гранодиорит умереннощелочной	65,47	0,41	17,66	1,77	1,54	0,08	0,42	2,3	5,8	3,34	0,08	0,56	99,43	[72]	Тункаский	
4078	гранодиорит умереннощелочной	65,6	0,55	15,78	0,91	2,92	0,07	1,21	2,8	4,84	3,58	0,142	0,75	99,15	[54]	Усть-Полудневый	

№ проб	Название	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	Сумма	Автор	Массив	Привязка
4086	гранит	67,94	0,25	17,03	0,46	1,89	0,06	0,2	2,94	5,26	2,42	0,071	0,64	99,16	[54]	Усть-Полудневый	
4122	гранодиорит	66,94	0,34	17,21	0,3	2,62	0,05	0,4	3,11	5,54	2,28	0,089	0,7	99,58	[54]	Усть-Полудневый	
4081-1	гранодиорит умереннощелочной	67,5	0,46	15,6	1,16	2,48	0,05	0,81	2,52	4,95	3,63	0,117	0,65	99,93	[54]	Церковный	
4104	Граносиенит	64,2	0,39	16,88	1,49	3,23	0,1	1,6	0,36	6,3	4,73	0,06	0,43	99,77	[54]	Церковный	
1130/3	лейкогранит	78,27	0,04	12,2	0,21	0,58	0,02	0,17	0,25	3,62	4,1	0,02	0,55	100	[72]	Церковный	
169	гранит	72,82	0,13	14,64	0,35	1,76	0,07	0,29	1,53	5	2,7	0,03	0,23	99,55	[72]	Церковный	
171	гранит	68,89	0,22	16,68	0,24	1,91	0,09	0,43	2,59	5,4	2,5	0,05	0,68	99,68	[72]	Церковный	
1131	гранит	70,15	0,2	16,17	0,23	2,35	0,1	0,33	1,9	5,4	2,7	0,04	0,38	99,95	[72]	Церковный	
1135	гранит	69,46	0,2	16,96	0,46	1,25	0,08	0,38	2,29	5,7	2,6	0,04	0,63	100,1	[72]	Церковный	
1157	гранодиорит	67,74	0,25	16,89	0,74	2,04	0,08	0,57	2,33	5,7	2,3	0,07	0,81	99,52	[72]	Церковный	
1171	гранит умереннощелочной	69,21	0,21	16,72	0,62	1,6	0,07	0,25	1,88	5,3	2,8	0,04	1	99,7	[72]	Церковный	
1174	гранит умереннощелочной	68,69	0,2	16,64	0,91	1,8	0,07	0,38	1,9	5,4	3	0,04	0,71	99,74	[72]	Церковный	
1130/1	гранит	70,56	0,19	15,9	0,33	1,32	0,07	0,38	2,42	5,2	2,1	0,04	0,77	99,28	[72]	Церковный	
1130/2	гранит умереннощелочной	69,85	0,2	16,39	0,47	1,03	0,06	0,31	1,93	5,4	2,7	0,04	0,78	99,16	[72]	Церковный	
1132/3	гранит умереннощелочной	71,15	0,18	15,72	0,1	2,13	0,07	0,31	1,31	5,2	3	0,03	0,81	100	[72]	Церковный	
1165/3	гранит	68,38	0,26	16,08	1,13	2,5	0,09	0,36	2,41	5,3	2,6	0,05	0,72	99,88	[72]	Церковный	
1169/2	гранит умереннощелочной	69,79	0,18	16,17	0,51	2,3	0,06	0,3	1,52	5,4	2,8	0,03	0,83	99,89	[72]	Церковный	
1174/2	гранит умереннощелочной	68,52	0,22	16,29	0,92	2	0,08	0,37	1,34	5,7	2,6	0,05	0,95	99,04	[72]	Церковный	
919/4	гранит умереннощелочной	71,34	0,2	15,25	1,78	0,44	0,05	0,22	0,47	4,9	4,3	0,05	0,75	99,75	[72]	Церковный	
921/2	гранит умереннощелочной	71,49	0,19	14,21	0,5	3,09	0,1	0,45	0,64	4,8	4	0,03	0,55	100,1	[72]	Церковный	
922/2	гранит	69,27	0,4	15,17	1,08	1,91	0,09	1,06	2,06	4,5	3,3	0,11	0,93	99,88	[72]	Церковный	
922/3	гранит умереннощелочной	72,74	0,2	13,87	0,69	1,9	0,04	0,44	1,91	4,2	3,9	0,05	0,9	100,8	[72]	Церковный	
923/1	гранит	72,55	0,13	15,46	0,26	0,88	0,07	0,19	1,71	5,8	2,1	0,03	0,82	100	[72]	Церковный	
146	гранодиорит	67,37	0,32	16,87	0,67	3	0,07	0,56	2,38	5,42	2,3	0,07	0,66	99,69	[72]	Южно-Безымянский	
148	гранодиорит	64,9	0,38	18,05	1,06	2,26	0,08	0,56	3,48	5,9	1,9	0,1	0,61	99,28	[72]	Южно-Безымянский	
1142	гранит	69,25	0,28	16,3	0,62	2,21	0,07	0,5	2,54	5,3	2,3	0,08	0,52	99,97	[72]	Южно-Безымянский	
2030	гранодиорит	67,77	0,31	17,16	0,99	1,5	0,07	0,45	2,45	5,58	2,4	0,08	0,91	99,67	[72]	Южно-Безымянский	
2038	гранодиорит	67,31	0,32	17,02	1,21	2,1	0,07	0,46	2,53	5,26	2,6	0,07	0,73	99,68	[72]	Южно-Безымянский	
1141/3	гранит	69,16	0,29	16,34	0,55	2,21	0,08	0,55	2,5	5,4	2,1	0,08	0,68	99,94	[72]	Южно-Безымянский	
1142/4	гранодиорит	66,57	0,34	17,01	0,93	2,6	0,07	0,46	1,84	6	2,8	0,09	0,81	99,52	[72]	Южно-Безымянский	
1404/1	гранит	70,39	0,18	15	0,44	2,06	0,15	1,21	1,77	4,64	3,26	0,03	0,41	99,54	[72]	Южно-Безымянский	

№ проб	Название	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	Сумма	Автор	Массив	Привязка
164/2	гранит	68,01	0,31	17,3	0,97	1,1	0,07	0,48	3	5,7	2,2	0,09	0,58	99,81	[72]	Южно-Безымянский	
2039/1	гранодиорит	67,04	0,33	17,04	0,67	2,58	0,07	0,05	2,96	5,48	2,5	0,08	0,5	99,3	[72]	Южно-Безымянский	
913/1	гранодиорит	67,27	0,34	17,44	1,26	1,17	0,08	0,5	1,89	5,2	2,1	0,1	2,56	99,91	[72]	Южно-Безымянский	
913/3	гранит умереннощелочной	69,29	0,27	16,48	0,72	1,62	0,07	0,41	2,24	5,1	3	0,07	0,52	99,79	[72]	Южно-Безымянский	
110671	гранодиорит умереннощелочной	66,34	0,19	16,74	1,67	2,29	0,05	0,5	1,46	4,88	3,3	0,09	1,55	99,06	[100]	Щетинкинский	
3051	гранодиорит умереннощелочной	66,68	0,24	16,24	1,23	3,22	0,13	0,43	1,41	4,9	3,5	0,09	1,02	99,09	[72]	Щетинкинский	
3052	гранит умереннощелочной	69,66	0,16	15,31	0,58	3,24	0,12	0,41	1,42	5	3,2	0,07	0,73	99,9	[72]	Щетинкинский	
3052a	гранодиорит умереннощелочной	67,86	0,19	16,19	1	2,9	0,1	0,34	1,3	4,8	3,3	0,08	0,83	98,89	[72]	Щетинкинский	
6435/1	лейкогранит	75,44	0,2	14,72	1,2	0,22	0,02	0,27	0,61	3,53	1,91	0,05	1,55	99,72	[54]	Верхнеюзиковский	
6435/2	лейкогранит	75,2	0,17	14,2	1,19	0,5	0,04	0,33	0,77	4,4	1,5	0,03	1,22	99,55	[54]	Верхнеюзиковский	
6437	лейкогранит	74,58	0,14	14,23	0,97	0,43	0,03	0,33	0,92	3,7	4	0,03	0,73	100,1	[54]	Верхнеюзиковский	
6437/2	лейкогранит	75,62	0,14	14,36	0,89	0,5	0,02	0,22	0,62	3,55	2,86	0,03	0,76	99,57	[54]	Верхнеюзиковский	
6440	лейкогранит	76,76	0,09	13,33	0,79	0,32	0,04	0,22	0,62	3,77	4	0,01	0,5	100,5	[54]	Верхнеюзиковский	
6441	лейкогранит	75,84	0,1	13,58	1,1	0,18	0,02	0,16	0,68	4	3,9	0,02	0,42	100	[54]	Верхнеюзиковский	
6442	лейкогранит	74,7	0,15	14,2	1,12	0,57	0,04	0,55	0,46	3,87	3,55	0,05	0,34	99,6	[54]	Верхнеюзиковский	
6443	лейкогранит	74,4	0,12	14,36	1,29	0,14	0,05	0,22	0,46	3,7	4	0,02	0,82	99,58	[54]	Верхнеюзиковский	
3331	лейкогранит умереннощелочной	74,87	0,07	13,61	0,29	1,59	0,03	0,26	0,52	4,32	4,24	0,03	0,3	100,1	[72]	Верхнеюзиковский	
396/1	лейкогранит умереннощелочной	74,95	0,07	13,61	0,17	1,35	0,03	0,25	0,58	4,4	4,08	0,02	0,43	99,94	[72]	Верхнеюзиковский	
3269	гранит	73	0,21	14,54	0,93	1,59	0,09	0,32	0,81	5	2,4	0,07	1,11	100,1	[72]	Верхнеюзиковский	
3449	лейкогранит умереннощелочной	75,48	0,03	13,52	0,72	0,75	0,04	0,2	0,19	4,2	4,4	0,02	0,5	100,1	[72]	Верхнеюзиковский	
3282	лейкогранит умереннощелочной	75,62	0,07	13,93	0,51	0,91	0,04	0,23	0,47	4,41	3,6	0,01	0,43	100,2	[72]	Верхнеюзиковский	
Мартайгинский комплекс																	
188	гранит	69,17	0,24	16,67	1,27	1,17	0,05	0,5	3,8	4,48	1,57	н/о	0,24	99,16	[54]	Акчелбакский	
2921	гранодиорит	65,1	0,4	18,26	0,99	2,62	0,08	1,11	3,58	5,26	1,6	0,12	0,61	99,73	Некипельский (не опубл.)	Акчелбакский	
2924	гранит	69,75	0,26	15,72	0,5	2,62	0,07	0,81	2,26	4,22	2,87	0,08	0,49	99,65	Некипельский (не опубл.)	Акчелбакский	
2927	гранит	69,44	0,25	16,67	0,69	1,69	0,04	0,62	2,82	4,22	2,42	0,06	0,75	99,67	Некипельский (не опубл.)	Акчелбакский	
2934	гранодиорит	65,9	0,35	17,95	1,11	2,73	0,06	0,93	4,21	4,56	1,5	0,09	0,51	99,9	Некипельский (не опубл.)	Акчелбакский	
2945	гранит	70,21	0,2	16,37	0,58	1,41	0,04	0,52	2,46	3,8	3,16	0,04	0,56	99,35	Некипельский	Акчелбакский	

№ проб	Название	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	Сумма	Автор	Массив	Привязка
															(не опубл.)		
2960	гранодиорит	68,3	0,24	17,5	0,46	2,16	0,06	0,5	3,27	4,66	1,6	0,07	0,74	99,56	Некипелый (не опубл.)	Акчелбакский	
4222	гранит	71,18	0,16	15,77	1,21	0,8	0,09	0,3	3,37	4,18	2,22	н/о	0,19	99,47	[54]	Акчелбакский	
4223	гранит	70,9	0,2	15,95	1,43	1,03	0,05	1,21	3,09	4,1	2,12	н/о	0,12	100,2	[54]	Акчелбакский	
4230	гранодиорит	69,17	0,24	16,67	1,27	1,17	0,05	0,5	3,8	4,48	1,57	н/о	0,24	99,16	[54]	Акчелбакский	
631	гранодиорит	65,76	0,35	17,12	1,26	2	0,05	1,12	4,12	4,8	2,1	0,72	0,14	99,54	[54]	Акчелбакский	
631/2	гранодиорит	65,3	0,37	16,85	0,7	2,93	0,05	1,6	4,12	4,3	2,6	0,14	0,93	99,89	[54]	Акчелбакский	
653	гранодиорит	67,29	0,36	17,06	1,37	1,53	0,07	0,7	4,15	4,2	1,9	0,147	0,37	99,15	[54]	Акчелбакский	
1251	гранодиорит	66,42	0,39	17,09	0,54	3	0,06	0,99	3,93	4,48	1,8	н/о	н/о	98,7	[101]	Акчелбакский	
1273	гранодиорит	65,3	0,37	16,85	0,7	2,93	0,05	1,6	4,12	4,3	2,6	0,149	0,93	99,9	[54]	Акчелбакский	
4750	гранодиорит	65,57	0,49	17,03	1,03	2,87	0,09	1,21	4,22	4,48	2,36	0,14	0,28	99,77	[54]	Акчелбакский	
4755	гранодиорит	68,64	0,47	16,32	0,63	2,3	0,09	0,51	3,66	4,1	2,8	0,11	0,3	99,93	[54]	Акчелбакский	
4783	гранит	71,24	0,31	14,88	0,47	3,02	0,05	0,71	1,69	4,38	2,96	0,11	0,28	100,1	[54]	Акчелбакский	
4867	гранодиорит	65,91	0,51	17,21	1,11	2,59	0,09	1,01	4,22	4,96	2	0,14	0,22	99,97	[54]	Акчелбакский	
2305	гранодиорит умеренно-щелочной	67,75	0,36	16,85	0,26	2,5	0,09	0,44	2,55	5,7	3	н/о	0,14	99,64	[54]	Акчелбакский	
4458	гранодиорит	67	0,47	17,23	1,94	1,75	0,07	0,4	2,53	6,5	2,6	н/о	0,65	101,1	[54]	Акчелбакский	
4511	гранит	71,74	0,2	14,85	0,41	2,22	0,09	0,1	1,69	4,59	3,19	н/о	0,31	99,39	[54]	Акчелбакский	
4750/1	гранодиорит	65,57	0,49	17,03	1,03	2,87	0,09	1,21	4,22	4,48	2,36	0,14	0,28	99,77	[54]	Акчелбакский	
4755/1	гранит	68,64	0,47	15,32	0,63	2,3	0,09	0,51	3,66	4,1	2,9	0,11	0,3	99,03	[54]	Акчелбакский	
4783/1	гранит	71,24	0,31	14,88	0,47	3,02	0,05	0,71	1,69	4,38	2,96	0,11	0,28	100,1	[54]	Акчелбакский	
4867/1	гранодиорит	65,91	0,51	17,21	1,11	2,59	0,06	1,01	4,22	4,96	2	0,14	0,22	99,94	[54]	Акчелбакский	
7149	гранит	75,55	0,02	13,31	0,24	0,97	0,04	0,2	0,8	3,66	3,99	н/о	0,53	99,31	[54]	Акчелбакский	
7243	гранодиорит	66,83	0,27	17,67	0,77	1,72	0,06	0,55	3,68	5	1,8	н/о	0,59	98,94	[54]	Акчелбакский	
6722	гранодиорит	67,74	0,27	14,53	0,48	3,25	0,05	1,27	2,15	5,2	1,7	н/о	2,2	98,84	[63]	Акчелбакский	
1636	гранодиорит	64	0,37	17,48	1,2	4	0,08	1,51	5,38	4,07	1	н/о	н/о	98,89	[101]	Акчелбакский	
1273/1	гранодиорит	65,75	0,35	17,12	1,26	2	0,05	1,12	4,12	4,8	2,1	0,144	0,72	99,53	[138]	Акчелбакский	
Базырско-ашпанский комплекс																	
Покровные фации. Базырская толща																	
45	базальт умереннощелочной	46,51	1,02	19,62	12,24	6,04	0,25	2,71	9,53	3,45	0,31	0,54	3,81	99,99	Авторский	Растайский грабен	
231	базальт	47,98	1,8	17,25	8,52	3,95	0,2	4,65	5,46	5,12	1,4	0,35	2,9	99,58	[41]		верховья руч. Ветвистого
2296	базальт	51,32	1,15	17,57	7,7	1,98	0,09	5,02	3,62	4,7	2,1	0,38	4,4	100,03	[95]		верховья руч. Ветвистого
2297/3	базальт	44,64	2,60	16,70	8,09	7,23	0,18	3,91	7,57	4,90	1,18	0,76	2,66	100,42	[95]		верховья руч. Ветвистого
4054	базальт	51,59	1,92	15,77	4,39	6,39	0,22	4,21	6,14	5,82	0,40	0,56	2,40	99,81	[95]		верховья руч. Ветвистого
т		56,31	0,82	15,41	9,80	3,25	0,17	0,80	1,95	5,10	4,00	0,30	1,52	99,43	[95]		верховья руч. Ветвистого
4060	андезибазальт	53,81	2,25	19,42	6,58	1,98	0,08	2,00	4,18	5,46	1,63	0,51	2,18	100,08	[95]		верховья руч. Ветвистого
2413	трахибазальт	49,66	1,95	15,96	10,54	3,81	0,14	1,93	3,78	3,82	2,80	0,53	4,28	99,20	[22]		Талановский грабен
6094	базальт	48,05	1,44	15,96	10,86	1,01	0,14	5,14	5,33	5,82	0,41	0,32	4,71	99,19	[22]		Талановский грабен
6095	базальт	45,10	1,16	18,11	9,97	4,18	0,26	3,13	6,54	3,36	2,40	0,97	3,93	99,11	[22]		Талановский грабен

№ проб	Название	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	Сумма	Автор	Массив	Привязка
2657	базальт	46,16	1,40	16,20	4,43	5,75	0,20	9,24	9,18	3,04	0,13	0,31	3,66	99,70	[22]		Талановский грабен
2649	базальт	47,84	1,50	16,00	4,63	4,87	0,16	8,92	10,44	2,48	0,91	0,28	1,86	99,89	[22]		Талановский грабен
2118	базальт	49,77	0,88	17,00	2,58	6,55	0,16	6,49	8,88	3,62	0,36	0,18	3,04	99,51	[22]		Талановский грабен
43	базальт	47,23	1,10	13,54	4,26	6,19	0,20	10,44	10,66	1,98	0,32	0,24	4,39	100,55	[22]		Талановский грабен
37	базальт	44,95	1,84	20,03	8,87	4,26	0,21	6,33	3,29	2,80	0,81	0,62	6,47	100,48	[22]		Талановский грабен
59	базальт	39,66	0,77	19,74	4,22	3,53	0,13	1,52	11,56	4,40	3,40		11,14	100,07	[22]		Талановский грабен
45	базальт	45,31	1,20	16,75	5,28	4,35	0,19	5,16	7,79	3,19	1,18	0,35	8,87	99,62	[22]		Талановский грабен
2118	трахибазальт	49,77	0,88	17	2,58	6,55	0,16	6,49	8,88	3,62	0,36	0,18	3,04	99,51	[22]		Талановский грабен
2120	базальт	48,06	1,46	17,26	4,24	5,8	0,15	6,27	9,44	2,58	0,47	0,37	2,34	98,44	[22]		Талановский грабен
2413	трахибазальт	49,66	1,95	15,96	10,54	3,81	0,14	1,93	3,78	3,82	2,8	0,53	4,28	99,2	[22]		Талановский грабен
2649	трахибазальт	47,84	1,5	16	4,63	4,87	0,16	8,92	10,44	2,48	0,91	0,28	1,86	99,89	[22]		Талановский грабен
2651-1	трахибазальт	48,34	0,8	18,9	2,65	6,34	0,28	5,08	5,51	2,96	2,14	0,16	3,26	96,42	[22]		Талановский грабен
6094	щелочной базальт	45,1	1,16	18,11	9,97	4,18	0,26	3,13	6,45	3,36	2,4	0,97	3,93	99,02	[22]		Талановский грабен
25	трахибазальт	51,21	1,12	17,33	3,65	5,24	0,2	4,1	6,25	4,05	1,52	0,04	5,1	99,81	[95]		Талановский грабен
31	щелочной базальт	46,28	0,93	18,33	8,4	5,78	0,32	1,91	5,12	4,01	3,07	0,59	4,36	99,1	[95]		Талановский грабен
47	базальт	46,07	1,17	16,51	1,39	7,54	0,20	7,68	9,23	2,95	0,72	0,43	5,14	99,03	[55]		Талановский грабен
30	базальт	46,56	1,32	16,56	5,62	5,05	0,19	6,80	9,46	3,41	0,94	0,35	3,06	99,32	[55]		Талановский грабен
27	трахибазальт	48,78	1,82	16,22	6,79	5,45	0,21	4,3	6,98	4,9	0,28	0,42	3,59	99,74	[55]		Талановский грабен
29	трахибазальт	47,32	1,7	16,81	5,44	7,16	0,2	5,49	7,89	3,29	0,8	0,42	2,98	99,5	[55]		Талановский грабен
2103	базальт	45,54	0,77	14,94	3,22	6,99	0,2	10,45	11,01	2,18	0,28	0,17	3,11	98,86	[55]		Талановский грабен
2104	трахиандезибазальт	55,38	1,19	18,38	5,97	3,93	0,14	1,83	2,83	4,26	2,27	0,67	2,33	99,18	[55]		Талановский грабен
2669	андезибазальт	55,42	1,37	18,87	2,72	5,24	0,14	3,34	5,78	3,24	1,63	0,4	2,48	100,6	[55]		Талановский грабен
2103	базальт	45,54	0,77	14,94	3,22	6,99	0,2	10,45	11,01	2,18	0,28	0,17	3,11	98,86	[55]		Талановский грабен
2104	трахиандезибазальт	55,38	1,19	18,38	5,97	3,93	0,14	1,83	2,83	4,26	2,27	0,67	2,33	99,18	[55]		Талановский грабен
32	Базальт	48,52	1,55	18,36	5,86	5,22	0,18	5,15	4,44	5,73	1,58	0,42	3,16	100,17	[55]		Талановский грабен
31	Базальт	46,28	0,93	18,33	8,40	5,78	0,32	1,91	5,12	4,01	3,07	0,59	4,36	99,10	[55]		Талановский грабен
26	базальт	49,36	0,98	16,04	6,80	3,02	0,17	4,34	6,07	5,08	1,09	0,30	7,00	100,25	[55]		Талановский грабен
25	базальт	51,21	1,12	17,33	3,65	5,24	0,20	4,10	6,25	4,05	1,52	0,04	5,10	99,81	[55]		Талановский грабен
1739	базальт	49,73	1,16	17,57	9,69	0,41	0,23	0,70	5,05	4,92	3,92	0,64	5,19	99,21	[95]		Талановский грабен
2412	андезибазальт	51,55	0,60	20,80	10,79	0,64	0,10	1,21	1,12	6,80	3,10	0,39	2,27	99,37	[95]		Талановский грабен
48	андезибазальт	55,48	1,40	16,72	6,82	3,74	0,20	4,39	1,46	2,37	0,52	0,48	5,94	99,52	[95]		Талановский грабен
2104	андезибазальт	55,38	1,19	18,38	5,97	3,93	0,14	1,83	2,83	4,26	2,27	0,67	2,33	99,18	[55]		Талановский грабен
1742	андезибазальт	51,80	1,87	16,37	8,83	1,61	0,17	1,41	6,14	4,64	2,20	0,79	3,82	99,65	[22]		Талановский грабен
2/3	пикробазальт щелочной	40,06	1,72	18,01	8,88	5,03	0,16	7,76	8,45	3,64	0,41	0,51	9,93	99,53	Авторский		Саралинский грабен
5/1	трахибазальт	45,28	2,26	17,24	12,81	5,33	0,21	4,51	7,61	3,00	2,20	1,21	2,88	99,21	Авторский		Саралинский грабен
5001/1	трахибазальт	46,65	2,02	17,24	11,26	2,87	0,16	5,29	7,36	3,15	2,95	0,54	3,46	100,08	Авторский		Саралинский грабен
3	трахибазальт	46,79	1,79	17,33	10,20	4,91	0,16	6,76	9,05	2,27	2,30	0,60	2,94	100,19	Авторский		Саралинский грабен
1003	базальт	47,31	1,74	16,21	11,62	4,49	0,16	5,73	10,67	3,00	0,73	0,49	2,43	100,09	Авторский		Саралинский грабен
10	базальт умереннощелочной	48,71	2,42	15,71	13,72	7,06	0,24	4,26	7,37	3,90	1,00	0,47	2,22	100,02	Авторский		Саралинский грабен
1006/1	базальт умереннощелочной	53,37	2,28	15,12	10,82	3,95	0,18	2,39	4,63	7,29	1,02	0,89	1,95	99,94	Авторский		Саралинский грабен

№ проб	Название	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	Сумма	Автор	Массив	Привязка
	лочной																
4016	андезибазальт умереннощелочной	55,98	0,61	18,51	7,57	4,21	0,19	2,98	2,84	6,82	1,29	0,46	2,59	99,84	Авторский		Саралинский грабен
5051-2	субщелочной базальт	48,24	1,6	17,87	5,81	4,47	0,07	4,77	6,6	4,18	0,32	0,2	4,3	98,43	[54]		Саралинский грабен
5604-2	субщелочной базальт	45,22	1,32	17,87	7,58	2,88	0,04	6,76	8,87	3,72	0,48	0,1	4,56	99,4	[54]		Саралинский грабен
5668-1	субщелочной базальт	44,86	1,47	17,87	5,15	6,49	0,12	6,36	9,43	3,81	0,62	0,1	2,96	99,24	[54]		Саралинский грабен
3259	трахиандезит	57,02	0,63	19,27	6,02	1,36	0,23	2,18	2,74	6,8	0,8	0,36	2,99	100,4	[72]		Саралинский грабен
3301	трахибазальт	49,83	1,95	17,03	8,6	3,26	0,29	3,47	5,86	5,08	0,2	0,7	4,09	100,4	[72]		Саралинский грабен
3302	трахибазальт	50,69	0,97	18,5	5,73	5,24	0,28	3,36	6,82	4,84	0,76	0,53	2,16	99,88	[72]		Саралинский грабен
3527	трахибазальт	49,19	2,47	16,33	5,42	6,9	0,27	3,8	7,15	4,2	1,8	0,71	2,07	100,3	[72]		Саралинский грабен
3527/1	трахибазальт	49	2,41	16,29	6,38	5,85	0,26	3,57	6,86	4,84	1,3	0,68	1,97	99,41	[72]		Саралинский грабен
3529/1	трахибазальт	46,04	1,95	18,97	7,07	4,12	0,18	4,06	8,66	3,72	1,7	0,48	2,8	99,75	[72]		Саралинский грабен
3531	трахибазальт	47,38	2,19	17,64	7,34	4,27	0,2	4,66	5,53	4,72	1,5	0,88	3,33	99,64	[72]		Саралинский грабен
Берешская толща																	
1139	тефрит	50	0,22	26,05	4,12	1,94	0,16	0,69	3,22	4,42	5,06	0,1	4,9	100,9	[41]		структура руч. Ветвистого
1	нефелинитовый тефрит	44,94	0,62	23,62	6,19	4,57	0,32	4,80	0,81	1,97	0,32	8,36	4,12	100,64	Авторский		р. Андриюшкина Речка
1/1	нефелинитовый тефрит	45,51	0,59	22,87	5,15	4,76	0,34	4,62	0,91	2,10	0,35	8,25	4,98	100,43	Авторский		р. Андриюшкина Речка
б/н	тефрит (берешит)	45,79	0,56	22,19	5,76	4,57	0,37	0,97	4,35	8,89	1,95		4,55	99,95	Чураков [41]		р. Андриюшкина Речка
б/н	тефрит (берешит)	47,25	0,56	23,60	4,79	3,28	0,20	0,80	4,30	8,94	2,60		4,18	100,50	Эрдманнсдорфер [41]		р. Андриюшкина Речка
1588	нефелинитовый тефрит	45,36	0,52	20,52	6,21	3,92	0,77	1,50	5,15	8,74	1,89	0,31	4,88	99,77	Баженов [41]		р. Андриюшкина Речка
300795	тефрит	46,25	0,63	22,95	5,06	2,51	0,19	1,23	5,93	7,14	1,45	0,25	4,99	98,58	[100]		р. Андриюшкина Речка
300824	тефрит	46,09	0,81	19,15	7,24	3,62	0,22	1,84	5,15	7,51	1,84	0,64	4,39	98,5	[100]		р. Андриюшкина Речка
К-87-36	тефрит	54,89	0,49	26,67	5,94	0,19	0,18	1,18	1,99	2,73	2,95	0,26	2,68	100,2	[100]		р. Андриюшкина Речка
III-1281	тефрит	47,96	0,5	20,66	5,42	4,64	0,19	2,2	4,31	6,45	2,04	0,32	5,06	99,75	[100]		р. Андриюшкина Речка
23	трахиандезит	56,56	1,78	17,27	8,58	2,75	0,14	1,55	0,96	5,95	2,83	0,39	1,81	99,77	[22]		Талановский грабен
105512	тефрит андезиновый	51,77	0,46	17,04	8,71	1,66	0,2	2,15	3,12	6,02	3,12	0,1	4,8	99,15	[100]		Андриюшкина Речка
105513	тефрит	51,93	1,34	17,02	14,53	0,66	0,17	1,65	1,24	5,26	0,9	0,43	4,94	100,1	[100]		Андриюшкина Речка
105871	трахиандезибазальт	54,85	0,34	18,21	10,05	0,65	0,27	1,39	1,45	5,04	3,41	0,09	4,35	100,1	[100]		Андриюшкина Речка
200442	тефрит	43,6	1,52	20,19	7,26	5,19	0,22	3,28	9,47	4,01	1,06	0,68	3,55	100	[100]		Андриюшкина Речка
20047	тефрит	45,48	0,61	23,27	5,28	4,03	0,22	0,98	4,61	8,02	2,64	0,32	3,59	99,05	[100]		Андриюшкина Речка
1156	Трахит	62,16	0,23	18,93	0,6	5,94	0,23	1,96	0,5	3,9	н.о.	3,15	1,51	99,11	Авторский		Талановский грабен
2063	Трахит	61,55	0,49	18,45	3,23	2,85	0,2	0,85	0,2	4,98	н.о.	6,05	0,74	99,59	Авторский		Талановский грабен
26	трахиандезит	56,64	1,10	16,36	6,12	3,11	0,30	1,07	3,35	5,31	3,37	0,32	2,76	99,83	[22]		Талановский грабен
549	трахиандезит	56,05	1,36	15,96	8,84	2,87	0,14	1,13	3,89	3,94	2,26	0,49	2,86	99,81	[22]		Талановский грабен
552	трахиандезит	57,19	1,23	16,95	5,69	2,27	0,22	1,05	3,43	5,63	2,50	0,38	3,22	99,77	[22]		Талановский грабен
15	фонолит	57,3	0,19	22,17	3,85	1,9	0,06	0,37	0,24	2,65	9,62	0,067	1,48	99,9	[22]		Талановский грабен
79/1	базальт щелочной	45,91	1,27	16,78	10,77	7,54	0,22	4,24	7,79	5,35	0,65	0,33	6,24	99,55	Авторский		руч. Тустуюл
Субвулканические образования базырско-ашпанского комплекса																	

