

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

Серия Кузбасская
Лист N-45-IV (Чумай)

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-IV (Чумай)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА



Москва
Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ» • 2019

УДК 55(084.3М200)(571.17)
ББК 26
Г72

Авторы

*В. Н. Токарев, Д. В. Митрохин, А. Н. Уваров, В. С. Куртигешев, С. А. Родченко,
Ю. И. Лоскутов, Т. В. Токарева*

Редактор *Г. А. Бабин*

Рецензенты

Н. И. Гусев

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

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

Н. П. Пежемская

С. В. Скосырев

Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Издание второе. Серия Кузбасская. Лист N-45-IV (Чумай). Объяснительная записка [Электронный ресурс] / В. Н. Токарев, Д. В. Митрохин, А. Н. Уваров и др.; Минприроды России, Роснедра, Кузбасснедра, ФГУГП «Запсибгеолсъемка». – Электрон. текстовые дан. – М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2019. – 1 опт. диск (DVD-ROM) (467 Мб). – Систем. требования: Microsoft Windows NT; Microsoft Word от 2003; Adobe Acrobat Reader от 10.0; дисковод DVD-ROM. – Загл. с экрана. – ISBN 978-5-93761-468-1 (объясн. зап.), ISBN 978-5-93761-469-8

Г72

В объяснительной записке обобщены новые материалы по стратиграфии, магматизму, тектонике, гидрогеологии, экологии и минерагении северной части Кузнецкого Алатау и юго-западной окраины Канско-Ачинского бурогоугольного бассейна. 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, Канско-Ачинского бурогоугольного бассейна, западной части Алтае-Саянской складчатой области.

Табл. 3, илл. 6, список лит. 197 назв., прил. 13.

УДК 55(084.3М200)(571.17)
ББК 26

Рекомендовано к печати
НПС Роснедра 7 сентября 2010 г.

ISBN 978-5-93761-468-1 (объясн. зап.)
ISBN 978-5-93761-469-8

© Роснедра, 2019
© ФГУГП «Запсибгеолсъемка», 2010
© Коллектив авторов и редакторов, 2010
© Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2010
© Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ	9
СТРАТИГРАФИЯ	13
ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ	62
ТЕКТОНИКА	76
ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ	80
ГЕОМОРФОЛОГИЯ	84
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ	90
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА	117
ГИДРОГЕОЛОГИЯ	138
ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА	142
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	145
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	147
<i>Приложение 1.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых донеогеновых образований и закономерностей их размещения и на геологической карте неоген–четвертичных образований листа N-45-IV Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	154
<i>Приложение 2.</i> Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, шлиховых ореолов (ШО), первичных геохимических (ПГХО), вторичных геохимических (ВГХО), гидрохимических ореолов (ГДХО), радиоактивных (РА) и магнитных (МА) аномалий, показанных на карте полезных ископаемых листа N-45-IV Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	159
<i>Приложение 3.</i> Список прогнозируемых объектов, помещенных на схеме прогноза полезных ископаемых листа N-45-IV масштаба 1 : 500 000	179
<i>Приложение 4.</i> Общая оценка минерально-сырьевого потенциала минерагенических подразделений	180
Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых	181
Таблица впервые выделенных или переоцененных в ходе составления листа N-45-IV прогнозируемых объектов полезных ископаемых и их прогнозных ресурсов	182
<i>Приложение 5.</i> Список стратотипов, петротипов, буровых скважин, показанных на геологической карте	183
<i>Приложение 6.</i> Список пунктов определения возраста пород и минералов	187
Радиоуглеродные даты образцов с местонахождения «Шестаково»	187
<i>Приложение 7.</i> Каталог памятников природы и древней культуры	188
<i>Приложение 8.</i> Каталог ископаемых остатков (для обоснования возраста отложений)	189
<i>Приложение 9.</i> Результаты химических анализов магматических пород	223
Содержание редких и редкоземельных элементов (ppm) в породах раннепалеозойских интрузивных комплексов листа N-45-IV	236
Средние химические составы пород раннекембрийской ассоциации габброидов	237
Средние химические составы пород тылинского комплекса	237
Средние химические составы пород мартайгинского комплекса листа	237
Средний химический состав пород краснокаменского комплекса	238
Химический состав пород малодудетского комплекса	238
Химические составы пород Северного массива карнаюльского комплекса	238
Химический состав пород чебулинского щелочногранит-гранитового комплекса	239
Средние содержания РЗЭ в породах Кожуховского массива	240
<i>Приложение 10.</i> Перечень объектов показанных на гидрогеологической схеме	241

<i>Приложение 11. Средние значения физических свойств пород района работ (лист N-45-IV)</i>	245
<i>Приложение 12. Список объектов, показанных на геологической карте неоген–четвертичных образований листа N-45-IV</i>	247
<i>Приложение 13. Усредненный минеральный состав пород раннекембрийской ассоциации пироксенитов, габбро</i>	249
Минеральный состав гранитоидов тылинского комплекса	249
Модальный минеральный состав пород Краснокаменского массива	249
Минеральный состав пород малодудетского комплекса	249

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа N-45-IV занимает площадь 4 671 км², находится в Чумайском, Ижморском, Мариинском и Тисульском районах Кемеровской области, располагается на северо-восточном окончании Кузнецкого Алатау, в месте его сочленения с Чулымо-Енисейской впадиной.

Кузнецкий Алатау полностью покрыт смешанной тайгой, представлен низкогорьем с пологими водоразделами и развитой гидросетью. Абсолютные отметки изменяются от 160 м (р. Кия) до 714 м (г. Лохматая). Чулымо-Енисейская впадина – приподнятая увалистая равнина, значительная часть которой занята смешанной тайгой, переходящей к северо-востоку в лесостепную зону. Преобладают широкие плоские водоразделы, расчлененные многочисленными реками и ручьями, русла которых во многих случаях заболочены. Высотные отметки варьируют от 139 м (р. Кия) до 360 м, относительные превышения – от 50 до 120 м.

Гидрографическая сеть относится к бассейну р. Кия. Главными водотоками являются р. Кия и ее притоки: рр. Кожух, Кундат, Золотой Китат. Реки замерзают в ноябре, вскрываются – в конце апреля.

Климат района резко континентальный. Зима (ноябрь–март) холодная с частыми метелями. Устойчивый снежный покров образуется в начале ноября, достигает 0,6–2,0 м. Преобладающие дневные температуры составляют –15...–20 °С, ночью –19...–26 °С, иногда –40...–45 °С. Весной (апрель–май) и осенью (сентябрь–октябрь) возможны ночные заморозки до –5...–10 °С. Лето (июнь–август) короткое теплое с преобладающими дневными температурами +20...+26 °С, иногда до +32 °С. На это время приходится наибольшее количество осадков (более 300 мм).

Территория листа освоена слабо. В северо-восточной части, в лесостепной зоне, развито сельскохозяйственное производство. Здесь же находятся основные населенные пункты: с. Чумай (до 1 000 жителей), Шестаково, Алчедат, Усманка, Николаевка, д. Карачарово, Кураково, Покровка, Новоивановка, пос. Ивановка, Новоивановский и др. В таежной части территории расположены поселки Казанка-20 и Бол. Натальевка, население которых составляют в основном пенсионеры. Другие населенные пункты (пос. Кожух, Мурюк, Федотово, Алексеевка, Таловка, Смирновка) жители которых занимались лесозаготовительными работами и золотодобычей, в настоящее время заброшены.

Через северную часть территории проходит автотрасса федерального значения Кемерово–Мариинск. Все жилые населенные пункты связаны автодорогами с асфальтовым и гравийным покрытиями. До отмирающих поселков, где еще проживает по несколько семей, дороги проходимы только для вездеходного транспорта. На остальной площади имеются грунтовые дороги, пригодные только для гусеничного транспорта.

Площадь характеризуется сложным одноярусным (2 792 км²) на юге и простым двухъярусным (1 879 км²) на севере геологическим строением. Почти вся покрыта тайгой с густым высокотравьем. На водоразделах часто сохранились коры выветривания. Повсеместно развиты покровные неоген–четвертичные отложения. В сочетании с низкогорным рельефом все эти факторы значительно затрудняют использование материалов аэрокосмических съемок. Дешифрируются аллювиальные отложения пойм и террас, по цепочкам спрямленных водотоков и логов – разрывные нарушения, фоторисункам и уступам в рельефе – границы некоторых интрузивных массивов. Значительная часть геологических образований, благодаря дифференцированным петрофизическим свойствам, хорошо распознается на аэромагнитных картах масштаба 1 : 25 000.

По степени обнаженности долины рек Кузнецкого Алатау относятся ко второй, водораздельные пространства и вся территория Чулымо-Енисейской впадины – первой категориям.

На территории листа располагается северо-западная часть Мартайгинского золоторудно-россыпного района – одного из основных золотодобывающих районов Сибири, насыщенного рос-

сыпными и рудными месторождениями и проявлениями золота. Здесь с открытием первых золотоносных россыпей в Мариинской тайге в 1829–1831 гг. начиналась золотая промышленность Западной Сибири.

С северо-запада на юго-восток планшет пересекает шовная зона долгоживущего Кузнецко-Алтайского разлома, протягивающегося из северной части Кузнецкого Алатау до юго-восточных районов Горного Алтая почти на 700 км, разделяя области ранней и поздней консолидации каледонских структур АССО. К рассматриваемому листу приурочена переходная зона от ранних каледонид (салаирид) к поздним. Более того, на листе, в примыкающем к Кузнецко-Алтайскому разлому Тайдонском грабене, располагается одно из редких в Алтае-Саянской складчатой области доказанных проявлений ордовикского вулканизма. Перемещения по разлому фиксируются в интервале от позднего кембрия до настоящего времени, отличаются специфической кинематикой на каждом из этапов. К шовной зоне приурочены как выходы наиболее древних пород (фундамента) Кузнецкого Алатау, так и проявления наиболее молодого метаморфизма, магматизма и оруденения.

В северной части листа располагается фрагмент крупного Канско-Ачинского бурогоугольного бассейна с огромными запасами энергетических углей, в т. ч. пригодных для подземной газификации.

Южная часть листа в период с 1960 по 1998 гг. покрыта геологической съемкой масштаба 1 : 50 000. Большой объем поисково-разведочных работ проведен в районах Федотовского-Ургадатского и Ольгинского золото-железородных и Кундат-Кундусуольского золоторудного узлов. Проведены прогнозно-поисковые и поисково-разведочные работы в Чумайско-Кожуховском железо-марганцевом рудном узле. Поисками охвачена прифасовая часть угленосной Чулымо-Енисейской впадины. Геофизические исследования (гравиразведка и магниторазведка) масштабов 1 : 1 000 000–1 : 25 000 проведены в разные годы в помощь геологическому картированию, масштабов 1 : 10 000–1 : 1 000 – при поисковых работах. Результаты этих работ положены в основу представленного комплекта Госгеолкарты. Из МАКС использованы космоснимки масштаба 1 : 2 500 000 производства 1991 года, выполненные спутником «Ресурс-01», высотные снимки масштаба 1 : 140 000, аэрофотоснимки масштаба 1 : 40 000 (залеты 1962–1971 гг.), дистанционная основа масштаба 1 : 200 000, выполненная в 2006 году.

В 2006–2009 гг. на площади листа проведено ГДП-200 силами ФГУГП «Запсибгеолсъемка». В полевых работах принимали участие В. Н. Токарев, В. С. Куртигешев, С. А. Родченко, Д. В. Митрохин, Ю. С. Надымов, Т. В. Токарева. Они включали картировочное бурение установкой с гидротранспортом керна, увязочные, геолого-поисковые маршруты, составление детальных геологических разрезов с целью уточнения состава и строения стратиграфических и интрузивных подразделений, опережающие геофизические исследования, проходку поверхностных горных выработок и бурение скважин для решения металлогенических задач. Опережающие геофизические исследования (профильные электроразведка методом ВП и магниторазведка) выполнены ГОУ «Томский политехнический университет» (научный руководитель Л. Я. Ерофеев, ответственный исполнитель В. В. Ростовцев). Горные, буровые работы и поисковые маршруты проведены на Тулузюльском участке, Федотовском и Ольгинском золоторудных полях с целью уточнения перспектив золотого оруденения; поисковые маршруты пройдены на Кундусуольском редкометалльном проявлении для уточнения критериев оруденения, Кайгадатском и Палатнинско-Шалтыракском рудных полях – установления критериев железо-марганцевого оруденения. В зоне тектонического сочленения структур Кузнецкого Алатау и Чулымо-Енисейской впадины проведены буровые работы с целью оценки ее в отношении золотоносных и ильменит-цирконовых россыпей.

Расчленение и корреляция стратифицированных, интрузивных и метаморфических комплексов проведено в соответствии с Легендой Кузбасской серии листов Госгеолкарты-200/2 [131], а также принятыми в период 1999–2008 гг. изменениями и дополнениями к ней. Тектоническое районирование проведено по событийно-возрастным срезам, отвечающим главным этапам геологической эволюции региона, с выделением и отдельным картографированием осадочных, магматических и метаморфических палеоструктур (седиментогенных бассейнов, магматических и метаморфических поясов) и их элементов.

Изменения и дополнения к легенде Кузбасской серии связаны с получением новых материалов после ее утверждения в 1999 г. в процессе ГДП-200, научно-исследовательских и тематических работ, обобщения и анализа геологической информации при составлении легенды Алтае-Саянской серии листов Госгеолкарты масштаба 1 : 1 000 000 [132]. Они касаются изменений возраста кабырзинского (с Rf_3-V на V), западносибирского (с V на V_2), белкинского (с $V-C_1$ на C_1), добринского (с C_3 на C_3-O_1) горизонтов, датирования принадлежащих им геологических комплексов (пезасская серия, малорастайская, растайская, чумайская, китатская свиты), воз-

растной привязки в названиях соответствующих палеобассейнов и магматических поясов. Изотопным датированием (U-Pb метод) уточнен возраст гранитоидов тельбесского (D_1 вместо $S:D_1$) и мартайгинского (\mathcal{C}_2-O_1 вместо \mathcal{C}_2) интрузивных комплексов. Вместо красногорской свиты D_1 красноцветных терригенных отложений, оказавшейся невалидной, предусмотрено выделение устькундусульской того же возраста.