№ проб	Название	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	Сумма	Автор	Массив	Привязка
1224-2	оливиновое микрогаббро	47,18	1,57	16,67	2,59	7,68	0,102	6,74	11,04	2,87	0,76	0,357	1,91	99,47	[54]	Карасук-Лапинские тела	
1225	оливиновое микрогаббро	46,74	1,56	16,67	2,86	7,44	0,137	6,74	12,15	2,97	0,83	0,35	1,88	100,3	[54]	Карасук-Лапинские тела	
6756	трахибазальт	48,1	1,46	19,45	3,43	4,56	0,108	5,27	9,31	4,5	1,06	0,42	2,6	100,3	[54]	Карасук-Лапинские тела	
6756/1	тефрит	46,7	2,32	16,67	6,13	5,64	0,182	2,12	7,9	6,08	1,06	0,61	4,8	100,2	[54]	Карасук-Лапинские тела	
6759	трахибазальт	48,86	1,51	19,75	5,71	2,69	0,105	4,36	8,1	4,6	0,97	0,448	3,24	100,3	[54]	Карасук-Лапинские тела	
6759/1	трахибазальт	50,5	1,01	20,4	3,57	3,36	0,105	4,26	6,21	5	1,5	0,189	3,51	99,61	[54]	Карасук-Лапинские тела	
6760	трахибазальт	48,4	1,47	18,5	4,89	3,79	0,142	4,67	8,32	4,55	1	0,44	3,58	99,75	[54]	Карасук-Лапинские тела	
6761	трахибазальт	50,3	0,88	20,75	2,03	3,84	0,162	4,77	6,35	3,31	3,13	0,249	3,78	99,55	[54]	Карасук-Лапинские тела	
1000/2	трахиандезибазальт	53,51	2,13	14,18	10,72	4,31	0,22	2,90	4,45	4,71	2,90	0,83	2,01	98,56	Авторские		Саралинский грабен
1001/2	трахиандезит	59,96	1,01	13,84	11,34	4,91	0,15	1,06	2,29	3,85	4,43	0,22	0,96	99,11	Авторские		Саралинский грабен
27	трахит	60,51	0,87	16,56	8,24	1,68	0,26	0,80	0,97	6,22	3,88	0,21	1,19	99,71	Авторские		Саралинский грабен
1021	трахиандезит	60,92	0,99	16,73	8,08	2,03	0,16	1,13	1,15	6,80	2,64	0,27	1,12	99,99	Авторские		Саралинский грабен
1022/1	трахит	61,05	0,71	16,05	8,01	2,51	0,23	0,48	1,00	7,11	4,50	0,16	0,77	100,07	Авторские		Саралинский грабен
25/2	трахит	62,56	0,63	17,58	7,57	2,39	0,07	0,55	0,29	9,33	0,41	0,13	0,48	99,60	Авторские		Саралинский грабен
5023	трахит	62	0,76	16,2	4,49	1,68	0,057	1,62	2,39	5,2	4,11	0,068	1,72	100,3	[54]		Саралинский грабен
5027	трахит	62	0,47	19,5	4,42	1,2	0,036	2,43	1,97	5,27	0,65	0,201	1,16	99,31	[54]		Саралинский грабен
5032	трахит	63	0,96	16,8	2,59	2,4	0,198	2,63	1,97	5,73	3	0,114	1,1	100,5	[54]		Саралинский грабен
ш-2098	трахит	60,5	0,91	16,2	7,17	1,92	0,083	1,41	2,39	5,22	3,28	0,114	0,66	99,86	[54]		Саралинский грабен
5604/2	базальт умереннощелочной	45,22	1,32	17,87	7,58	2,88	0,04	6,76	8,87	3,72	0,48	0,1	4,56	99,4	[54]		Саралинский грабен
5668/1	базальт умереннощелочной	44,86	1,47	17,87	5,15	6,49	0,12	6,36	9,43	3,81	0,62	0,1	2,96	99,24	[54]		Саралинский грабен
ш-2112	андезибазальт умереннощелочной	55,7	2	16,7	8,24	1,68	0,158	2,23	2,98	5,27	2,4	0,368	2,1	99,83	[54]		Саралинский грабен
ш-2119	трахиандезит	63,5	0,71	16,2	6,4	1,44	0,125	1,01	1,83	5,4	3,4	0,057	0,46	100,5	[54]		Саралинский грабен
ш-2124	трахидацит	65,5	0,71	15	5,29	0,96	0,103	0,91	1,33	5,1	4	0,05	0,96	99,91	[54]		Саралинский грабен
ш-2147	трахиандезит	59	2,22	14,8	9,42	1,2	0,072	0,6	2,96	5,16	2,68	0,416	1,28	99,81	[54]		Саралинский грабен
ш-2148	трахиандезит	57,6	1,3	16,2	5,86	1,68	0,18	1,61	4,36	5,45	2,3	0,206	2,74	99,49	[54]		Саралинский грабен
ш-2150	трахиандезит	60,9	1,36	17,2	5,39	1,68	0,072	1,21	2,95	5,68	1,9	0,206	0,76	99,31	[54]		Саралинский грабен
ш-2151	трахит	57	1,23	16	8,92	1,2	0,15	1,41	3,52	5,11	3,2	0,194	2,42	100,4	[54]		Саралинский грабен
ш-2160	щелочной трахит	62,5	0,7	16,7	5,42	1,2	0,022	0,4	2,11	6,44	4,58	0,045	0,48	100,6	[54]		Саралинский грабен
ш-2163	трахиандезибазальт	54,5	0,83	15	16,65	1,44	0,036	1,21	2,53	5,05	1,83	0,045	0,26	99,38	[54]		Саралинский грабен
ш-2164	трахидацит	64	0,72	13,4	7,86	1,68	0,132	1,22	1,97	5	3,41	0,045	0,92	100,4	[54]		Саралинский грабен

№ проб	Название	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	Сумма	Автор	Массив	Привязка
458	трахибазальт	46,81	2,66	16,93	8,05	5,02	0,27	3,38	7,76	3,12	2,22	0,86	3,1	100,2	[72]		Саралинский грабен
477	трахибазальт	50,28	1,98	17,98	7,93	3,5	0,24	3,32	3,27	5,3	2,1	0,93	2,8	99,63	[72]		Саралинский грабен
208/1	микрогаббро	46,65	1,32	14,53	2,33	6,48	0,13	11,01	10,12	2,28	1,2	0,31	3,39	99,75	[72]		руч. Подъемный, лев. борг
1243/4	долерит	47,64	0,69	15,39	4,04	6,9	0,18	7,58	8,84	4,1	0,12	0,04	3,55	99,07	[72]		верховья руч Бархатного (бассейн Растая)
3080/3	базальт	49,94	0,94	17,01	4,61	4,27	0,21	5,13	8,67	3,42	0,7	0,25	4,77	99,92	[72]		Растайский грабен
3081	андезибазальт	53,9	0,8	18,14	4,87	3,8	0,18	3,56	7,26	3,8	0,65	0,26	2,49	99,71	[72]		Растайский грабен
3082/3	трахибазальт	48,65	0,94	19,8	4,04	5,43	0,18	3,79	6,42	4,52	1,2	0,24	4,01	99,22	[72]		Растайский грабен
3084/4	трахибазальт	51,64	0,86	18,72	4,44	3,9	0,17	4,29	5,92	4,42	0,8	0,25	4,4	99,81	[72]		Растайский грабен
3084/5	трахиандезибазальт	56,88	0,78	17,28	4,82	4,5	0,16	3,48	4,47	3,34	1,7	0,24	3,21	100,9	[72]		Растайский грабен
3084/7	трахибазальт	51,87	0,79	16,15	4,3	3,75	0,26	6,39	8,98	2,28	0,08	0,25	4,85	99,95	[72]		Растайский грабен
3108	трахибазальт	45,77	1,19	14,3	7,44	2,4	0,16	10,23	15,12	1,44	1	0,21	0,65	99,91	[72]		Растайский грабен
3178	трахибазальт	45,65	1,02	18,74	6,75	3,6	0,18	5,29	10,69	2,84	0,3	0,31	4,46	99,83	[72]		Растайский грабен
3204/1	базальт	52,95	0,7	16,04	3,11	6,46	0,21	1,98	11,37	3,34	0,35	0,28	2,97	99,76	[72]		Растайский грабен
3204/3	базальт	48,98	1,12	18,97	3,34	7,35	0,23	2,39	9,26	3,7	0,79	0,29	2,79	99,21	[72]		Растайский грабен
3214	базальт	50,6	1,36	17,93	6,4	6,14	0,25	3,25	7,07	3,99	0,6	0,7	1,21	99,5	[72]		Растайский грабен
3217	андезибазальт	53,29	1,46	17,93	9,4	2,07	0,34	2,84	3,67	5,8	0,53	0,51	1,54	99,38	[72]		Растайский грабен
324	трахиандезибазальт	56,64	1,19	15,96	4,62	4,8	0,18	0,98	3,99	6,64	0,9	0,32	3,64	99,86	[72]		Растайский грабен
324/1	базальт	49,02	1,47	17,82	4	5,9	0,16	5,11	9,18	3,7	0,51	0,28	2,2	99,35	[72]		Растайский грабен
327	трахибазальт	50,73	0,81	19,71	7,71	3,57	0,2	2,18	7,87	4	0,6	0,4	1,68	99,46	[72]		Растайский грабен
i-3199	андезит	63,36	1,05	16,05	5	1,85	0,09	3,15	0,99	5,1	0,26	0,49	2,86	100,3	[107]		Растайский грабен
4060	трахиандезибазальт	53,81	2,25	19,42	6,58	1,98	0,08	2	4,18	5,46	1,63	0,51	2,18	100,1	[22]		Талановский грабен
2296	трахибазальт	51,32	1,15	17,57	7,7	1,98	0,09	5,02	3,63	4,7	2,1	0,38	4,4	100	[22]		Талановский грабен
4054	трахибазальт	51,59	1,92	15,77	4,39	6,39	0,22	4,21	6,14	5,82	0,4	0,56	2,4	99,81	[22]		Талановский грабен
2297/3	щелочной базальт	44,64	2,6	16,7	8,09	7,23	0,18	3,91	7,54	4,9	1,18	0,76	2,66	100,4	[95]		структура руч. Ветвистого
3513/3	базальт	47,6	1,4	18,02	7,62	2,96	0,26	5,2	8,47	3,03	0,57	0,38	4,07	99,58	[107]		структура руч. Ветвистого
3468	трахибазальт	49,92	1,56	19,35	9,95	2,3	0,16	3,47	6,38	3,29	1,13	0,37	0	97,88	[107]		структура руч. Ветвистого
3419	трахибазальт	51,3	1,87	16,76	5,25	7,62	0,21	1,83	6,08	4,69	2,62	0,74	0,53	99,5	[107]		структура руч. Ветвистого
3459/2	трахибазальт	52,44	1,87	16,13	10,49	3,4	0,15	1,6	5,22	4,7	2,3	0,71	0,85	99,86	[107]		структура руч. Ветвистого
1103	трахириодацит	67,74	0,5	14,89	4,94	0,48	0,16	0,23	0,5	3,1	5,34	0,09	1,99	99,96	[141]		структура руч. Ветвистого
1124	трахиандезит	61,02	0,51	15,43	7,73	0,43	0,36	0,48	1,58	4,64	4,88	0,12	2,8	99,98	[141]		структура руч. Ветвистого
1128	трахидацит	65,44	0,33	16,33	4,56	0,38	0,1	0,36	0,5	5,36	5,12	0,08	1,54	100,1	[141]		структура руч. Ветвистого

№ проб	Название	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	Сумма	Автор	Массив	Привязка
1132	трахидацит	65,4	0,36	15,7	4,83	0,58	0,11	0,36	0,5	5,26	4,64	0,08	1,12	98,94	[141]		структура руч. Ветвистого
1	щелочной трахит	56,44	0,21	22,06	4,13	1,16	0,11	0,55	0,92	5,93	6,6	0	1,64	99,75	[22]		Талановский грабен
2	щелочной трахит	59,32	0,74	16,38	4,63	2,95	0,14	1,61	2,7	6,5	4,7	0	1	100,7	[22]		Талановский грабен
3	щелочной трахит	57,45	0,29	19,01	4,23	1,96	0,16	0,87	1,79	5,2	7,1	0,13	0,3	98,49	[22]		Талановский грабен
5	трахит	63,6	0,68	16,16	2,86	3,2	0,1	1,21	1,34	4,53	5,02	0,18	0	98,88	[22]		Талановский грабен
7	щелочной трахит	58,61	0,2	19,79	1,74	4,86	0,16	0,93	0,73	5,23	5,33	0,057	1,92	99,56	[22]		Талановский грабен
5а	микросиенит	56,88	0,11	20,13	2,73	4,35	0,09	0,47	1,32	4,96	4,61	0,03	3,94	99,62	[22]	Талановская группа	
10а	микросиенит	57,1	0,23	20,58	4,64	0,37	0,12	0,4	0,3	6,3	7,6	0,12	2,2	99,96	[22]	Талановская группа	
40	микросиенит	57,19	0,29	20,92	4	2,5	0,09	0,39	0,82	6,25	6,25	0,078	1,75	100,5	[22]	Талановская группа	
8	щелочной трахит	61,92	0,45	19,36	5,65	0,2	0,11	0,13	0,52	4,5	6,06	0,069	1,19	100,2	[22]		Талановский грабен
9	трахит	58,65	0,32	21,62	3,41	1,44	0,073	0,5	1,65	5,29	4,32	0,1	2,16	99,53	[22]		Талановский грабен
10	трахиандезибаазальт	53,91	0,4	23,27	4	4,31	0,17	0,81	0,49	2,86	6,06	0,069	2	98,35	[22]		Талановский грабен
11	трахиандезибаазальт	53,59	0,8	20,82	9,31	1,1	0,06	0,85	0,73	5,91	3,8	0,48	2,13	99,58	[22]		Талановский грабен
12	трахиандезибаазальт	54,55	1,23	18,21	6,58	4,11	0,16	1,55	2,57	6,47	1,06	0,507	3,47	100,5	[22]		Талановский грабен
14	щелочной трахит	59,85	0,2	20,36	3,62	2,5	0,07	0,42	0,22	8,31	3,48	0,081	1,56	100,7	[22]		Талановский грабен
17	щелочной трахит	63,7	0,3	18,11	4,27	0,62	0,09	0,56	0,21	6,09	4,39	0,081	1,1	99,52	[22]		Талановский грабен
18	щелочной трахит	61,96	1,03	18,94	3,75	0,66	0,07	0,62	0,87	5,6	5	0	0,65	99,15	[22]		Талановский грабен
25	трахибаазальт	51,21	1,12	17,33	3,65	5,24	0,2	4,1	6,25	4,05	1,52	0,04	5,1	99,81	[95]		Талановский грабен
31	щелочной базальт	46,28	0,93	18,33	8,4	5,78	0,32	1,91	5,12	4,01	3,07	0,59	4,36	99,1	[95]		Талановский грабен
2122	трахибаазальт	49,08	1,65	17,79	5,08	5,9	0,16	5,97	5,21	3,54	0,22	0,44	3,29	98,33	[95]		Талановский грабен
2657	базальт	46,16	1,4	16,2	4,43	5,75	0,2	9,24	9,18	3,04	0,13	0,31	3,66	99,7	[95]		Талановский грабен
Горячегорский комплекс																	
10052	нефелиновый сиенит	57,14	0,099	21,11	2,87	2,05	0,1	1,11	0,3	8	4,85	0,05	1,91	99,59	[100]	Белогорский	
к-199	ийолит	42,32	0,71	22,36	4,34	6,98	0,19	7,62	2,62	8,36	2,21	0,84	1,29	99,84	[100]	Белогорский	
1	габбро трахитоидное	50,39	1,02	18,86	2,28	5,18	0,12	5,01	12,72	3,08	0,97	0	0,56	100,2	Никитин [40]	г. Дедовой	
2	габбро трахитоидное	48,41	0,71	21,56	1,63	6,18	0,08	7,15	11,86	1,48	0,61	0	0,69	100,4	Никитин [40]	г. Дедовой	
3	нефелиновый сиенит	57,81	0,09	23,48	0,53	1,28	0,07	0,05	1,67	7,76	6,12	0	1,01	99,87	Никитин [40]	г. Дедовой	
513/50	нефелиновый сиенит	50,93	0,22	24,26	1,94	2,62	0,14	0,8	3,9	9,54	2,4	0,167	2,72	99,64	[106]	руч. Прокопьевского	
513/51	нефелиновый сиенит	51,59	0,25	23,31	1,88	3,1	0,16	0,8	4,18	8,16	2,3	0,167	3,18	99,08	[106]	руч. Прокопьевского	
к-100/1	микррийолит	44,83	0,42	18,84	12,53	0	0,26	2,58	6,84	4,7	3	0,99	4,9	99,89	Корчагин [144]	Университетский	
к-100/1	микррийолит	42,7	1,06	19,61	13,32	0	0,29	3,19	7,35	4,46	2,22	0,76	4,86	99,82	Корчагин [144]	Университетский	
к-100/3	микррийолит	43,25	1,04	18,08	11,44	0	0,23	3,61	9,73	3,9	2,66	1,22	4,86	100	Корчагин [144]	Университетский	
к-102/1	микррийолит	49,16	0,46	19,82	14,97	0	0,39	1,99	1,8	5,2	2,48	0,68	2,91	99,86	Корчагин [144]	Университетский	

№ проб	Название	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	Сумма	Автор	Массив	Привязка
к-103/2	микрройолит	42,43	1,02	18,43	12,86	0	0,27	2,99	10,67	3,92	2,3	0,74	4,65	100,3	Корчагин [144]	Университетский	
ш-1005/1	нефелиновый камптонит	46,5	1,29	18	11,16	0	0,2	1,81	8,6	5	2	0,51	5,1	100,2	Корчагин [144]	Университетский	
ш-1069/1	йолит-порфир	42,67	0,87	17,61	13,77	0	0,33	1,92	9,82	5,23	2,8	0,76	4,39	100,2	Корчагин [144]	Университетский	
6004	трахитоидное субщелочное габбро	47,56	1,07	21,99	2,35	4,26	0,11	4,21	10,77	3,2	0,66	0,07	3,5	99,75	[54]	Дмитриевский	
6006	трахитоидное субщелочное габбро	47,54	1,12	22,85	2,26	4,55	0,12	4,21	11,09	3,12	0,5	0,1	2,39	99,85	[54]	Дмитриевский	
6010	нефелиновый сиенит	54,24	0,27	22,48	2,69	3,27	0,18	0,86	2,15	8,61	2,91	0,17	1,98	99,81	[54]	Дмитриевский	
6011	сиенит	58,88	0,25	20,16	2,73	2,34	0,16	0,55	2	7,57	3,4	0,14	1,54	99,72	[54]	Дмитриевский	
6014	трахитоидное субщелочное габбро	53,64	1	19,66	1,49	7,89	0,11	5,31	4,92	3,87	0,69	0,11	1,21	99,9	[54]	Дмитриевский	
6015	трахитоидное субщелочное габбро	48,56	0,79	20,88	1,9	4,33	0,12	6,2	12,94	1,95	0,37	0,08	1,71	99,83	[54]	Дмитриевский	
6018	сиенит	61,16	0,58	19,85	2,48	1,92	0,09	0,66	2,15	6,57	3,6	0,25	0,53	99,84	[54]	Дмитриевский	
6025	нефелиновый сиенит	55,78	0,15	23,59	1,71	1,95	0,11	0,22	1,84	9,2	3,82	0,09	1,3	99,76	[54]	Дмитриевский	
6004/1	трахитоидное субщелочное габбро	49,5	0,72	23,81	1,8	3,77	0,1	3,98	11,09	3,12	0,37	0,11	1,46	99,83	[54]	Дмитриевский	
6004/2	трахитоидное субщелочное габбро	47,36	1,27	20,86	2,22	5,19	0,13	5,09	12,31	2,87	0,4	0,07	2,06	99,83	[54]	Дмитриевский	
6009/1	трахитоидное субщелочное габбро	48,12	0,67	17,5	1,74	7,11	0,16	10,41	10,16	2,33	0,27	0,12	1,18	99,77	[54]	Дмитриевский	
6010/1	сиенит	57,98	0,25	22,01	6,09	0,07	0,19	0,22	0,15	7,34	2,92	0,1	2,48	99,8	[54]	Дмитриевский	
3а	тералитовый порфирит	45,45	0,69	22,44	4,9	5,54	0,21	2,02	5,75	2,66	8,05	0,396	2,69	100,8	[70]	Кийский	
ш-165	нефелиновый сиенит	59,74	0,14	20,5	4,72	1,09	0,13	0,5	0,84	7,88	1,66	0,124	2,16	99,48	[70]	Кийский	
ш-167	габбро трахитоидное	45,24	1	20,26	1,56	6,13	0,17	6,12	12,65	2	1,09	0,055	4,56	100,8	[70]	Кийский	
ш-168	нефелиновый сиенит	53,92	1,41	20,82	1,25	5,25	0,12	2,63	4,75	4,28	1,63	0,273	4,26	100,6	[70]	Кийский	
ш-190	габбро трахитоидное	46,65	1,63	20,1	3,49	6,13	0,18	3,85	11,52	3,95	0,81	0,241	2,52	101,1	[70]	Кийский	
ш-210	габбро трахитоидное	47,7	1,04	18,67	3,34	6,27	0,17	5,26	13,75	2,86	0,42	0,117	1,95	101,5	[70]	Кийский	
ш-25	уртит	38,6	0,46	25,46	3,91	2,97	0,24	0,4	11,47	1,67	4,8	0,148	9	99,13	Евласьев [40]	Кийский Выход	
7	уртит	42,2	0,2	30,6	1,27	1,08	0,02	1,01	5,33	12,08	4,43	0	0,2	98,42	[69]	Кия-Шалтырский	
55	габбро трахитоидное	45,57	2,03	21,03	4,58	4,91	0,14	3,75	13,01	3,47	0,66	0	0	99,15	[69]	Кия-Шалтырский	
8	уртит	42,09	0,38	30,36	1,13	1,83	0,05	1,51	5,2	12,4	3,92	0	0	98,87	[69]	Кия-Шалтырский	
52	габбро трахитоидное	45,27	1,95	21,82	3,72	5,32	0,12	3,35	13,03	3,27	0,55	0	1,52	99,92	[69]	Кия-Шалтырский	
66	нефелиновый сиенит	51,31	1,15	20,96	1,28	6,58	0,17	1,92	4,51	6,85	3,12	0	1,72	99,57	[69]	Кия-Шалтырский	
67	нефелиновый сиенит	54,12	0,23	21,9	1,38	3,97	0,09	0,58	3,36	8,34	3,04	0	2,16	99,17	[69]	Кия-Шалтырский	
68	нефелиновый сиенит	51,6	1,15	21,07	1,29	6,61	0,17	1,93	4,54	6,89	3,14	0	1,73	100,1	[69]	Кия-Шалтырский	
25	габбро	45,44	1,2	20,33	5,78	5,58	0,18	3,45	10,1	4,32	1,33	0,7	3,58	102	[69]	Кия-Шалтырский	

№ проб	Название	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	Сумма	Автор	Массив	Привязка
41	микроройолит	42,22	0,36	24,26	3,42	6,98	0,19	0,81	7,88	7,7	2,8	0,43	2,7	99,75	[69]	Кия-Шалтырский	
42	микроройолит	42	0,67	17,82	6	10,5	0,38	1,04	10	5,59	1,84	0,33	3,8	99,97	[69]	Кия-Шалтырский	
1	уртит	40,2	0,29	28,36	0,53	3,31	0,08	1,2	6,13	11,8	3,63	0	3,92	99,45	[69]	Кия-Шалтырский	
110	микроройолит	42,02	0,38	28,54	0,72	3,59	0,09	1,3	6,47	11,64	3,42	0,472	0,8	99,44	[69]	Кия-Шалтырский	
15	диабаз титан-авгитовый	47,11	1,6	19,22	2,36	7,79	0,19	5,66	10,12	3,74	0,73	0,321	1,67	100,5	[69]	Кия-Шалтырский	
164	габбро	46,6	1,43	21,78	2,6	6,21	0,14	3,13	10,39	4	0,85	0,412	1,88	99,42	[69]	Кия-Шалтырский	
170	габбро	43,68	1,76	16,59	2,89	8,97	0,21	7,27	11,38	3,38	0,73	0	2,01	98,87	[69]	Кия-Шалтырский	
189	габбро	42,73	0,78	15,59	4,15	10,29	0,38	1,07	14,66	5,5	2,1	0,781	3,94	102	[69]	Кия-Шалтырский	
198	тералитовый порфирит	45,94	1,6	22,95	2,05	8,14	0,19	2,53	9,69	4,5	0,98	0,754	0,54	99,86	[69]	Кия-Шалтырский	
2	уртит	40,71	0,34	29,23	0,64	4,21	0,09	1,11	6,74	11,28	2,96	0	1,73	99,04	[69]	Кия-Шалтырский	
3	уртит	40,31	0,42	29,36	0,62	3,45	0,09	1,31	6,69	11,44	2,6	0	2,99	99,28	[69]	Кия-Шалтырский	
2125	пойкилитовое габбро второй фазы	46,7	1,0	12,9	Fe ₂ O ₃ общ. 7,84		0,13	11,8	16,1	1,38	0,52	0,1	1,56	99,8	Авторский	Кия-Шалтырский	
2124	порфиroidное микрогаббро	45,8	1,69	18,0	Fe ₂ O ₃ общ. 12,0		0,18	5,46	11,2	3,8	1,03	0,41	0,5	100	Авторский	Кия-Шалтырский	
2124/1	порфиroidное микрогаббро	45,6	1,61	17,6	Fe ₂ O ₃ общ. 11,8		0,18	6,13	11,5	3,37	1,01	0,39	0,83	100	Авторский	Кия-Шалтырский	
2124/2	порфиroidное микрогаббро	44,8	1,63	17,7	Fe ₂ O ₃ общ. 11,8		0,18	6,31	11,8	3,5	0,85	0,4	1,12	100	Авторский	Кия-Шалтырский	
34	габбро пойкилитовое	45,66	0,9	19,38	2,34	6,42	0,16	6,49	14,17	2,55	0,36	0	0,89	99,32	[69]	Кия-Шалтырский	
35	габбро пойкилитовое	45,06	0,88	20,64	2,26	5,25	0,14	5,72	13,25	2,9	0,57	0	2,68	99,35	[69]	Кия-Шалтырский	
36	габбро пойкилитовое	44,41	1,26	13,98	4,12	6,13	0,17	10,13	14,66	2	0,36	0	2,61	99,83	[69]	Кия-Шалтырский	
37	габбро пойкилитовое	44,96	1,06	20,44	1,84	6,72	0,14	5,98	13,82	3,55	0,77	0	0,32	99,6	[69]	Кия-Шалтырский	
38	габбро пойкилитовое	44,87	0,92	19,99	2,1	5,76	0,15	6,83	14,38	2,35	0,36	0	1,73	99,44	[69]	Кия-Шалтырский	
39	габбро пойкилитовое	44,63	1,07	22,26	1,08	6,48	0,13	3,33	12,76	5,36	1,11	0	0,91	99,12	[69]	Кия-Шалтырский	
40	габбро пойкилитовое	45,27	1,05	22,79	1,21	5,66	0,11	2,62	11,23	7,06	2	0	0,91	99,91	[69]	Кия-Шалтырский	
41	габбро пойкилитовое	44,82	1,01	19,54	0,26	5,93	0,11	5,41	16,75	1,83	0,78	0	2,87	99,31	[69]	Кия-Шалтырский	
43	габбро пойкилитовое	46,23	1,22	12,46	1,1	8,14	0,19	11,92	16,15	1,67	0,25	0	0,11	99,44	[69]	Кия-Шалтырский	
437	микроройолит	41,2	0,84	16,85	2,11	14,07	0,36	1,21	12,92	5	2,86	0,621	0,24	98,28	[69]	Кия-Шалтырский	
44	габбро пойкилитовое	45,38	1,15	10,94	1,6	6,88	0,1	12,42	16,57	1,09	0,14	0	2,28	98,55	[69]	Кия-Шалтырский	
459	микроройолит	42,55	1,43	18,83	1,55	7	0,16	5,59	14,4	5,54	1,4	0,078	2,62	101,1	[69]	Кия-Шалтырский	
488	микроройолит	40,79	0,94	19,57	2,97	9,09	0,22	2	12,82	6,94	2	0,149	2,32	99,81	[69]	Кия-Шалтырский	
5	уртит	40,91	0,73	27,64	0,95	3,45	0,07	1,82	8,14	10	3	0	2,42	99,13	[69]	Кия-Шалтырский	
51	диабаз титан-авгитовый	48,07	1,39	20,62	1,15	7,73	0,16	4,86	9,55	3,82	0,87	0,252	0,83	99,3	[69]	Кия-Шалтырский	
56	габбро трахитоидное	45,81	1,85	21,07	3,05	7,31	0,17	3,64	11,1	3,56	0,71	0	0,71	98,98	[69]	Кия-Шалтырский	
57	габбро трахитоидное	45,61	1,88	21,3	3,4	5,69	0,11	3,95	10,57	3,45	1,25	0	2,18	99,39	[69]	Кия-Шалтырский	
58	габбро трахитоидное	46,81	1,22	22,05	2,95	4,08	0,09	2,94	9,72	4,7	1,2	0	2,94	98,7	[69]	Кия-Шалтырский	
59	габбро трахитоидное	44,89	1,92	20,97	3,79	6,43	0,12	4,05	10,43	3,45	0,75	0	2,38	99,18	[69]	Кия-Шалтырский	
6	уртит	41,45	0,63	20,77	3,26	4,3	0,07	2,62	13,48	6,86	3,6	0	1,96	99	[69]	Кия-Шалтырский	
60	габбро трахитоидное	40,82	2,31	20,82	3,54	7,86	0,17	4,64	10,95	5,2	0,69	0	2,67	99,67	[69]	Кия-Шалтырский	
61	нефелиновый сиенит	50,96	0,43	22,86	1,62	4,6	0,19	1,1	3,62	8,66	3,72	0	0,83	98,59	[69]	Кия-Шалтырский	

№ проб	Название	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	Сумма	Автор	Массив	Привязка
62	нефелиновый сиенит	51,84	0,88	20,45	1,7	5,65	0,14	0,9	4,74	7,62	3,9	0	1,82	99,64	[69]	Кия-Шалтырский	
62	диабаз титан-авгитовый	47,33	2,18	15,96	1,27	10,97	0,21	4,85	9,55	3,92	1,3	0,426	1,39	99,36	[69]	Кия-Шалтырский	
63	диабаз титан-авгитовый	48,45	2,18	16,35	3,59	8,83	0,19	4,56	9,43	3,92	0,94	0,383	0,96	99,78	[69]	Кия-Шалтырский	
918	тералитовый порфирит	43,29	1,2	19,39	5,14	7,44	0,2	2	8,08	6,38	2,1	0,891	3,96	100,1	[69]	Кия-Шалтырский	
919	тералитовый порфирит	42,26	1,52	18,31	6,63	8,96	0,32	2,4	8,64	4,56	1,88	1,013	3,63	100,1	[69]	Кия-Шалтырский	
22	диабаз титан-авгитовый	47,1	1,47	19,36	1,93	7,06	0,16	5,25	10,39	4	0,93	0,28	0,85	98,78	[69]	Кия-Шалтырский	
45	габбро пойкилитовое	45,25	1,26	18,85	2,15	6,76	0,17	3,63	16,2	2,65	0,66	0	1,73	99,31	[69]	Кия-Шалтырский	
46	габбро пойкилитовое	45,25	1,52	19,39	2,62	7,2	0,12	5,61	14,51	3,28	0,69	0	0	100,2	[69]	Кия-Шалтырский	
46	микрройолит	40,16	0,97	18,11	5,21	6,84	0,19	1,82	12,08	7,58	3,06	0,48	2,31	98,81	[69]	Кия-Шалтырский	
47	габбро пойкилитовое	44,75	1,79	17,98	2,48	8,77	0,2	6,27	13,22	2,64	0,62	0	0,56	99,28	[69]	Кия-Шалтырский	
48	габбро пойкилитовое	45	1,66	19,36	1,3	9,19	0,21	6,06	12,94	3	0,57	0	0,25	99,54	[69]	Кия-Шалтырский	
49	габбро пойкилитовое	43,49	1,17	17,03	2,75	6,93	0,1	6,8	13,08	3,1	0,94	0	3,87	99,26	[69]	Кия-Шалтырский	
50	габбро пойкилитовое	45,92	1,3	19,36	1,81	8,63	0,24	4,45	12,09	3,72	0,83	0	1,25	99,6	[69]	Кия-Шалтырский	
51	габбро пойкилитовое	44,57	1,63	17,93	1,54	9,33	0,2	7,08	13,22	2,54	0,52	0	0,45	99,01	[69]	Кия-Шалтырский	
53	габбро трахитоидное	47,43	1,51	20,08	2,46	4,71	0,1	4,04	14,33	3,1	0,63	0	1,01	99,4	[69]	Кия-Шалтырский	
63	нефелиновый сиенит	51,86	0,46	20,98	2,38	4,5	0,14	0,61	3,09	8,8	3	0	2,82	98,64	[69]	Кия-Шалтырский	
64	нефелиновый сиенит	49,49	0,64	19,72	3,48	5,81	0,19	0,81	4,49	7,12	4,38	0	2,72	98,85	[69]	Кия-Шалтырский	
65	нефелиновый сиенит	46,26	0,46	20,8	3,87	7,02	0,21	0,81	5,9	8,26	2,44	0	1,96	97,99	[69]	Кия-Шалтырский	
21	диабаз титан-авгитовый	46,04	1,95	17,9	2,1	8,7	0,18	5,14	10,43	3,9	1,24	0,3	1,7	99,58	[69]	Кия-Шалтырский	
26	микрогаббро-порфирит	46,6	1,43	21,78	2,6	6,21	0,14	3,13	10,39	4	0,85	0,412	1,5	99,04	[69]	прорывают Кия-Шалтырский плутон	
27	микрогаббро-порфирит	43,68	1,76	16,59	2,89	8,97	0,21	7,27	11,38	3,38	0,73	0,768	1,54	99,17	[69]	прорывают Кия-Шалтырский плутон	
28	микрогаббро-порфирит	44,96	1,42	17,75	3,09	7,15	0,17	5,62	9,45	4,5	1,25	0,187	3,59	99,14	[69]	прорывают Кия-Шалтырский плутон	
37	микрогаббро-порфирит	47,11	1,6	19,22	2,36	7,79	0,19	5,66	10,12	3,74	0,73	0,321	0,94	99,78	[69]	прорывают Кия-Шалтырский плутон	
38	микрогаббро-порфирит	48,03	1,39	20,62	1,15	7,73	0,16	4,85	9,55	3,82	0,87	0,252	0,8	99,22	[69]	прорывают Кия-Шалтырский плутон	
39	микрогаббро-порфирит	47,33	2,18	15,96	1,27	10,97	0,21	4,85	9,55	3,92	1,3	0,426	1,08	99,05	[69]	прорывают Кия-Шалтырский плутон	
40	микрогаббро-порфирит	48,45	2,18	16,35	3,59	8,83	0,19	4,56	9,43	3,92	0,94	0,383	0,83	99,65	[69]	прорывают Кия-Шалтырский плутон	
11	двуполевошпатовый йолит-уртит	47,78	0,53	23,25	2,58	4,64	0,15	2,02	5,8	8,15	3,86	0,42	1,08	100,3	[100]	Кургусуольский	
12	нефелиновый сиенит порфир	51,96	0,32	20,56	2,56	4,52	0,12	2,73	5,17	7,33	4,02	0,26	0	99,55	[100]	Кургусуольский	
13	нефелиновый сиенит порфир	49,78	0,28	21,8	2,67	4,15	0,17	1,5	5,23	8,32	5,11	0,23	0	99,24	[100]	Кургусуольский	
15	нефелиновый сиенит порфир	50	0,23	23,08	1,78	3,51	0,12	1,25	4,17	8,91	5,18	0,19	0	98,42	[100]	Кургусуольский	

№ проб	Название	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	Сумма	Автор	Массив	Привязка
17	нефелиновый сиенит	48,57	0,27	21,75	1,49	4,86	0,13	2,81	5,46	8,41	4,4	0,27	0	98,42	[100]	Кургусуольский	
100	нефелиновый сиенит	50,74	0,34	21,78	2,82	4,21	0,16	1,26	4,75	5,86	4,18	0,26	2,97	99,33	[100]	Кургусуольский	
101	нефелиновый сиенит	48,98	0,3	22,45	1,85	5,25	0,18	1,68	5,37	7,31	4,43	0,3	1,68	99,78	[100]	Кургусуольский	
102	нефелиновый сиенит	49,8	0,34	22,26	2,24	4,74	0,17	1,36	5,48	7,54	4,4	0,26	0,79	99,38	[100]	Кургусуольский	
103	нефелиновый сиенит	49,48	0,37	22,71	2,19	4,59	0,2	1,97	5,04	7,24	4,53	0,24	1,23	99,79	[100]	Кургусуольский	
104	нефелиновый сиенит	49,94	0,31	22,18	2,73	4,29	0,18	1,15	5,04	7,51	4,57	0,27	1,44	99,61	[100]	Кургусуольский	
37	нефелиновый сиенит	52,68	0,11	22,72	1,87	3,59	0,15	5,79	0,39	5,77	2,75	0,08	3,67	99,57	[100]	Кургусуольский	
40	габбро	46,18	1,3	17,17	1,92	6,14	0,14	14,13	6,48	2,25	1,55	0,26	2,68	100,2	[100]	Кургусуольский	
42	тералит	48,46	0,43	19,59	5,81	6,9	0,29	4,04	1	8	2,7	0,27	2,47	99,96	[100]	Кургусуольский	
206	ювит	50,41	0,47	22,08	3,8	3,36	0,21	0,83	5,25	7,42	4,99	0,19	0,93	99,94	[100]	Кургусуольский	
306	ювит	48,55	0,39	23,33	1,69	3,44	0,14	1,01	4,22	8,52	4,38	0,19	2,96	98,82	[100]	Кургусуольский	
309	ювит	50,66	0,45	22,33	3,54	3,3	0,21	0,76	5,18	7,72	5,09	0,18	0,57	99,99	[100]	Кургусуольский	
404	ювит	52,51	0,37	22,17	2,7	3,07	0,2	0,5	3,57	7,41	5,5	0,16	2,04	100,2	[100]	Кургусуольский	
412	тералитовый порфирит	54,5	0,13	23,44	1,5	2,37	0,11	0,39	2,02	5,86	6,02	0,07	3,94	100,4	[100]	Кургусуольский	
508	ювит	51,76	0,26	22,27	2,09	3,84	0,15	1,3	3,5	7,64	5,08	0,19	1,48	99,56	[100]	Кургусуольский	
512	ювит	50,5	0,39	21,49	2,86	3,56	0,16	1,49	4,55	6,8	4,76	0,25	1,59	98,4	[100]	Кургусуольский	
518	ювит	50,15	0,45	22,47	3,69	3,44	0,2	0,82	5,07	7,56	5,13	0,18	0,96	100,1	[100]	Кургусуольский	
601	ювит	48,81	0,57	21,22	4,69	3,3	0,12	2,06	5,67	6,8	4,13	0,3	0,83	98,5	[100]	Кургусуольский	
602	тералит	48,62	0,41	22,39	3,79	3,27	0,18	1,6	5,67	6,94	4,64	0,24	1,86	99,61	[100]	Кургусуольский	
603	тералит	48,9	0,41	23,64	2,92	2,64	0,09	1,21	4,27	7,42	4,9	0,16	1,83	98,39	[100]	Кургусуольский	
707	тералит	45,7	0,95	20,95	4,49	4,22	0,16	3,14	11	4	1,24	0,63	2,93	99,41	[100]	Кургусуольский	
710	тералит	41,86	0,73	20,2	5,7	4,51	0,19	5,98	14,4	1,96	0,82	0,11	2,68	99,14	[100]	Кургусуольский	
713-1	тералит	46,81	0,62	22,53	3,43	5,66	0,21	2,12	5,6	7,72	2,93	0,55	1,79	99,97	[100]	Кургусуольский	
800	тералит	45,7	0,75	20,46	4,21	5,23	0,14	4,47	9,66	3,6	1,65	0,35	2,98	99,2	[100]	Кургусуольский	
807	тералит	47,27	0,55	25	2,86	3,4	0,17	1,28	6,28	7,84	2,97	0,27	0,68	98,57	[100]	Кургусуольский	
815	тералит	44,57	1,15	18,43	9,57	1,23	0,18	4,11	11,81	3,24	1,39	0,79	2,28	98,75	[100]	Кургусуольский	
102861	тералит	52,36	0,65	21,11	2,09	4,86	0,13	8,07	2,3	4,53	1,8	0,64	0,98	99,52	[100]	Кургусуольский	
201491	нефелиновый сиенит (ювит)	50,66	0,31	22,09	1,75	4,21	0,16	4,84	1,52	8,22	4,94	0,21	0,8	99,71	[100]	Кургусуольский	
201493	ювит	51,68	0,31	22,36	2,31	3,54	0,19	3,89	1,3	7,07	4,94	0,2	2,21	100	[100]	Кургусуольский	
201495	тералит	44	1,16	16,28	3,33	7,81	0,2	13,07	5,8	3,06	1,36	1	2,73	99,8	[100]	Кургусуольский	
210081	тералит	46,1	0,63	20,13	2,63	7,13	0,17	8,87	2,56	7,24	2,65	0,38	1,57	100,1	[100]	Кургусуольский	
210083	габбро	44,87	1,12	19,02	4,49	6,61	0,15	11,1	4,83	3,52	0,94	0,65	2,75	100,1	[100]	Кургусуольский	
210073	габбро	46,75	0,85	20,66	4,55	5,4	0,16	9,22	3,92	3,52	2	0,42	2,86	100,3	[100]	Кургусуольский	
210074	габбропироксенит	39,07	1,04	15,79	5,14	6,26	0,16	19,36	5,04	2	0,65	1,54	4,02	100,1	[100]	Кургусуольский	
210261	габбропироксенит	40,56	1,97	17,13	7,14	8,91	0,15	13,69	7,17	1	0,44	0,06	2,07	100,3	[100]	Кургусуольский	
201491	ювит	50,66	0,31	22,09	1,75	4,21	0,16	1,52	4,84	8,22	4,94	0,21	0,8	99,71	[100]	Кургусуольский	
201493	ювит	51,68	0,31	22,36	2,31	3,54	0,19	1,3	3,89	7,07	4,94	0,2	2,21	100	[100]	Кургусуольский	
201495	тералит	44	1,16	16,28	3,33	7,81	0,2	5,8	13,07	3,06	1,36	1	2,73	99,8	[100]	Кургусуольский	
210081	тералит	46,1	0,63	20,13	2,63	7,13	0,17	2,56	8,87	7,24	2,65	0,38	1,57	100,1	[100]	Кургусуольский	
к-100	метасоматит нефелино-	43,9	0,6	20,35	2,35	5,7	0,18	2,05	11,55	7,3	2,72	0	1,7	98,4	[71]	Петропавловский	

№ проб	Название	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	Сумма	Автор	Массив	Привязка
	вый																
к-100/1	метасоматит нефелино- вый	42,65	0,5	21,9	2,06	4,67	0,12	1,45	10,42	9,06	3,54	0	2,01	98,38	[71]	Петропавловский	
к-985	метасоматит нефелино- вый	45	0,81	17,95	2,46	7,01	0,2	2,62	12,36	6,36	2,36	0	1,56	98,69	[71]	Петропавловский	
ш-1901	нефелиновый сиенит	57,01	0,3	17,32	10,3	0,29	0,13	0,4	0,56	7,42	3,3	0	2,55	99,58	[71]	Петропавловский	
ш-1916	нефелиновый сиенит	58,98	0,14	19,01	4,43	2,63	0,1	0,1	0,7	6,7	5,8	0	1,57	100,2	[71]	Петропавловский	
105	двуполевошпатовый йолит-уртит	46,4	0,86	20,26	3,68	6,93	0,16	2,21	7,54	6,94	2,9	0	1,77	99,65	[141]	Петропавловский	
106	двуполевошпатовый йолит-уртит	48,73	0,73	21,23	3,24	6,49	0,16	1,2	6,18	6,14	2,9	0	1,92	98,92	[141]	Петропавловский	
108	двуполевошпатовый йолит-уртит	46,88	0,76	21,58	3,31	5,11	0,17	1,57	7,45	7,06	2,72	0	2,92	99,53	[141]	Петропавловский	
к-18/15	двуполевошпатовый йолит-уртит	43,43	0,58	25,93	4,13	4,32	0,2	1,04	4,91	10,33	2,76	0,3	2,35	100,3	[141]	Петропавловский	
к-18/30	двуполевошпатовый йолит-уртит	42,92	0,43	25,44	3,79	4,39	0,22	1,32	5,01	11,43	2,38	0,33	2,22	99,88	[141]	Петропавловский	
к-18/41	двуполевошпатовый йолит-уртит	43,8	0,44	26,74	4,26	3,82	0,22	1,23	4,87	8,88	2,5	0,39	3,43	100,6	[141]	Петропавловский	
к-18/47	двуполевошпатовый йолит-уртит	44,22	0,45	26,11	4,45	3,74	0,21	1,29	4,92	9,24	2,39	0,33	3,03	100,4	[141]	Петропавловский	
к-19/6	двуполевошпатовый йолит-уртит	43,7	0,72	22,53	6,15	5,33	0,3	1,62	5,89	5,91	3,22	0,59	4,78	100,7	[141]	Петропавловский	
к-19/7	двуполевошпатовый йолит-уртит	45,69	0,44	24,06	4,47	4,68	0,26	1,23	4,87	6,47	2,57	0,36	4,27	99,37	[141]	Петропавловский	
к-21/75	двуполевошпатовый йолит-уртит	44,08	1,07	20,44	4,72	6,41	0,26	2,1	8,44	6,35	2,95	0,5	3,08	100,4	[141]	Петропавловский	
к-21/166	двуполевошпатовый йолит-уртит	46,8	0,66	22,35	3,67	4,97	0,21	1,48	6,26	7,44	3,77	0,33	2,27	100,2	[141]	Петропавловский	
к-21/184	двуполевошпатовый йолит-уртит	45,64	0,59	23,62	3,94	4,25	0,19	1,19	5,17	8,78	3,51	0,19	1,95	99,02	[141]	Петропавловский	
к-21/234	двуполевошпатовый йолит-уртит	44,32	0,58	18,55	4,01	6,55	0,29	2,17	9,16	6,25	2,55	0,41	4,21	99,05	[141]	Петропавловский	
к-22/45	двуполевошпатовый йолит-уртит	44,1	0,85	22,72	4,69	5,11	0,24	1,7	6,39	6,96	2,59	0,38	4,55	100,3	[141]	Петропавловский	
к-22/84	двуполевошпатовый йолит-уртит	46,7	0,89	20,37	4,72	5,33	0,26	2,41	7,24	4,4	3,69	0,41	4,07	100,5	[141]	Петропавловский	
к-22/269	двуполевошпатовый йолит-уртит	44,31	0,92	20,47	5,29	6,84	0,32	1,84	8,38	6,2	2,19	0,33	3,33	100,4	[141]	Петропавловский	
к-23/277	нефелиновый метасома- тит	40,97	1,28	12,67	6,5	4,46	0,23	8,37	18,01	2,21	0,42	0,57	4,93	100,6	[141]	Петропавловский	
к-25/689	двуполевошпатовый	43,42	1,01	19,86	5,19	5,98	0,26	2,39	7,45	5,9	2,42	0,55	4,87	99,3	[141]	Петропавловский	

№ проб	Название	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	Сумма	Автор	Массив	Привязка
	йолит-уртит																
к-25/762	двуполевошпатовый йолит-уртит	45,96	1,15	18,14	5,52	7,2	0,33	2,37	8,73	2,68	2,41	0,47	5,09	100,1	[141]	Петропавловский	
к-25/778	двуполевошпатовый йолит-уртит	48,4	1,3	16,98	6,27	5,22	0,27	2,68	8,54	2,36	1,51	0,51	4,68	98,72	[141]	Петропавловский	
к-25/783	двуполевошпатовый йолит-уртит	42,55	1,28	18,66	5,18	6,77	0,3	3,07	9,77	5,42	1,74	0,83	4,28	99,85	[141]	Петропавловский	
мс-61/10	двуполевошпатовый йолит-уртит	43,18	0,51	25,39	3,78	4,61	0,2	1,11	4,91	10,57	2,71	0,33	2,94	100,2	[141]	Петропавловский	
с-502/1	двуполевошпатовый йолит-уртит	44,8	1,03	20,07	4,15	6,19	0,25	2,74	8,12	6,4	2,75	0,66	3,65	100,8	[141]	Петропавловский	
с-502/12	двуполевошпатовый йолит-уртит	44,27	1,01	19,3	4,01	6,19	0,26	2,73	9,06	6,31	2,33	0,67	3,36	99,5	[141]	Петропавловский	
с-502/18	двуполевошпатовый йолит-уртит	44,02	1,06	19,3	4,4	6,55	0,26	2,35	8,7	7,43	2,38	0,61	3,4	100,5	[141]	Петропавловский	
с-502/23	двуполевошпатовый йолит-уртит	42,93	1,3	15,54	5,24	8,21	0,36	2,62	12,46	5,09	2,18	0,54	3,77	100,2	[141]	Петропавловский	
с-502/6	двуполевошпатовый йолит-уртит	44,51	1,06	20,23	4,31	6,12	0,24	2,32	8,08	6,47	2,62	0,64	3,4	100	[141]	Петропавловский	
с-503/37	метасоматит	41,95	1,49	12,18	5,83	9,94	0,4	3,45	14,48	4,93	0,79	0,84	2,48	98,76	[141]	Петропавловский	
ш-487	ийолит-мельтейгит	38,57	1,02	15,13	11,13	8,54	0,43	1,51	13,32	4,3	1,72	0,82	2,84	99,33	[70]	Светлинский	
ш-487	ийолит-мельтейгит	40,76	0,69	17,95	4,94	6,57	0,26	3,85	12,4	6,64	2,18	0,74	3,06	100	[70]	Светлинский	
ш-502	ийолит-мельтейгит	42,4	0,69	13,82	10,24	5,84	0,47	1,34	16,87	3,8	1,38	0,71	2,71	100,3	[70]	Светлинский	
5	уртит	39,39	0,12	31,85	1,67	1,5	0,06	0,28	4,32	12,6	3,5	0,97	3,34	99,6	[109]	Светлинский	
6	уртит	41,26	0,08	30,17	1,24	1,98	0,07	0,26	4,91	11,2	3,4	0,88	4,07	99,52	[109]	Светлинский	
7	уртит	40,51	0,11	30,1	2,08	2,04	0,11	0,95	5,2	10,2	3,32	0,53	4,4	99,55	[109]	Светлинский	
12	ийолит	43,59	0,2	23,2	3,76	3,6	0,23	1,45	9,21	7,6	2,43	0,53	2,94	98,74	[109]	Светлинский	
12596	нефелиновый сиенит	57	0,16	21,58	3,48	1,21	0,13	0,44	1,74	6,41	4,65	0,08	3,36	100,2	[100]	Учкурюпский	
12597	нефелиновый сиенит	56,26	0,19	21,14	4,03	1,44	0,15	0,41	1,49	8,61	4,43	0,1	1,86	100,1	[100]	Учкурюпский	
37	нефелиновый сиенит	52,68	0,11	22,72	1,87	3,59	0,15	0,39	5,79	5,77	2,75	0,08	3,67	99,57	[100]	Черемушка	
40	тералит	46,18	1,3	17,17	1,92	6,14	0,14	6,48	14,13	2,25	1,55	0,26	2,68	100,2	[100]	Черемушка	
42	тералит	48,46	0,43	19,59	5,81	6,9	0,29	1	4,04	8	2,7	0,24	2,47	99,93	[100]	Черемушка	
46	тералит	48,45	0,51	22,27	4,1	4,79	0,12	1,58	5,29	8	2,46	0,26	2,23	100,1	[100]	Черемушка	
51	тералит	44,83	0,54	22,3	5,3	6,15	0,16	1,59	5,54	4,84	3,04	0,33	3,94	98,56	[100]	Черемушка	
С13-11	тералит	46,8	0,75	20,12	5,51	6,61	0,19	1,73	6,15	6,96	1,98	0,42	2,71	99,93	[100]	Черемушка	
С13-5	тералит	51,26	0,56	20,36	4,99	3,44	0,17	1,09	7,75	5,32	1,71	0,22	3,26	100,1	[100]	Черемушка	
С13-6	тералит	44,74	0,85	23,01	3,6	3,44	0,09	2,21	11,5	2,88	3,04	0,43	4,9	100,7	[100]	Черемушка	
Ш-1084	нефелиновый сиенит	55,3	0,18	23,97	1,72	2,34	0,091	1,45	1,16	6,09	3,59	0,12	3,86	99,87	[100]	Черемушка	
270/1	пегматит нефелинового сиенита	48,07	0,57	20,01	5,23	4,06	0,37	1,18	3,83	9,88	3,6	0,25	1,86	99	Авторский	Руч. Бандитский, лев. приток р. Кийский Шалтырь	