Новый уровень обобщения геологических материалов в ходе подготовки Алтае-Саянской серии листов Госгеолкарты-1000/3 позволил усовершенствовать структуру СЛ-200/2. Уточнены объемы Раннедевонского магматического пояса (с изменением названия на Алтае-Минусинский ранне-среднедевонский МП) и Позднекембрийско-среднедевонского бассейна [131]. Исключен из структуры легенды, как не достаточно обоснованный, Позднекембрийско-раннедевонский ВПП, габбро-гранитоидные серии аккреционного этапа тектонической эволюции региона объединены в Позднекембрийско-ордовикский гранитоидный пояс. Чумайско-Канымский сегмент Алтае-Северо-Саянского ВПП в Кузнецом Алатау выделен в качестве самостоятельного Алатауского магматического пояса. Возраст интрузий мартайгинского и синхронных им образований карнаюльского комплексов принят в интервале \mathcal{C}_2-O_1 , согласно протоколу НРС МПР РФ от 27.12.2006 г. Возраст еловской свиты, согласно протоколу Бюро НРС МПР РФ № 44 от 14.07.2000 г., ограничен поздним неоплейстоценом, аккемским горизонтом Q_{III} .

Изменения и дополнения обоснованы в монографии по корреляции магматических и метаморфических комплексов западной части АССО [54], Легенде Алтае-Саянской серии Госгеолкарты масштаба 1 : 1 000 000 [132], комплекте Государственной геологической карты РФ масштаба 1 : 1 000 000 листа N-45 – Новокузнецк [68], масштаба 1 : 200 000 листа N-45-III [128], листов N-45-XV, XVI [195], апробированы Западно-Сибирским региональным экспертным советом, НРС МПР РФ при рассмотрении соответствующих материалов.

Геологическую карту листа N-45-IV составили В. Н. Токарев, В. С. Куртигешев и С. А. Родченко; тектоническую схему – В. Н. Токарев и Т. В. Токарева; карту полезных ископаемых и закономерностей их размещения – В. Н. Токарев, Д. В. Митрохин, С. А. Родченко; схемы минералогического районирования и прогноза – Т. В. Токарева; карту четвертичных отложений гидрогеологическую схему и серию схем геолого-экологического содержания – В. Н. Токарев; геоморфологическую схему – Ю. И. Лоскутов. В подготовке и оформлении материалов комплекта принимали участие Т. В. Токарева, Г. А. Глаас, Т. В. Хлебникова. Интерпретация геофизических материалов проведена В. Н. Токаревым и А. В. Китаевым. Сводную карту аномального магнитного поля и схему гравитационных аномалий по материалам предшествующих работ составили специалисты Комплексной геолого-геофизической экспедиции (ОАО «Запсибгеология») и А. В. Китаев (ФГУГП «Запсибгеолсъемка»). Обработку геохимической информации выполнила С. А. Некипелая.

Разделы объяснительной записки составлены: Токаревым В. Н. (Введение, «Геологическая изученность», «Стратиграфия», «Тектоника», «История геологического развития», «Гидрогеология», «Эколого-геологическая обстановка» и Заключение), Родченко С. А. («Стратиграфия мезозойских образований»), Уваровым А. Н. и Куртигешевым В. С. («Интрузивный магматизм»). Разделы «Полезные ископаемые», «Закономерности размещения полезных ископаемых и оценка перспектив района» составлены Д. В. Митрохиным с предварительной подготовкой материалов по урану и титан-цирконовым россыпям Родченко С. А. Раздел «Геоморфология» подготовил Лоскутов Ю. И. Предварительную редакцию текста объяснительной записки, графических приложений провел В. Н. Токарев, окончательную – Г. А. Бабин.

Спектральные анализы проведены в лаборатории ФГУГП «Запсибгеолсъемка», определения петрогенных элементов, химические анализы на отдельные компоненты, спектрохимические и пробирные анализы на золото – в Западно-Сибирском испытательном центре (г. Новокузнецк). Палеонтологические исследования и редактирование списков ископаемых остатков выполнены в ГОУ «Новокузнецкая Государственная педагогическая академия» под руководством д. г.-м. н. Я. М. Гутака.

Авторы выражают признательность сотрудникам ФГУГП «Запсибгеолсъемка» Носову А. Г. за помощь в подготовке материалов к разделу «Гидрогеология» и текстовому приложению 10, Некипелой С. А. за обработку геохимической информации; сотрудникам Кузбасского филиала ТГФ (г. Новокузнецк) Надлеру Ю. С. и Габовой М. Ф. за помощь в подготовке материалов по памятникам природы и консультации по палеонтологическому обоснованию возраста отдельных стратиграфических подразделений с подбором соответствующей литературы.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Геологическое изучение территории связано с поисками и разведкой бурого угля, нерудного и радиоактивного сырья в Чулымо-Енисейской впадине, рудного и россыпного золота, железомарганцевых руд в Кузнецком Алатау. До 90-х годов XIX века в районе велась эксплуатация золотоносных россыпей, которая не сопровождалась систематическими геологическими исследованиями. В 1896 г. А. М. Зайцевым и В. С. Реутовским составлена карта золотоносности Томского горного округа, которая охватывает и большую часть характеризуемого района.

С 20-х годов XX столетия вопросами золотого оруденения в Кузнецком Алатау занимается А. Я. Булытников. По результатам работ дана положительная оценка золотоносности Мариинской тайги, в частности Ольгинского рудного поля [77]. В 1918–1940 гг. в Кузнецком Алатау проводят исследования Д. В. Никитин, Ю. А. Кузнецов, В. А. Кузнецов, в Чулымо-Енисейской впадине – М. К. Коровин. Значительный вклад в изучение меловых образований внес А. Р. Ананьев [67, 123].

В 1956–1959 гг. проведена геологическая съемка масштаба 1 : 200 000 под руководством Л. В. Алабина и в 1962 г. издана Государственная геологическая карта листа N-45-IV масштаба 1 : 200 000 [3]. В ней обобщены накопленные геологические материалы по региональным исследованиям, поисковым и разведочным работам на Ольгинском, Федотовском и Кундат-Кундусуюльском золоторудных узлах и др. видам работ. Карбонатные отложения Мартайгинской и Пезасско-Золотокитатской СФЗ отнесены к енисейской свите синийского комплекса, археоциатовые известняки Мартайгинской СФЗ – к нижнему кембрию. Терригенно-вулканогенный комплекс Тайдонского грабена соотнесен с различными возрастными уровнями: основная, восточная часть, отнесена к мундыбашской свите \mathcal{C}_2 , западная – к среднему кембрию–раннему ордовика. Вулканогенные и вулканогенно-осадочные отложения Кожуховской и Мартайгинской зон выделены в мундыбашскую свиту \mathcal{C}_2 и тельбесскую серию D_{1-2} . Гранитоидные образования разделены на додевонские граниты и диориты, средне-верхнедевонские щелочные гранитоиды.

С 1957 по 1973 гг. М. Е. Каревым, А. Е. Курмеем, О. И. Никоновым, А. И. Мостовским, Н. А. Гладких, Т. И. Сомовым и др. на южной половине планшета проведена геологическая съемка масштаба 1 : 50 000 [87, 112, 126, 143, 145, 172]. В 1999 году С. М. Борисовым и В. С. Дубским завершено геологическое доизучение масштаба 1 : 50 000 листа N-45-20-Б. В результате исследований уточнено возрастное положение терригенно-карбонатных отложений докембрия, обособлен карбонатно-терригенно-вулканогенный комплекс нижнего кембрия. В Мартайгинской СФЗ позднекембрийские сланцево-карбонатные отложения расчленены на прокопьевскую, малорастайскую и растайскую свиты, раннепалеозойские интрузии мартайгинского золотоносного комплекса подразделены на фазы, в Пезасско-Золотокитатской и на севере Чумайской (Кожуховской) СФЗ впервые выделены тайменская и бухтайская (васильевская) свиты нижнего и среднего ордовика [74]. При ГС-50, проведенными Каменской партией ЗСГЭ ЗСГУ в 1969–1972 гг. О. И. Никоновым [145] приведен схематический разрез карачаровской свиты составленный по разрозненным коренным выходам. В 1979–1983 гг. в пределах территории Марганцевым отрядом Литологической партии КТЭ ЗапСиб ПГО [79] проводилось детальное литолого-геохимическое изучение разрезов нижнепалеозойских отложений западного склона Кузнецкого Алатау с целью поисков марганцевых руд и других осадочных полезных ископаемых. Учитывая слабую обнаженность территории в районе стратотипа карачаровской свиты был проведен значительный объем горных работ (шурфы, канавы). В результате проведенных работ авторами были получены материалы, позволившие разделить образования карачаровской свиты на вулканогенно-осадочную часть с горизонтами конгломератов и вулканитов андезибазальтового состава и карбонатную толщу с разнообразными органическими остатками санаштыкгольского горизонта нижнего кембрия, соответствующую усинской свите, широко распространенной несколько восточнее в пределах мартайгинской фациальной зоны венд–

среднекембрийского бассейна.

В процессе работ второй половины прошлого столетия подробно изучены состав стратифицированных и интрузивных подразделений, обобщены и получены новые сведения по полезным ископаемым района. Работы сопровождались горными и буровыми работами, профильной магнитометрией, электроразведкой, шлиховым опробованием водотоков, литохимическим – коренных пород, рыхлых и донных отложений. В Чумайской (Кожуховской) зоне Кузнецкого Алатау установлены многочисленные проявления ртути [126, 143, 145, 172]. Выявлены проявления, шлиховые и геохимические аномалии, ореолы и потоки рассеяния ртути, золота, меди, железа, марганца, ильменита и других полезных ископаемых.

В 1997 г. начинается подготовка листов второго издания Государственной геологической карты масштаба 1 : 200 000. К настоящему времени сданы в издание смежные с запада и юга листы [128, 129, 195].

Основной объем поисковых и разведочных работ (рис. 1) приурочен к Кундат-Кундусуюльскому золоторудному, Ольгинскому и Федотовско-Ургадатскому золото-железорудным, Чумайско-Кожуховскому и Кийско-Кундатскому железо-марганцевым узлам, посвящен оценке угленосности Ампалыкско-Чумайского буроугольного геолого-экономического района, ураноносности и циркон-ильменитовых россыпей в прифасовой части Чулымо-Енисейской впадины [171]. Изучением россыпной золотоносности подтверждены россыпи по рекам Кундат, Мал. Кундат, Кундусуюл, Федоровка, Бол. Бобровая и др. [106, 192].

Поиски железных руд в пределах Мурюкско-Суразовской группы магнитных аномалий привели к выявлению ряда мелких проявлений магнетитовых руд [85]. Поиски железо-марганцевых руд на Кайгадатском участке и Шалтыракской площади, завершились открытием месторождения [81, 82, 149, 150]. В Канско-Ачинском бассейне оценена угленосность юрских отложений Чумайской, Тыштымской и Новотроицкой мульд [91]. Устькундусуюльский и Чебулинский массивы девонских щелочных гранитоидов под руководством А. М. Диденко опробованы на тантало-ниобатовое оруденение [95]. Интенсивные поисково-оценочные работы, проведенные Березовской экспедицией в пределах Чулымо-Енисейской впадины, привели к открытию Малиновского месторождения и нескольких проявлений урана.

Территория листа изучена разномасштабной (1 : 50 000–1 : 1 000) наземной магнитометрической съемкой (рис. 2), которая проводилась в помощь геологической съемке и в ходе поисково-разведочных работ, аэромагнитной съемкой масштаба 1 : 1 000 000–1 : 25 000 [65, 105, 124, 134, 135, 136] (рис. 3). Региональные и локальные гравиметрические исследования масштабов 1 : 1 000 000–1 : 200 000 выполнены М. Я. Шлаиным [191]. Электроразведка проводилась в помощь поисковым работам.

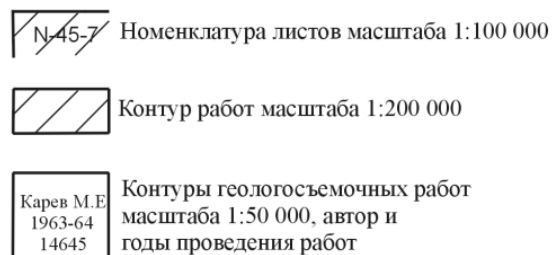
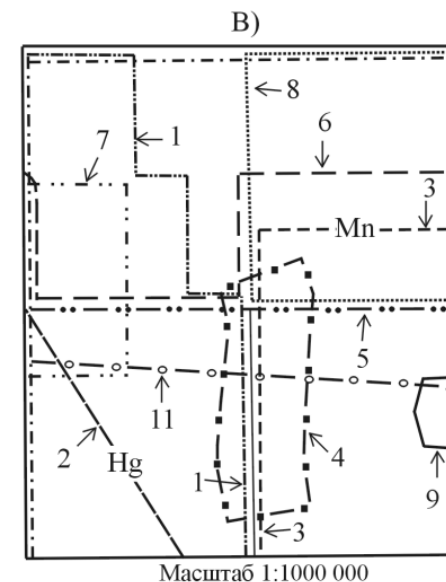
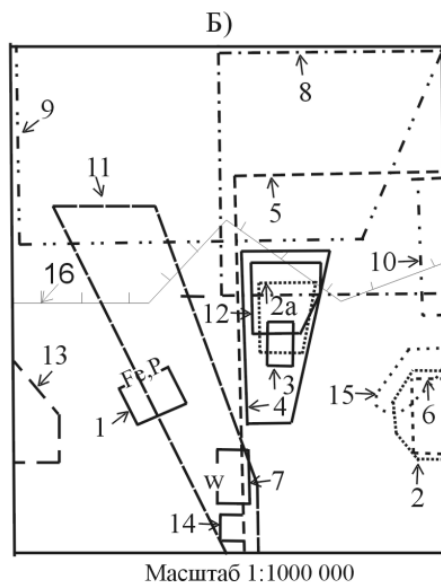
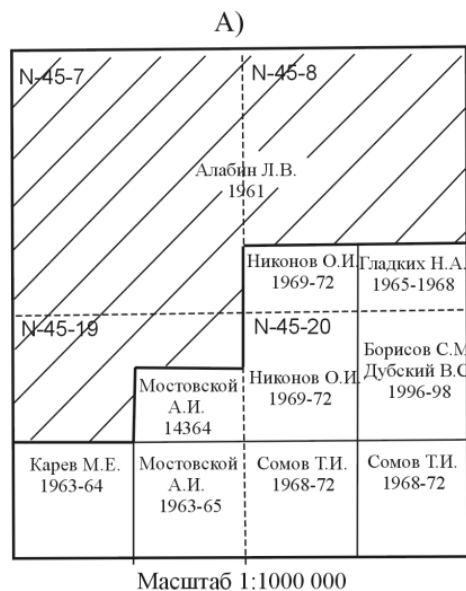
Среди тематических работ (рис. 1) следует отметить исследования В. Д. Алимовой и Б. Д. Васильева [4], А. Б. Гинцингера [14, 86], Г. Ф. Горелова [92], А. Ф. Быча [79] по стратиграфии докембрийских и раннепалеозойских, В. П. Болтухина и Г. П. Турченко – девонских терригенно-вулканогенных [72], А. Ф. Щигрева, Ю. М. Колыхалова, Л. А. Иванин – мезозойских и неоген–четвертичных [117, 118, 196] отложений. Интрузивные образования исследованы Л. В. Алабиным, О. И. Никоновым, С. М. Борисовым, В. Л. Хомичевым, С. Н. Рудневым, А. Г. Владимировым и др. [3, 74, 84, 146], проблемы металлогении и структуры рудных полей – В. И. Баженовым, А. Ф. Бычом, Л. А. Иванией, Ю. Н. Поповым, Т. И. Рубахой и др. [2, 69, 80, 161, 162].