№ проб	Название	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	Сумма	Автор	Массив	Привязка
пк-2	пегматит нефелинового сиенита	54,71	0,31	14,51	10,46	3,08	0,26	0,2	1,51	8,6	4,2	0,09	1,49	99,42	Авторский	Водораздел рр. Бол. Тулуул и Кийский Шалтырь	
Карадатский комплекс																	
2012-1	граносиенит	65,91	0,36	16,13	1,71	3,09	0,15	0,4	2,39	4,56	3,42	0	0,64	98,76	[53]	Малоцерковный	
2012-2	граносиенит	65,26	0,36	16,49	1,55	3,09	0,15	0,5	2,11	4,56	3,8	0	0,95	98,82	[53]	Малоцерковный	
2012-3	граносиенит	65,52	0,4	16,49	2,37	2,94	0,15	1,81	2,25	4,78	3,62	0	0,53	100,9	[53]	Малоцерковный	
4031	кварцевый сиенит	63,04	0,68	17,63	0,89	3,77	0,1	3,4	0,99	5,96	2,36	0,34	0,59	99,75	[119]	Малоцерковный	
4045	кварцевый сиенит	63,12	0,32	18,7	0,89	3,09	0,08	1,44	0,4	6,2	4,86	0,12	0,52	99,74	[119]	Малоцерковный	
4750	кварцевый сиенит	63,86	0,51	17,58	2,38	3,01	0,1	0,37	2,3	5,99	3,14	0,14	0,39	99,77	[119]	Малоцерковный	
365	кварцевый сиенит	64,99	0,34	17,12	2,86	1,99	0,09	0,46	0,14	5,32	4,96	0,06	1,89	100,2	[72]	Юзик-Карасукский (Юзиковский)	
3237/1	кварцевый сиенит	63,91	0,32	17,15	3,17	2,55	0,12	0,54	1,81	5,96	4,2	0,06	0,42	100,2	[72]	Юзик-Карасукский (Юзиковский)	
3434/2	кварцевый сиенит	63,07	0,49	16,46	2,36	2,6	0,08	1,16	2,83	5,48	4,1	0,11	0,82	99,56	[72]	Юзик-Карасукский (Юзиковский)	
3434/3	гранит умереннощелочной	68,37	0,17	15,89	1,25	2,25	0,07	0,09	0,43	5,2	5,4	0,04	0,51	99,67	[72]	Юзик-Карасукский (Юзиковский)	
3435	граносиенит	65,26	0,33	16,03	1,76	3,44	0,11	0,45	1,37	5,53	4,8	0,06	0,2	99,34	[72]	Юзик-Карасукский (Юзиковский)	
355	граносиенит	65,65	0,35	17,13	3,19	1,2	0,07	0,39	0,22	5,68	5,2	0,06	1,22	100,4	[72]	Юзик-Карасукский (Юзиковский)	
358	кварцевый сиенит	64,61	0,32	16,79	2,97	1,97	0,13	0,34	0,97	5,8	4,5	0,06	1,03	99,49	[72]	Юзик-Карасукский (Юзиковский)	
3581	граносиенит	67,83	0,25	15,42	1,55	2,43	0,06	0,36	1,15	4,3	5,8	0,03	0,5	99,68	[72]	Юзик-Карасукский (Юзиковский)	
1575	гранит умереннощелочной	68,13	0,2	16,11	0,75	0,58	0,06	0,8	1,49	4,9	6,34	0,07	0,28	99,71	[72]	Юзик-Карасукский (Юзиковский)	
613261	граносиенит	65,22	0,32	16,55	2,07	2,73	0,11	2,83	0,67	4,86	3,46	0,17	1,46	100,5	[100]	Суткольская группа	
613332	кварцевый сиенит	58,25	0,6	18,49	2,71	3,22	0,19	4,04	1,82	5,64	4,32	0,25	0,82	100,4	[100]	Берешский	
129	кварцевый сиенит	63,34	0,48	16,68	1,57	3,8	0,12	0,57	1,43	6,02	4,41	0	1,09	99,51	[86]	Глуховский	
3135а	граносиенит	65,08	0,3	16,78	0,75	3,69	0,13	0,21	0,08	6,4	4,35	0,103	1,23	99,1	[86]	Глуховский	
3151	гранит умереннощелочной	70,68	0,28	14,5	1,46	2,13	0,09	0,32	0,69	5,3	3,87	0	0,36	99,68	[86]	Глуховский	
3513	граносиенит	66,92	0,39	16,69	1,83	1,89	0,1	0,31	1,22	5,25	4,15	0,167	0,6	99,52	[86]	Глуховский	
с-107	кварцевый сиенит	62,88	0,84	15,53	1,57	2,7	0,12	0,81	1,95	5,44	6,06	0,085	2,53	100,5	[106]	Глуховский	
с-113	кварцевый сиенит	64,84	0,73	16,49	1,03	2,26	0,12	0,25	1,13	5,58	5,2	1,35	1,45	100,4	[106]	Глуховский	
6587	граносиенит	65,16	0,08	18,24	1,13	1,54	0,05	0,23	1,44	7	4,73	0,03	0,5	100,1	[56]	Глуховский	
6588	граносиенит	66,56	0,37	15,99	0,49	3,09	0,07	0,48	2,04	6,14	3,96	0,18	0,5	99,87	[56]	Глуховский	

№ проб	Название	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	Сумма	Автор	Массив	Привязка
Порожинский (?) комплекс																	
4504-1	гранит	74	0,04	13,99	0	2,23	0,09	0,6	1,68	4,58	2,66	0	0,34	100,2	[53]	Тыдынский	
4503-2	гранит	74,62	0,04	13,81	0	1,05	0,18	0,21	1,54	4,58	3,06	0,007	0,27	99,37	[53]	Тыдынский	
4503-1	гранит умереннощелочной	73,72	0,04	14,5	0	1,27	0,06	0,3	1,02	5,42	3,46	0	0,62	100,4	[53]	Тыдынский	
543	гранит	73,29	0	14,4	0,96	0,76	0,08	0,11	0,54	3,78	3,88	0	0,58	98,38	[53]	Тыдынский	
540a	гранит	73,7	0	15	0,71	0,26	0,05	0,16	0,84	4,7	3,42	0	0,64	99,48	[53]	Тыдынский	
540	лейкогранит	74,95	0	14	0,85	0,32	0,03	0,12	1,26	2,87	3,48	0	0,46	98,34	[53]	Тыдынский	
86	лейкогранит	74,12	0,11	13,56	0,65	0,67	0,06	0,18	1,54	5,12	3,31	0,01	0,43	99,76	[53]	Тыдынский	
114	лейкогранит	74,68	0,08	14,2	0,03	1,08	0,09	0,2	1,92	2,75	4,5	0,03	0,22	99,78	[86]	Тыдынский	
110	лейкогранит умереннощелочной	74,79	0,05	14,2	0	1,01	0,05	0,37	0,72	4,2	4	0,04	0,27	99,7	[86]	Тыдынский	
5361	гранит	73,52	0,16	14,19	0	0,94	0,09	1,38	1,37	3,1	4,44	0,06	0,33	99,58	[86]	Тыдынский	
41	лейкогранит	74,48	0,01	14,3	0,75	0,63	0,15	0,14	2,65	4,51	1,86	0,06	0,57	100,1	[101]	Тыдынский	
595	лейкогранит	74,11	0,05	14,05	0,77	1,78	0,08	0,36	1,87	4,26	2,93	0	0	100,3	[106]	Тыдынский	
1133	лейкогранит	73,62	0,05	14,1	0,63	1,46	0,04	0,08	2	3,77	3,41	0	0	99,16	[106]	Тыдынский	
616	гранит	72,63	0,03	14,11	0,83	2,16	0,06	0,12	1,83	4,26	3,14	0	0	99,17	[106]	Тыдынский	
1136	лейкогранит	74,28	0,03	13,83	0,77	2,12	0,06	0,21	1,25	3,91	2,74	0	0	99,2	[106]	Тыдынский	

Содержания (г/т) редкоземельных и других элементов в горных породах листа N-45-XI (ICP-MS). Авторские анализы

Порода	Привязка	№ пр.	Sc	Nb	Ta	Be	V	Cr	Ga	Y	Zr	Cs	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Hf	Th	U
Кундусуюльский комплекс																													
Диорит кварцевый	Кундусуюльский массив (к северу от листа)	150/1				<1	158	32,2	16,3	18,4	114		20,9	44,7	5,65	22,3	4,47	1,08	4,01	0,71	3,39	0,67	1,79	0,28	1,71	0,29		0,23	<0,1
Диорит кварцевый	Кундусуюльский массив (к северу от листа)	1171				2,7	203	112	17,1	36,6	91		7,25	19,8	3,18	16,4	4,24	1,65	5,1	0,95	5,84	1,35	3,82	0,54	3,49	0,55		0,71	0,57
Московкинский комплекс																													
Габбро	Московкинский массив (к северу от листа)	158				<1	197	353	16,8	18,9	76,1		12,2	26	3,34	14,7	3,58	1,27	3,36	0,6	3,16	0,73	1,95	0,29	1,96	0,27		1,62	1,01
Габбро	Московкинский массив (к северу от листа)	1169/1				1,67	328	155	15,6	25,3	63		6,28	16,6	2,71	12,6	3,55	1,09	3,51	0,65	4,18	0,91	2,67	0,35	2,36	0,39		0,55	0,33
Сынныгская (?) свита																													
Базальт	р. Кийский Шалырь. Среднее течение	166				<1	167	367	10,9	1,9	9,72		0,95	1,38	0,24	1,24	0,3	0,14	0,22	0,05	0,28	0,07	0,24	0,03	0,25	0,06		0,11	<0,1
Андезibasальт	р. Кийский Шалырь. Среднее течение	167				<1	168	666	7,54	2,01	15,9		0,54	1,2	0,19	0,71	0,26	0,1	0,22	0,04	0,28	0,08	0,13	0,04	0,34	0,07		0,13	<0,1
Пикробазальт (меланобазальт)	р. Кийский Шалырь. Среднее течение	189				2,36	194	731	12,5	15,4	108		16	37	5,08	21,2	5,05	1,24	3,82	0,53	3,06	0,63	1,52	0,22	1,46	0,23		1,62	1,09
Базальт умереннощелочной	р. Кийский Шалырь. Среднее течение	189/1				1,97	300	90,6	18,3	30,2	85,5		6,14	15,7	2,39	11,7	3,54	1,18	3,95	0,77	5,29	1,24	3,14	0,6	3,49	0,57		0,76	0,43
Базальт умереннощелочной	р. Кийский Шалырь. Среднее течение	190				<1	247	78,4	19,2	24,7	103		7,89	19,4	2,76	13,1	3,73	1,26	3,97	0,63	4,59	0,9	2,32	0,43	2,47	0,4		0,82	0,27
Берикульская свита																													
Базальт умереннощелочной	Кедровый перевал	191				<1	267	42,5	20,3	21,6	111		14,9	33,1	4,44	17,7	4,12	1,13	4,32	0,64	4,16	0,84	2,31	0,34	2,01	0,35		1,61	1,07
Базальт умереннощелочной	Кедровый перевал	191/1				1,77	279	65,1	20,2	19,2	101		13,6	30,1	3,91	15,5	4,02	1,28	3,84	0,62	3,65	0,77	2,02	0,25	1,82	0,3		1,65	1,02

Порода	Привязка	№ пр.	Sc	Nb	Ta	Be	V	Cr	Ga	Y	Zr	Cs	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Hf	Th	U		
Базальт	Кедровый перевал	192				<1	256	34,3	19,5	18,8	105		15,7	33,4	4,21	17,8	4,15	1,35	3,92	0,62	3,59	0,75	1,93	0,29	1,76	0,26		2,03	1,12		
Горячегорский комплекс																															
Уртит. Первая фаза	Кия-Шалтырский массив	К-1	1,03	7,8	0,34				13	10,3	51	0,57	10,4	21	2,9	11,3	2,0	0,77	2,1	0,32	1,86	0,38	1,15	0,19	1,22	0,19	0,81				
Габбро пойкилитовое. Вторая фаза	Кия-Шалтырский массив	К-2	27	4,7	0,34				15,8	30	37	0,24	10,7	26	4,6	21	5,3	1,66	5,6	0,96	5,9	1,21	3,3	0,51	3	0,45	4,3				
Меланогаббро пойкилитовое габбро. Вторая фаза	Кия-Шалтырский массив	2125				<1	208	520	12,6	16,5	72,8		6,62	15,1	2,26	9,75	2,69	0,81	2,89	0,43	3,1	0,66	1,61	0,26	1,33	0,2		0,73	0,52		
Микрогаббро порфировидное. Дайковая фация третьей фазы	Кия-Шалтырский массив	2124/2				1,83	145	92,5	17,9	25,8	149		17,8	37,3	4,62	19,7	4,53	1,59	4,21	0,69	4,09	0,96	2,41	0,39	2,44	0,33		1,4	0,96		
Микрогаббро порфировидное. Дайковая фация третьей фазы	Кия-Шалтырский массив	2124/1				1,42	149	92,6	18,9	26	134		17,4	36	4,73	20,5	4,31	1,51	4,29	0,69	4,79	1,05	2,77	0,4	2,61	0,36		1,43	0,91		
Микрогаббро порфировидное. Дайковая фация третьей фазы	Кия-Шалтырский массив	2124				1,97	143	80	19	25,3	134		17,7	38,4	4,81	18,6	4,24	1,5	4,17	0,7	4,31	0,9	2,48	0,35	2,26	0,4		1,6	1,03		
Существенно кальцитовые метасоматиты (метасоматические «карбонатиты»)																															
«Карбонатит» метасоматический	Водораздел рр. Бол. Тулуяла и Кийского Шалтыря	П-1/634	2,5	9,9	1,63				12,3	40	85	3,8	25	43	5,1	19,2	3,7	1,29	4,2	0,77	5,6	1,35	4,7	0,84	5,9	0,84	1,23				
«Карбонатит» метасоматический	Водораздел рр. Бол. Тулуяла и Кийского Шалтыря	П-2/341	0,55	1,66	0,34				4,4	108	17,3	0,82	205	395	48	167	26	8,4	25	3,5	19,8	4	11	1,54	8,9	1,16	0,2				

Содержания (г/т) редкоземельных и других элементов горных породах листа N-45-XI по материалам предшественников

Порода	№ пробы	Rb	Sr	Nb	Ta	Ba	Cu	Co	Ni	V	Cr	Sc	Y	Zr	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Hf	Cs	Th	U	
Московкинский комплекс. Московкинский массив. Анализы С. Н. Руднева (не опубликованы)																																	
Пироксенит	РК-9-2000	4,2	62	4,34	0,52	13,7	54	50	190	76	960	49	9,3	580	0,01	1,52	0,38	3,37	1,19	0,54	1,40	0,24	1,72	0,30	1,04	0,15	0,97	0,15	13,3			0,29	
Габбро	РК-20-2000	7,1	534	2,53	0,14	176							18,9	49	4,78	11,71	2,15	10,39	2,91	1,04	4,02	0,55	3,53	0,76	2,01	0,28	1,73	0,28	1,73	0,42	0,42	0,14	
Габбро	РК-21/а-2000	4	434	0,56		77	210	54	160	93	660	42	10,5		3,66	9,11	1,1	6,02	1,63	0,62	1,64	0,29	1,67	0,34	1,05	0,16	1,16	0,14			0,02	0,02	
Габбро	РК-21/б-2000	1,9	462	1,36	0,38	86	130	55	170	210	660	48	17,3	12	4,29	11,5	1,45	9,39	2,61	1	2,85	0,5	2,99	0,63	1,88	0,25	1,81	0,22	1,13		0,02	0,05	
Габбро	РК-24-2000	1	613	2,88	0,06	38							22,2	32	6,3	16,98	3,4	15,98	3,85	1,28	4,78	0,71	4,35	0,86	2,57	0,36	2,35	0,36	1,57	2,28	0,03	0,01	
Габбро	РК-23-2000	2,8	370	1,12	0,07	93		59	88	320	120	79	27,9	76	5,5	14,85	2,71	13,14	3,71	1,14	5,21	0,78	5,14	1,07	3,21	0,50	3	0,5	2,57	0,93	0,29	0,21	
Кундусуольский комплекс. Кундусуольский массив. Анализы С. Н. Руднева (не опубликованы)																																	
Габбро	РК-22/1-2000	6,4	458	3,52	0,28	305							49,0	149	15,75	36,26	6,17	27,53	7,17	2,41	9,44	1,42	8,94	1,84	5,39	0,85	4,97	0,78	4,61	0,57	1,14	0,71	
Габбро	РК-20/1-2000	3,4	227	1,11	0,07	76							45,3	103	10,04	23,28	4,27	20,93	5,98	1,92	8,04	1,21	8,04	1,71	4,98	0,78	4,91	0,78	3,35	2,63	0,57	0,43	
Габбро-диорит	РК-26/1-2000	22	529	7,32	0,42	393							20,9	125	20,41	40,25	5,40	20,34	4,35	1,19	4,56	0,63	3,72	0,77	2,17	0,35	2,17	0,35	3,65	0,56	3,51	1,75	
Венские плагиограниты. Мелкие тела в Воскресенском массиве. Анализы С. Н. Руднева (не опубликованы)																																	
Плагиогранит	РК-06-2	0,1	119	0,33	0,05	127							12,7	26	2,87	8,87	1,27	5,87	1,64	1,22	1,86	0,28	1,84	0,37	1,16	0,17	0,97	0,16	0,93		0,25	0,02	
Плагиогранит	РК-06-1	0,1	84	2,18	0,05	237							38,8	174	8,33	25,22	3,37	14,08	3,48	0,71	4,29	0,79	4,9	1,13	3,91	0,56	3,71	0,61	6,03		1,52	1,08	
Плагиогранит	РК-06-6/1	0,1	38	2,48	0,18	37							59,6	265	6,5	22,7	3,71	17,5	5,82	0,74	6,66	1,27	7,95	1,86	5,85	0,92	5,53	0,94	8,93		1,33	1,17	
Плагиогранит	РК-06-6	2,2	72	3,6	0,3	74							50,0	262	5,37	15,52	2,44	11,44	4,00	0,60	6,0	1,05	7,33	1,79	5,53	0,87	5,82	0,86	8,53		2,03	1,84	
Горячегорский комплекс. Кия-Шалтырский массив (Есин и др., 1991; [40])																																	
Уртит	среднее из 2														9,7	17,5		7,5	1,7	0,8	1,86	0,3										0,7	0,1

Содержания рубидия и стронция (г/т) в гранитоидах карнаюльского комплекса (не опубликованные материалы С. А. Некипелой и В. Л. Некипелого. По Малоараратскому массиву – Беспалов и др., [54])

№ пробы	Sr	Rb	№ пробы	Sr	Rb	№ пробы	Sr	Rb
Безымянский массив			Безымянский массив			Александровский массив		
Ш-204	883	52	Ш-146	1001	46	Т-24-31	457	72
15	250	75	Ш-147	772	38	Т-25-4	369	76
23	999	42	Ш-148	1063	33	Т-25-2	442	68
23	844	38	Ш-149	910	29	Т-24-19	426	62
27	951	35	Ш-150	721	27	Т-24-15	427	66
34	1003	39	Ш-151	769	52	Т-24-17	277	69
38	667	52	Ш-154	918	37	Т-24-18	351	64
39	1032	51	Ш-155	689	44	Т-24-20	492	68
34	1003	39	Ш-158	1187	40	Т-24-21	495	56
40	974	42	Ш-159	911	42	Т-24-22	471	55
41	913	54	Ш-160	969	41	Т-24-23	538	54
51	616	60	Ш-161	782	45	Т-24-24	503	62
53	722	58	Ш-165	970	46	Среднее	442,6	648
54	913	48	Ш-166	1063	33	Церковный массив		
60	1018	40	Ш-167	993	33	175	683	46
70	907	45	Ш-168	1016	22	176	705	42
71	851	44	Ш-184	839	41	1130-4	741	45
72-1	818	50	Ш-185	797	52	1132-1	685	63
102-1	573	17	Ш-186	606	41	1132-3	639	50
106-3	606	48	Ш-190	900	43	1133-2	424	72
110	972	40	Ш-191	915	50	1130-6	641	50
124-3	664	20	Ш-192	854	55	1135	691	43
135-1	687	65	Ш-193	866	24	1166-3	752	52
55	917	48	Ш-194	984	39	1165-2	649	50
144-1	1061	41	Ш-195	971	39	1167	685	34
144-2	963	41	Ш-197	859	44	1168	778	48
Ш-162	811	45	Ш-198	903	36	1170	705	56
1119	903	43	Ш-199	1056	35	1172	834	39
1327-2	770	32	Ш-201	909	50	1174	650	61
1341	948	66	Ш-202	874	51	170	721	41
1492	1016	49	Ш-203	908	40	177	743	61
1492-1	806	35	Ш-206	914	44	1130	473	60
1526	753	44	Ш-207	959	38	1131-3	675	50
1531	978	46	Ш-209	920	43	1131	603	48
1671-3	673	38	Ш-212	864	49	1133	231	68
1683	741	49	Ш-214	950	44	1134	568	50
2025	8	48	Ш-218	969	56	1136	599	53
2026	850	52	Ш-585	818	44	1157	796	36
Ш-117	488	71	Ш-586	896	30	1166	645	44
Ш-120	416	71	Ш-587	1021	38	1169	661	54
Ш-122	986	40	Ш-589	915	44	1171	623	45
Ш-124	991	38	Ш-590	892	49	1173	848	33
Ш-129	1055	29	Ш-591	852	37	1175	734	45
Ш-131	996	33	Ш-592	615	32	Среднее	658,3	49,6
Ш-134	923	45	Ш-593	674	37	Малоараратский массив		
Ш-135	683	43	Ш-594	617	46	6070	890	35
Ш-136	789	34	Ш-595	967	28	Верхнеюзикский массив		
Ш-137	889	46	Среднее	840,5	43,3	Ш-905	26	107
Ш-138	849	48	Александровский массив			396-1	39	116
Ш-140	906	62	Т-24-25	469	62	3269	169	87
Ш-141	843	48	Т-24-28	478	66	3283	48	112
Ш-142	876	45	Т-24-29	364	79	Среднее	70,5	105,5
Ш-145	1172	38	Т-24-30	523	58			

Каталог ископаемых остатков (для обоснования возраста отложений)

№ автора по списку литературы, № обр.	Индекс свиты	Местонахождение	Органические остатки
[95], Ш-3575	RF ₃ ?t	Водораздел между левыми притоками р. Кия, устья ниже р. Громатуха. N-45-33-В	Микрофитоциты: <i>Vesicularites</i> ? sp., <i>Volvatella</i> ? sp. (возможно, докембрий - Поспелов А.Г.)
[95], Ш-3593	RF ₃ ?t	Водораздел между левыми притоками р. Кия, устья ниже р. Громатуха. N-45-33-В	Микрофитоциты: <i>Vesicularites</i> ? sp., <i>Volvatella</i> ? sp. (возможно, докембрий - Поспелов А.Г.)
[106], 702/2	RF ₃ ?t	Верховья р. Саязас. N-45-45-А	Микрофитоциты: <i>Vermiculites</i> cf. <i>angularis</i> Reitl., <i>Glebosites</i> cf. <i>glebosites</i> Z. Zhur., (вероятно, верхний рифей - Поспелов А.Г.; верхний докембрий - Багмет Г.Н.)
[107], 10263	RF ₃ ?bi	Правый борт р. Кийский Шалтырь, между устьями ручьев Корчугановский и Сосновый. N-45-33-Г	Микрофитоциты: <i>Gleocapsella gincingeri</i> Posp. (венд - Поспелов А.Г.; возможно, западносибирский горизонт - Багмет Г.Н.)
[107], 10263/1	RF ₃ ?bi	Правый борт р. Кийский Шалтырь, между устьями руч. Корчугановский и Сосновый. N-45-33-Г	Микрофитоциты: <i>Vesicularites</i> sp., (возможно, докембрий - Поспелов А.Г.)
[72], Ш-978	Vsn?	Участок «Тихий». Линия г.в. в 675 м по аз. 27° от выс. отм. 921,0. N-45-45-Б	Спикулы губок (венд-нижний кембрий - Коняева И.А., Климова Г.Н.)
[72], Ш-1026 ^a	Vsn?	Участок «Безымянский». Начало линии на вершине с отм. 921,0. N-45-45-Б	Спикулы? (венд?-палеозой? - Коняева И.А.)
[72], Ш-1127/1	Vsn?	Водораздел рр. Бархатный-Перевальный. N-45-45-Б	Микрофитоциты: <i>Osagia</i> sp., <i>Volvatella</i> ? sp. (неопределим - Климова Г.Н.)
[53], 1139	Vsn?	Правый борт р. Ниж. Терсь. Северо-восточный угол листа N-45-45-В-б	Водоросли: <i>Proaulopora</i> sp. (Поспелов А.Г.)
[106], 1636/1	Vpr	Разрез по р. Мал. Растай. N-45-45-А	Микрофитоциты: <i>Glebosites</i> sp. (средний-верхний рифей - Поспелов А.Г.). Пересмотр: микрофитоциты: <i>Vermiculites irregularis</i> (Reitl.), <i>Vesicularites flexuosus</i> Reitl. (верхний докембрий - Багмет Г.Н.)
[106], 365/3	Vpr	В береговых обнажениях р. Бол. Растай (приустьевая часть р. Вершина Лев. Кии). N-45-45-А	<i>Collenia</i> cf. <i>undosa</i> Walc. (средний рифей - Поспелов А.Г.)
[106], 567/2	Vpr	Р. Красная Речка, в 2300 м от устья. N-45-45-А	Микрофитоциты: <i>Vermiculites</i> sp. (докембрий - Поспелов А.Г.)
[106], 1622	Vpr	Приустьевая часть руч. Прокопьевский, в 680 м от устья по аз. 345° (безымянная отм.). N-45-45-А	Микрофитоциты: <i>Oleckmia</i> ? sp., <i>Vesicularites</i> cf. <i>lobatus</i> Reitl. (верхний рифей-венд - Поспелов А.Г.). Пересмотр: микрофитоциты: <i>Tunicatella maritima</i> Korol., <i>Vesicularites</i> sp. (верхний докембрий - Багмет Г.Н.)
[72], 1199	Vpr	В 430 м вверх по руч. Мал. Бархатный от устья. N-45-45-Б	Микрофитоциты: <i>Osagia</i> sp., <i>Vesicularites</i> sp., <i>Volvatella</i> sp. (возможно, верхний докембрий - Поспелов А.Г.)
[72], 1199/4	Vpr	В 600 м вверх по р. Мал. Бархатный от устья. N-45-45-Б	Микрофитоциты: <i>Nubecularites</i> sp. (неопределим - Поспелов А.Г.)