В 1974 г. П. А. Пономаревым и А. Е. Курмеем составлена геологическая карта северной части Кузнецкого Алатау масштаба 1 : 100 000 [158], в 1990 г. О. И. Никоновым – карта магматических комплексов западной части АССО масштаба 1 : 500 000 [147], в 1979 г. Л. А. Иванией подготовлена геологическая карта и карта неоген–четвертичных отложений Итатско-Ампалыкской площади Канско-Ачинского буроугольного бассейна масштаба 1 : 200 000 [117]. Проблемы золотоносности остаточных кор выветривания в регионе изучали Р. С. Родин, Ю. С. Лоскутов и А. А. Потапов [160].

Специализированные геохимические исследования проводились на поисковых участках при ГС-50 и при постановке поисковых работ на отдельные виды полезных ископаемых (рис. 4).

Палеонтологическое обоснование возраста позднекембрийских и нижнекембрийских подразделений проводил А. Г. Пospelов, исследование раннепалеозойских трилобитов осуществляла З. Е. Петрунина, брахиопод – Л. Г. Севергина и М. Ф. Романенко, девонских растительных остатков – Ю. С. Надлер и Н. И. Петросян. Палеонтолого-стратиграфическим изучением юрских отложений занимался И. В. Лебедев, четвертичных образований – Е. А. Пономарева (Портнова) и О. Ю. Буткеева (Кочуро).

Гидрогеологические исследования проводились при геологосъемочных и поисково-разведочных работах на воду и твердые полезные ископаемые.



1 - Мельников В.В., 1973; 2 - Васильев Б.Д., 1958; Симоненко В.В., 1968; Орешкин Б.А., 1981; 2а - Орешкин Б.А., 1981; 3 - Орешкин Б.А., 1984; 4 - Быч А.Ф., 1982; 5 - Ананьев А.Р., 1941; 7 - Никонов О.И., 1973; 8 - Ананьев А.Р., 1944; 9 - Голодных Л.Ф., 1989; 10 - Павленко Н.П., 1975; 11 - Гаврилов А.Е., 1965; 12 - Орешкин Б.А., 1984; 13 - Александров В.Б., 1961; Бевзенко Н.Е., 1951; 14 - Михайлов С.С., 1957; 15 - Голодных А.И., Голодных Л.Ф., 1977; 16 - ПГО "Берёзовгеология" 1965-2005.

1 - Кирилловский Ф.В., 1978; 2 - Уразлин Н.И., 1980; 3 - Быч А.Ф., 1979; 4 - Быч А.Ф., 1989; 5 - Голдаев Н.В., 1979; 6 - Попов Ю.Н., 1985; 7 - Голдаев Н.В., 1983; 8 - Ананьев А.Р., 1947; 9 - Сивов В.А., 1975

Рис. 1. Схема геологической изученности территории листа N-45-IV (геологосъемочные (А), поисковые (Б), тематические (В) работы).



Масштаб 1:1000 000

Работы масштаба 1:50 000

- 1 Веселов Л.Г. 1955
- 2 Бекбулатов Н.М. 1957
- 3 Емельяненко Н.И. 1956
- 4 Залюшник В.С. 1955
- 8 Рябцева М.П. 1958
- 12 Свидерский С.П. 1961

Работы масштаба 1:25 000

- 5 Шерайзин Я.З. 1973
- 7 Каргавин Г.А. 1959
- 14 Бекбулатов П.М. 1962
- 15 Чумак С.Н. 1965
- 18 Бекбулатов П.М. 1964
- 19 Забавин Л.В. 1969

Работы масштаба 1:10 000

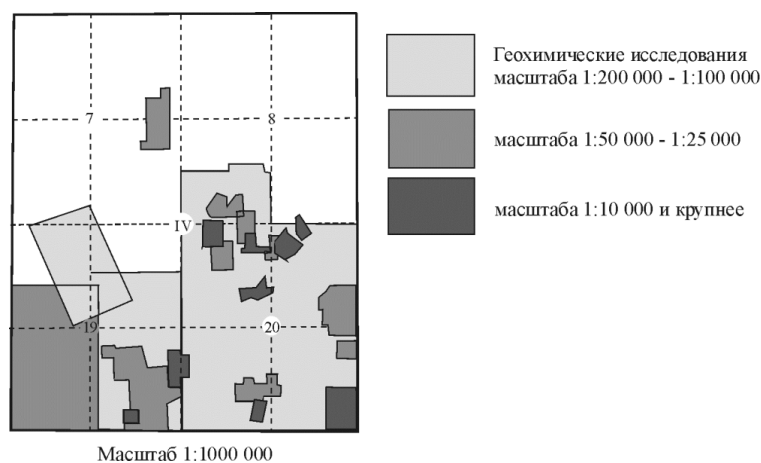
- 9 Циунель Е.Н. 1962
- 10 Бекбулатов М.П. 1963
- 11 Свидерский С.П. 1959
- 13 Бекбулатов П.М. 1963
- 14 Бекбулатов П.М. 1963
- 16 Циунель Е.Н. 1962
- 17 Циунель Е.Н. 1962

Рис. 2. Схема геофизической изученности листа N-45-IV (магниторазведка).



Масштаб 1:1000 000

Рис. 3. Схема изученности листа N-45-IV аэромагнитной и аэрогамма-спектрометрической съемками.



Масштаб 1:1000 000

Рис. 4. Схема геохимической изученности листа N-45-IV (геохимические исследования проводились в составе ГС-50 на поисковых участках и при специализированных поисковых работах (см. рис. 1)).

СТРАТИГРАФИЯ

Формирование стратифицированных комплексов охватывает интервал от позднего венда до кайнозоя, отражает заложение и развитие крупных седиментационных и магматических структур: палеобассейнов и магматических палеопоясов (провинций) различной геодинамической природы, как синхронных, так и сменяющих друг друга в ходе тектонической эволюции земной коры. Более поздними тектоническими дислокациями палеобассейны и магматические пояса деформированы, их целостность и первичные структуры нарушены. Современная структура района показана на приложенной к геологической карте структурно-тектонической схеме, отражающей принятое деление территории на крупные обособленные тектонические блоки, отличающиеся историей геологического развития, особенностями строения и состава геологических разрезов, магматических проявлений, иногда возрастом формирования структурно-вещественных комплексов, временем и характером дислокаций.

В северной половине листа выделяется Западно-Сибирская мезозойско–кайнозойская плита. Здесь располагается юго-западная окраина Чулымо-Енисейской впадины. Южная половина принадлежит Алтае-Кузнецкой каледонской складчатой системе АССО, представленной Пезасской, Золотокитатской, Чумайской и Мартайгинской СФЗ. В их строении доминируют раннепалеозойские комплексы, залегание которых осложнено наложенными структурами среднепалеозойского возраста.

ВЕРХНЕПРОТЕРОЗОЙСКАЯ ЭНОТЕМА

ВЕНД–РАННЕКЕМБРИЙСКИЙ БАСЕЙН

ВЕНДСКАЯ СИСТЕМА

Отложения венд–раннекембрийского бассейна отвечают эпохе устойчивого карбонатонакопления в истории АССО. На закартированной площади располагаются известняковая и известняково-доломитовая ФЗ палеобассейна, представленные Пезасской и Мартайгинской ФПЗ, соответственно.

Пезасская подзона характеризуется наиболее глубоководными фациями, среди которых преобладают темноокрашенные мраморизованные известняки, глинистые, кремнистые и метатерригенные сланцы пезасской серии. Мартайгинская ФПЗ располагается к востоку от первой, характеризуется сменой снизу вверх по разрезу темных плитчатых мраморизованных известняков малорастайской свиты светлыми преимущественно водорослевыми доломитами растайской и далее вверх по разрезу – нижнекембрийскими известняками устькундатской и усинской свит.

Пезасская серия (Vpz). Отложения серии слагают фрагмент Кайгадатского горста в юго-западной части территории, в правобережье р. Мурюк, вблизи Кузнецко-Алтайского разлома – тектоническую пластину брекчиевых мраморизованных известняков, интенсивно дислоцированных, прорванных многочисленными интрузивами тельбесского комплекса. Из-за слабой изученности они изучены слабо, наиболее полно охарактеризованы Б. А. Снежко на примыкающей с юга территории [170]. В их составе преобладают разной степени мраморизованные известняки с горизонтами кварцитов, иногда присутствуют маломощные прослои актинолит-альбит-серицит-хлоритовых сланцев, редко – доломитов, мощностью до 40–50 м. Нижняя граница отложений не известна. Максимальная мощность составляет более 1 970 м [129].

Мраморизованные известняки представлены серыми и темно-серыми разновидностями с мелко-среднекристаллической структурой массивной и полосчатой текстурами, содержат тонкораспыленное углеродистое вещество и редкие зерна кварца.

Мраморы приурочены к контактам с интрузиями, характеризуются серой, светло-серой, ре-

же белой и темно-серой окраской, крупно-среднекристаллической структурой, массивной текстурой.

Кварциты – темно-серые тонкозернистые массивные и полосчатые породы. Темную окраску придает тонко рассеянный микроагрегат углеродистого вещества, реже – сыпь рудного минерала. В верховьях р. Прав. Широкая вдоль разрывных нарушений отмечаются апокарбонатные метасоматические кварциты светло-серого, до белого цвета мелко-среднекристаллические с вкрапленностью сульфидов, повышенными содержаниями золота.

Доломиты – серые, до темно-серых тонкозернистые породы; по данным термического анализа содержат 18–19 % MgO.

Площади распространения серии отвечают спокойные отрицательные магнитное и гравитационное поля. Средняя плотность мраморизованных известняков составляет $2,67 \text{ г/см}^3$, магнитная восприимчивость и остаточная намагниченность близки нулю.

С площадью распространения пород пезасской серии связаны поля скарнов благоприятных для локализации золоторудной и магнетитовой минерализации в контакте с гранитоидами тельбесского монцодиорит-гранодиорит-меланогранитового комплекса. В связи с черными битуминозными известняками связаны незначительные повышения содержания урана и фосфора.

Отложения датируются кабырзинским и западносибирским горизонтами (венд) в соответствии с СЛ-200/2. На смежной территории собраны остатки фитодериватов *Algotactis* sp., *Sinzasophyton* sp., невландиевой проблематики *Newlandia?* sp., *Camasia* cf. *spongiosa* Walc., *Camasiella problematica* Posp., микрофитолитов *Archaeospongia* sp. n. (MS), *Osagia* cf. *irregularis*, водорослей *Girvanella* sp. (определения А. Г. Поспелова).

Малорастайская свита (Vmr) выделена Мининым А. Д., Куртигешевым В. С., Дубским В. С. при геологосъемочных работах в разрезе по р. Мал. Растай, где она залегает на кабырзинской свите и перекрывается амарской свитой [140].

Отложения ограничено распространены вблизи восточной рамки листа по рр. Кундусуял, Кундат и Кашкадак, сложены мраморизованными известняками с редкими изометричными гнездами и линзами углеродисто-кремнистых образований, имеют мощность около 500 м. Нижняя граница повсеместно тектоническая, верхняя, с пестроцветами амарской свиты, со стратиграфическим несогласием.

Известняки мраморизованные – светло-серые и серые мелкокристаллические массивные и полосчатые, за счет чередования светлых и серых полос породы, с гетерогранобластовой структурой. По данным термического анализа они соответствуют чистым и глинистым разностям с содержаниями кальцита – 85–99,5 %, CaO – 50–55,5 %.

Известняки доломитистые мраморизованные отмечаются в верхних горизонтах в виде маломощных прослоев, имеют серовато-белую и серо-желтую окраску, массивную и полосчатую текстуры. По данным термического анализа, содержание кальцита в них достигает 75 %, доломита – 15,5 %.

На карте магнитного поля известнякам соответствуют отрицательные значения. Они обладают плотностью – $2,58\text{--}2,70 \text{ г/см}^3$, нулевыми значениями магнитной восприимчивости и остаточной намагниченности [172]. На МАКС выделяются светлым фототонном, пониженными формами рельефа.

С углеродисто-кремнистыми образованиями свиты связаны незначительные повышения содержания урана и фосфора, а также к ним приурочены пункты минерализации золота.

Отложения датируются кабырзинским горизонтом (венд), содержат остатки водорослей *Razumovskia* sp., микрофитолитов *Vesicularites* sp., *Volvatella* sp., строматолитов и камазиевой проблематики (определения А. Г. Поспелова) [172].

Амарская и растайская свиты объединенные (Vam+rs), вследствие малой мощности первой и невозможности ее изображения в масштабе карты, показаны объединенными.

Амарская свита выделена на г. Амар восточного склона Кузнецкого Алатау Е. Д. Сулиди-Кондратьевым в 1959 г. Ее мощность в стратотипе составляет около 1 000 м. Терригенные породы амарской свиты в виде маломощной пачки выделялись предшественниками по р. Кундат ниже устья р. Натальевка [167] и в верховье р. Кашкадак [90]. Во всех случаях они залегают на известняках или доломитах малорастайской и перекрываются доломитами растайской свит, участвуя вместе с ними в строении антиклинальных структур.

Наиболее хорошо отложения амарской свиты изучены в приустьевой части р. Кундат, в КОР, на восточной границе листа [74], где они вскрыты на полную мощность бульдозерными траншеями. Разрез представлен тонким переслаиванием известковых, кремнисто-глинистых и кремнистых алевролитов, песчаников, гравелито-брекчий, песчаных известняков светло-серого, серого, темно-серого, голубовато-, зеленовато- и вишнево-серого цветов с мощностью

слоев от 1 до 20 м. Мощность отложений в этом пересечении составляет 40 м.

В 500–1 000 м юго-западнее Кийского разреза мощность свиты, по данным Ю. Н. Попова [167], составляет 46,6–50,6 м. Еще юго-западнее, в береговых обнажениях р. Кундат и его левого притока – 60 м.

В районе р. Кашкадак свита залегает на прослое доломитов, завершающем разрез малорастайской свиты (профиль шурфов), сложена более тонкообломочными породами. По данным [90], в ее составе присутствуют песчаники полимиктовые с прослоями (от первых сантиметров до первых метров) известняков и доломитов. Общая мощность отложений здесь составляет не более 100 м, по листу в целом варьирует в пределах 40–100 м.

Брекчии, гравелито-брекчии состоят на 90–95 % из угловатых обломков кремнистых пород темно-серого, серого, светло-серого цвета, на 5–10 % – из обломков мраморизованных известняков темно-серого, серого цвета. Количество обломочного материала составляет 60–90 %, цемента – 10–40 %. Размер обломков колеблется от 0,5 до 6 см, в единичных случаях достигая 1,2 м.

Пестроцветность осадков, их высокая карбонатность, железистость, повышенное содержание K_2O , геохимические особенности пород свидетельствуют о предамарском перерыве с развитием процессов гипергенеза.

Растайская свита выделена Мининым А. Д. и др. в разрезе по р. Мал. Растай, где она залегает согласно с постепенными переходами на образованиях амарской свиты. Сложена она мраморизованными доломитами, известковыми доломитами, прослоями известняков доломитовых и доломитистых, маломощными прослоями углеродисто-кремнистых сланцев, характеризуется выдержанностью состава. По некоторым данным [11] в основании растайской свиты наблюдаются конгломераты с галькой подстилающих карбонатных пород.

Наиболее полный сводный разрез отложений изучен в береговых обнажениях р. Кундат. Здесь, в районе приустьевой части р. Бол. Натальевка, по данным Т. И. Сомова [172] вскрыты (снизу вверх):

1. Доломиты мраморизованные желтовато-серые	140 м*
2. Доломиты светло-серые мелкозернистые	100 м
3. Доломиты серые массивные с прослоем углеродисто-кремнистых сланцев	40 м
4. Доломитовые брекчии слабифосфатные	20 м
5. Доломиты темно-серые с прослоем (2 м) известняков	30 м
6. Доломиты серые, до светло-серых с редкими прослоями углеродисто-кремнистых сланцев (до 8 м) и темно-серых известняков (до 5 м)	160 м
7. Доломиты, доломитовые брекчии с прослоями фосфатных доломитов, фосфорит-доломитовых брекчий	30 м
8. Доломиты светло-серые мелкозернистые, участками – полосчатые	130 м
9. Доломиты светло-серые с редкими кремнистыми слойками и линзами	30 м
10. Известняки светло-серые мелкозернистые	40 м
11. Переслаивание темно-серых доломитов с доломитистыми известняками	130 м
12. Известняки серые, пепельно-серые мраморизованные с прослоями доломитов, сверху пачки – темно-зеленых ортосланцев	100 м

Мощность отложений по разрезу и в целом по площади листа составляет 950 м.

Доломиты мраморизованные светло-, до темно-серых и желтовато-серые, мелкокристаллические массивные, полосчатые и пятнистые, содержат MgO в количестве 16,5–21 %. По данным термического анализа выделяются известковые разновидности с содержанием CaO – до 32 % и глинистые – в которых карбонатность колеблется от 92 до 94 %.

Фосфатные доломиты – темно-серые и серые породы. Тонкоагрегативное фосфатное вещество распределено в виде пятен размером 0,05–0,1 мм.

Доломитовые и фосфорит-доломитовые брекчии характеризуются серой и темно-серой окраской, сложены обломками доломитов (0,1–10 мм), бурых и черных фосфоритов (0,05–5 мм) в тонкозернистом доломитовом цементе.

Доломитистые и доломитовые мраморизованные известняки отмечаются в виде прослоев среди доломитов, представляют собой серые мелкозернистые массивные породы, содержат по данным термического анализа MgO в количестве 3,4–14,5 %.

Углеродисто-кремнистые сланцы – от тонко- до грубоплитчатых темно-серые, до черных породы, сложены кварцем с примесью альбита, серицита (до 3–10 %) и амфибола, содержат рассеянную вкрапленность пирита. Углеродистый материал присутствует в виде линзочек или концентрируется по краям зерен кварца.

* Здесь и далее мощности слоев приведены к истинным путем графических построений.

Площадям распространения отложений отвечают отрицательные значения магнитного поля и близкие к нулевым – силы тяжести. Плотность доломитов и известковых доломитов составляет 2,72–2,82 г/см³, магнитная восприимчивость и остаточная намагниченность равны или близки нулю.

С породами растайской свиты связаны проявления марганца, фосфора и золота. В зонах скарнирования в связи с ортосланцами выявлены проявления андалузита.

Отложения датируются в соответствие СЛ-200/2 вендом и относятся к западносибирскому горизонту, содержат остатки водорослей *Renalcis* sp., микрофитоцитов *Volvatella zonalis* Nar., *V.* sp., *Osagia* sp. и др., фитодериватов *Algotactis* sp., *Stromatactis nojasiensis* Posp., *Spongiostroma* sp. (определения А. Г. Поспелова) [131]. А. А. Терлеевым с соавторами на сопредельной к востоку территории, в КОР* в растайской свите собраны и определены остатки известковых водорослей *Korilophyton* sp. и др., мелкораквинной фауны *Cloudina* sp., одноосные спикулы губок, свидетельствующие о поздневендомском возрасте отложений [51, 52].

ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

АЛАТАУСКИЙ КЕМБРИЙСКИЙ МАГМАТИЧЕСКИЙ ПОЯС

КЕМБРИЙСКАЯ СИСТЕМА

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Чумайская свита выделена Б. Д. Васильевым по р. Кия, в приустьевой части р. Чумай [4]. Ее стратиграфическое положение уточнено А. Б. Гинцингером [14, 86]. Наиболее полная характеристика получена при крупномасштабном картировании [145, 172] и проведении поисково-разведочных работ на железо-марганцевые руды [79, 82, 148, 149, 150].

Выходы свиты приурочены к Кожуховской СФЗ, прослеживаются в центральной части площади по долине р. Кожух от южной рамки в меридиональном направлении в виде полосы шириной 5–15 км и погружаются под чехол мезозойских осадков Чулымо-Енисейской впадины. В ее строении участвуют альбитизированные риодациты («альбитофиры»), риолиты («кварцевые альбитофиры», «фельзиты») и альбитизированные базальты («спилиты»), их туфы и кластолавы, кремнистые породы, известняки общей мощностью до 6 000 м. Образования прорваны гранитоидами тылинского, мартайгинского и чебулинского комплексов, интенсивно дислоцированы, разбиты на многочисленные блоки. Залегание пород крутое, вплоть до вертикального с преобладающим падением на восток.

Нижняя граница свиты не известна. Перекрывается она с размывом и угловым несогласием туфоконгломератами [172], отнесенными условно к нерасчлененной нижнекембрийской толще. С известняками усинской свиты и конгломератами карачаровской толщи контакты тектонические.

Всеми исследователями свита подразделяется на три подсвиты, но единодушия относительно схемы расчленения, объемов и составов выделенных подсвит нет.

Нижняя подсвита (С₁с_{т1}) обнажается вдоль западной границы распространения свиты – по рр. Шалтырак, Кожух, Быстрая, Бол. Илы, Мал. Чебула и Прямой Чумай. Она представлена пирокластическими образованиями и лавами кислого состава с подчиненным количеством карбонатных и кремнистых пород, глинисто-углеродистых и кремнисто-глинистых сланцев, кремнистых сланцев и кварцитов.

Наиболее полный, но схематичный разрез отложений составлен по р. Кожух вблизи устья р. Васильевка по нашим наблюдениям и [79, 172], где обнажаются (снизу вверх):

1. Известняки черные и темно-серые с линзами и тонкими прослоями кластолав кислых эффузивов	280 м
2. Эффузивы кислого состава с линзами и прослоями известняков.....	400 м
3. Туфоконгломераты с галькой известняков, риолитов, кластолав и туфов эффузивов кислого состава.....	120 м
4. Тонкое переслаивание плагиориолитов, кварц-порфирированных плагиориодацитов, их туфов, с горизонтами мергелей, известняков и кремнистых сланцев	700 м
5. Известняки серые и темно-серые с остатками <i>Eriphyton</i> sp., с горизонтами, прослоями и линзами лав и кластолав плагиориолитов	400 м
6. Переслаивание кварц-порфирированных плагиориолитов и их туфов с мощностью слоев от 1–2 до 20–50 м	

* Полные списки органических остатков по всем подразделениям кийского опорного разреза приведены в отчете [74].

.....	300 м
7. Переслаивание лав афировых плагиориолитов с горизонтами (10–50 м) кластолав плагиориодацитов с маломощными (1–10 см) линзочками известняков содержащих остатки <i>Camasiaceae</i> sp. и <i>C. aff. fruticosa</i> Posp. (MS).....	350 м
8. Переслаивание кварц-порфировых плагиориолитов и их туфов с мощностью слоев от 1–2 до 10–40 м, аналогичное пачке 6	250 м
9. Кварц-порфировые плагиориолиты темно-серые, сменяющиеся афировыми зеленовато-серыми плагиориолитами; породы рассланцованы	50 м

Далее после зоны нарушения обнажаются альбитизированные базальты («спилиты») средней подсвиты. Неполная мощность подсвиты в разрезе составляет 2 850 м.

В фрагменте разреза по левому притоку р. Мал. Чебула, по нашим данным и [145], к востоку от Казанского грабена, обнажаются (снизу вверх):

1. Известняки серые слабо мраморизованные.....	70 м
2. Хлорит-серицитовые сланцы зеленоватые с шелковистым отливом	40 м
3. Туфы эффузивов кислого состава псаммито-псефитовые	50 м
4. Глинистые сланцы желтоватые	150 м
5. Углеродистые тонкоплитчатые сланцы черные	50 м
6. Кластолавы кислого состава флюидалные.....	30 м
7. Туфы эффузивов кислого состава алевропсаммитовые	160 м
8. Сланцы, подобные слою 2.....	130 м
9. Кластолавы, подобные слою 6.....	50 м
10. Углеродистые сланцы черные	20 м
11. Кварциты темно-серые	10 м
12. Глинистые сланцы «пестрые».....	30 м
13. Хлорит-серицитовые сланцы, подобные слою 2.....	120 м
14. Кластолавы, подобные слою 6.....	40 м
15. Глинистые сланцы желтоватые	30 м
16. Ортосланцы	50 м
17. Глинистые сланцы желтоватые	50 м
18. Туфы, подобные слою 7	30 м
19. Ортосланцы	20 м

Общая мощность по разрезу – 1 120 м.

Далее на восток, в скважинах колонкового бурения фиксируется переслаивание различных сланцев, туфов кислого и смешанного состава.

Южнее, по р. Бол. Илы к востоку от Казанского грабена по [145] вскрывается верхняя часть разреза нижней подсвиты (снизу вверх):

1. Чередование лав и кластолав флюидалных афировых плагиориолитов и кварц-порфировых плагиориолитов («фельзитов и кварцевых альбитофиров) с мощностью потоков от 10 до 50 м	225 м
2. Углеродистые сланцы черные	20 м
3. Пачка, аналогичная слою 1	225 м
4. «Кварцевые альбитофиры»	200 м
5. Углеродистые сланцы черные	20 м
6. «Кварцевые альбитофиры»	50 м
7. Альбитизированные базальты («спилиты»)	20 м
8. Чередование потоков «кварцевых альбитофиров» и «фельзитов»	170 м
9. Туфолавы кислого состава массивные.....	200 м

Общая мощность по разрезу – 1 130 м.

Характерными чертами подсвиты являются невыдержанность состава пород по простиранию, преобладание осадочных разностей в нижней части разреза, среди вулканических пород – разнородностей кислого состава. Обилие туфов и кластолав свидетельствует об интенсивной эксплозивной деятельности. Переслаивание с кремнисто-глинисто-карбонатными породами маркирует подводные условия. Выдержанность по простиранию отдельных потоков лав и их значительные (до 60 м) мощности, могут быть связаны с трещинным характером вулканизма.

Снизу вверх по разрезу фиксируется постепенное вытеснение осадочных пород вулканогенными. В основании свиты широко развиты известняки; туфы и кластолавы образуют среди них линзы и прослои. Вверх по разрезу доля вулканитов резко увеличивается, осадочные породы присутствуют в виде линз и прослоев. В самых верхах нижней подсвиты, в устье р. Палатно-Ударная известняки представлены лишь маломощными (5–10 см) прослоями.

Средняя подсвита (С₁с₂). Отложения подсвиты обнажаются в центральной части района, ее выходы фиксируются в рамках широкой полосы, вытянутой с юга на север, по р. Кожух и его притокам (Шалтырак, Палатно-Ударная, Боготуюл, Мал. Илы, Бол. Кайгадат) и притокам

р. Кия – Бол. Усек, Кривой и Прямой Чумай.

В разрезе по р. Палатно-Ударная от ее устья вверх по течению по данным [172] представлен (снизу вверх):

1. Базальты альбитизированные темно-зеленые рассланцованные	110 м
2. Туфы пепловые эффузивов кислого состава темно-серые	80 м
3. Базальты альбитизированные темно-зеленые рассланцованные, аналогичные слою 1, с прослоями, линзами и маломощными (до 10 м) горизонтами серых и темно-серых известняков	270 м
4. Переслаивание плагиориолитов серо-зеленых рассланцованных, кварц-порфировых плагиориолитов и их туфов, темно-серых альбитизированных базальтов и плагиориодацитов темно-зеленых и серо-зеленых рассланцованных	200 м
5. Кластолавы плагиориодацитов и кварц-порфировых плагиориолитов с мелкими ((0,01–0,1)×(2–15) м) линзами марганценосных гематит-кремнистых пород	130 м
Разрывное нарушение.	
6. Чередование альбитизированных базальтов темно-зеленых слабо рассланцованных и плагиориодацитов серо-зеленых массивных. Мощности горизонтов в нижней части пачки – 5–15 м, в верхней – до 30–70 м	490 м
7. Известняки серые окремненные	10 м

Далее разрез прерывается плагиогранитами Тылинского массива. Мощность подсветы здесь составляет 1 290 м.