№ автора по списку литературы, № обр.	Индекс свиты	Местонахождение	Органические остатки
[72], 3727	Vpr	В 1400 м от устья р. Тункас вниз по р. Кия (прав борт). N-45-45-Б	Микрофитоциты: <i>Glebosites glebosites</i> Reitl. (средний рифей - Поспелов А.Г.; верхний докембрий - Багмет Г.Н.)
[72], М-5652	Vmr	В левом борту р. Растай напротив устья руч. Недоступный. N-45-45-Б	Микрофитоциты: <i>Vesicularites</i> sp. (венд - Поспелов А.Г.; возможно, западносибирский горизонт - Багмет Г.Н.)
[106], 1681/19, 1681/11	Vmr	Разрез по р. Мал. Растай. N-45-45-А	Микрофитоциты: <i>Ambigolamellatus</i> sp., <i>Osagia</i> sp., <i>O. cf. grandis</i> Z. Zhur., <i>Radiosus? cf. sphaericus</i> Z. Zhur., (верхний рифей-венд - Поспелов А.Г.). Пересмотр: 1681/11 - микрофитоциты: <i>Osagia</i> sp., <i>O. tenuilamellata</i> Reitl., <i>O. donatella</i> Korol. 1681/19 - реликты неопределимых онколитов (верхний докембрий - Багмет Г.Н.)
[106], 564	Vmr	Правый склон р. Кия и район руч. Красная Речка. N-45-45-А	Микрофитоциты: <i>Vermiculites</i> sp. (докембрий - Поспелов А.Г.; неопределим - Багмет Г.Н.)
[106], 1686, 1686/1	Vmr	Приустьевая часть р. Мал. Растай. N-45-45-А	Микрофитоциты: <i>Vesicularites</i> sp. (неопределим - Багмет Г.Н.)
[106], 1685/1	Vmr	Приустьевая часть р. Мал. Растай. N-45-45-А	Микрофитоциты: <i>Vesicularites conspicendus</i> Yaksch., <i>V. lobatus</i> Z. Zhur. (вероятно, западносибирский горизонт венда - Багмет Г.Н.)
[106], 1685/2, 1690	Vmr	Приустьевая часть р. Мал. Растай. N-45-45-А	1685/2. Микрофитоциты: <i>Vesicularites miscellus</i> M. Step., <i>Vesicamassulatus compositus</i> M. Step. 1690. Микрофитоциты: <i>Vesicularites collatatus</i> Bagm. (вероятно, верхи западносибирского горизонта - Багмет Г.Н.)
[106], 1689	Vmr	Приустьевая часть р. Мал. Растай. N-45-45-А	Микрофитоциты: <i>Vesicularites continuus</i> Bagm., <i>V. miscellus</i> M. Step. (верхи западносибирского горизонта - Багмет Г.Н.)
[106], 1684/3	Vmr	Разрез по р. Мал. Растай. N-45-45-А	Микрофитоциты: <i>Glebosites gentilis</i> Z. Zhur., <i>Vesicularites lobatus</i> Reitl. (верхний докембрий - Багмет Г.Н.)
[72], 232/4	Vpr	Правый берег р. Кия. Устье правого притока р. Кия, впадающего выше р. Безымянка. Точка в 1 км от устья вверх по р. Кия. N-45-45-Б	Микрофитоциты: <i>Osagia</i> sp., <i>O. tenuilamellata</i> Reitl. (от среднего рифея до кембрия - Поспелов А.Г.)
[72], 969	Vrs	Точка в 800 м по аз. 165° от устья р. Растай. N-45-45-Б	Микрофитоциты: <i>Glebosites</i> sp. (возраст неопределим - Климова Г.Н.)
[95], 10/6	Vrs	Правый берег р. Бол. Тулуул, в 350 м ниже устья руч. Дмитриевка. N-45-33-Б	Остатки, похожие на кембрийские водоросли <i>Rasumovskia?</i> (кембрий-докембрий - Поспелов А.Г.; неопределим - Багмет Г.Н.)
[95], 2121/1	Vrs	Водораздел между руч. Дмитриевка и его левым притоком. N-45-33-Б	Микрофитоциты: <i>Vesicularites cf. ovatus</i> Z. Zhur. (возможно, поздний рифей - Поспелов А.Г.; верхний докембрий - Багмет Г.Н.)
[95], 2174	Vrs	Правый приток р. Бол. Тулуул с отметкой 533,2, в 1800 м выше устья. N-45-33-Б	Реликты микрофитоцитов: <i>Osagia cf. grandis</i> Z. Zhur. (возможно, верхний (?) рифей - Поспелов А.Г.; верхний докембрий - Багмет Г.Н.)
[95], 1160	Vrs	Участок «Талановский», в 2,7 км от устья р. Талановка по аз. 185°. N-45-33-В	Микрофитоциты: <i>Vesicularites</i> sp. (докембрий - возможно, венд - Поспелов А.Г.; возможно, западносибирский горизонт - Багмет Г.Н.)
[107], 10114/2	Vrs	В правом борту р. Кийский Шалтырь, в 2,5 км выше устья р. Танинская. N-45-33-Г	Водоросли: <i>Renalcis?</i> sp. (венд-нижний кембрий - Поспелов А.Г.; вероятно, не древнее верхнего венда - Багмет Г.Н.)
[107], 1041	Vrs	Левый склон р. Урюп. N-45-33-Г	Микрофитоциты: <i>Vesicularites</i> sp. (венд - Поспелов А.Г.; возможно, западносибирский горизонт - Багмет

№ автора по списку литературы, № обр.	Индекс свиты	Местонахождение	Органические остатки
			Г.Н.)
[72], 3730/1	Vrs	В устье первого правого притока р. Кия, выше устья р. Безымянка. N-45-45-Б	Микрофитоциты: <i>Glebosites?</i> sp. (средний рифей - Поспелов А.Г.; верхний докембрий - Багмет Г.Н.)
[72], 964/4	Vrs	Точка в 1 км по аз. 195° от устья р. Рас-тай. N-45-45-Б	Микрофитоциты: <i>Glebosites gentilis</i> Z. Zhur., <i>G. sp. nov.</i> (верхний докембрий - Климова Г.Н.)
[72], 366	Vrs	Верховье р. Юзик, левобережье. N-45-46-Б	Микрофитоциты: <i>Vesicularites</i> sp. (венд - Поспелов А.Г.; неопределим - Багмет Г.Н.)
[72], Ш-797	Є ₁ uk	Правобережье руч. Вершина Юзика. N-45-46-А	Микрофитоциты: <i>Osagia</i> sp. (верхний докембрий-кембрий - Климова Г.Н.; неопределим - Багмет Г.Н.)
[72], 1140/1	Є ₁ uk	Участок «Юзиковский». N-45-45-Б	Археоциаты неопределимые (нижний кембрий - Поспелов А.Г.)
[72], Ш-38	Є ₁ uk	Линия г.в. в районе руч. Лесистый, при-ток р. Безымянка. N-45-45-Б	Одноосные спикулы губок (венд-палеозой - Коняева И.А.)
[72], Ш-2192	Є ₁ uk	Участок «Гункацкий». N-45-46-А	Водоросли: <i>Epiphyton?</i> sp.; одноосные спикулы? губок (возможно, нижний кембрий - Поспелов А.Г.)
[81], канава-49	Є ₁ uk	Правый борт р. Богоюл, напротив пос. Некрасовский. N-45-46-Г	Раковины брахиопод? В нерастворимом остатке микрофауна не обнаружена (ранний кембрий (устькундат-ская свита) - Дятлова И.Н.; палеозой - Коняева И.А.)
[107], Ш-391, Ш-392, Ш-393	Є ₁ uk	Р. Кийский Шалтырь, в устьевой части руч. Осиновый. N-45-33-Г	Микрофитоциты: <i>Vesicularites</i> sp. (венд-нижний кембрий - Поспелов А.Г.; не древнее белкинского горизон-та - Багмет Г.Н.)
[107], Ш-268	Є ₁ uk	Р. Кийский Шалтырь, левый борт, руч. Янгельский-2. N-45-33-Г	Микрофитоциты: <i>Vesicularites</i> sp. (вероятно, верхи верхнего рифея - Поспелов А.Г.; верхний докембрий - Багмет Г.Н.)
[107], Ш-270	Є ₁ uk	Р. Кийский Шалтырь, левый борт, руч. Янгельский-2. N-45-33-Г	Микрофитоциты: <i>Vesicularites</i> sp. (вероятно, венд - Поспелов А.Г.; возможно, западносибирский горизонт - Багмет Г.Н.)
[107], 3040/2	Є ₁ uk	Прав. борт р. Кийский Шалтырь, выше устья р. Танинская. N-45-33-Г	Водоросли: <i>Renalcis cf. jacuticus</i> Korde (вероятно, усть-кундатский горизонт нижнего кембрия - Поспелов А.Г.)
[107], 3044	Є ₁ uk	Прав. борт р. Кийский Шалтырь, выше устья р. Танинская. N-45-33-Г	Водоросли: <i>Botominella?</i> sp., <i>Epiphyton?</i> sp. (вероятно, нижний кембрий - Поспелов А.Г.)
[107], 3146	Є ₁ uk	Р. Танинская, в 2000 м выше устья. N-45-33-Г	Водоросли: <i>Botominella</i> sp., <i>Epiphyton</i> sp. (низы нижнего кембрия - Поспелов А.Г.)
[107], 10144	Є ₁ uk	Р. Танинская, в 2000 м выше устья. N-45-33-Г	Водоросли: <i>Epiphyton</i> sp. (вероятно, низы нижнего кембрия - Поспелов А.Г.)
[107], Ш-3132	Є ₁ uk	В 2000 м от устья р. Танинская по аз. 100°. N-45-33-Г	Микрофитоциты: <i>Volvatella?</i> sp., <i>Ambigolamellatus</i> sp., <i>Vesicularites?</i> sp. (возможно венд - Поспелов А.Г.; верхи докембрия-кембрий - Багмет Г.Н.)
[107], 10104	Є ₁ uk	В 2 км к югу от устья р. Танинская. N-45-33-Г	Водоросли: <i>Epiphyton</i> sp. indet. (вероятно, низы кембрия - Поспелов А.Г.)
[107], 10196	Є ₁ uk	Левый берег р. Кийский Шалтырь, в 150 м ниже устья руч. Карчугановский. N-45-33-Г	Микрофитоциты: <i>Gleocapsella cf. gincingeri</i> Posp. (низы кембрия или самые верхи венда - Поспелов А.Г.)
[107], 3003	Є ₁ uk	Верховья р. Мал. Ильинка. N-45-33-Г	Спикулы губок: <i>Protospongia</i> sp. (верхи венда-нижние горизонты нижнего кембрия - Поспелов А.Г.)
[107], 10082/1	Є ₁ uk	Верховья р. Бердовка. N-45-33-Г	Водоросли: <i>Botominella</i> sp. (сомнительный нижний кембрий - Поспелов А.Г.)
[107], 2706	Є ₁ uk	Среднее течение р. Надежный. N-45-33-Г	Микрофитоциты: <i>Osagia cf. bothrydioformis</i> Krasn., <i>Palaeomicrocystis ovafidis</i> Posp. (MS) (возможно, венд - Поспелов А.Г.). Пересмотр: Микрофитоциты: <i>Osagia minuta</i> Z. Zhur., <i>O. tenuilamellata</i> Reitl., <i>O. sp.</i> ,

№ автора по списку литературы, № обр.	Индекс свиты	Местонахождение	Органические остатки
			<i>Vesicularites bothrydioformis</i> (Krasn.), возможно, известковые водоросли? (венд-ранний кембрий - Багмет Г.Н.)
[95], 5120	Є ₁ uk	Правобережье р. Кия, ниже устья р. Пикетовский. N-45-33-А	Микрофитоциты: <i>Glebosites cf. glebosites</i> Reitl. (вероятно, средний рифей - Поспелов А.Г.; неопределим - Багмет Г.Н.)
[95], 5850	Є ₁ uk	Устье р. Старая Татьяна, левого притока р. Кия. N-45-33-А	Микрофитоциты: <i>Vesicularites cf. lobatus</i> Reitl., <i>Volvatella</i> sp., <i>Osagia cf. minuta</i> Z. Zhur. (венд - Поспелов А.Г.; вероятно, верхний докембрий - Багмет Г.Н.)
[95], М673-14	Є ₁ uk	Правый борт р. Кия, выше устья руч. Заблудящий. N-45-33-А	Микрофитоциты: <i>Vesicularites cf. lobatus</i> Reitl., <i>Volvatella</i> sp. (возможно, венд - Поспелов А.Г.; неопределим - Багмет Г.Н.)
[95], М672-29	Є ₁ uk	Правый борт р. Кия, выше устья руч. Заблудящий. N-45-33-А	Микрофитоциты: <i>Osagia</i> sp., <i>Volvatella?</i> sp., <i>Ambigolamellatus?</i> sp. (венд? - Поспелов А.Г.; неопределим Багмет Г.Н.)
[95], М672-31	Є ₁ uk	Правый борт р. Кия, выше устья руч. Заблудящий. N-45-33-А	Водоросли: <i>Epiphyton?</i> sp. (нижний кембрий? - Поспелов А.Г.)
[95], М672-10	Є ₁ uk	Правый борт р. Кия, выше устья руч. Заблудящий. N-45-33-А	Микрофитоциты: <i>Osagia cf. ovasimilis</i> Vol. (нижний кембрий? - Поспелов А.Г.; верхний докембрий-кембрий - Багмет Г.Н.)
[95], 7622/2	Є ₁ uk	Левобережье р. Кия, ниже устья левого притока, первого ниже р. Громатуха. N-45-33-В	Микрофитоциты: <i>Vesicularites</i> sp. (докембрий - Поспелов А.Г.; неопределим - Багмет Г.Н.)
[95], Ш-1337	Є ₁ uk	Водораздел рр. Банный (приток р. Кия) - первый приток р. Бол. Тулуял, устье р. ниже руч. Каменный. N-45-33-А	Микрофитоциты: <i>Osagia</i> sp., <i>Volvatella?</i> sp., <i>Ambigolamellatus?</i> sp. (венд? - Поспелов А.Г.; неопределим Багмет Г.Н.)
[95], Ш-1348	Є ₁ uk	Водораздел рр. Банный (приток р. Кия) - первый приток р. Бол. Тулуял, устье р. ниже руч. Каменный. N-45-33-А	Археоциаты <i>Aldanocyathus</i> sp., хеолительминты, спикулы губок (нижний кембрий - Поспелов А.Г.)
[95], Ш-1370	Є ₁ uk	Водораздел рр. Банный (приток р. Кия) - первый приток р. Бол. Тулуял, устье р. ниже руч. Каменный. N-45-33-А	Радиолярии, спикулы губок? (вероятно, нижний кембрий - Поспелов А.Г.)
[95], 40016	Є ₁ uk	Правый приток р. Озорница, район русской отметки 646,0. N-45-33-Б	Водоросли: <i>Renalcis</i> sp., <i>Epiphyton</i> sp.; археоциаты: <i>Tumuliolythus</i> sp., <i>Kaltatocyathus cf. ignorabilis</i> Bel., <i>Robustocyathus gorskinensis</i> (Vol.), <i>Nochoroicyathus</i> sp., <i>Palmericyathus?</i> sp., <i>Coscinoicyathus?</i> sp., <i>Dictyocyathus?</i> sp. (нижний кембрий - Поспелов А.Г.; нижний кембрий, не древнее кийского горизонта - Коняева И.А.)
[95], 4001а	Є ₁ uk	Правый приток р. Озорница, район русской отметки 646,0. N-45-33-Б	Водоросли: <i>Proaulopora</i> sp., <i>Botomaella</i> sp., <i>Epiphyton</i> sp., <i>Renalcis</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp.; губки: <i>Protospongia</i> sp., <i>Kiwetinokia</i> sp. (нижний кембрий, вероятно верхи томмотского яруса - Поспелов А.Г.; нижний кембрий, не древнее кийского горизонта - Коняева И.А.)
[95], 4003	Є ₁ uk	Верховье р. Озорница. N-45-33-Б	Археоциаты <i>Robustocyathus spinosus</i> Kon.; водоросли: <i>Epiphyton</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp. (в интервале натальевско-боградского горизонтов нижнего кембрия - Поспелов А.Г.; нижний кембрий, вероятно атдабанский ярус - Коняева И.А.)
[95], 2197/5	Є ₁ uk	Р. Озорница, 700 м на юго-восток от т.н.	Реликты микрофитоцитов: <i>Osagia cf. grandis</i> Z. Zhur. (возможно, поздний рифей - Поспелов А.Г.; верхний докембрий - Багмет Г.Н.)
[95], 2222/1	Є ₁ uk	Р. Озорница, прав борт, 200 м на юго-восток от т.н. 2197. N-45-33-Б	Реликты микрофитоцитов: <i>Volvatella</i> sp., <i>Osagia</i> sp. (возможно, венд - Поспелов А.Г.; неопределим - Багмет Г.Н.)

№ автора по списку литературы, № обр.	Индекс свиты	Местонахождение	Органические остатки
[95], 1381/1	Є ₁ uk	Левобережье р. Урюп, в 950 м выше гидроотметки 4642. N-45-33-Б	Спикулы губок <i>Protospongia</i> sp. (вероятно, ранний кембрий - Поспелов А.Г.)
[95], 2028/1	Є ₁ uk	На водоразделе рр. Дмитриевка-Конгломератовый. N-45-33-Б	Сомнительные водоросли <i>Razumovskia?</i> sp. (возможен ранний кембрий - Поспелов А.Г.)
[95], 2035/2	Є ₁ uk	На водоразделе рр. Дмитриевка-Конгломератовый. N-45-33-Б	Водоросли <i>Renalcis polymorphus</i> (Masl.) (в интервале венда-раннего кембрия - Поспелов А.Г.)
[95], 2035/3	Є ₁ uk	На водоразделе рр. Дмитриевка-Конгломератовый. N-45-33-Б	Водоросли <i>Renalcis</i> sp. (в интервале венда-раннего кембрия - Поспелов А.Г.)
[95], 2036	Є ₁ uk	Водораздел рр. Дмитриевка-Конгломератовый, выс. отм. 644,6. N-45-33-Б	Водоросли <i>Renalcis granosus</i> Vol. (ранний кембрий - Поспелов А.Г.)
[95], 1024/1	Є ₁ uk	Левобережье р. Дмитриевка, в 2100 м от устья. N-45-33-Б	В гальке известняков водоросли: <i>Proaulopora</i> sp., <i>Botominella</i> sp. (ранний кембрий - Поспелов А.Г.)
[95], 1	Є ₁ uk	Прав берег р. Бол. Тулуул, в 450 м выше устья р. Дмитриевка. N-45-33-Б	Водоросли <i>Epiphyton scapulum</i> Korde (ранний кембрий, вероятно, низы - Поспелов А.Г.)
[95], 1143/5	Є ₁ uk	Правобережье р. Тулуул, в 950 м ниже устья р. Мал. Тулуул. N-45-33-А	Микрофитолиты <i>Osagia</i> sp. ind. (неопределим - Поспелов А.Г.)
[95], 1144	Є ₁ uk	Правобережье р. Тулуул, в 1075 м ниже устья р. Мал. Тулуул. N-45-33-А	Микрофитолиты <i>Vesicularites cf. cellulatus</i> Yaksch. (вероятно, венд - Поспелов А.Г.)
[95], 1164	Є ₁ uk	В 10 м ниже устья р. Стар. Татьяна в левом борту р. Кия. N-45-33-А	Микрофитолиты <i>Glebosites cf. glebosites</i> Reith. (вероятно, средний рифей - Поспелов А.Г.; верхний докембрий - Багмет Г.Н.)
[95], 1241/2	Є ₁ uk	В левом борту р. Бол. Тулуул, в 4 км от устья приток, 170 м выше устья. N-45-33-А	Микрофитолиты <i>Nubecularites</i> sp. (похожий на докембрий - Поспелов А.Г.)
[54], район шурфа 3124	Є ₁ uk	Водораздел руч. Китайский и р. Богоул. N-45-46-Г	Раковины хиолитов? В нерастворимом остатке микрофауна не обнаружена (ранний кембрий - Дятлова И.Н.; палеозой - Коняева И.А.)
[95], 2078	Є ₁ uk	Верховье ручья с отметкой 428,7, левый приток р. Урюп. N-45-33-Б	Водоросли: <i>Botominella</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp. (ранний кембрий - Поспелов А.Г.)
[95], 5097/2	Є ₁ us	Верховье р. Ивановка. N-45-33-А	Неопределимые археоциаты плохой сохранности (нижний кембрий - Поспелов А.Г.)
[95], 5097/7	Є ₁ us	Верховье р. Ивановка. N-45-33-А	Неопределимые археоциаты, водоросли <i>Epiphyton</i> sp. (нижний кембрий - Поспелов А.Г.)
[95], 5097/9	Є ₁ us	Верховье р. Ивановка. N-45-33-А	Археоциаты: <i>Sivovicyathus</i> sp., <i>Stapicyathus</i> sp.; водоросли <i>Epiphyton</i> sp. (нижний кембрий - Поспелов А.Г., Коняева И.А.)
[95], 5098	Є ₁ us	Правобережье р. Ивановка, выше устья р. Болотный. N-45-33-А	Водоросли <i>Epiphyton</i> sp. (нижний кембрий - Поспелов А.Г., Коняева И.А.)
[95], 5098/7	Є ₁ us	Правобережье р. Ивановка, выше устья р. Болотный. N-45-33-А	Трилобиты (?), археоциаты: <i>Nochoroicyathus</i> sp., <i>Conscinocyathidae</i> (нижний кембрий - Поспелов А.Г.; нижний кембрий, не древнее кийского горизонта? - Коняева И.А.)
[95], 5098/10	Є ₁ us	Верховье р. Ивановка. N-45-33-А	Неопределимые археоциаты (нижний кембрий - Поспелов А.Г., Коняева И.А.)
[95], 1/38	Є ₁ us	Прав берег р. Бол. Тулуул, в 450 м выше устья р. Дмитриевка. N-45-33-Б	Микрофитолиты <i>Volvatella cf. zonalis</i> Nag., водоросли <i>Botominella</i> sp. (вероятно, ранний кембрий - Поспелов А.Г.)
[95], 1054	Є ₁ us	В 100 м выше устья второго притока р.	Срезы панцирей трилобитов (кембрий - Поспелов А.Г.)

№ автора по списку литературы, № обр.	Индекс свиты	Местонахождение	Органические остатки
		Бол. Тулуяул, считая от устья руч. Дмитриевка. N-45-33-Б	
[95], 1056	Є _{1us}	В 750 м выше т.н. 1054. N-45-33-Б	Брахиоподы, трилобиты, водоросли <i>Epiphyton</i> sp. (ранний кембрий, не древнее верхов алданского яруса - Поспелов А.Г.; не древнее кийского горизонта нижнего кембрия - Коняева И.А.)
[95], 1057/2	Є _{1us}	В 1100 м вверх по ручью от т.н. 1054. N-45-33-Б	Срезы панцирей трилобитов (кембрий - Поспелов А.Г.; не древнее кийского горизонта нижнего кембрия - Коняева И.А.)
[95], 1135	Є _{1us}	Левобережье р. Мал. Тулуяул, в 300 м выше устья руч. Безымянного. N-45-33-А	Микрофитолиты <i>Gleocapsella</i> sp. (возможно, в интервале венда-раннего кембрия - Поспелов А.Г.)
[95], 1135/3	Є _{1us}	Левобережье р. Мал. Тулуяул, в 300 м выше устья руч. Безымянного. N-45-33-А	Остатки, немного похожие на археоциат, водоросли <i>Epiphyton</i> sp. В обломках брекчии имеются микрофитолиты <i>Glebosites?</i> sp. (ранний кембрий - Поспелов А.Г.)
[95], 1139	Є _{1us}	В 75 м ниже устья руч. Безымянного, приток р. Мал. Тулуяул. N-45-33-А	Водоросли <i>Proaulopora</i> sp. (ранний кембрий - Поспелов А.Г.)
[95], 1139/12	Є _{1us}	В 75 м ниже устья руч. Безымянного, приток р. Мал. Тулуяул. N-45-33-А	Срезы раковин брахиопод?; реликты водорослей <i>Botominella?</i> sp. (возможно, ранний кембрий - Поспелов А.Г.)
[95], 1140/4	Є _{1us}	Прав борт р. Мал. Тулуяул, в 500 м выше гидроотметки 341,2. N-45-33-А	Водоросли <i>Botominella?</i> sp. (возможно, ранний кембрий - Поспелов А.Г.)
[95], 1141/1	Є _{1us}	Правый берег р. Мал. Тулуяул, в 250 м выше гидроотметки 341,2. N-45-33-А	Водоросли: <i>Botominella</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp. (ранний кембрий - Поспелов А.Г.)
[95], 1434	Є _{1us}	В левом борту р. Талановки, в 1075 м ниже устья ручья с отметкой 537,2. N-45-33-В	Археоциаты <i>Coscinocyathus</i> sp., водоросли: <i>Epiphyton</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp. (ранний кембрий - Поспелов А.Г.)
[95], 2001/1	Є _{1us}	Левобережье р. Тулуяул, в 75 м выше устья руч. с отм. 533,2. N-45-33-Б	Микрофитолиты: <i>Glebosites?</i> sp. (неопределим - Поспелов А.Г.)
[95], 2001/5	Є _{1us}	Левобережье р. Тулуяул, 75 м выше устья руч. с отм. 533,2. N-45-33-Б	Водоросли: <i>Renalcis polymorphus</i> (Masl.) (в интервале верхов венда-раннего кембрия - Поспелов А.Г.)
[95], 2065	Є _{1us}	В 1350 м выше устья р. Банного, в правом борту р. Дмитриевка. N-45-33-Б	Неопределимые остатки, несколько сходные с микрофитолитами <i>Volvatella?</i> (неопределим - Поспелов А.Г.)
[95], 2067	Є _{1us}	В 2200 м выше устья р. Банного, в правом борту р. Дмитриевка. N-45-33-Б	Очень плохой сохранности археоциаты: <i>Ajacyathidae</i> , <i>Dictyocyathidae</i> ; водоросли: <i>Epiphyton</i> sp., <i>Renalcis</i> sp.; микрофитолиты <i>Osagia mongolica</i> Vol. (ранний кембрий, вероятно, алданский ярус - Поспелов А.Г.)
[95], 2068	Є _{1us}	В 2300 м выше устья р. Банного, в правом борту р. Дмитриевка. N-45-33-Б	Археоциаты <i>Dictyocyathus</i> sp.; водоросли: <i>Rasumovskia</i> sp., <i>Renalcis</i> sp. (ранний кембрий - Поспелов А.Г.)
[95], 2097	Є _{1us}	В 230 м от т.н. 2096. N-45-33-Б	Водоросли: <i>Epiphyton scoparium</i> Korde, <i>E. evolutum</i> Korde, <i>E. grande</i> Gordon, <i>E. flabellatum</i> Born., <i>Renalcis</i> sp. (низы раннего кембрия - Поспелов А.Г.)
[95], 2109/1	Є _{1us}	Левый приток р. Бол. Тулуяул, выше устья р. Дмитриевка, 575 м выше устья притока в правом борту. N-45-33-Б	Редкие обломки трилобитов, водоросли: <i>Epiphyton</i> sp., <i>Botominella</i> sp. (не древнее верхов алданского яруса раннего кембрия - Поспелов А.Г.; не древнее кийского горизонта нижнего кембрия - Коняева И.А.)
[95], 2218	Є _{1us}	Верховье руч. Ветвистый, левый борт, 800 м выше русловой отметки 608,1. N-	Водоросли <i>Botominella?</i> sp. (возможно ранний кембрий - Поспелов А.Г.)

№ автора по списку литературы, № обр.	Индекс свиты	Местонахождение	Органические остатки
		45-33-Б	
[95], 2271	Є _{1us}	Левобережье р. Дмитриевка, в 300 м выше устья ее левого притока. N-45-33-Б	Микрофитолиты <i>Gleocapsella</i> sp. (возможно, верхи венда - Пospelов А.Г.; не древнее белкинского горизонта - Багмет Г.Н.)
[95], 2525	Є _{1us}	Водораздел рр. Урюп-Бол. Тулуул в районе верховий р. Медвежий. N-45-33-Б	Реликты водорослей: <i>Epiphyton</i> sp. ind., <i>Renalcis</i> sp. ind. (нижний докембрий - Пospelов А.Г.)
[95], 2529	Є _{1us}	Водораздел рр. Урюп-Бол. Тулуул в районе верховий руч. Красноцветный. N-45-33-Б	Археоциаты <i>Aldanocyathus</i> sp., много неопределимых археоциат, водоросли <i>Epiphyton</i> sp. (нижний докембрий - Пospelов А.Г.)
[95], 2597/1, 2597/2, 2597/3	Є _{1us}	Верховье ручья с гидроотметкой 428,7 (первый приток р. Урюп). N-45-33-Б	Водоросли <i>Epiphyton</i> sp. (нижний кембрий - Пospelов А.Г.)
[95], 2599/1, 2599	Є _{1us}	Верховье ручья с гидроотметкой 428,7 (первый приток р. Урюп). N-45-33-Б	Водоросли <i>Epiphyton</i> sp. (нижний кембрий - Пospelов А.Г.)
[95], 2645	Є _{1us}	Правобережье р. Казанка, в 1100 м выше устья. N-45-33-В	Водоросли <i>Botominella?</i> sp. (нижний кембрий - Пospelов А.Г.)
[95], 2645/1	Є _{1us}	Правобережье р. Казанка, в 1100 м выше устья. N-45-33-В	Трилобиты, водоросли <i>Renalcis</i> sp. (нижний кембрий - Пospelов А.Г.; не древнее кийского горизонта нижнего кембрия - Коняева И.А.)
[95], 2645/2	Є _{1us}	Правобережье р. Казанка, в 1100 м выше устья. N-45-33-В	Микрофитолиты <i>Gleocapsella</i> sp. (вероятно, низы нижнего кембрия - Пospelов А.Г.; не древнее белкинского горизонта - Багмет Г.Н.)
[95], 1818	Є _{1us}	Правобережье р. Левотороицкая, в районе урочища Рахильевка. N-45-33-В	Водоросли: <i>Proaulopora</i> sp., <i>Botominella</i> sp. (в интервале венда-нижнего кембрия - Пospelов А.Г.)
[95], 2757/1	Є _{1us}	Западная рамка планшета, левый борт долины р. Талановка, р. Толунчук, в устье правого притока. N-45-33-В	Водоросли <i>Botominella?</i> sp. (нижний кембрий - Пospelов А.Г.)
[95], 2758/1	Є _{1us}	Западная рамка планшета, левый борт долины р. Талановка, р. Толунчук, в устье правого притока. N-45-33-В	Трилобиты, брахиоподы, археоциаты: <i>Robustocyathus</i> sp., <i>Coscinocyathus</i> sp., <i>Kotuyicyathus kotuikensis</i> Zhur., <i>Tumulocyathus kotuyikensis</i> (Zhur.); водоросли: <i>Subtifloria delicata</i> Masl., <i>Proaulopora</i> sp. (верхи алданского яруса нижнего кембрия - Пospelов А.Г.; нижний кембрий, атдабанский ярус, кийский-камешковский горизонты - Коняева И.А.)
[95], 2985	Є _{1us}	Правый борт р. Бол. Тулуул, ниже первого правого притока, считая от р. Красноцветный. N-45-33-Б	Микрофитолиты <i>Glebosites glebosites</i> Reitl. (средний рифей - Пospelов А.Г.; неопределим - Багмет Г.Н.)
[95], 2986	Є _{1us}	Первый правый приток р. Бол. Тулуул, считая от р. Красноцветного. N-45-33-Б	Водоросли <i>Botominella unitua</i> Posp. (нижний кембрий - Пospelов А.Г.)
[95], 3187/1	Є _{1us}	Правобережье руч. Безымянный. N-45-33-А	Водоросли <i>Epiphyton</i> sp. (нижний кембрий - Пospelов А.Г.)
[95], 3275/4	Є _{1us}	Верховье р. Ивановка. N-45-33-А	Археоциаты, неопределимые из-за плохой сохранности (нижний кембрий - Пospelов А.Г.)
[95], 3398	Є _{1us}	Приустьевая часть р. Известковый. N-45-33-А	Водоросли: <i>Proaulopora</i> sp., <i>Botominella</i> sp. (нижний кембрий - Пospelов А.Г.)
[95], 3406, 3406/1	Є _{1us}	Устье первого притока р. Талановка (выше устья р. Горелая). N-45-33-В	Водоросли <i>Proaulopora</i> sp. (нижний кембрий - Пospelов А.Г.)