По простиранию толщи к северу отмечается некоторое увеличение роли основных вулкани-тов. В 5 км от р. Палатно-Ударной, по р. Кожух, где также наблюдается согласное налегание пород средней подсветы на кластолавы нижней, в разрезе устанавливается чередование альби-тизированных базальтов и кварц-порфировых плагиориолитов с мощностью тел 30–600 м. Мощность отложений здесь составляет 1 720 м. В нижней половине разреза картируется гори-зонт глинисто-кремнистых темно-лилово-красных сланцев с железо-марганцевым оруденением, содержащим остатки радиолярий и спикул губок [150].

К востоку от Тылинского интрузива подсвета характеризуется резким преобладанием аль-битизированных базальтов. Здесь по правому притоку р. Палатно-Ударная вскрываются [172] (снизу вверх):

1. Переслаивание альбитизированных базальтов темно-зеленых рассланцованных и плагиориодацитов зе-леных рассланцованных. Мощности горизонтов альбитизированных базальтов – 20–50 м, плагиориодацитов – 1–5 м	340 м
Пачка осложнена разрывным нарушением.	
2. Альбитизированные базальты темно-зеленые рассланцованные	850 м
3. Плагиориолиты серо-зеленые	35 м
4. Альбитизированные базальты темно-зеленые массивные	40 м

Выше залегают плагиориодациты верхней подсветы. Мощность средней подсветы по разре-зу составляет 1 265 м.

Извержения в среднечумайское время носили более интенсивный характер, в разрезе прак-тически отсутствуют осадочные породы. Подсвета почти нацело сложена лавами основного и кислого состава. Эффузивы основного состава соответствуют мезократовым базальтам, редко – андезибазальтам, кислого – риодацитам и риолитам, все породы характеризуются натровым уклоном.

Верхняя подсвета ($\mathcal{C}_1\mathcal{C}_3$) состоит из плагиориолитов, в меньшей мере – плагиориодацитов, в верхних частях разреза встречаются горизонты альбитизированных базальтов, которые по дан-ным [145] преобладают в северной части ареала распространения свиты.

Выходы подсветы расположены в южной части площади на двух участках, простирающихся в северном направлении от верховья р. Шалтырак. В обоих случаях они подстилаются отложе-ниями средней подсветы. В восточной полосе прорваны плагиогранитами Тылинской интрузии (\mathcal{C}_1) и перекрыты туфоконгломератами нерасчлененного нижнего кембрия (?). Второе поле по-род подсветы расположено к западу от Тылинской интрузии среди вулкаников средней толщи, картируется в виде узкой полосы, протягивающейся от южной границы района почти до русла р. Палатно-Ударная. На водоразделе рр. Чумай–Усек к образованиям подсветы отнесены ба-зальты, находящиеся в тектоническом взаимоотношении с плагиориолитами средней подсветы и обломочными породами карачаровской толщи.

Разрез подсветы составлен по правому притоку р. Палатно-Ударная, где на альбитизирован-ных базальтах средней подсветы залегают [172] (снизу вверх):

1. Плагиориодациты серые, зеленовато-серые массивные и рассланцованные	400 м
--	-------

2. Афировые плагиориолиты зеленовато-серые рассланцованные	100 м
3. Плагиориодациты зеленовато-серые массивные	220 м
4. Плагиориодациты кварц-порфировые рассланцованные	20 м
5. Афировые плагиориолиты зеленовато-серые рассланцованные	60 м
6. Базальты альбитизированные темно-зеленые слабо рассланцованные с линзой светло-серых известняков в кровле пачки	400 м

Мощность подсвиты составляет 1 200 м. Выше по разрезу с явным азимутальным несогласием залегают туфоконгломераты (С₁?). Несогласие подчеркивается налеганием туфоконгломератов на различные слои верхней подсвиты. В южном направлении разрез наращивается пачкой плагиориодацитов с увеличением мощности подсвиты почти вдвое. К северу в ее составе также доминируют плагиориодациты, но встречаются отдельные горизонты альбитизированных базальтов.

Общая мощность чумайской свиты превышает 6 000 м.

Все породы чумайской свиты в той или иной степени подвержены динамометаморфизму вплоть до образования тонколистоватых сланцев. Максимальные мощности динамосланцев наблюдаются вблизи Казанского грабена и в зонах субмеридиональных разломов.

Базальты («спилиты») – зеленые и темно-зеленые породы с афировыми и микропорфировыми олигофировыми структурами, миндалекаменными текстурами. Вкрапленники представлены альбитом, редко – авгитом. Основная масса обладает «спилитовой», апоинтерсертальной микроструктурой, состоит из микролитов альбита в хлоритовом мезостазице с примесью актинолита, эпидота, лейкоксена и сфена, насыщена тонкой рудной пылью. Миндалины размером 1–2 мм составляют до 10–15 % (редко – до 30–40 %), выполнены хлоритом, кальцитом, эпидотом, реже – кварцем и актинолитом. Иногда в кровле или подошве потоков наблюдаются кластолавы. В подошве округлые оплавленные? обломки (до 25 см) представлены подстилающими породами (плагиориолитами), в кровле – остроугольными фрагментами (5–7 см) тех же базальтов с повышенной раскристаллизацией.

Альбитовые «диабазы» распространены в верхней подсвите по р. Шалтырак. Представлены пироксен-плагиоклаз-порфировыми массивными, редко – миндалекаменными породами темно-зеленовато-серой окраски. Вкрапленники (до 30 %) размером 1–3 мм представлены альбитизированным плагиоклазом и диопсидом. Основная масса апоофитовой структуры сложена лейстами альбита и хлорита с примесью зерен кварца и тонкой рудной сыпи.

Туфы основного состава встречены в нижней подсвите по р. Быстрая в виде тонких прослоев от первых см до первых метров. Представляют собой породы серого и серо-зеленого цвета с псаммитовой кристаллокластической структурой, сложены плотно упакованными кристаллокластами «средне-основного» плагиоклаза в карбонатно-хлоритовом цементе.

Породы кислой группы имеют повсеместное распространение: их пирокластические фации присутствуют в нижней подсвите, излившиеся разновидности в равном соотношении с лавами основных вулканитов слагают среднюю подсвиту и преобладают в строении верхней подсвиты. Они представлены плагиориодацитами, кварц-порфировыми и афировыми плагиориолитами, их лавами, кластолавами, туфами и субвулканическими разностями.

Плагиориодациты («альбитофиры») серые, зеленовато-серые массивные, иногда миндалекаменные скуднопорфировые породы. Вкрапленники, размер и количество которых увеличивается вверх по разрезу, представлены таблитчатым альбитом. Основная масса призматическизернистой структуры состоит из микролитов альбита, агрегата кварца, хлорита и тонкой примеси рудного минерала. Кварц-плагиоклаз-порфировые разности породы («кварцевые альбитофиры») представлены темно-серыми и темно-зеленовато-серыми лавами с гипидиоморфной, микропуйкилитовой, микрофельзитовой и микропегматитовой (?) структурами основной массы.

Плагиориолиты – темно-серые, зеленовато-серые и зеленые массивные афировые породы с фельзитовой и микрофельзитовой структурой, сложены микрозернистым агрегатом альбита, кварца и, редко, калиевого полевого шпата с примесью хлорита и тонкой рудной пыли.

Кластолавы кислого и смешанного составов – породы серого, темно-серого, до черного цвета, массивные и флюидальные, с псаммитовой, псефитовой и агломератовой структурой. Обломки сложены кварцем, плагиоклазом, кварц-порфировыми, плагиоклаз-кварц-порфировыми и плагиоклаз-порфировыми риолитами и риодацитами, в разновидностях смешанного состава присутствуют альбитизированные базальты, иногда ксеногенный материал. Цемент базальный лавовый кислого состава с фельзитовой, микрофельзитовой или микропуйкилитовой структурой и флюидальной текстурой.

Туфы псаммитовые и алевритовые кислого состава имеют голубовато-зеленоватую окраску, сложены оскольчатыми кристаллокластами (50 %) кварца и плагиоклаза, сцементированными базальным кварц-серицит-хлоритовым агрегатом.

Туфы псефитовые и агломератовые характеризуются кристалло-литокластической и литокластической структурами, массивной текстурой, отсутствием сортировки обломков. Состав последних аналогичен таковому в туфолах, количество – 60–80 %. Цемент базальный кварц-серицит-хлоритовый, карбонатно-сланцисто-кремнистый с постоянной алевроитовой и псаммитовой примесью кристаллокластов кварца и плагиоклаза.

Кластолавы распространены незначительно в разрезах по р. Кожух, Бол. Илы и Кайгадат, представляют собой массивные агломератовые породы темно-серого цвета с лавовым цементом кислого состава. Обломки остроугольной и овальной формы достигают 50 см. В их составе, наряду с описанными в туфах породами, присутствуют базальтоиды, плагиограниты, плагиогранит-порфиры и черные битуминозные известняки. В последних установлены проблематичные остатки эпифитонов.

Известняки – темно-серые, черные, реже – серые, массивные и слоистые породы с пелитоморфной и гранобластовой структурами, пятнистой микротекстурой, содержат примесь глинистого, пирокластического и битуминозного материалов.

Глинистые и углеродисто-глинистые сланцы – зеленоватые, темно-серые и черные породы сланцеватой текстуры, состоящие из лепидогранобластового агрегата кварца, мусковита, эпидота и шунгита.

Кремнистые сланцы и кварциты имеют серую и кремово-серую окраску, состоят из гранобластового агрегата кварца и примеси углеродистого вещества.

Лидиты отличаются криптокристаллической структурой, наличием обильной тонкой примеси углеродистого материала.

Яшмы имеют сургучно-красную и ярко-красную окраску, состоят из криптозернистого агрегата халцедона, кварца, хлорита и тонко распыленного рудного материала. Содержание последнего колеблется в широких пределах, достигая 20–30 %. В этом случае они образуют переходы к кремнисто-железо-марганцевой руде.

Ортосланцы по вулканитам кислого состава имеют лепидогранобластовую структуру и сланцеватую текстуру, сложены агрегатом кварца, серицита, хлорита с примесью карбоната, сфена, лейкоксена и тонкой рудной пыли. Апобазальтовые ортосланцы сложены агрегатом хлорита, сосюрита, карбоната, лейкоксена с примесью кварца и тонкой рудной сыпи.

Карбонатные и кремнисто-глинистые породы в зонах динамометаморфизма подвержены расланцеванию, серицитизации, перекристаллизации карбоната и кварца. Во всех разновидностях метаморфизованных пород, как правило, отмечаются реликтовые структуры исходных пород.

Вулканогенные породы свиты в целом характеризуются близкими к кларковым для соответствующих разностей концентрациями микроэлементов. Для карбонатных пород установлены повышенные содержания никеля, титана, циркония, марганца и хрома, что объясняется примесью обломочного материала вулканического происхождения. Наибольшие концентрации элементов-примесей приурочены к углеродисто-кремнисто-глинистым сланцам. Для них характерна специализация на ванадий, молибден, серебро. Для кремнистых сланцев средней подсвиты установлена специализация на марганец.

По петрохимическому составу породы основной группы представлены преимущественно лейкобазальтами, андезибазальтами и андезитами толеитовой и реже – известково-щелочной серий с преобладанием высоконатровых низкотитанистых разностей. Кислая группа представлена риодацитами и риолитами пониженной щелочности с натриевым уклоном. Характерно полное отсутствие дацитов и андезидацитов.

По физическим свойствам плотности пород колеблются в пределах 2,61–2,76 г/см³, возрастая от кислых вулканитов и кремнистых пород к основным. Средние значения магнитной восприимчивости для основных разновидностей пород изменяются в пределах $(17-94)n \cdot 10^{-5}$ ед. СИ, при максимальных значениях для альбитовых диабазов – $540n \cdot 10^{-5}$ ед. СИ. В аэромагнитном поле площади распространения пород нижней и верхней подсвиты соответствуют слабо дифференцированные отрицательные значения, средняя подсвита характеризуется дифференцированным полем с переменными значениями от отрицательных до высоких положительных значений 1 000–1 200 нТл. Широкие положительные аномалии наблюдаются в приконтактных частях с Тылинским массивом. В гравиметровом поле аномалий силы тяжести чумайской свите соответствует пологая ступень с отрицательными значениями приращения силы тяжести. На МАКС свите соответствует темно-серый фототон, внутреннее строение свиты не дешифрируется.

С образованиями нижней подсвиты существенных проявлений полезных ископаемых не установлено. В зонах контактовых метасоматитов установлена медно-скарновая и золото-сульфидно-кварцевая минерализация. Средняя подсвита вмещает железомарганцевое оруденение. С верхней подсвитой проявлений полезных ископаемых не установлено.

Возраст чумайской свиты принят в соответствии с легендой Кузбасской серии [131] на уровне устькундатского и нижней части натальевского горизонтов нижнего кембрия.

Карачаровская толща (С₁?kr). В качестве свиты подразделение впервые выделено в работе В. Д. Алимовой и Б. Д. Васильева [4] по береговым обнажениям и в известковом карьере в левобережье р. Кривой Чумай и, затем, там же при тематических исследованиях докембрийских и нижнепалеозойских образований А. Б. Гинцингера [14, 86]. Нижний и верхний контакты свиты не наблюдались. Решением ЗапСиб РЭС от 24.11.2009 г. свита переведена в ранг толщи.

Наиболее представительная часть разреза карачаровской толщи наблюдается в районе слияния рр. Прямой и Кривой Чумай [79, 81]. Здесь сводный разрез карбонатно-терригенных образований толщи представлен снизу вверх:

1. Известняки обломочные серые, темно-серые мелкозернистые плитчатые, тонкослоистые (слоистость обусловлена градационной сортировкой обломочного материала и присутствием разного количества примеси терригенного материала).....6 м

2. Пачка тонкого ритмичного переслаивания вышеописанных известняков, зеленовато-серых, до табачно-зеленых полимиктовых песчаников и алевролитов.....32 м

3. Ритмичнослоистая пачка мелкозернистых обломочных известняков, полимиктовых алевролитов, песчаников и гравелитов7 м

4. Ритмичнослоистая пачка полимиктовых алевролитов, песчаников и гравелитов. В конце интервала в основании ритмов появляются мелкогалечниковые конгломераты10 м

5. Горизонт полимиктовых конгломератов. Галька размером 2–5 см хорошо окатана, сложена гранитоидами, кварцевыми порфирами, эффузивами средне-основного состава, долеритами («диабазами»), яшмами сургучными и зелеными, полимиктовыми гравелитами, песчаниками, алевролитами и темно-серыми органогенными известняками. О. И. Никоновым [145] здесь описаны плагиограниты, гранит-порфиры, диориты, тоналиты.

В обломках карбонатных пород по [79, 81] определены археоциаты: *Ajacyathus* cf. *communis* Vol., *Robustocyathus* cf. *tomicus* Vol., *R.* cf. *patulus* var. *aspera* Krosh., *Archaeocyathus* sp., *Ladaecyathus* sp., *Loculicyathus* sp., *Coscinocyathidae*, онколиты *Osagia* cf. *svalbardica* Kor., водоросли: *Epiphyton scapulum* Korde, *E. crassum* Korde, *E. amplificatum* Korde, *E. durum* Korde, *E. vulgare* Korde, *E. mirabile* Korde, *Buja sibirica* Vol., *Botominella tschingisica* Vol., *Renalcis gelatinosus* Korde, *R. polymorphus* Masl., *Subtifloria delicata* Masl., *Stromatactis palaeozoicus* Posp., *Razumovskia uralica* Vol., *Confervites* sp., *Proaulopora* sp., *Globuloella* sp., *Girvanella* sp., присутствуют фрагменты трилобитов, раковин двустворок, радиолярии, спикулы губок, катаграфии.

В сборах О. И. Никонова [145] кроме перечисленных выше остатков определены археоциаты: *Dictyocyathus javorskii* Vol., *D. tchernyschevi* Vol., *Bicyathus* sp., онколиты *Radiosus* sp., водоросли: *Epiphyton parvum* Korde, *Nuia sibirica* Masl., строматолиты: *Colonella* sp., *Palaeomicrocystis* sp., проблематика *Nubecularites* (?) cf. *algonkiensis* Posp. (MS) 10 м

6. Ритмичнослоистая пачка полимиктовых алевролитов, песчаников и гравелитов160 м

Далее в правом борту долины р. Чумай горными выработками вскрыто продолжение разреза.

7. Конгломераты полимиктовые зелено-серые, серые среднегалечные массивные. В гальке эффузивы кислого, средне-основного и основного состава, кремни, сургучные яшмы, цемент карбонатный, базальный60 м

8. Гравелиты темно-серые, до черных массивные полимиктовые3 м

Далее тектоническое нарушение после которого следует пачка базальтов, отнесенных О. И. Никоновым к верхней подсвите чумайской свиты. Ориентировочная мощность образований толщи по графическим построениям оценивается в 600–650 м.

Для толщи характерен существенно обломочный полимиктовый состав всех разностей пород и тонкая ритмичность. Ритмы двух-, трех- и четырехчленные. Они представлены минимум парой слоев различных (литологически или гранулометрически) пород: обломочный известняк–полимиктовый песчаник, алевролит–песчаник, песчаник–гравелит, гравелит конгломерат с постепенным переходом от более крупнозернистой разности к более мелкозернистой внутри ритма и резким (иногда с микроразмывом) – от более мелкозернистой разности к более крупнозернистой на границах ритмов. Для верхней части характерно появление в разрезе вулканического материала.

В поле развития карачаровской толщи фиксируются отдельные блоки светло-серых, розовато-серых водорослево-археоциатовых известняков, аналогичных известнякам усинской свиты в КОР по рр. Бол. и Мал. Белокаменка. В пределах поля карачаровской толщи известняки закар-

тированы в левобережье р. Кривой Чумай (тело 1 000×250 м) и два тела в правобережье р. Прямой Чумай (500×50 и 600×20 м). На природу этих блоков имеются две точки зрения: рифовые постройки синхронные терригенно-обломочной толще, либо они представляют крупные тектонические отторженцы – олистолиты. Вскрытие контактов терригенных пород и водорослево-археоциатовых известняков установило их тектонический характер [79, 81].

Конгломераты и гравелиты – грубослоистые зеленовато-серые и серо-зеленые породы граувакковые полимиктового состава. В составе обломочного материала интрузивные породы, вулканиты основного и кислого состава, кремнистые образования и известняки. Размер обломков – от первых мм до 15–35 см. В верхней части разреза на северном окончании поля пород карачаровской толщи в составе конгломератов присутствует примесь туфового материала – кристаллокласты пироксена и плагиоклаза.

Песчаники и алевролита полимиктовые слоистые зеленовато-серой окраски разнозернистые. Обломочный материал представлен слабо окатанными зернами плагиоклаза, кварца, кремнистых пород, основной массы вулканитов кислого и основного состава, кальцита.

Известняки обломочные состоят из обломков, сложенных разнозернистым агрегатом кальцита размером от долей мм до первых мм, обломков кристаллов кальцита, примеси угловатых зерен плагиоклаза и кварца. Цемент поровый и пленочно-поровый глинисто карбонатный.

Известняки органогенные серые, розовато-серые массивные археоциатовые, археоциатово-водорослевые и водорослевые. В ассоциации с археоциатами часто присутствуют трилобиты, брахиоподы, крибрициаты.

В физических полях площади распространения пород карачаровской толщи соответствует слабо отрицательное аэромагнитное поле и слабо положительное поле на карте остаточных аномалий силы тяжести. На МАКС внутренняя структура толщи не дешифрируется, по перегибам рельефа и прямолинейным участкам речной сети дешифрируются разрывные нарушения, как внутри поля, так и по его обрамлению.

Проявлений полезных ископаемых с образованиями карачаровской толщи не установлено. Известняки использовались местным населением для производства извести.

Возрастная принадлежность принята на основании определения археоциат санаштыгольского возраста, собранных из карбонатных блоков и из галек и валунов конгломератов. Наряду с остатками водорослей и археоциат в сборах присутствуют остатки водорослей *Nuia sibirica* Masl., широко распространенных в ордовике, наличие которых в совместном с археоциатами положении требует особого объяснения [145].

Нерасчлененный нижний кембрий (Є₁?). Поле образований, условно отнесенных к нижнему кембрию, протягиваются полосой (2–7 км) от южной рамки территории (водораздел рр. Бол. Шалтырак–Мал. Кундат) в северо-восточном направлении через вершины рр. Палатно-Ударная, Таловка, Бол. и Мал. Тулуял, Кургуял, Тигули, Сосновка, по водоразделу рр. Бадачак–Кашкадак, через р. Кия до восточной рамки – на 50 км. Взаимоотношения с нижележащими образованиями везде, за исключением истоков р. Боготуял и правых притоков р. Палатно-Ударная, тектонические. Верхняя граница с условно выделенной бухтайской свитой несогласная. На всем протяжении полосы выходов породы интенсивно дислоцированы, рассланцованы, несут следы низкотемпературного метасоматоза пропилит-аргиллизитового ряда, вмещают зоны окварцевания и анкеритизации, секутся многочисленными дайками долеритов, а в южной части полосы прорваны многочисленными мелкими субвулканическими телами диорит-порфириров, базальтов и трахибазальтов палатнинско-белоосиповского вулканического комплекса.

Основание разреза наблюдается по [172] в естественных и искусственных обнажениях, а также по керну буровых скважинах в верховье р. Палатно-Ударная. Здесь на плагиориодацитах (альбитофирах) верхней подсвиты чумайской свиты, с ясно выраженным угловым несогласием, залегают (снизу вверх):

1. Переслаивание мелкогалечниковых туфоконгломератов и туфогравелитов зеленоцветных	400 м
2. Туфогравелиты и туфопесчаники грубозернистые зеленые	55 м
3. Туфопесчаники зеленые грубозернистые слабо метаморфизованные	50 м
4. Туфопесчаники зеленые мелкозернистые слоистые метаморфизованные	180 м
5. Тонкое переслаивание туфопесчаников зеленых мелкозернистых и туфоалевролитов голубовато-зеленых рассланцованных до кварцево-слюдистых сланцев	70 м
6. Кварц-серицитовые сланцы голубовато-серые	125 м
7. Кварц-серицитовые микросланцы лиловые	70 м

Мощность толщи по разрезу составляет 950 м. Выше залегают пироксен-плагиоклаз-порфиновые базальты.

Верхняя часть разреза изучена при ГДП-50 по линиям буровых скважин и горных выработок в северо-восточной половине поля в тектоническом блоке на водоразделе рр. Кашкадак, Бадачаг, Тигули [74]. Толща прослежена здесь более чем на 16 км при максимальной ширине выхода 1 200 м. В ее составе преобладают афировые и микропорфировые базальты, редко – пироксен-плагиоклаз-порфировые базальты. В одном покрове мощностью не более 50 м вскрыты пикробазальты. Мощность отложений в данном пересечении составляет не менее 700 м.

По р. Кия с востока свита ограничена разломом. К западу от него, вниз по течению реки в небольшом тектоническом клине наблюдаются (снизу вверх):

1. Базальты афировые с потоком (около 20 м) пикробазальтов.....	200 м
2. Туфы базальтов псаммитовые	30 м
3. Туфопесчаники эпидотизированные.....	90 м
4. Туфоалевролиты трещиноватые пропилитизированные.....	>40 м

Итого по фрагменту разреза >360 м.

Нижняя часть пачки срезана разломом. Далее разрез наращивается туфовой пачкой по р. Кия на участке Черемуховый (снизу вверх):

1. Туфы афировых и плагиоклаз-порфировых базальтов.....	>250 м
2. Туфы пироксен-плагиоклаз-порфировых базальтов псаммитовые	75 м
3. Туфопесчаники слоистые.....	60 м
4. Туфы лапиллиевые, реже – псаммитовые, пироксен-плагиоклаз-порфировых базальтов с маломощным (10 м) потоком аналогичных базальтов	120 м
5. Туффиты	35 м
6. Туфоалевролиты слоистые с прослоями туфопесчаников	60 м
7. Туфопесчаники слоистые.....	80 м
8. Туфы пироксен-плагиоклаз- и плагиоклаз-порфировых и афировых базальтов, лапиллиевые, агломератовые и псаммитовые	80 м
9. Переслаивание туфопесчаников, туфоалевролитов и псаммитовых туфов.....	>165 м

По правому берегу реки, ниже по течению, выше слоя 9 обнажаются (снизу вверх):

10. Туфы псаммитовые плагиоклаз-порфировых базальтов	>50 м
--	-------

Разрез наращивается по левому берегу р. Кия, вниз по течению от устья руч. Аронкин (снизу вверх):

11. Туфоалевролиты слоистые с прослоями пепловых туфов	100 м
12. Туфы псаммитовые смешанного состава.....	35 м
13. Алевролиты кремнистые со спикулами губок.....	70 м
14. Туфы псаммитовые смешанного состава.....	25 м
15. Алевролиты кремнистые	50 м
16. Туфы псаммитовые андезитовые с обломками дацитов.....	70 м

Мощность этой существенно туфовой пачки составляет более 1 325 м.

Далее разрез наращивается в тектоническом блоке по р. Кия, ниже по течению после девонского грабена в районе Холмогорова Мыса. Здесь на алевролитах слоя 15 залегают (снизу вверх):

1. Туфы псаммитовые лейкобазальтов, преимущественно афировых	150 м
2. Туфопесчаники.....	50 м
3. Лейкобазальты пироксен-плагиоклаз- и плагиоклаз-порфировые	360 м
4. Андезибазальты пироксен-плагиоклаз-порфировые	>70 м

Всего по фрагменту разреза мощность более 630 м.

Верхняя часть разреза закартирована на водоразделе рр. Тигули–Кургуул в средней части грабена. Здесь на афировых лейкобазальтах слоя 3 залегают (снизу вверх):

1. Туфы псаммитовые лейкобазальтов.....	170 м
2. Андезиты	200 м

Суммарная мощность нерасчлененного нижнего кембрия в Тулуюльском блоке составляет около 3 500–4 000 м. Вполне вероятно, что она завышена из-за напряженной тектоники, близости состава пород и отсутствия маркирующих горизонтов.

Туфоконгломераты установлены в основании разреза, представляют собой темно-серые и черные массивные породы, на 60–75 % состоят из гравия, галек и редких (до 20–25 см) валунов. Обработка обломков варьирует от окатанных до неокатанных. В составе обломков резко преобладают эффузивные породы, заполняющее вещество – пирокласты андезитов и андезибазальтов, а также вулканомиктовые песчаники.

Базальты встречаются в различных частях разреза, структура афировая, микропорфировая, скуднопорфировая, гломеропорфировая; основной массы – апоинтерсертальная, реже – реликтовая гиалопилитовая, участками – микродолеритовая, микродиабазовая, брекчиево-такситовая (в лавобрекчиях). По составу вкрапленников преобладают пироксен-плагиоклазовые разности, распространены также пироксеновые и плагиоклазовые. В меланократовых разностях отмечается оливин. В большинстве случаев плагиоклазы вкрапленников деанортизированы имеют неоднородный состав: от лабрадора до альбита. Моноклинный пироксен вкрапленников по кристаллооптическим показателям колеблется от энстатит-диопсида до салита.

Андезиты подразделяются на пироксен-порфировые и пироксен-амфибол-порфировые. В первых вкрапленники составляют 30–35 %, представлены альбитом (0,7–4 мм) и моноклинным пироксеном (0,6–0,7 мм), часто образуют гломеропорфировые срастания. В пироксен-амфибол-порфировых разновидностях фенокристы (0,8 мм) моноклинного пироксена и зеленой роговой обманки (преобладает) в сумме составляют 35–40 %. Амфибол опациitized или полностью замещен хлоритом. Основная масса имеет гиалопилитовую и пилотакситовую структуры, сложена «войлоком» микролитов (до 0,15 мм) плагиоклаза (40–45 % объема породы) и аповитрофировым агрегатом (20 %) с сыпью магнетита. Иногда проявлена миндалекаменная текстура с неоднородным заполнением концентрически зональным агрегатом эпидота и хлорита, кальцита и хлорита, нередко отмечается присутствие кварца, альбита и пренита в миндалинах.