№ автора по списку литературы, № обр.	Индекс свиты	Местонахождение	Органические остатки
[95], 4125/23	Є _{1us}	Левобережье р. Толунчук, район устья р. Левотроицкая. N-45-33-B	Спикулы губок <i>Protospongia</i> ; радиолярии <i>Cenellipsis</i> sp. (нижний кембрий - Поспелов А.Г.)
[95], 5082	Є _{1us}	Правобережье р. Мал. Тулуяул, район устья р. Ивановка. N-45-33-A	Археоциаты <i>Degeletticyathus?</i> sp.; водоросли: <i>Epiphyton</i> sp., <i>Renalcis</i> sp. (нижний кембрий - Поспелов А.Г.)
[95], 5084	Є _{1us}	Левобережье руч. Болотный, 300 м выше устья. N-45-33-A	Водоросли: <i>Epiphyton scoparium</i> Korde, <i>E. cf. plumosum</i> Korde (нижняя половина нижнего кембрия - Поспелов А.Г.)
[95], 5091	Є _{1us}	Район устья руч. Болотный, правобережье р. Ивановка. N-45-33-A	Археоциаты <i>Robustocyathus?</i> sp.; водоросли <i>Epiphyton</i> sp. (нижний кембрий - Поспелов А.Г.)
[95], 5091/9	Є _{1us}	Район устья руч. Болотный, правобережье р. Ивановка. N-45-33-A	Реликты водорослей: <i>Epiphyton</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp. (нижний кембрий - Поспелов А.Г.)
[95], 5091/11	Є _{1us}	Район устья руч. Болотный, правобережье р. Ивановка. N-45-33-A	Археоциаты: <i>Robustocyathus cf. flexus</i> (Vol.), <i>Dokidocyathus</i> sp. (томмотский ярус нижнего кембрия - Поспелов А.Г.; нижний кембрий - Коняева И.А.)
[95], 5091/12	Є _{1us}	Район устья руч. Болотный, правобережье р. Ивановка. N-45-33-A	Археоциаты: <i>Aldanocyathus cf. aequivallum</i> (Tayl.), <i>A. amplus</i> (Vol.), <i>A. cf. tkatschenkoi</i> (Vol.), <i>Nochoroicyathus cf. aldanicus</i> Zhur., <i>Tumulocyathus cf. monotumulatus</i> Bojar. (MS), <i>Urcyathus cf. asteroides</i> Vol.; водоросли: <i>Epiphyton</i> sp. (Томмотский ярус нижнего кембрия - Поспелов А.Г.; нижний кембрий, атдабанский ярус, натальевский горизонт - Коняева И.А.)
[95], 5094/7	Є _{1us}	Левобережье р. Ивановка, 650 м выше устья правого притока. N-45-33-A	Водоросли: <i>Girvanella</i> sp. (нижний кембрий - Поспелов А.Г.)
[95], 5095	Є _{1us}	Верховье р. Ивановка. N-45-33-A	Водоросли: <i>Epiphyton cf. benignum</i> Korde (нижний кембрий - Поспелов А.Г.)
[95], 5095/3	Є _{1us}	Верховье р. Ивановка. N-45-33-A	Водоросли в обломках пород: <i>Epiphyton?</i> sp., <i>Girvanella</i> sp. (нижний кембрий - Поспелов А.Г.)
[95], 5099/2	Є _{1us}	Правобережье р. Ивановка, выше устья руч. Болотный. N-45-33-A	Археоциаты <i>Tersia</i> sp., водоросли <i>Epiphyton</i> sp. (нижний кембрий - Поспелов А.Г., Коняева И.А.)
[95], 5101/2	Є _{1us}	Правобережье р. Ивановка, выше устья р. Болотный. N-45-33-A	Археоциаты <i>Archaeolynthus</i> sp., крибрициаты <i>Szeczyathus</i> sp., водоросли: <i>Epiphyton vulgare</i> Korde, <i>E. scoparium</i> Korde, <i>E. evolutum</i> Korde, <i>Renalcis</i> sp. (нижний кембрий - Поспелов А.Г., Коняева И.А.)
[95], 5101/3	Є _{1us}	Правобережье р. Ивановка, выше устья руч. Болотный. N-45-33-A	Археоциаты: <i>Orbiasterocyathus</i> sp., <i>Robustocyathus patulus</i> (Born.), <i>Papulicyathus</i> sp. nov., <i>Tumulolynthus</i> sp.; водоросли: <i>Epiphyton</i> sp. (в интервале натальевского-боградского горизонтов - Поспелов А.Г.; нижний кембрий, атдабанский ярус - Коняева И.А.)
[95], 5101/4	Є _{1us}	Правобережье р. Ивановка, выше устья руч. Болотный. N-45-33-A	Водоросли <i>Epiphyton</i> sp., крибрициаты <i>Szeczyathus</i> sp. (нижний кембрий - Поспелов А.Г.)
[95], 5101/6	Є _{1us}	Правобережье р. Ивановка, выше устья руч. Болотный. N-45-33-A	Неопределимые археоциаты (нижний кембрий - Поспелов А.Г.)
[95], 5101/12,2	Є _{1us}	Правобережье р. Ивановка, выше устья руч. Болотный. N-45-33-A	Водоросли <i>Epiphyton</i> sp., крибрициаты <i>Szeczyathus</i> sp. (нижний кембрий - Поспелов А.Г.)
[95], 5102	Є _{1us}	Правобережье р. Ивановка, выше устья руч. Болотный. N-45-33-A	Водоросли <i>Epiphyton</i> sp., крибрициаты <i>Szeczyathus</i> sp. Неопределимые археоциаты плохой сохранности (нижний кембрий - Поспелов А.Г.)
[95], 5102/1	Є _{1us}	Правобережье р. Ивановка, выше устья руч. Болотный. N-45-33-A	Неопределимые археоциаты (нижний кембрий - Поспелов А.Г.)
[95], 5102/5	Є _{1us}	Правобережье р. Ивановка, выше устья руч. Болотный. N-45-33-A	Неопределимые археоциаты (нижний кембрий - Поспелов А.Г.)
[95], 5102/6	Є _{1us}	Правобережье р. Ивановка, выше устья	Неопределимые археоциаты, водоросли <i>Epiphyton</i> sp. (нижний кембрий - Поспелов А.Г.)

№ автора по списку литературы, № обр.	Индекс свиты	Местонахождение	Органические остатки
		руч. Болотный. N-45-33-А	
[95], 5102/7	Є _{1us}	Правобережье р. Ивановка, выше устья руч. Болотный. N-45-33-А	Неопределимые археоциаты, спикулы губок (нижний кембрий - Поспелов А.Г.)
[95], 5102/9	Є _{1us}	Правобережье р. Ивановка, выше устья руч. Болотный. N-45-33-А	Неопределимые археоциаты (нижний кембрий - Поспелов А.Г.)
[95], 5103/9	Є _{1us}	Левобережье р. Ивановка, выше устья правого притока. N-45-33-А	Брахиоподы (?), породообразующие водоросли <i>Epiphyton</i> sp. (нижний кембрий - Поспелов А.Г.)
[95], 5104/13	Є _{1us}	Левобережье р. Ивановка, выше устья правого притока. N-45-33-А	Водоросли: <i>Epiphyton</i> sp., <i>Renalcis</i> sp. (нижний кембрий - Поспелов А.Г.)
[95], 5104/18	Є _{1us}	Левобережье р. Ивановка, выше устья правого притока. N-45-33-А	Неопределимые археоциаты (нижний кембрий - Поспелов А.Г.)
[95], 5105	Є _{1us}	Левобережье р. Ивановка, выше устья правого притока. N-45-33-А	Водоросли <i>Epiphyton</i> sp., крибрициаты <i>Szeczyathus</i> sp. (нижний кембрий - Поспелов А.Г.)
[95], 7154	Є _{1us}	Левый борт р. Талановка, ниже устья р. Горелая. N-45-33-В	Микрофитоциты <i>Vermiculites angularis</i> Reitl. (венд - Поспелов А.Г.; возможно докембрий - Багмет Г.Н.)
[95], 7523/1	Є _{1us}	Верховье первого левого притока р. Кия, считая от устья р. Кийский Шалтырь вверх по течению. N-45-33-В	Микрофитоциты <i>Vesicularites</i> cf. <i>celluleus</i> Yaksch. (вероятно, венд-верхний докембрий - Багмет Г.Н.)
[95], 7523/1	Є _{1us}	Верховье первого левого притока р. Кия, считая от устья р. Кийский Шалтырь вверх по течению. N-45-33-В	Микрофитоциты <i>Vesicularites</i> sp. (докембрий? - Поспелов А.Г.)
[95], 8009	Є _{1us}	Левобережье руч. Илестый, выше устья левого притока. N-45-33-Б	Археоциаты <i>Dictatorships</i> sp.; водоросли: <i>Renalcis</i> sp., <i>Razumovskia kralica</i> Vol. (нижний кембрий, вероятно, алданский ярус - Поспелов А.Г.; нижний рифей - Багмет Г.Н.)
[95], 8010/1	Є _{1us}	Правый борт руч. Илестый, выше устья левого притока. N-45-33-Б	Археоциаты: <i>Archaeolynthus sibiricus</i> (Toll), <i>Aldanocyathus</i> sp.; водоросли: <i>Botomella tschingisica</i> (Vol.), <i>Epiphyton</i> sp. (нижний кембрий - Поспелов А.Г.)
[95], 8010/2	Є _{1us}	Правый борт руч. Илестый, выше устья левого притока. N-45-33-Б	Археоциаты неопределимые, водоросли <i>Proaulopora</i> sp. (нижний кембрий - Поспелов А.Г.)
[95], Ш-940	Є _{1us}	Водораздел р. Ивановка-руч. Болотный. N-45-33-А	Породообразующие водоросли <i>Botominella?</i> sp. (нижний кембрий, вероятно, алданский ярус - Поспелов А.Г.)
[95], Ш-947	Є _{1us}	Водораздел рр. Ивановка-руч. Болотный. N-45-33-А	В обломках спикулы губок и водоросли <i>Epiphyton</i> sp. (нижний кембрий - Поспелов А.Г.)
[95], Ш-3952/1	Є _{1us}	Район пос. Семеновка. N-45-33-В	Водоросли: <i>Epiphyton</i> sp., <i>Botominella?</i> sp., археоциаты (нижний кембрий - Поспелов А.Г.)
[95], Ш-3956	Є _{1us}	Район пос. Семеновка. N-45-33-В	Неопределимые остатки археоциат (нижний кембрий - Поспелов А.Г.)
[95], С-71	Є _{1us}	Р. Озорница. N-45-33-Б	Водоросли: <i>Renalcis</i> sp., <i>Epiphyton</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp. (нижний кембрий - Поспелов А.Г.)
[95], С-72	Є _{1us}	Р. Озорница. N-45-33-Б	Водоросли: <i>Proaulopora</i> sp., <i>Botomella tschingisica</i> (Vol.), <i>Epiphyton durum</i> Korde; археоциаты <i>Loculicyathu?</i> sp. (нижний кембрий - Поспелов А.Г.)
[95], С-72/1	Є _{1us}	Р. Озорница. N-45-33-Б	Водоросли: <i>Epiphyton amplificatum</i> Korde, <i>E. simplex</i> Korde (нижний кембрий - Поспелов А.Г.)
[95], С-72/2	Є _{1us}	Р. Озорница. N-45-33-Б	Водоросли: <i>Epiphyton restum</i> Korde, <i>E. scapulum</i> Korde, <i>E. zhuravlevae</i> Korde (нижний кембрий, вероятно, алданский ярус - Поспелов А.Г.)
[95], С-78/3	Є _{1us}	Р. Озорница. N-45-33-Б	Трилобиты?, водоросли <i>Epiphyton?</i> sp. (нижний кембрий - Поспелов А.Г.)

№ автора по списку литературы, № обр.	Индекс свиты	Местонахождение	Органические остатки
[95], С-309/2	Є _{1us}	Приустьевая часть руч. Павловский (приток р. Воскресенка). N-45-33-А	Водоросли: <i>Proaulopora</i> sp. (вероятно, нижний кембрий - Поспелов А.Г.)
[95], К-40/3	Є _{1us}	Верховье р. Ивановка. N-45-33-А	Спикулы губок, хиолительминты (нижний кембрий - Поспелов А.Г.)
[95], 1086а	Є _{1us}	Правый борт р. Мал. Тулуяул, в 50 м ниже устья р. Ивановка. N-45-33-А	Археоциаты: <i>Ajacyathus</i> sp., <i>A. patulus</i> (Borm.), <i>A. salebrosus</i> (Vol.), среди них <i>Aldanocyathus</i> ex gr. <i>tkatschenkoi</i> ? (Vol.), <i>A. cf. jakovlevi</i> (Okun.), <i>Archaeocyathus</i> sp., <i>Archaeolynthus</i> sp., <i>Coscinocyathus</i> sp., <i>Dictyocyathus</i> sp., <i>Dokidocyathus</i> sp., <i>Ethmophyllum</i> sp., <i>Nochorocyathus</i> sp., <i>Orbicyathus</i> sp., <i>Protopharetra</i> sp., <i>Rotundocyathus</i> cf. <i>salebrosus</i> (Vol.), <i>Robustocyathus</i> cf. <i>ijizkii</i> (Toll), <i>Septocyathus</i> ? sp., <i>Serratocyathus</i> ? sp., <i>Tersia</i> sp., <i>Tumulocyathus</i> ? sp. Срезы брахиопод и, вероятно, трилобитов; водоросли: <i>Epiphyton fasciculatum</i> Char., <i>E. fruticosum</i> Vol., <i>E. cf. tenue</i> Vol., <i>E. cf. grande</i> Gord., <i>E. sp.</i> (нижний кембрий, вероятно, средние горизонты - Поспелов А.Г.; нижний кембрий, не древнее верхней части натальевского горизонта - Коняева И.А.)
[95], ГЛ-5	Є _{1us}	Правый борт р. Бол. Тулуяул, в 3,0 км выше устья р. Дмитриевка. N-45-33-Б	Археоциаты <i>Ethmophyllum</i> ? sp. ind.; крибрициаты <i>Szeczyathus</i> sp.; водоросли: <i>Epiphyton</i> sp., <i>Renalcis</i> sp. (верхняя половина нижнего кембрия - Бояринов А.С.)
[95], 11727	Є _{1us}	Руч. Илистый, район высоты 645,8. N-45-33-Б	Археоциаты: <i>Ajacyathus</i> sp., <i>A. cf. osensis</i> Zhur., <i>A. uryupensis</i> Boyarinov (m.s.), <i>A. clarus</i> (Vol.), <i>Archaeolynthus</i> ? sp., <i>Coscinocyathus</i> sp., <i>Dictyocyathus</i> ? sp., <i>Zoculicyathus</i> sp., <i>Tollicyathus</i> sp.; крибрициаты <i>Szeczyathus</i> sp.; водоросли: <i>Epiphyton</i> sp., <i>E. fasciculatum</i> Charp., <i>Renalcis</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp.; срезы трилобитов и брахиопод (верхи нижнего кембрия-ленский ярус - Бояринов А.С.; нижний кембрий, не древнее кийского горизонта - Коняева И.А.)
[95], 2183	Є _{1us}	Правобережье р. Урюп, напротив лесоучастка «Красивый», в 850 м восточнее высоты 553,9 (петля р. Урюп). N-45-33-Б	Микрофитолиты <i>Glebosites</i> sp., водоросли: <i>Epiphyton</i> sp., <i>Proaulopora</i> ? sp. (нижний кембрий - А.Г. Поспелов, Г.Н. Климова, 1982)
[95], 17125	Є _{1us}	Водораздел руч. Медвежий и р. Степкина речка. N-45-33-Б	Археоциаты: <i>Ajacyathus</i> sp., <i>Archaeolynthus</i> sp.; водоросли <i>Epiphyton</i> sp. (нижний кембрий - А.Г. Поспелов)
[95], 17126	Є _{1us}	Водораздел руч. Медвежий и р. Степкина речка. N-45-33-Б	Водоросли: <i>Epiphyton</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp. (нижний кембрий - А.Г. Поспелов)
[95], Ш-1071	Є _{1us}	Участок «Талановский», в 100 м от Ш-169 по аз. 110°. N-45-33-В	Неопределимые археоциаты (нижний кембрий - Поспелов А.Г.)
[95], 1101	Є _{1us}	Участок «Талановский», 2,7 км от устья р. Талановка по аз. 190°. N-45-33-В	Археоциаты: <i>Robustocyathus</i> cf. <i>grandispinosus</i> Bel., <i>R. sp.</i> , <i>R. cf. suchiensis</i> (Krasn.), <i>Cosinocyathus</i> sp., <i>Dokidocyathus</i> sp., <i>Uralocyathus</i> sp., <i>Tumulocyathus monotumulatus</i> Bojar., <i>T. sp.</i> , <i>Aldanocyathus tkatschenkoi</i> (Vol.), <i>Archaeolynthus sibiricus</i> (Toll), <i>Tersia</i> sp., <i>Nochorocyathus howelli</i> (Vol.); водоросли <i>Epiphyton</i> sp.; брахиоподы (нижний кембрий, алданский ярус, натальевский горизонт - Поспелов А.Г.). Пересмотр: <i>Rotundocyathus</i> cf. <i>grandispinosus</i> (Bel.), <i>Robustocyathus</i> sp., <i>R. cf. suchiensis</i> (Krasn.), <i>Kaltatocyathus</i> sp., <i>Tumulocyathoides monotumulatus</i> Bojar. et Коняева, <i>Tumulocyathus</i> sp. (нижний кембрий, атдабанский ярус, натальевский горизонт - Коняева И.А.)
[95], 1102	Є _{1us}	Участок «Талановский», 70 м от т.н. 1101 по аз. 20°. N-45-33-В	Водоросли <i>Epiphyton</i> sp. ind., археоциаты <i>Robustocyathus</i> sp., крустификаты <i>Stromatactis palaeozoicus</i> Posp. (нижний кембрий - Поспелов А.Г.)
[95], 1130	Є _{1us}	Участок «Талановский», 200 м южнее т.н. 1102. N-45-33-В	Археоциаты: <i>Archaeolynthus</i> cf. <i>sibiricus</i> (Toll), <i>Robustocyathellus</i> sp., <i>Thalamocyathus</i> sp., <i>Th. cf. subhowelli</i> Osad.; водоросли <i>Epiphyton</i> sp.; брахиоподы (нижний кембрий, алданский ярус, натальевский горизонт, верхи - Поспелов А.Г.). Пересмотр: Археоциаты: <i>Ajacyathidae</i> , <i>Taylorcyathus</i> ? sp., <i>Gordonicyathus</i> sp., <i>G. cf. subhowelli</i> (Osad.), <i>Kijacyathidae</i> ; срезы крупных раковин (нижний кембрий, атдабанский ярус, кийский-

№ автора по списку литературы, № обр.	Индекс свиты	Местонахождение	Органические остатки
			камешковский горизонты - Коняева И.А.)
[53], 4006	Є _{1us}	Левобережье р. Ниж. Терсь, в 1750 м ниже устья р. Бол. Полудневая. N-45-45-Г-а	Археоциаты <i>Dokidocyathus?</i> sp. (венд - Поспелов А.Г.; нижний кембрий - Багмет Г.Н.)
[53], 4007	Є _{1us}	Левобережье р. Ниж. Терсь, в 1750 м ниже устья р. Бол. Полудневая. N-45-45-Г-а	Археоциаты <i>Dokidocyathus?</i> sp. (венд - Поспелов А.Г.; нижний кембрий - Багмет Г.Н.)
[53], 4008	Є _{1us}	Левобережье р. Ниж. Терсь, в 1750 м ниже устья р. Бол. Полудневая. N-45-45-Г-а	Археоциаты <i>Dokidocyathus?</i> sp. (венд - Поспелов А.Г.; нижний кембрий - Багмет Г.Н.)
[107], 3449	Є _{1us}	Среднее течение руч. Лев. Ветвистый. N-45-33-Г	Микрофитолиты <i>Vesicularites</i> sp. (докембрий, возможно, венд - Поспелов А.Г.; докембрий - Багмет Г.Н.)
[107], 3106	Є _{1us}	Водораздел р. Танинская-руч. Ветвистый. N-45-33-Г	Водоросли <i>Renalcis</i> cf. <i>palyomorphus</i> (Masl.), обломки брахиопод (нижний кембрий, вероятно, усть-кундатский горизонт - Поспелов А.Г.)
[107], Ш-1, Ш-2	Є _{1us}	Водораздел рр. Танинская-руч. Ветвистый. N-45-33-Г	Ш-1. Водоросли: <i>Renalcis</i> cf. <i>problematicus</i> (Masl.), <i>Proaulopora</i> sp.; редкие трилобиты. Ш-2. Остатки, похожие на обломки трилобитов (нижний кембрий, не древнее боградского горизонта - Поспелов А.Г.; нижний кембрий, не древнее кийского горизонта - Коняева И.А.)
[107], Ш-3, Ш-4	Є _{1us}	Водораздел рр. Танинская-руч. Ветвистый. N-45-33-Г	Ш-3. Водоросли <i>Botominella</i> sp. и остатки, похожие на трилобитов. Ш-4. Водоросли: <i>Proaulopora</i> sp., <i>Epiphyton</i> sp. (нижний кембрий - Поспелов А.Г.)
[107], Ш-9, Ш-10	Є _{1us}	Водораздел рр. Танинская-руч. Ветвистый. N-45-33-Г	Ш-9. Водоросли <i>Renalcis</i> sp. и хиолиты?. (нижний кембрий - Поспелов А.Г.)
[107], 1967	Є _{1us}	Левобережье р. Бердовка, выше пос. Кия Шалтырь. N-45-33-Г	Неопределимые археоциаты? (нижний кембрий? - Поспелов А.Г.)
[107], 10053	Є _{1us}	Руч. Карелинский. N-45-33-Г	Археоциаты: <i>Tumuliolynthus?</i> sp., <i>Clathricoscinus</i> cf. <i>vassilievi</i> (Vol.) (распространены в боградском и санаштыкгольском горизонтах - Поспелов А.Г.; нижний кембрий, вероятно, санаштыкгольский горизонт - Багмет Г.Н.)
[107], Ш-45	Є _{1us}	Водораздел рр. Танинская-руч. Ветвистый. N-45-33-Г	Археоциаты <i>Archaeofungia?</i> sp.; крибрициаты <i>Szeczyathus</i> sp.; водоросли: <i>Proaulopora</i> sp., <i>Botominella</i> sp., <i>Epiphyton vulgare</i> Korde (нижний кембрий, вероятно, алданский ярус - Поспелов А.Г.; нижний кембрий - Коняева И.А.)
[107], Ш-68	Є _{1us}	Водораздел рр. Танинская-руч. Ветвистый. N-45-33-Г	Водоросли: <i>Proaulopora</i> sp., <i>Epiphyton</i> sp. (нижний кембрий - Поспелов А.Г.)
[107], Ш-69	Є _{1us}	Водораздел рр. Танинская-руч. Ветвистый. N-45-33-Г	Водоросли: <i>Proaulopora</i> sp., <i>Epiphyton</i> sp. (нижний кембрий - Поспелов А.Г.)
[107], Ш-70	Є _{1us}	Водораздел рр. Танинская-руч. Ветвистый. N-45-33-Г	Водоросли <i>Proaulopora</i> sp., крибрициаты <i>Szeczyathus</i> sp. (нижний кембрий - Поспелов А.Г.)
[107], 10093/1	Є _{1us}	Береговые обнажения р. Кийский Шалтырь, ниже устья р. Танинская. N-45-33-Г	Водоросли <i>Botominella lineata</i> Reitl. (низы нижнего кембрия - Поспелов А.Г.)
[107], 10093	Є _{1us}	Береговые обнажения р. Кийский Шалтырь, ниже устья р. Танинская. N-45-33-Г	Срезы очень тонких панцирей трилобитов (вероятно, низы боградского горизонта нижнего кембрия - Поспелов А.Г.; не древнее кийского горизонта нижнего кембрия - Коняева И.А.)

№ автора по списку литературы, № обр.	Индекс свиты	Местонахождение	Органические остатки
		Г	
[107], 3099	Є _{1us}	Береговые обнажения р. Кийский Шалтырь, ниже устья р. Танинская. N-45-33-Г	Водоросли: <i>Botominella</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp. (низы нижнего кембрия - Поспелов А.Г.)
[107], 3048-2	Є _{1us}	Приустьевая часть р. Танинская. N-45-33-Г	Водоросли <i>Botominella</i> sp. (низы нижнего кембрия - Поспелов А.Г.)
[107], 3115/2	Є _{1us}	Приустьевая часть р. Танинская. N-45-33-Г	Водоросли: <i>Botominella</i> sp., <i>Renalcis</i> sp. (нижний кембрий - Поспелов А.Г.; возможно докембрий - Багмет Г.Н.)
[107], 3100	Є _{1us}	Руч. Ветвистый. N-45-33-Г	Водоросли: <i>Botominella</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp.; микрофитоциты <i>Osagia</i> cf. <i>irregularis</i> Reitl. (нижний кембрий, вероятно, устькундатский горизонт - Поспелов А.Г.)
[107], 3103	Є _{1us}	Руч. Ветвистый. N-45-33-Г	Водоросли: <i>Botominella</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp. (нижний кембрий, вероятно, устькундатский горизонт - Поспелов А.Г.)
[107], 3106	Є _{1us}	Руч. Ветвистый. N-45-33-Г	Водоросли <i>Renalcis</i> cf. <i>polymorphus</i> (Masl.), обломки брахиопод (нижний кембрий, вероятно, устькундатский горизонт - Поспелов А.Г.)
[107], 3520-3	Є _{1us}	Верховья руч. Прав. Ветвистый. N-45-33-Г	Водоросли <i>Bija laxa</i> Vol. (нижний кембрий - Поспелов А.Г.; неопределим - Багмет Г.Н.)
[107], 3521-2	Є _{1us}	Верховья руч. Прав. Ветвистый. N-45-33-Г	Водоросли <i>Botominella</i> sp. (нижний кембрий - Поспелов А.Г.; неопределим - Багмет Г.Н.)
[107], 3461	Є _{1us}	Верховья руч. Лев. Ветвистый. N-45-33-Г	Водоросли: <i>Epiphyton scoparium</i> Korde, <i>Proaulopora</i> sp., <i>Renalcis seriata</i> Korde, <i>R.</i> cf. <i>gelatinus</i> Korde, <i>Girvanella</i> sp., <i>Kordephyton</i> sp., <i>Syringopora ramosa</i> Vol.; редкие трилобиты (середина нижнего кембрия - Поспелов А.Г.; возможно, санаштыгольский горизонт - Коняева И.А.)
[107], 3495	Є _{1us}	Верховья руч. Лев. Ветвистый. N-45-33-Г	Водоросли: <i>Epiphyton</i> sp., <i>Chabakovia ramosa</i> Vol., <i>Renalcis seriata</i> Korde, <i>Kordephyton</i> sp., неопределимые археоциаты (нижний кембрий, вероятно, богградский горизонт - Поспелов А.Г.)
[107], 3495-3	Є _{1us}	Верховья руч. Лев. Ветвистый. N-45-33-Г	Водоросли: <i>Epiphyton</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp.; археоциаты <i>Protopharetra</i> sp.; хиолиты и трилобиты (нижний кембрий, вероятно, богградский горизонт - Поспелов А.Г.; нижний кембрий, не древнее кийского горизонта - Коняева И.А.)
[107], 3525	Є _{1us}	Верховья руч. Лев. Ветвистый. N-45-33-Г	Водоросли <i>Renalcis</i> sp., трилобиты (нижний кембрий, вероятно - Поспелов А.Г.; нижний кембрий, не древнее кийского горизонта - Коняева И.А.)
[72], 4092	Є _{1us}	Долина руч. Кривой (отвалы старого шурфа) в 1000 м по аз. 241° от его устья. N-45-46-А	Реликты археоциат неопределимых и водоросли (нижний кембрий - Поспелов А.Г.)
[72], К-3254/1	Є _{1us}	В правобережье р. Шалтырь, выше устья руч. Южный. N-45-45-Б	Микрофоссилии: <i>Leiosphaeridia jacutica</i> (Tim.), <i>Eomycetopsis</i> sp., <i>Tortunema</i> sp. (ориентировочно, верхний рифей-венд - Кузнецова В.Г.)
[72], 3001	Є _{1us}	По р. Кия, в районе р. Красная речка. N-45-45-Б	Археоциаты: <i>Archaeolynthus</i> cf. <i>crassimurus</i> (Vol.), <i>Ajacycyathus grandis</i> (Vol.), <i>Uralocyathus?</i> sp., <i>Coscincocyathus?</i> sp., <i>Loculicyathus</i> sp., <i>Tersia</i> sp.; крибрициаты <i>Lucyathus</i> cf. <i>javorskii</i> Vol.; водоросли: <i>Epiphyton</i> sp., <i>Rasumovskya?</i> sp., <i>Renalcis?</i> sp. (алданский ярус нижнего кембрия - Поспелов А.Г.)
[72], 1763	Є _{1us}	В устье руч. Красная речка, на левом берегу р. Кия. N-45-45-Б	Водоросли: <i>Epiphyton</i> sp. indet., <i>E.</i> cf. <i>suworovae</i> Korde; археоциаты: <i>Robustocythus</i> aff. <i>neiburgianus</i> (Vol.), <i>R.</i> cf. <i>tomicus</i> (Vol.), <i>Szeczyathus</i> sp.; хиолиты, двустворки (алданский ярус нижнего кембрия - Поспелов А.Г.)
[72], М-5748, М-5749	Є _{1us}	Левый берег р. Кия, ниже устья ручья Красный. N-45-45-Б	Археоциаты: <i>Archaeolynthus</i> cf. <i>crassimurus</i> (Vol.), <i>Ajacycyathus</i> aff. <i>grandis</i> (Vol.), <i>Uralocyathus?</i> sp., <i>Coscincocyathus?</i> sp., <i>Loculicyathus</i> sp., <i>Lucyathus</i> cf. <i>javorskii</i> Vol., <i>Tersia</i> sp.; водоросли: <i>Epiphyton</i> sp.,

№ автора по списку литературы, № обр.	Индекс свиты	Местонахождение	Органические остатки
[54], 1140-1	Є _{1us}	Приустьевая часть р. Крутой, лев. приток р. Юзик. N-45-46-А	<i>Razumovskia?</i> , <i>Renalcis</i> sp. (средняя часть алданского яруса - Поспелов А.Г.) Археоциаты: <i>Aldanocyathus vulgaris</i> (Vol.), <i>A. cf. kruzini</i> Vor., <i>A. certum</i> Vor., <i>A. aff. ijizkii</i> (Toll), <i>Tumulocyathus</i> sp., <i>T. cf. admirabilis</i> Vol., <i>Nochoroicyathus mariinskii</i> Zhur., <i>N. sp.</i> , <i>N. cf. mariinskii</i> Zhur., <i>Clathricoscinus?</i> sp., <i>Rhizacyathus</i> sp. Известковые водоросли: <i>Epiphyton bengnum</i> Korde, <i>Renalcis</i> sp. В нерастворимом остатке ядра циклической и субконической формы <i>Clancelloria</i> sp. (?) (ранний кембрий, атдабанский ярус - Дятлова И.Н.)
[100], К-230	Є _{1us}	Опорный разрез Р-4. N-45-34-А	Археоциаты: <i>Nochoroicyathus</i> sp., <i>Tumulocyathus</i> ex gr. <i>pustulatus</i> Vol., <i>T. sp.</i> , <i>Ajacyathus</i> ex gr. <i>arteintervallum</i> Vol., <i>A. sp.</i> , <i>Capsulocyathus</i> ex gr. <i>subcallosus</i> Zhur., <i>Kaltatocyathus</i> sp., <i>Archaeolynthus sibiricus</i> (Toll), <i>A. aff. sibiricus</i> (Toll), <i>A. ex gr. polaris</i> Vol., <i>A. unimurus</i> Vol., <i>Gordonicyathus?</i> sp., <i>Monocyathidae</i> , <i>Dokidocyathus</i> ex gr. <i>vulgaris</i> Roz., <i>D. sp.</i> , <i>Orbiccyathus</i> ex gr. <i>mongolicus</i> Vol., <i>O. sp.</i> , <i>O. ex gr. vinkmani</i> Vol., <i>Coscinoicyathus?</i> sp., <i>Capsulocyathus</i> sp., <i>Robustocyathus</i> sp., <i>R. ex gr. salebrosus</i> Vol., <i>Regulares?</i> , <i>Coscinoicyathaceae?</i> , <i>Irregularia</i> , <i>Irinaicyathus</i> sp., <i>Asterotumulus</i> sp., <i>Sclerocyathus</i> sp., <i>S. aff. arteintervallum</i> (Vol), <i>Tumulocyathidae</i> , <i>Clathricoscinus</i> sp. (ранний кембрий - Кашина Л.Н.; нижний кембрий, верхи атдабанского яруса - Коняева И.А.)
[100], 100211	Є _{1us}	Правый борт р. Черемушка. N-45-34-А	Археоциаты: <i>Dictyocyathus</i> aff. <i>yavorskii</i> Vol., <i>D. sp.</i> , <i>Ajacyathus</i> sp., <i>Irinaicyathus</i> sp., <i>Archaeolynthus</i> sp., <i>Coscinoicyathus</i> sp., <i>Loculicyathus</i> aff. <i>tolli</i> Vol., <i>Irregularia</i> sp., <i>Archaeofungia?</i> sp., <i>Protopharetra</i> sp., <i>Septocyathus</i> aff. <i>vassilievi</i> (Vol.), <i>Sclerocyathus</i> ex gr. <i>arteintervallum</i> (Vol.); водоросли: <i>Epiphyton</i> aff. <i>fasciculatum</i> Chapm., <i>E. ex gr. furcatum</i> Korde; спикулы губок <i>Chancelloria</i> ex gr. <i>aldanica</i> Zhur. et Reitl. (ранний кембрий - Кашина Л.Н.)
[100], 100213	Є _{1us}	Правый борт р. Черемушка. N-45-34-А	Археоциаты: <i>Coscinoicyathus</i> sp., <i>Coscinoicyathidae</i> , <i>Szeczyathus cylindricus</i> Vol., <i>Loculicyathus</i> sp., <i>Ajacyathidae</i> sp., <i>Retecoscinus</i> sp., <i>Monocyathidae?</i> sp., <i>Archaeolynthus</i> sp., <i>A. aff. sibiricus</i> (Toll), <i>Aldanocyathus?</i> sp., <i>Dictyocyathus</i> sp., <i>Protopharetra</i> sp., <i>Ascocyathus</i> aff. <i>clarus</i> (Vol.), <i>A. sp.</i> , <i>Tumulocyathus</i> aff. <i>pustulatus</i> (Vol.), <i>T. sp.</i> , <i>Capsulocyathus</i> aff. <i>irregularis</i> Vol., <i>C. sp.</i> , <i>Dokidocyathus</i> sp., <i>Fransusaeyathus</i> sp.; водоросли: <i>Renalcis</i> sp., <i>Epiphyton</i> sp., <i>E. aff. furcatum</i> Korde, <i>E. fasciculatum</i> Chapm. (ранний кембрий - Кашина Л.Н.)
[100], 10154	Є _{1us}	Правый борт р. Береш. N-45-34-Г	Водоросли: <i>Epiphyton</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp.; археоциаты: <i>Ajacyathina?</i> sp., <i>Capsulocyathida?</i> sp. (ранний кембрий - Кашина Л.Н.)
[106], 575	Є _{1us}	Устье р. Красная Речка и левый берег р. Кия. N-45-45-А	Водоросли: <i>Epiphyton</i> sp. ind., <i>E. cf. suvorovae</i> Korde; археоциаты: <i>Robustocyathus</i> aff. <i>neiburgianus</i> (Vol.), <i>R. cf. tomicus</i> (Vol.), <i>Szeczyathus</i> sp. (нижний кембрий - Поспелов А.Г.)
[135], 1	Є _{1us}	Стрелка р. Богоюл и руч. Ключ Китайский, в 1 км от устья ручья	Археоциаты (определения А.Г. Вологодина, П.С. Краснопеевой): <i>Archaeolynthus unimurus</i> (Vol.), <i>A. sp.</i> , <i>Aldanocyathus</i> aff. <i>proskuriakovi</i> (Toll), <i>A. sp.</i> , <i>Tumulocyathus</i> aff. <i>admirabilis</i> Vol., <i>Thalamocyathus</i> cf. <i>tersiensis</i> Vol., <i>Th. sp.</i> , <i>Coscinoicyathellus</i> aff. <i>untukxensis</i> Krasn., <i>Ethmophyllum tuvaensis</i> Vol., <i>Eth. sp.</i> (Определения И.Н. Дятловой по собственным сборам 1984 г.): <i>Archaeolynthus unimurus</i> (Vol.), <i>A. sp.</i> , <i>Batchatocyathus</i> sp., <i>B. makrospinosus</i> Zhur., <i>Degeletticyathus</i> sp., <i>Bajkalocyathus</i> cf. <i>rossicus</i> (Zhur.), <i>Coscinoicyathus</i> cf. <i>fibrillatus</i> Bojar., <i>C. cf. vulgaris</i> Vol., <i>Ethmophyllum</i> sp., <i>Cuclocyathus</i> sp., <i>Clathricoscinus</i> sp. (атдабанский ярус нижнего кембрия, камешковский горизонт). Археоциаты (определения А.Г. Вологодина, П.С. Краснопеевой, И.Т. Журавлевой по сборам В.М. Ярошевича, Д.И. Мусатова, Е.В. Широковой, В.Н. Немировской, Г.М. Еханина): <i>Archaeolynthus unimurus</i> (Vol.), <i>A. solidimurus</i> Vol., <i>A. nalikini</i> (Vol.), <i>Ajacyathus</i> cf. <i>jenisseicus</i> (Vol.), <i>A. primitivus</i> (Vol.), <i>A. neoacutus</i> (Vol.), <i>A. salebrosus</i> (Vol.), <i>A. sp.</i> , <i>Tumulocyathus</i> aff. <i>admirabilis</i> Vol., <i>T. sp.</i> , <i>Coscinoicyathus</i> sp., <i>C. aff. untukxensis</i> Krasn., <i>C. kompositus</i> Zhur., <i>C. cf. simplex</i> Vol., <i>C. betfordi</i> Vol., <i>Coscino-</i>

№ автора по списку литературы, № обр.	Индекс свиты	Местонахождение	Органические остатки
			<i>cyathellus</i> sp., <i>Thalamocyathus</i> cf. <i>tersiensis</i> Vol., <i>Archaeofungia</i> sp., <i>A. septoidea</i> (Vol.), <i>A. dessepimentalis</i> Vol., <i>Orbicuatus</i> sp., <i>O. mongolicus</i> Vol., <i>O. kasyrensis</i> Zhur., <i>Locylicyathus</i> sp., <i>L. aff. membranivestites</i> Vol., <i>Ethmophyllum tuvaensis</i> Krasn., <i>Eth. pseudoticus</i> Vol., <i>Batchatocyathus</i> sp., <i>Uralocyathus calossus</i> (Vol.), <i>Nochoroicyathus</i> sp., <i>N. cf. spinosus</i> (Vol.), <i>Archaeocyathus</i> sp., <i>Protopharettra jertaschkensis</i> Vol., <i>Cuclocyathus</i> sp. 1, <i>C. sp. 2</i> , <i>Leptosozyathus</i> sp., <i>Dokidocyathus</i> sp., <i>Szeczyathus cylindricus</i> Vol., <i>Dictiocyathus</i> sp.
[135], 2	Є _{1us}	Стрелка р. Богоюл и руч. Ключ Китайский, в 1,2 км от устья ручья или 200 м от точки 1 вверх по гривке по аз. 200°	Археоциаты (определения А.Г. Поспелова по сборам П.А. Пономарева): <i>Archaeolynthus copulatus</i> Vol., <i>A. dimurus</i> Vol., <i>Ajaciathus</i> cf. <i>tomicus</i> Vol., <i>A. ijizkii</i> Toll, <i>A. nejjburgianis</i> Vol., <i>A. suchcusis</i> Krasn., <i>A. khemtchikensis</i> Vol., <i>A. clarus</i> Vol., <i>A. amplus</i> Vol., <i>A. proskurjakovi</i> Toll, <i>A. patulus</i> Krasn., <i>Archaeolynthus</i> cf. <i>tubexternus</i> Vol., <i>Altaia mutabila</i> Krasn., <i>A. sp.</i> , <i>Coscincyathus levis</i> Vol., <i>C. cf. loculatus</i> Vol., <i>C. spinosus</i> Vol., <i>C. subtilis</i> Vol., <i>Nochoroicyathus</i> cf. <i>mirabilis</i> Zhur., <i>N. sp.</i> , <i>Batchatocyathus</i> sp., <i>Bicyathus</i> sp., <i>Dokidocyathus</i> sp., <i>Uralocyathus</i> sp., <i>Orbicuatus</i> sp., <i>Jakovlevia granulosa</i> Vol., <i>Locyathus</i> sp., <i>Ethmophyllum</i> cf. <i>ansassensis</i> Krasn., <i>Thalamocyathus</i> cf. <i>annulaspinosud</i> Vol., <i>Th. sp.</i> , <i>Formosocyathus</i> aff. <i>obrtschevi</i> Vol., <i>Protophorettra</i> cf. <i>ertaschkrensis</i> Vol., <i>Tersia</i> sp.; водоросли: <i>Epiphiton</i> cf. <i>fruticosum</i> Vol., <i>E. fasciculatum</i> Chapm., <i>E. sp.</i> , <i>Chabakovia ramosa</i> Chapm. Археоциаты (определения И.Н. Дятловой по своим сборам 1984 г.): <i>Archaeolynthus</i> cf. <i>unimurus</i> (Vol.), <i>Capsulocyathus subcallosus</i> Zhur., <i>C. cf. vulgaris</i> Zhur., <i>Cryptoporocyuatus</i> aff. <i>jnicanensis</i> Zhur., <i>Clathricoscinus vassilievi</i> (Vol.), <i>Galinaecyathus</i> aff. <i>lebedensid</i> Konjssk., <i>Szeczyathus</i> sp. (ботомский ярус нижнего кембрия, санаштыкгольский горизонт)
[135], 6	Є _{1us}	Подножие левого склона долины р. Лев. Богоюл, в 3,2 км от слияния Левого и правого Богоюлов	Археоциаты (определения И.Н. Дятловой по своим сборам 1984 г.): <i>Thalamocyathus</i> sp., <i>Th. cf. inclinatus</i> Osad., <i>Pseudodrgelicyathus ladae</i> Osad., <i>Tumulocyathus</i> sp., <i>Coscincyathus</i> aff. <i>dianthus</i> Born., <i>C. sp.</i> , <i>Retecoscinus</i> sp., <i>Capsulocyathus</i> sp., <i>Ajacycyathidae</i> (атдабанский ярус нижнего кембрия, камешковский горизонт)
[135], 10	Є _{1us}	Правый борт р. Богоюл, в 1 км от устья руч. Ключ Китайский по аз. 100°	Археоциаты (определения И.Н. Дятловой по своим сборам 1984 г.): <i>Archaeolynthus absolites</i> (Vol.), <i>A. nalivkini</i> (Vol), <i>A. sp.</i> , <i>Aldanocyathus</i> sp., <i>A. cf. certus</i> Vol., <i>Orbicyathus</i> sp., <i>Ascocyathus</i> cf. <i>anrustus</i> Vor., <i>Tumulocyathus</i> sp., <i>Nochoroicyathus</i> cf. <i>activus</i> Vor., <i>Pseudotennericyathellus</i> sp., <i>Dictiocyathus</i> aff. <i>extremus</i> Vol., <i>Ajacycyathidae</i> , <i>Archaeocyathidae</i> (атдабанский ярус нижнего кембрия, камешковский горизонт)
[135], 10a	Є _{1us}	В 600 м от т.н. 10 по аз. 105°	Археоциаты (определения И.Н. Дятловой по своим сборам 1984 г.) плохой сохранности, со сложными внутренними и наружными стенками (верхняя часть атдабанского-нижняя часть ботомского ярусов нижнего кембрия)
[135], 11	Є _{1us}	Правый борт р. Богоюл, в 2 км от устья руч. Ключ Китайский по аз. 45°	Археоциаты (определения Т.И. Журавлевой по сборам Г.М. Еханина 1965 г.): <i>Jacycyathus</i> cf. <i>arteintervallum</i> Vol., <i>Robustocyathus</i> sp., <i>Ethmophyllum</i> aff. <i>ratum</i> Vol., <i>Dokidocyathus</i> sp., <i>Dictiocyathus</i> sp., <i>Archaeolynthus sibiricus</i> (Toll), <i>Etmophyllum</i> sp. Археоциаты (определения И.Н. Дятловой по своим сборам 1984 г.): <i>Archaeolynthus</i> sp., <i>Aldanocyathus</i> sp., <i>Robustocyathus</i> sp., <i>Ciclocyathidae</i> (атдабанский ярус нижнего кембрия, камешковский горизонт)
[135], 12	Є _{1us}	Правый борт р. Богоюл, 250 м от т.н. 11 по аз. 180°	Археоциаты (определения А.Г. Поспелова по сборам Г.М. Еханина): <i>Leptosocyathus</i> aff. <i>polyseptus</i> Vol., <i>L. regularis</i> Vol., <i>Voculicyathus tolli</i> Vol., <i>Ethmophyllum</i> sp. (атдабанский ярус нижнего кембрия, камешковский горизонт)
[135], 12a	Є _{1us}	Правый борт р. Богоюл, 250 м от т.н. 12 по аз. 180°	Археоциаты (определения А.Г. Поспелова и Л.Н. Кашиной по сборам Г.М. Еханина 1965 г.): <i>Ciclocyathidae</i> , <i>Ethmophyllum</i> sp., <i>Gordonicyathus</i> sp., <i>Coscincyathus dianthus</i> Born., <i>Ajacycyathus</i> sp. Археоциаты (определения И.Н. Дятловой по своим сборам 1984 г.): редкие крупные со сложноустроенными внутренними стенками и днищами, плохой сохранности (ботомский ярус нижнего кембрия, санаштыкгольский горизонт)

№ автора по списку литературы, № обр.	Индекс свиты	Местонахождение	Органические остатки
[135], 13	Є _{1us}	Водораздел р. Левый Богоюл-руч. Ключ Китайский, 2,4 км от устья по аз. 210°	Археоциаты (определения И.Н. Дятловой по сборам О.В. Сосновской 1984 г.): <i>Kijacyathus chomentovskii</i> Zhur., <i>Tumulocyathus pustulatus</i> Zhur., <i>T. sp.</i> , <i>Thalamocyathus sp.</i> , <i>Coscincyathus sp.</i> , <i>Bicyathus sp.</i> (атдабанский ярус нижнего кембрия, кийский горизонт)
[135], 14	Є _{1us}	Правый борт р. Богоюл, в 2,5 км от устья руч. Ключ Китайский по аз. 55°	Археоциаты (определения И.Н. Дятловой по своим сборам 1984 г.) крупные перекристаллизованные плоской сохранности со сложными внутренними и наружными стенками, днищевые: <i>Ajacyathidae</i> , <i>Coscincyathidae</i> (ботомский ярус нижнего кембрия, санаштыкгольский горизонт)
[135], 16	Є _{1pl}	Водораздел рр. Правый и Левый Богоюл, 1450 м от их слияния по аз. 185°	Археоциаты (определения И.Н. Дятловой по сборам В.А. Шипицина 1984 г.): <i>Tegerocyathus sp.</i> , <i>Irinaecyathus sp.</i> , <i>Retecyathus sp.</i> , <i>Archaeocyathus cf. illaensus</i> Fomin, <i>Ethmophyllidae</i> (тойонский ярус нижнего кембрия, обручевый горизонт)
[135], 17	Є _{1pl}	Водораздел рр. Правый и Левый Богоюл, 2200 м от их слияния по аз. 210°	Трилобиты (определения Т. Коробейниковой, З.А. Федяниной, Г.Г. Ильиных, Л.М. Михайловой по сборам А.Б. Гинцингера и П.А. Пономарева): <i>Pumulina sp.</i> , <i>Edelsteinapsis sp.</i> , <i>Kooteniella sp.</i> , <i>Chondragraulos sp.</i> , <i>Bonnia sp.</i> , <i>Granularia sp.</i> , <i>Jangudina sp.</i> , <i>Denisidae</i> , <i>Dorupidae</i> , <i>Anomocaridae</i> . Археоциаты (определения Т.И. Журавлевой по сборам А.Б. Гинцингера): <i>Archaeolinthus sp.</i> , <i>Ajacyathus arteintervallum</i> Vol., <i>A. kemtschikensis</i> Vol., <i>Dokidocyathus sp.</i> , <i>Dictiocyathus sp.</i> , <i>Robustocyathus sp.</i> , <i>Protophoretra laqueatra</i> Vol., <i>P. sp.</i> , <i>Ethmophyllum ratum</i> Vol., <i>E. grandiperforatum</i> Vol., <i>Szeczyathus sp.</i> (тойонский ярус нижнего кембрия, обручевый горизонт)
[135], 18	Є _{1pl}	Водораздел рр. Правый и Левый Богоюл, 2350 м от их слияния по аз. 195°, 250 м от т.н. 17 по аз. 160°	Археоциаты (определения И.Н. Дятловой по сборам Коммунарской партии Минусинской ГРЭ 1989 г.): <i>Irinaecyathus grandiperforatus</i> (Vol.), <i>Tegerocyathus edelsteini</i> (Vol.), <i>Larecyathus sp.</i> , <i>Alexandricyathus sp.</i> (тойонский ярус нижнего кембрия, обручевый горизонт)
[135], 19	Є _{1pl}	Водораздел рр. Правый и Левый Богоюл, 2550 м от их слияния по аз. 185°, 250 м от т.н. 17 по аз. 160°	Археоциаты (определения И.Н. Дятловой по своим сборам 1984 г.): обломки <i>Flindersicyathus sp.</i> , <i>Archaeocyathus sp.</i> , <i>Monocyathidae</i> , <i>Ajacyathidae</i> (ботомский-тойонский ярус нижнего кембрия, смешаны разновозрастные обломки)
[54], канава-102	Є _{1pl}	Стрелка рр. Лев. и Прав. Богоюл. N-45-46-Г	Известковые водоросли: <i>Epiphyton crispum</i> Korde, <i>Gordonophyton sp.</i> (ранний кембрий, ботомский ярус (богоюльская свита) - Дятлова И.Н.)
[107], 10043	Є _{1pl}	Руч. Карелинский. N-45-33-Г	Неопределимые остатки (неопределим - Багмет Г.Н.)
[107], 3490/2	Є _{1pl}	Верховья руч. Прав. Ветвистый. N-45-33-Г	Водоросли <i>Epiphyton?</i> sp. (очень сомнительный нижний кембрий - Поспелов А.Г.; неопределим - Багмет Г.Н.)
[107], 3519-4	Є _{1pl}	Верховья руч. Прав. Ветвистый. N-45-33-Г	Водоросли <i>Razumovskia sp.</i> (нижний кембрий - Поспелов А.Г.; неопределим - Багмет Г.Н.)
[107], К-8/17	Є _{1pl}	Водораздел рр. Мал. Ильинка-Осиновый. N-45-33-Г	Водоросли: <i>Epiphyton sp.</i> , <i>Proaulopora sp.</i> , <i>Botominella sp.</i> , <i>Chabakovia chabakoviformis</i> (Vor.); трилобиты (не древнее боградского горизонта нижнего кембрия - Поспелов А.Г.; неопределим - Багмет Г.Н.)
[107], К-8/18	Є _{1pl}	Водораздел рр. Мал. Ильинка-Осиновый. N-45-33-Г	Водоросли: <i>Epiphyton sp.</i> , <i>Botominella sp.</i> (не древнее боградского горизонта нижнего кембрия - Поспелов А.Г.)
[107], К-8/19	Є _{1pl}	Водораздел рр. Мал. Ильинка-Осиновый. N-45-33-Г	Водоросли: <i>Proaulopora sp.</i> , <i>Epiphyton sp.</i> , <i>Botominella sp.</i> ; трилобиты (не древнее верхних горизонтов алданского яруса нижнего кембрия - Поспелов А.Г.)
[107], К-8/20	Є _{1pl}	Водораздел рр. Мал. Ильинка-Осиновый. N-45-33-Г	Водоросли: <i>Proaulopora sp.</i> , <i>Botominella sp.</i> , <i>Renalcis?</i> sp. (не древнее верхних горизонтов алданского яруса нижнего кембрия - Поспелов А.Г.)
[107], К-8/21	Є _{1pl}	Водораздел рр. Мал. Ильинка-Осиновый. N-45-33-Г	Водоросли: <i>Epiphyton sp.</i> , <i>Renalcis cibus</i> Vol.; археоциаты <i>Archaeocyathus sp.</i> (нижний кембрий, ленский ярус - Поспелов А.Г.)

№ автора по списку литературы, № обр.	Индекс свиты	Местонахождение	Органические остатки
[107], К-8/23	Є ₁ pl	Водораздел рр. Мал. Ильинка-Осиновый. N-45-33-Г	Водоросли: <i>Botominella</i> sp., <i>Proaulopora?</i> sp., <i>Renalcis</i> cf. <i>cibus</i> Vol., <i>Palaeoleptophycus tschingisicum</i> (Vol.), <i>Chabakovia chabakoviformis</i> Voronova (верхи алданского яруса нижнего кембрия - Поспелов А.Г.)
[72], 3463/4	Є ₁ pl	Междуречье руч. Тихий и руч. Кедровый, в 1000 м по аз. 286° от выс. отм. 1126,7. N-45-46-А	Спикулы губок <i>Protospongia</i> sp., радиолярии (палеозой - Коняева И.А.)
[72], 3471	Є ₁ pl	Верховья р. Кедровый, в 1250 м по аз. 23° от выс. отм. 1126,7. N-45-46-А	Одноосные спикулы губок (венд-палеозой - Коняева И.А.)
[72], 3482	Є ₁ pl	Междуречье руч. Тихий и р. Бол. Урюп, в 2000 м по аз. 66° от выс. отм. 1216,0. N-45-46-А	Спикулы? (венд?-палеозой - Коняева И.А.)
[72], 3490/2	Є ₁ pl	Междуречье руч. Тихий и р. Бол. Урюп, в 2000 м по аз. 51° от выс. отм. 1216,0	Одноосные спикулы губок (венд-палеозой - Коняева И.А.)
[72], 4050/1	Є ₁ pl	Седловина Урюпинского хребта, в 250 м по аз. 68° от выс. отм. 1112,0. N-45-46-А	Спикулы? (венд-нижний кембрий - Коняева И.А., Климова Г.Н.)
[72], III-1932	Є ₁ pl	Участок «Щегинкинский». N-45-46-А	Возможно, раздавленные водоросли <i>Epiphyton?</i> sp. или <i>Proaulopora?</i> sp. (венд-нижний кембрий - Поспелов А.Г.)
[54], 79	Є ₁ pl	Водораздел рр. Лев. и Прав. Богоюл, выс. отм. 835,3. N-45-46-Г	Археоциаты: <i>Irinaecyathus grandiperforatus</i> (Vol.), <i>Tegerocyathus</i> sp., <i>T. edelsteini</i> (Vol.), <i>Larecyathus</i> sp., <i>Alexandricyathus</i> sp., <i>Vologdinocyathus</i> sp.; водоросли: <i>Epiphyton</i> cf. <i>fruticosum</i> Vol., <i>Kordephyton crinitum</i> (Korde), <i>Proaulopora</i> ; сверлящие водоросли <i>Palaeachlya</i> sp. (ранний кембрий, тойонский ярус, обручевский горизонт (богоюльская свита) - Дятлова И.Н.; нижний кембрий, тойонский ярус, обручевский горизонт - Коняева И.А.)
[54, 81], 0318 (канавка-102)	D ₁ uk	Верховья руч. Известковый. N-45-46-Г	Флора: <i>Spongiophyton</i> sp., <i>Taeniocrada</i> cf. <i>decheniana</i> (Goepf.) Kr. et Weyl., <i>Hostimella</i> sp., <i>Margophyton goldschmidtii</i> (Halle) Zakh. (ранний девон (эмсский век) - Ананьев А.Р.)
[54, 81], 1043	D ₁ uk	Лев. борт р. Прав. Сарала. N-45-46-Г	Флора: <i>Margophyton goldschmidtii</i> (Halle) Zakh., <i>Hostimella</i> sp., <i>Spongiophyton</i> sp. (ранний девон (эмсский век) - Ананьев А.Р.)
[54], К-102 по разрезу 16	D ₁ uk	К западу от высоты с отм. 1217,9 м. N-45-46-Г	Флора: <i>Margophyton goldschmidtii</i> (Halle) Zakh., <i>Hostimella</i> sp., <i>Spongiophyton</i> sp., <i>Taeniocrada</i> cf. <i>decheniana</i> Kr. et Weyl., остатки <i>Orthoceras?</i> (ранний девон (эмсский век) - Ананьев А.Р.)