Туфы базальтов и андезитов представлены псефито-псаммитовыми кристаллолитокластическими несортированными разновидностями. Среди обломков резко преобладают эффузивы с большим разнообразием структур, присутствуют фрагменты лейст плагиоклаза, зерен моноклинного пироксена и зеленовато-серой роговой обманки. Кварц отмечается как продукт разложения вулканического стекла. Цемент поровый хлорит-эпидотовый, реже – карбонатный с примесью гидроокислов железа.

Андезитодациты содержат во вкрапленниках мелкий свежий андезин (an_{30}) (14 %), интенсивно опациitized зеленую роговую обманку (8 %), бесцветный пироксен диопсид-геденбергитового ряда (5 %) и кварц (3 %). Основная масса сложена мелкозернистым агрегатом кварца и плагиоклаза.

Туфы смешанного состава темно-зеленовато-серого, зеленовато-серого цвета массивной текстуры, псаммитовой, реже псефито-псаммитовой структуры, витрокристаллокластические, литокристаллокластические, кристаллолитокластические, реже – литокластические. Сложены обломками базальтов, андезитов, эффузивами кислого состава (дацитов и риодацитов), зернами кварца, плагиоклаза разной основности. В единичных случаях обломки кислых эффузивов преобладают в составе пирокластик. Цемент по структуре от порового до базального, по составу – кремнисто-хлоритовый.

Туффиты – темно-зеленовато-серые породы, сложенные пирокластолитами и терригенными обломками. Макротекстура их слоистая, реже – массивная; структура алевритовая, псаммитовая, псефитовая. Микроструктура кристалло-литокластическая, псаммитовая, брекчиево-такситовая, текстура линзовидно-слоистая, слоистая. Пирокластолиты (до 40 %) представлены метабазальтами разнообразной структуры и текстуры, реже – дацитами, обломками полевых шпатов, моноклинного пироксена. Терригенные обломки (от 20 до 50 %) представлены микрокварцитами, алевролитами, туфопесчаниками, кварцем. Окатанность их слабая. Цемент по структуре поровый и соприкосновения, по составу – кремнисто-эпидотовый, хлорит-кальцитовый, хлорит-эпидотовый.

Туфопесчаники – макроскопически темно-зеленовато-серые, зеленовато-серые, темно-серые, редко лилово-серые породы массивной, слоистой текстуры, разномасштабной структуры. Слоистость подчеркивается примесью пирокластического материала или зернистостью осадков. Мощность слоев колеблется от первых миллиметров до 2 см. В составе обломочного материала (пирокластического и терригенного) присутствуют кварц (от единичных зерен до 5 %), плагиоклаз разной основности (от 15 до 65 %), базальтоиды (от единичных обломков до 60 %). В пределах первых процентов содержатся дациты и риодациты, андезиты, кварциты, моноклинный пироксен, вулканическое стекло, алевролиты. Окатанность терригенных обломков неравномерная. Пирокластика отличается угловатой, рогульчатой, неправильной формой обломков эффузивов и вулканического стекла или идиоморфизмом кристаллов темноцветов и плагиоклазов. Цемент по структуре преимущественно базальный, реже – поровый и соприкосновения.

Туфоалевролиты образуют самостоятельные пачки, а также прослои мощностью 0,1–1,5 м среди туфопесчаников, имеют неоднородную окраску от светло-зеленовато-серой, голубовато-серой, до темно-серой и лилово-зеленовато-серой; большей частью слоистую, реже массивную или сланцеватую текстуру. Слоистость ясная, отчетливая, параллельная, реже – линзовидная и волнистая, иногда неясно выраженная. Обломочные зерна представлены плагиоклазами, моноклинным пироксеном, кварцем, реже – эффузивами основного состава, вулканическим стеклом, кварцитами, иногда встречаются реликты спикул губок. Цемент базальный эпидот-хлорит-кальцитовый, хлорит-серицитовый, хлорит-кальцитовый, кальцит-серицитовый, эпидот-хлорит-кальцитовый.

Кремнисто-эпидотовые аргиллиты зеленовато-серого и зеленого цвета тонкополосчатые. Состоят из микрозернистого агрегата эпидота и кварца с примесью хлорита и серицита, реже – кальцита. Структура микрогранобластовая с элементами немато- и лепидобластовой, с тонко-микрослоистой текстурой.

Метаморфизм пород толщи проявлен слабо, наблюдались только процессы расстеклования основной массы эффузивов и замещение пелитового вещества в осадках эпидотом и хлоритом.

По содержаниям SiO_2 и суммы щелочей образования толщи относятся к базальтам, андезит-базальтам и андезитам нормального петрохимического ряда. Наблюдается падение меланократовости пород от нижней части разреза к верхней. Так же закономерно снизу вверх изменяются средние значения титанистости (от 1,75 до 0,63 %), глиноземистости (от 12,29 до 17,09 %), натриевости (от 48,68 до 77,34 %), магниальности и железистости (от 26,74 до 31,74 %). В целом эффузивы толщи по петрохимическим уклонам являются низкотитанистыми, низко-среднеглиноземистыми, высоконатриевыми, магниальными, магниально-железистыми. Соотношение окисного и закисного железа изменяется от 0,4 в базальтах нижней пачки до 0,97 – в андезитбазальтах верхней пачки.

Туфы по содержаниям окислов и по петрохимическим показателям идентичны эффузивам. Совокупность петрохимических данных свидетельствует о гомодромном характере эволюции состава базальтоидов толщи в изученном районе.

Для большинства микроэлементов их средние содержания находятся в соответствии с кларками для основных пород по А. П. Виноградову. Кларки концентраций их обычно близки 1,0. Данные корреляционного анализа микроэлементов косвенно подтверждают гомодромность их эволюции. Так число микроэлементов по значимости значений корреляции от нижней к верхней пачке уменьшается с 14 до 8. Изменяется также характер связи между микроэлементами.

Туфы, туфопесчаники и туфоалевролиты по микроэлементам практически не отличаются друг от друга. Для всех их характерны несколько повышенные, в сравнении с базальтами содержания циркония, иттрия.

Проявлений рудных полезных ископаемых в отложениях толщи на изученной части района не установлено и (исходя из их геохимической специализации) не прогнозируется. С зонами наложенных низко-среднетемпературных изменений, приуроченных к разрывным нарушениям, связано серебряно-золотое и ртутное оруденение.

Все породы толщи обладают повышенными средними значениями плотности (от 2,79 до 2,87 г/см³). По магнитным свойствам они достаточно дифференцированы. Значения магнитной восприимчивости изменяются от $60 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ (в туфоалевролитах и туфопесчаниках) до $(100-3\ 600) \cdot 10^{-5}$ ед. СИ (в базальтах). Соответственно площади распространения образований толщи характеризуются сравнительно высокими значениями положительного гравиметрического поля. На аэромагнитной карте изодинамы ориентированы преимущественно согласно с простиранием пород, что позволяет расшифровать внутреннюю структуру толщи и расчленять ее на три пачки. Полям распространения базальтов нижней и верхней пачек соответствуют слабо положительные аэромагнитные поля интенсивностью до 300–2 400 нТл. На МАКС толще соответствует практически однородный серый фототон.

Обоснование возраста толщи на изученной территории отсутствует, условно она отнесена к нерасчлененному нижнему кембрию.

АЛТАЕ-КУЗНЕЦКИЙ КЕМБРИЙСКИЙ МАГМАТИЧЕСКИЙ ПОЯС

Алтае-Кузнецкий МП объединяет магматические комплексы с повышенными меланократовостью и щелочностью, на изученной территории представлен фрагментами восточного Кийского (Мартайгинская СФЗ) и западного Золотокитатского (Пезасско-Золотокитатская СФЗ) секторов.

КИЙСКИЙ СЕКТОР

НИЖНИЙ–СРЕДНИЙ ОТДЕЛЫ

Кийский сектор расположен на восточной границе МП с территорией терригенно-карбонатного накопления (Ранне-среднекембрийский терригенно-карбонатный бассейн), где наблюдается ослабление магматической деятельности, постепенное замещение в составе стратифицированных образований вулканических фаций осадочными. В связи с этим нижнекембрийская часть разреза сектора в данном случае лишена магматических пород, представлена известняково-сланцевыми отложениями устькундатской свиты, кремнисто-терригенно-карбонатными вулканомиктовыми и рифогенными карбонатными образованиями усинской свиты. К среднему кембрию приурочено проявление умереннощелочного базальтового вулканизма бериккульского комплекса. Покровные фации вулканитов и сопутствующие осадки выделены в одноименную свиту.

Устькундатская свита (Є_{1uk}) выделена П. А. Пономаревым в 1961 году по р. Кия, ниже устья р. Кундат. В дальнейшем ее первоначальный объем увеличен за счет приращения снизу пачки (около 200 м) темно-серых массивных слабослоистых известняков, которые ранее рассматривались в составе позднекембрийских отложений енисейской серии или белкинской свиты [14, 158]. Позднее в них обнаружены остатки водорослей, включая *Eiphyton* sp., свидетельствующие о нижнекембрийском возрасте отложений [19, 38, 52, 74].

В стратотипическом разрезе (КОР), на смежном листе вблизи восточной границы, свита представлена известняками чистыми глинистыми с прослоями углеродистых известковисто-глинистых сланцев и полимиктовых брекчий в основании разреза. Общая мощность в стратотипе – 536 м [39, 50, 74]. На изученной площади отложения ограничено распространены в верховьях рр. Кашкадак, Белокаменка и по р. Бол. Натальевка, где участвуют в строении крыльев антиклиналей с относительно пологим (30–50°) падением слоев. Они согласно залегают на доломитах растайской и согласно перекрываются известняками усинской свит, отличаются литологической пестротой, в большинстве случаев на крупномасштабных картах подразделяются на три подсвиты.

Нормальный стратиграфический контакт устькундатской свиты с нижележащими отложениями растайской свиты можно наблюдать в правом берегу р. Бол. Натальевка в интервале 300–650 м выше ее устья.

Стратотипический разрез свиты по [74], расположенный на смежной площади непосредственно у восточной рамки листа, представлен снизу вверх:

1. Пачка чередующихся известняков темно-серых глинистых, в основании пачки – с участками доломитово-глинистых и чистых массивных и полосчатых, иногда линзовидно-слоистых; в нижней части – с прослоями (3–4 см) известковых песчаников, в верхней – с примесью туфового и кремнистого материала 235 м
2. Пачка ритмичного переслаивания горизонтов, в строении которых участвуют известняковые гравелиты, гравелито-песчаники, конгломераты, обломочные известняки углеродисто-кремнисто-глинистые сланцы и мергели, известняки темно-серые слоистые глинистые и песчанистые, реже туфогенные, зеленовато-серые сланцы 108 м
3. Пачка известняков серого, темно-серого и черные цвета, глинистых обломочных массивных и слоистых 220 м
4. Пачка известняков светло-серых, до темно-серых, глинистых слоистых тонкоплитчатых со слойками (до 1 см) глинистых сланцев, прослоями известняковых алевролитов буровато-серого, вишнево-серого цвета, массивных известняков, бугристых (комковатых) известняков (до 5 см), обломочных известняков, мергелей и алевролитов вишнево-серого цвета с волнистыми поверхностями напластования 30 м
5. Терригенно-известняковый горизонт (полимиктовая брекчия), сложенный комковатыми, массивными и обломочными известняками чистыми кремнистыми и глинистыми с прослоями известняковых алевролитов 17 м
6. Известняки серые глинистые, преимущественно массивные, с прослойками вишневых алевролитов, песчанистых и обломочных известняков 123 м

Общая мощность свиты в разрезе составляет 733 м. В ее отложениях, по данным предшественников, присутствуют многочисленные остатки хиолительминтов, брахиопод, гастропод, хиолитов, стенотекоидов, спикул губок, проблематичных раковинных организмов, известковых водорослей, в средней части разреза – археоциат [74].

Литологическая пестрота свиты обусловлена сочетанием хемогенного, биогенного, механического и частично туфогенного типов осадконакопления.

Известняки чистые – породы темно-серой, серой, до светло-серой окраски, с массивной, редко полосчатой текстурой, иногда грубоплитчатые, с тонкозернистой неравномернозернистой структурой. Среднее содержание нерастворимого остатка составляет 3,2–4,5 %. Кроме

глинистого материала в виде примеси содержатся органика, доломит, анкерит, сульфиды, редко – кварц.

Известняки глинистые – темно-серые, серые, кремново-серые породы с пелитоморфной, тонкокристаллической, иногда неравномернозернистой структурами, массивной, чаще микрослоистой, линзовидно-слоистой, иногда копрогенной текстурами. Слоистость обусловлена чередованием прослоев с разной зернистостью и содержаниями глинистой и углеродисто-глинистой примеси. Кроме них в известняках присутствуют органика, анкерит, доломит, кварц, сульфиды и другие термически инертные минералы.

Известняки туфогенные кроме глинистой, содержат примесь (5–10 %) пеплового материала в виде буровато-серых непросвечивающих сгустков неправильной или линзовидной формы, подчеркивающих слоистость.

Известняки кремнистые – темно-серые, серые с линзовидно-слоистой, желваковой или конкреционной структурами. Желваки и конкреции, размером в первые сантиметры, или рассеяны равномерно в известняках, или концентрируются в нечеткие прослои. Кремнистый материал в виде зернышек кварца или радиально-лучистых агрегатов наблюдается и в основной массе известняков, вмещающих кремнистые конкреции.

Известняки органогенные серые, светло-серые массивные, слабоплитчатые, брекчиевидные, тонкокристаллические.

Известняки доломитисто- и доломитово-глинистые характеризуются серой, буровато-серой окраской, содержание доломита колеблется от 8 до 19 % в доломитистых известняках и до 37 % – в доломитовых, в редких случаях достигает 65,2 %.

Известняки обломочные (брекчиевые) серые, темно-серые, сложены угловатыми изометричными обломками водорослевых, пелитоморфных, тонкозернистых, неравномернозернистых, кремнистых известняков, мергелей, кварцитов, редко – доломитов, сцементированных известковым и глинисто-известковым цементом.

Известняковые алевролиты обладают темно-серой, серой, голубовато-серой окраской в средней части разреза, буровато-серой и вишнево-серой – в верхней, сложены изометричными зернами кальцита, сцементированными глинистым цементом, иногда содержат примесь гематита (до 3 %).

Известняковые песчаники, гравелиты и конгломераты характеризуются темно-серым, серым цветом, массивной текстурой. Обломочный материал представлен известняками вышеперечисленных разновидностей. Степень обработки обломков изменяется от хорошо до слабо окатанных. Цемент базальный кальцитовый с примесью глинистого материала, иногда с участками окремнения. Соотношение обломков и цемента изменчиво.