Результаты анализов гидрохимических проб. Лист N-45-XI (№ 1–51 – [106]; № 101–110 – [53])

№ пробы	Место отбора пробы	Тип источника, геологические условия	Индекс	Содержание ионов мг/л, мг-экв, %-экв										Сухой остаток, мг/л	рН	Жесткость, мг/экв		H ₂ SiO ₃ , мг/л	Окисляемость	Формула Курлова	
				Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	NH ₄ ⁺	Fe ³⁺	Fe ²⁺	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ⁴⁻	Cl ⁻	NO ₃ ⁻			NO ₂ ⁻	общая				устраняемая
1	В 1500 м от отметки 871,0 по аз. 305°, правобережье р. Талановка	Родник, карстовые воды, известняки, мраморизов. известняки	Є _{1us}	5,52	2,98	0,90	0,05	-	-	18,30	0,82	4,27	1,00	-	34,0	6,5	0,22	0,22	10,00	2,40	M _{0,0} $\frac{HCO_3,65Cl_{126}}{Na_{52}Ca_{32}Mg_{25}}$
				0,24	0,15	0,07	-	-	-	0,30	0,02	0,12	0,02	-							
				52,20	32,61	15,19	-	-	-	65,30	4,35	26,10	4,25	-							
2	В 470 м от устья 2-го прав. притока р. Талановка, от пос. Захаровского	Родник, карстовые воды, известняки, мраморизов. известняки	Є _{1us}	4,83	20,33	1,20	0,05	-	-	70,15	3,29	4,27	сл.	-	76,0	6,5	1,14	1,14	6,00	1,36	M _{0,08} $\frac{HCO_3,86}{Ca_{77}Na_{16}}$
				0,21	1,04	0,10	-	-	-	1,16	0,07	0,12	0,00	-							
				15,60	77,10	7,30	-	-	-	85,93	5,17	8,90	0,00	-							
4	В 50 м от устья руч. Поворотного, вниз по р. Баянзас	Родник, трещинные воды, мрамора, мраморизов. известняки	V	5,75	19,84	4,21	сл.	-	-	85,40	1,23	4,98	1,00	-	84,0	6,5	1,33	1,33	8,00	0,64	M _{0,08} $\frac{HCO_3,89}{Ca_{63}Mg_{21}Na_{16}}$
				0,25	0,99	0,34	-	-	-	1,40	0,02	0,14	0,02	-							
				15,82	62,66	21,52	-	-	-	88,61	1,27	8,87	1,25	-							
5	В 50 м от слияния ручьев, образующих р. Саянзас, вниз по течению	Родник, карстовые воды, известняки, мраморизов. известняки	V	3,68	7,94	4,81	0,20	-	-	45,75	3,70	4,27	сл.	-	74,0	6,5	0,78	0,75	10,00	бол.	M _{0,03} $\frac{O_3,79Cl_{113}}{Ca_{41}Mg_{41}Na_{17}}$
				0,16	0,39	0,39	0,01	-	-	0,75	0,08	0,12	-	-							
				16,85	41,06	41,06	1,03	-	-	78,95	8,41	12,64	-	-							
6	В 430 м от пробы №5, вниз по р. Саянзас	Родник, карстовые воды, известняки, мраморизов. известняки	V	4,14	3,97	1,20	0,30	-	-	21,35	2,88	3,56	-	-	54,0	6,5	0,30	0,30	5,00	бол.	M _{0,05} $\frac{HCO_3,69Cl_{120}SO_4,12}{Ca_{39}Na_{37}Mg_{20}}$
				0,19	0,20	0,10	0,02	-	-	0,35	0,06	0,10	-	-							
				37,26	39,22	19,64	3,91	-	-	68,63	11,67	19,70	-	-							
7	150 м вверх по р. Саянзас от второго правого притока	Родник, карстовые воды, известняки, мраморизов. известняки	V	5,98	3,97	0,60	сл.	-	-	21,35	2,06	4,27	-	-	33,0	6,5	0,25	0,25	8,00	1,20	M _{0,03} $\frac{HCO_3,69Cl_{124}}{Na_{51}Ca_{39}}$
				0,26	0,20	0,05	-	-	-	0,35	0,04	0,12	-	-							
				50,99	39,22	9,79	-	-	-	68,63	7,84	23,53	-	-							
8	В 200 м от русловой отметки 706,1, вверх по р. Таян	Родник, трещинные воды, габброиды рыбинского комплекса	Є ₃	6,90	1,98	сл.	0,20	0,05	-	15,25	0,82	4,89	-	-	40,0	6,5	0,10	0,10	6,00	1,20	M _{0,04} $\frac{HCO_3,61Cl_{134}}{Na_{73}Ca_{24}}$

№ пробы	Место отбора пробы	Тип источника, геологические условия	Индекс	Содержание ионов мг/л, мг-экв, %-экв										Сухой остаток, мг/л	рН	Жесткость, мг/экв		H ₂ SiO ₃ , мг/л	Окисляемость	Формула Курлова		
				Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	NH ₄ ⁺	Fe ³⁺	Fe ²⁺	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ⁻	Cl ⁻	NO ₃ ⁻			NO ₂ ⁻	общая				устраняемая	
14	Левый борт р. Лев. Малый Растан, в 750 м от отметки 774,7 по аз. 262°	Истоки ручья, трещинные воды, габброиды кундусульского комплекса	vV	3,68	21,04	4,26	-	-	-	85,40	сл.	4,06	2,50	0,03	85,0	6,5	1,40	1,40	16,90	2,52	M _{0,09} $\frac{HCO_3 90}{Ca67Mg22Na10}$	
				0,16	1,05	0,35	-	-	-	1,40	сл.	0,12	0,04	сл.								
				10,26	67,31	22,43	-	-	-	89,75	-	7,69	2,56	-								
15	Лев. борт долины р. Лев. Малый Растан, в 350 м от отметки 774,7 по аз. 161°	Истоки ручья, трещинные воды, известняки, глинисто-кремнист. сланцы	V	-	48,10	7,30	-	-	-	172,32	сл.	4,06	4,00	0,03	155,0	6,5	3,00	2,82	10,40	1,48	M _{0,16} $\frac{HCO_3 94}{Ca80Mg20}$	
				-	2,40	0,60	-	-	-	2,85	сл.	0,12	0,06	сл.								
				-	80,00	20,00	-	-	-	94,00	-	4,00	2,00	-								
30	В 600 м от русл. отм. 603,7, вниз по руч. Прокопьевскому	Родник, трещинные воды, глинисто-кремнистые сланцы	V	5,29	26,05	1,82	-	-	-	91,50	сл.	4,74	3,00	0,025	96,0	6,5	1,45	1,45	11,70	1,93	M _{0,1} $\frac{HCO_3 89}{Ca77Na14}$	
				0,23	1,30	0,15	-	-	-	1,50	-	0,13	0,05	сл.								
				13,68	77,39	8,93	-	-	-	89,29	-	7,73	2,98	-								
31	В 450 м от русл. отм. 603,7, вверх по 3-му прав. притоку руч. Прокопьевский	Родник, трещинные воды, глинисто-кремнистые сланцы	Vsn?	11,50	38,08	1,81	-	-	сл.	125,05	15,22	4,06	4,00	0,030	126,0	6,5	2,05	2,05	10,40	1,55	M _{0,13} $\frac{HCO_3 84 SO_4 13}{Ca75Na20}$	
				0,50	1,90	0,15	-	-	-	2,05	0,32	0,12	0,06	сл.								
				19,61	74,51	5,88	-	-	-	8,39	12,56	4,70	2,35	-								
32	В 750 м от устья 2-го прав. притока, вверх по руч. Прокопьевскому	Родник, трещинные воды, глинисто-кремнистые сланцы	V	3,45	8,02	1,22	-	-	-	30,50	сл.	3,39	3,00	0,025	41,0	6,5	0,50	0,50	16,90	бол.	M _{0,04} $\frac{HCO_3 17 Cl 15}{Ca62Na23Mg15}$	
				0,15	0,40	0,10	-	-	-	0,50	сл.	0,10	0,05	сл.								
				23,07	61,55	15,38	-	-	-	76,92	-	15,39	7,69	-								
33	В 500 м от устья 2-го лев. притока, вниз по руч. Прокопьевскому	Родник, трещинные воды, сланцы	V	6,90	14,03	1,82	-	-	сл.	54,90	4,53	3,39	4,00	0,025	63,0	6,5	0,85	0,85	13,0	1,26	M _{0,06} $\frac{HCO_3 78}{Ca61Na26Mg13}$	
				0,30	0,70	0,15	-	-	-	0,90	0,09	0,10	0,06	сл.								
				26,08	60,88	13,04	-	-	-	78,26	7,82	8,70	5,22	-								
50	Участок «Прямой», в 1500 м от выс. отм. 772,0	Родник, трещинные воды, мрамора, мрамориз. известняки	V	2,10	3,87	сл.	0,10	-	-	12,20	2,05	1,37	1,00	-	38,0	7,5	0,19	0,19	12,8	2,36	M _{0,04} $\frac{CO_3 69 SO_4 14 Cl 14}{Ca66Na31}$	
				0,09	0,19	-	0,01	-	-	0,20	0,04	0,04	0,10	-								
				31,04	65,52	-	3,44	-	-	68,98	13,79	13,79	3,44	-								
51	Участок «Прямой», в 1500 м от выс. отм. 772,0 по аз. 356°	Родник, трещинные воды, мрамора, мраморизованные известняки	V	5,25	2,90	-	0,40	-	0,20	21,35	1,23	1,37	сл.	-	43,0	7,5	0,14	0,14	9,6	бол.	M _{0,04} $\frac{HCO_3 85}{Na59Ca34}$	
				0,24	0,14	-	0,02	-	0,01	0,35	0,02	0,04	-	-								
				58,54	34,15	-	4,87	-	2,44	58,38	4,87	9,75	-	-								
101	Прав. борт р. Ниж. Терсь, 4 км ниже впадения р. Полудневной	Фонтанирующий источник. в карст. воронке, серые полосчатые мраморы, мраморизованные известняки	V	4,83	17,63	3,06	н/о	н/о	н/о	71,68	2,88	3,38	н/о	н/о	88,0	7,0	1,13	1,13	10,0	1,94	M _{0,09} $\frac{HCO_3 88}{Ca66Mg18Na16}$	

№ пробы	Место отбора пробы	Тип источника, геологические условия	Индекс	Содержание ионов мг/л, мг-экв, %-экв											Сухой остаток, мг/л	рН	Жесткость, мг/экв		H ₂ SiO ₃ , мг/л	Окисляемость	Формула Курлова		
				Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	NH ₄ ⁺	Fe ³⁺	Fe ²⁺	HCO ₃ ⁻	SO ⁴	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻			общая	устраняемая					
102	1,3 км от слияния двух ручьев, образ. руч. Южный, вверх по лев. притоку	Трещинные воды, кремнистые породы-роговики, амфиболиты	V	4,37	13,09	1,53	н/о	н/о	н/о	51,85	н/о	3,80	н/о	н/о	67,0	7,0	0,77	0,77	15,0	1,94	M _{0,07} $\frac{HCO_3 88 Cl 12}{Ca 68 Na 20 Mg 12}$		
				0,19	0,65	0,12				0,85		0,11											
				19,79	67,70	12,51				83,54		11,46											
103	100 м от устья, вверх по руч. Фосфоритовому, в прав. борту руч. источник	Воды делювиальных отложений, щебень с различными обломками		3,68	23,16	3,67	н/о	н/о	н/о	56,92	3,70	4,22	н/о	н/о	90,0	7,0	1,46	1,42	11,0	2,83	M _{0,09} $\frac{HCO_3 88}{Ca 72 Mg 18 Na 10}$		
				0,16	1,16	0,30				1,42	0,08	0,12											
				9,89	71,60	18,51				87,65	4,95	7,40											
104	900 м от устья руч. Мал. Полудневого, вверх по нему, в правом борту	Воды делювиальных отложений, щебень с различными обломками		3,22	26,69	2,44	н/о	н/о	н/о	94,55	н/о	4,22	н/о	н/о	106,0	7,0	1,53	1,53	10,0	1,37	M _{0,11} $\frac{HCO_3 93}{Ca 80 Mg 12}$		
				0,14	1,33	0,20				1,55		0,12											
				8,39	79,64	11,97				92,81		7,19											
105	4 км ниже устья р. Акчелбак по р. Ниж. Терсь, источник в левом борту	Трещинные воды, сланцы	RF ₃ ?b1	3,68	22,16	2,75	н/о	н/о	н/о	83,87	н/о	4,22	н/о	н/о	87,0	7,0	1,33	1,33	12,0	0,69	M _{0,09} $\frac{HCO_3 92}{Ca 74 Mg 15 Na 11}$		
				0,16	1,11	0,22				1,37		0,12											
				10,75	74,49	14,76				91,94		8,06											
106	300 м ниже устья руч. Крапивного, источник в левом борту	Карстовые воды, светло-серые мраморизованные известняки и мраморы	V	4,14	34,75	1,53	н/о	н/о	н/о	115,90	н/о	4,64	н/о	н/о	121,0	7,0	1,85	1,85	7,0	0,89	M _{0,12} $\frac{HCO_3 94}{Ca 85}$		
				0,18	1,73	0,12				1,90		0,13											
				8,86	85,22	5,92				93,59		6,41											
107	Озеро Мал. Церковное	Поверхностные воды		3,68	3,02	1,22	н/о	н/о	н/о	18,30	н/о	3,80	н/о	н/о	40,0	7,0	0,25	0,25	н/о	2,02	M _{0,04} $\frac{HCO_3 73 Cl 27}{Na 39 Ca 37 Mg 24}$		
				0,16	0,15	0,10				0,30		0,11											
				39,02	36,58	24,40				73,17		26,83											
108	200 м от устья Мал. Церковного, вверх по нему	Поверхностные воды		3,68	30,22	4,89	н/о	н/о	н/о	117,43	н/о	5,91	н/о	н/о	132,0	7,0	1,91	1,91	10,0	1,54	M _{0,13} $\frac{HCO_3 99}{Ca 73 Mg 19}$		
				0,16	1,51	0,40				1,92		0,17											
				7,74	72,94	19,32				98,75		11,18											
109	200 м ниже устья руч. Крапивного, в пойме р. Бол. Полудневой	Воды аллювиальных отложений, пойменные отложения р. Бол. Полудневой		6,67	20,65	2,44	н/о	н/о	н/о	79,30	2,47	5,91	н/о	н/о	101,0	7,0	1,23	1,23	18,0	бол.	M _{0,1} $\frac{HCO_3 88 Cl 11}{Ca 68 Na 19 Mg 13}$		
				0,29	1,03	0,20				1,30	0,05	0,17											
				19,07	67,76	13,17				95,52	3,30	11,18											
110	Источник у развилки бывшего пос. Полудневого, напротив устья руч. Филиппова	Карстовые воды, темно-серые мраморизованные известняки и мраморы	V	3,68	31,24	4,91	н/о	н/о	н/о	107,21	н/о	5,51	н/о	н/о	145,0	7,0	1,47	1,47	10,0	1,3	M _{0,15} $\frac{HCO_3 99}{Ca 71 Mg 20}$		

Диаграммы $\text{SiO}_2-(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})$ для магматических пород листа N-45-XI

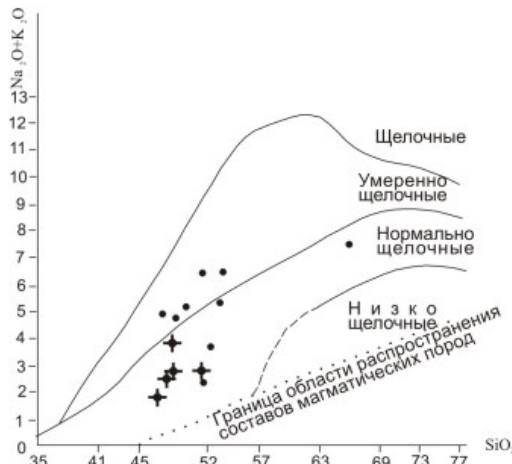


Диаграмма $\text{SiO}_2-(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})$ для базальтоидов белоиюзской свиты R_3

✦ Разности базальтов с содержанием MgO более 8%

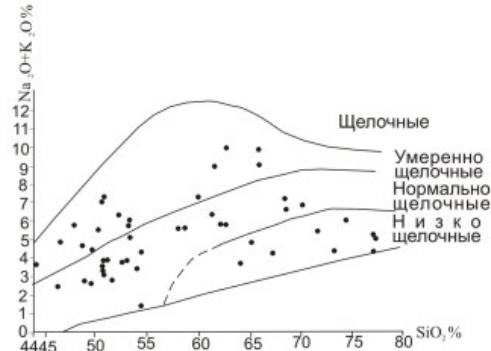


Диаграмма $(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})-\text{SiO}_2$ для эффузивных пород сынныгской свиты V

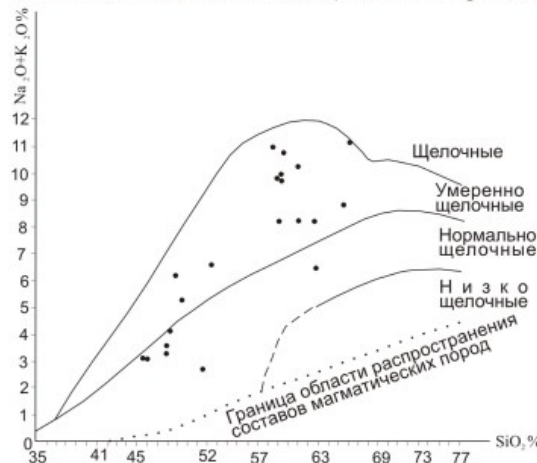


Диаграмма $(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})-\text{SiO}_2$ для ортосланцев среднетерсинской серии V

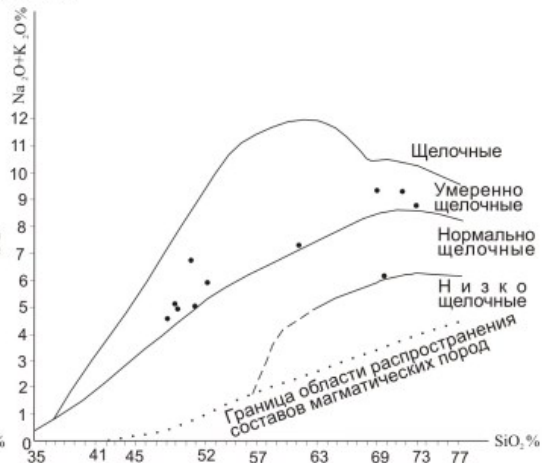


Диаграмма $(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})-\text{SiO}_2$ для вулканических пород кульбюрстюгской свиты V

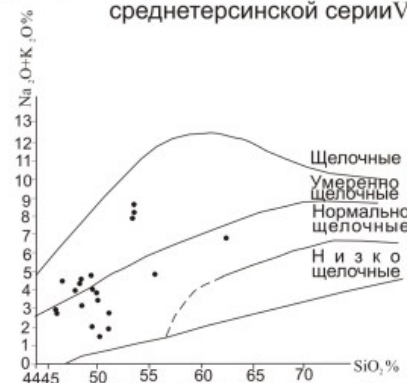


Диаграмма $(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})-\text{SiO}_2$ для эффузивных пород бериккульской свиты E_2

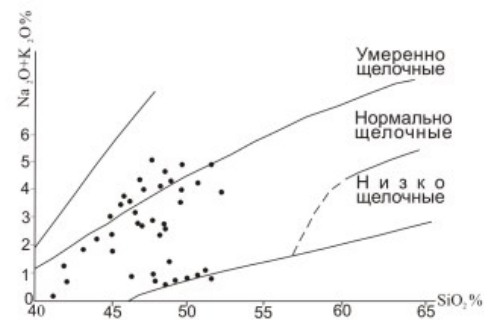


Диаграмма $(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})-\text{SiO}_2$ для пород московского комплекса V

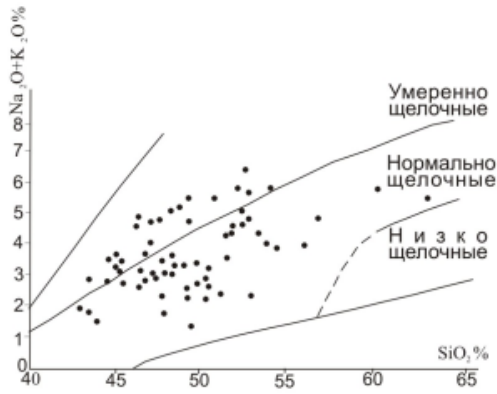


Диаграмма $(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})\text{-SiO}_2$ для пород кундусульского комплекса V

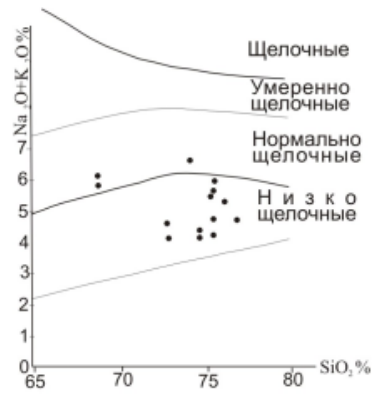


Диаграмма $(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})\text{-SiO}_2$ для вендских плагиогранитоидов V

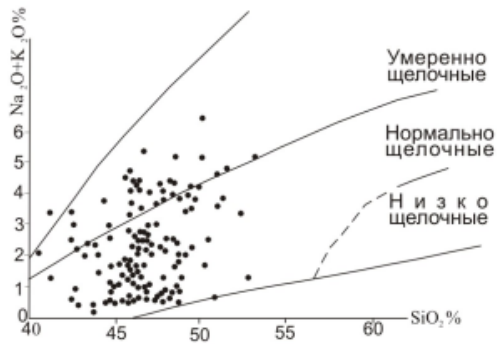


Диаграмма $(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})\text{-SiO}_2$ для пород таскыльского комплекса E_2

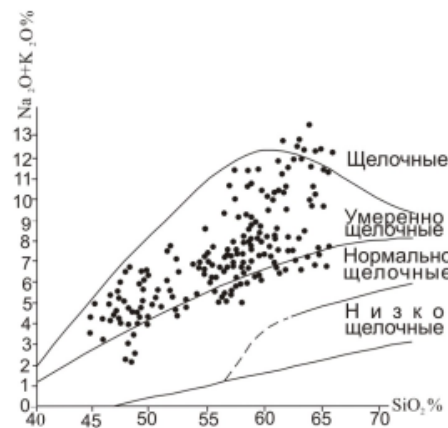


Диаграмма $(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})\text{-SiO}_2$ для пород малодудетского комплекса E_3

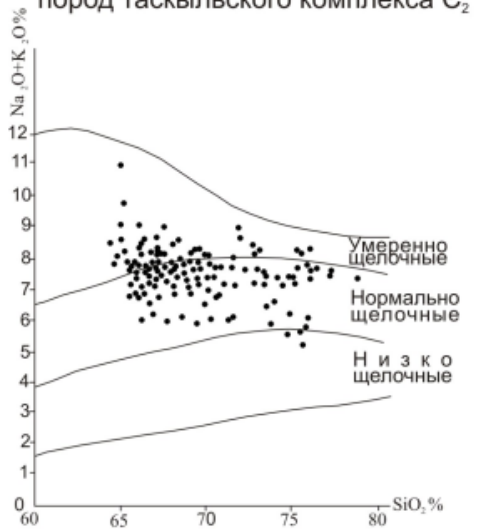


Диаграмма $(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})\text{-SiO}_2$ для пород карнаульского комплекса $\text{E}_2\text{-O}_1$

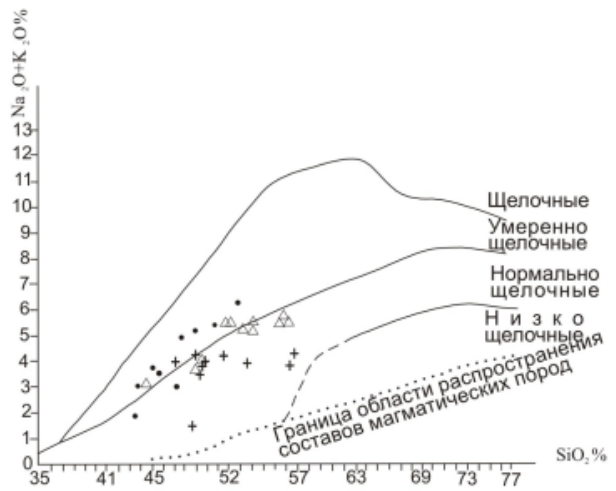


Диаграмма $\text{SiO}_2\text{-(Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})$ для пород рыбинского комплекса E_3
 • массив г. Одинокой
 • Мартеловский массив
 △ массив г. Кедровой

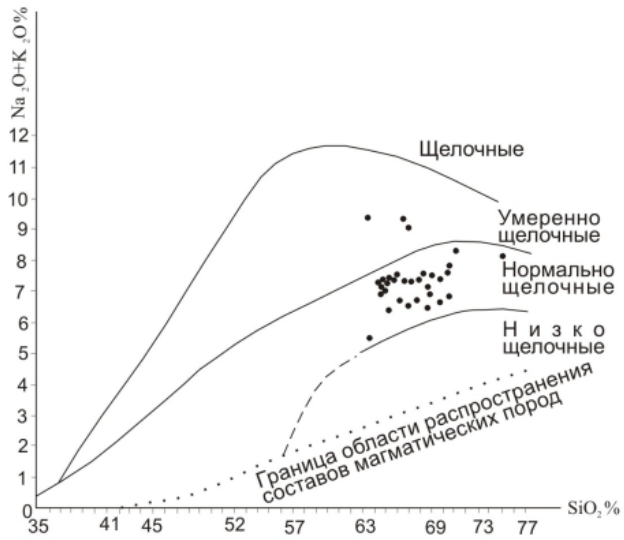


Диаграмма TAS для пород Мартайгинского комплекса E_2-O_1

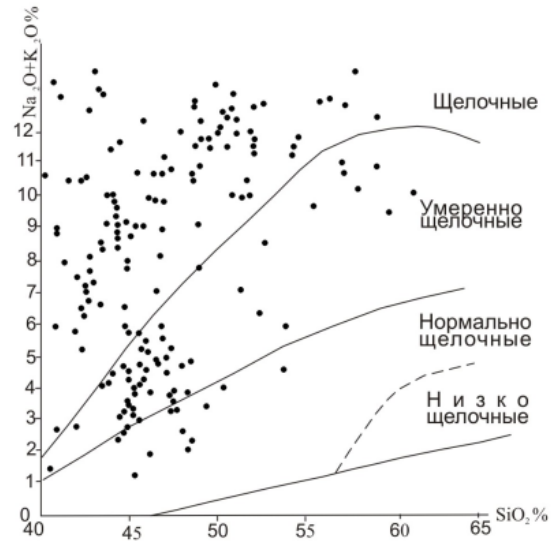


Диаграмма $(Na_2O+K_2O)-SiO_2$ для пород горячегогорского комплекса D_1

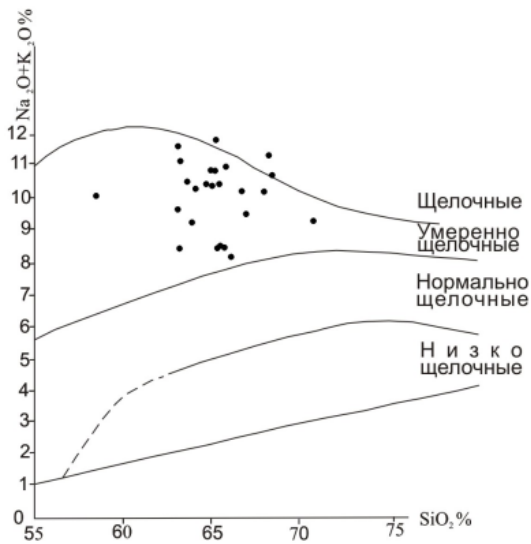


Диаграмма $(Na_2O+K_2O)-SiO_2$ для пород карадатского комплекса D_1

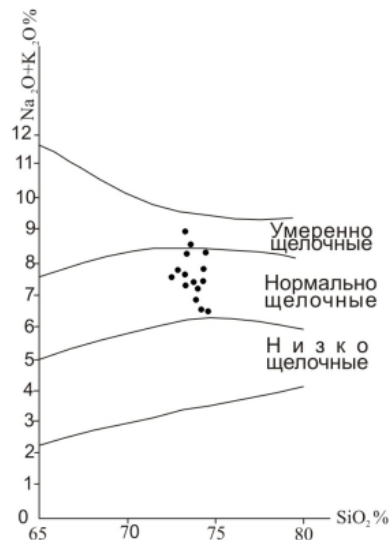


Диаграмма $(Na_2O+K_2O)-SiO_2$ для гранитов порожинского комплекса T_3

Электронное научное издание

**Уваров А. Н.
Черных А. И.
Токарев В. Н.**
и др.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
масштаба 1 : 200 000**

**Издание второе
Серия Кузбасская
Лист N-45-XI (Белогорск)
Объяснительная записка**

Редактор, корректор *И. В. Котельникова*
Технический редактор, компьютерная верстка *Е. А. Поликова*

Подписано к использованию 25.12.2019. Тираж 50 дисков. Объем 97,6 Мб
Зак. 41815500

Всероссийский научно-исследовательский геологический
институт им. А. И. Карпинского (ВСЕГЕИ)
199106, Санкт-Петербург, Средний пр., 74

Записано на электронный носитель в Московском филиале ФГБУ «ВСЕГЕИ»
123154, Москва, ул. Маршала Тухачевского, 32А.
Тел. 499-192-88-88. E-mail: mfvsgei@mfvsgei.ru