Мергели и туфогенные мергели сложены непросвечивающим глинистым материалом с примесью каолинита, гидрослюд, сульфидов, органики, кварца, анкерита и доломита, в туфогенных разновидностях – с пепловым материалом в количестве 40–70 %.

Сланцы углеродисто-известково-глинистые, известково-глинистые, углеродисто-глинистые и углеродисто-кремнисто-глинистые – темно-серые, до черных, породы мелкозернистые, тонкоплитчатые состоят из пелитового материала с неравномерной примесью кальцита (до 22 %) и темного углеродистого материала (до 10 %), криптозернистого кварца (до 50 %).

Измененные породы устькундатской свиты наблюдаются вблизи разрывных нарушений (брекчированные и доломитизированные известняки) и в экзоконтакте интрузивных массивов (мраморы и мраморизованные известняки).

Карбонатные отложения свиты в целом характеризуются повышенными концентрациями меди, циркония и бария (региональная специализация). Содержания никеля и стронция ниже или на уровне кларковых. Наибольшие концентрации элементов-примесей приурочены к углеродисто-кремнисто-глинистым сланцам. Для них характерна специализация на молибден, цирконий, стронций и мышьяк.

Породы обладают «нулевыми» значениями магнитных свойств и на аэромагнитных картах им соответствуют спокойные отрицательные поля. Средняя плотность ($2,69 \text{ г/см}^3$) соответствует плотности карбонатных пород и компенсирует, вместе с карбонатными породами других свит Мартайгинской подзоны, пониженное гравиметрическое поле. На аэрофотоснимках площади распространения отложений отличительными особенностями фототона или микрорельефа не обладают.

Проявлений осадочных полезных ископаемых с отложениями устькундатской свиты в районе не известно и, исходя из геохимической специализации, их трудно ожидать.

Возраст свиты принят согласно решению последнего Всесоюзного стратиграфического совещания (1983 г.), в котором учтены материалы большинства палеонтологических и биостратиграфических исследований предшественников по КОР и прилегающим районам, соответствует

устькундатскому горизонту томмотского (*Dokidocyfthus regularis*) и нижней части атдабанского (низы натальевского горизонта) ярусов \mathcal{C}_1 [40, 74].

У синская свита (\mathcal{C}_{1us}) выделена А. Л. Додиним в 1948 году по р. Уса в Кузнецком Алатау, где представлена известняками с прослоями кремнистых сланцев, песчаников и марганцевых руд [50]. В изученном районе она распространена в Мартайгинской СФЗ и занимает незначительные по площади участки. Наибольшие ее выходы наблюдаются по р. Кия, в приустьевой части р. Кашкадак, по рр. Бол. и Мал. Натальевка, Мал. и Бол. Белокаменка, а также в виде тектонических отторженцев (олистолитов) картируются вдоль тектонических нарушений на стыках крупных структур в бассейне рр. Таловка, Чумай и Усек.

Породы свиты образуют крылья Кийской, Кашкадакской антиклиналей, а в бассейне р. Бол. и Мал. Натальевки и верховьях р. Бол. Белокаменка вместе с эффузивами бериккульской свиты слагают ядерную часть Большенатальевской синклинали. Залегание пород пологое с углами падения слоев от 10 до 40°, но в тектонических блоках и вблизи разломов они увеличиваются, вплоть до вертикальных.

Свита сложена известняками с небольшой долей кремнистых и обломочных пород с примесью вулканического материала и осадочных марганцевых руд. При ГС-50 она расчленена на две подсвиты [74]. На предлагаемой карте это расчленение не показано в связи с небольшими полями ее распространения.

Нижняя часть разреза, соответствующая нижней подсвите, выделена в объеме натальевского биостратиграфического горизонта. В Кийском опорном разрезе к ней отнесены четыре пачки нижнекембрийских отложений (пачки 6–9) [40], согласно залегающих на глинистых слоистых известняках устькундатской свиты общей мощностью 890–930 м.

На территории листа представительный разрез нижней подсвиты, изучен по береговым обнажениям р. Кия в приустьевой части р. Кашкадак [74]. В ее составе здесь выделено три пачки.

Нижняя пачка хорошо обнажена по правому и левому берегам р. Кия, ниже устья руч. Ершов на восточной рамке планшета, сложена полосчатыми известняками серого, до темно-серого цвета мощностью не менее 500 м с прослоем (20 м) органогенных известняков с археоциатами и водорослями. Нижняя граница известняков тектоническая.

Средняя пачка обнажена по обоим берегам р. Кия в 300–650 м выше устья р. Кашкадак, состоит из светло-серых массивных известняков мощностью 180 м.

Верхняя пачка представлена органогенными известняками светло-серого, желтовато-серого цвета мощностью 200 м. Контакт с вышележащими отложениями верхней подсвиты проводится по появлению трилобитов кийского горизонта. Общая мощность нижней подсвиты в данном разрезе составляет более 880 м.

Примерно такой же состав подсвиты прослежен к югу от р. Кия до верховьев р. Кашкадак и до р. Мал. Натальевка. Здесь в ее разрезе, составленном по линиям буровых скважин [74, 150], присутствуют светло-серые массивные, в меньшей степени – брекчиевые и полосчатые известняки. В верхней части разреза присутствуют органогенные разновидности, образующие слои от 30 до 120 м. Мощность подсвиты составляет около 1 000 м.

Таким образом нижняя подсвита в изученном районе имеет известняковый состав и мощность 960–1000 м.

Верхняя часть разреза, соответствующая верхней подсвите, выделена в объеме кийского, камешковского, санаштыкгольского и обручевского горизонтов, по литологическому составу подразделяется на белокаменскую (известняковую) и натальевскую (обломочно-кремнисто-известняковую с марганцевыми рудами) фации.

Белокаменская фация в полном объеме представлена в КОР за восточной рамкой планшета, сложена органогенными и брекчиевыми известняками пепельно-серого, серого, до темно-серого цвета [27, 40]. Известняки содержат многочисленные остатки археоциат и трилобитов, реже – брахиопод и гастропод. На них согласно залегают туфогенно-терригенные отложения бериккульской свиты [74]. Общая мощность верхней подсвиты в КОР составляет 1 130–1 170 м.

Натальевская фация изучена на участках детальных работ на марганец по рр. Бол. и Мал. Натальевка, в верховье р. Кашкадак, на водоразделе рр. Мал. и Бол. Белокаменка, по р. Кия, ниже устья р. Кашкадак. В ее обобщенном разрезе, составленном по [74, 150], выделяются пять пачек (снизу вверх).

Пачка 1 сложена светлыми органогенными известняками в разрезе по р. Кия с прослоями брекчиевых известняков и преобладанием однородных массивных известняков к югу от р. Кия. В основании пачки в верховьях р. Кашкадак залегают вулканогенно-карбонатные брекчии мощностью до 60 м. В известняках встречаются обильные остатки археоциат, водорослей, реже – трилобитов. Мощность пачки составляет 250–270 м.

Пачка 2 (марганценозная) является своеобразным маркером для натальевской фации. Ее

наиболее разнообразный состав установлен на Малонатальевском участке. Здесь, снизу вверх, выделяются:

1. Кремнистые алевролиты неравномерно марганцовистые.....	6 м
2. Известняки брекчиевые.....	10 м
3. Кремнистые марганцовистые алевролиты.....	7 м
4. Известняки брекчиевые.....	11 м
5. Кремнистые марганцевые алевролиты с тонкими слоями спонголитов и известняковых песчаников ...	5 м
6. Известняки брекчиевые.....	2,5 м
7. Вулканогенно-карбонатные брекчии, в верхней части – с прослоями (30 см) вулканогенно-известняковых песчаников.....	25 м
8. Песчаники вулканогенно-известняковые с прослоями спонголитов.....	2 м
9. Вулканогенно-карбонатные брекчии.....	1,9 м
10. Кремнистые марганцовистые алевролиты.....	3,1 м
11. Известняковые алевролиты.....	1,5 м

Мощность по разрезу – 75 м. Мощность кремнистых прослоев иногда возрастает до 25 м, (водораздел рр. Бол. Натальевка–Бол. Белокаменка) или, наоборот, уменьшается практически до выклинивания (разрез по р. Кия). То же касается и брекчиевых разностей, которые по простиранию в северном направлении замещаются однородными или слоистыми глинистыми известняками. В породах пачки встречаются в изобилии спикулы губок, остатки археоциат, редко – трилобитов.

Пачка 3 сложена известняками светлыми массивными, брекчиевыми, реже – глинистыми. В основании и в кровле пачки по р. Мал. Натальевка присутствуют вулканогенно-карбонатные брекчии. В известняках и брекчиях встречаются остатки археоциат, водорослей, спикулы губок. Мощность пачки – 175–200 м.

Пачка 4 состоит из глинистых известняков серого, желтовато-серого, реже темно-серого цвета слоистых с тонкими (первые мм) слоями известково-глинистого, чаще кремнисто-глинистого состава, прослоями (от первых мм до первых десятков м) кремнистых алевролитов, брекчиевых и песчаниковидных известняков. В разрезе по р. Мал. Натальевка среди глинистых известняков встречен прослой вулканомиктовых гравелитов мощностью около 7 м. В известняках встречаются остатки водорослей, спикул губок, реже – археоциат. Мощность пачки – 350 м.

Пачка 5 состоит из нижнего слоя (100 м) кремнистых алевролитов и спонголитов и верхнего (25 м) – брекчиевых известняков с остатками трилобитов, коррелируется с верхней пачкой белокаменской фации усинской свиты КОР.

Общая мощность разреза натальевской фации составляет 1 025 м.

Общая мощность свиты в изученном районе составляет 2 000–2 100 м. В ее составе выделяются породы хемогенного (известняки чистые и глинистые), биогенного (органогенные известняки и спонголиты), обломочного (известняковые брекчии, песчаники, алевролиты, вулканогенно-карбонатные брекчии) и смешанного (кремнистые алевролиты) генезисов.

Известняки чистые характеризуются светлыми, реже темными тонами окраски, массивной и полосчатой текстурами, неравномерно кристаллическозернистой, тонко-мелкозернистой и тонкозернистой, редко пелитоморфной структурами, однородной, реже – пятнистой и полосчатой, иногда, копролитовой и копролитовидной структурами. Содержание нерастворимого остатка, по данным термических анализов, колеблется от 0 до 5 %.

Известняки глинистые, мергели имеют желтовато-серый, буровато-серый, грязно-серый и темно-серый цвет, пелитоморфную, тонкозернистую, неравномернозернистую структуры, микрослоистую, реже однородную текстуры. Среднее содержание нерастворимого остатка достигает 10 %, в прослоях мергелей – 33–79,4 %.

Известняки органогенные светлые массивные археоциатовые, археоциатово-водорослевые и водорослевые. В ассоциации с археоциатами часто присутствуют трилобиты, брахиоподы, крибрициаты; с водорослями – крустификаты (*Stromatactis*), спикулы губок.

Известняки брекчиевые серые, буровато-серые. Обломки размером от 0,1 мм до первых сантиметров изометричной, угловатой формы, плохой, реже средней окатанности, представлены различными по составу известняками, реже – микрокварцитами, спонголитами, зернами родохрозита, окисных минералов марганца (в марганцовистой пачке). Цемент базальный, поровый и соприкосновения кальцитовый, иногда железисто-карбонатный и окремненный. Отмечается сортировка обломочного материала, выраженная в присутствии прослоев известняковых песчаников и алевролитов того же, что и в брекчиях, состава.

Вулканогенно-карбонатные брекчии – серые, зеленовато-серые брекчиевые породы с такситовыми псаммито-псефитовой и псаммитовой структурами. Величина обломочного материала

варьирует от 0,2 мм до 10 см, иногда достигая 20 см. Преобладают разновидности с размером 0,5–4 см. Обломки, неокатанные и полуокатанные, сложены эффузивами (10–90 %) и известняками (5–90 %), реже – кварцитами, алевролитами, железомарганцевыми конкрециями, зернами плагиоклаза, родохрозита, глауконита (до 1 %). Эффузивы представлены афировыми и микропорфировыми базальтами, андезибазальтами, нередко миндалекаменными с гиалиновой, гиалопилитовой, интерсертальной, реже пилотакситовой структурой. Вулканы кислого состава с микролитовой структурой встречаются в единичных случаях. Известняки представлены всеми разновидностями, встречающимися в усинской свите. Цемент поровый, пленочный, реже – базальный кальцитовый, нередко – кальцит-хлоритовый, иногда пропитан железомарганцевыми окислами.

Кремнистые алевролиты буровато-серые, серые и темно-серые, сложенные зернами кальцита, кварца, кремнистых пород, спикул губок и радиолярий (?). Цемент базальный глинистый с криптозернистым кремнеземом, пелитоморфным кальцитом и углеродистым веществом. С ними связаны прослойки силикатных и окисных марганцевых руд.

Спонголиты светло-серые с зеленоватым оттенком, серые и темно-серые неразличимо зернистые породы с тонкослоистой текстурой, органогенной и органогенно-шламовой структурами, состоят на 30–90 % из спикул губок.

Вторично измененные породы усинской свиты представлены контактными мраморами, скарнами, доломитизированными известняками, метасоматическими кварцитами.

По данным термических и литологических исследований минералами-индикаторами карбонатных пород являются магнетит, эпидот, пироксен, роговые обманки, барит, лимонит и пирит. Для известняков нижней подсвиты характерны также лейкоксен, циркон, гранат, тремолит-актинолит и слюда.

Геохимический спектр пород нижней подсвиты включает всего пять элементов: титан, марганец, медь, цирконий и барий, из которых три последних определяют геохимическую специализацию подсвиты. По всем пяти элементам известняки не отличаются от таковых из верхней подсвиты устькундатской свиты, что свидетельствует об унаследованности условий осадконакопления. Для белокаменной фации характерна хорошо выраженная унаследованная геохимическая специализация на медь, цирконий и барий и слабовыраженная – на титан. В известняках натальевской фации с более широким геохимическим спектром (семь элементов), обособляются две группы микроэлементов со значимой корреляционной связью: титан–цирконий и никель–медь–барий–стронций. Для марганца не установлены корреляционные связи ни с одним из этих элементов. Для глинистых известняков натальевской фации характерен еще более разнообразный геохимический спектр, включающий 10 постоянно встречающихся микроэлементов: титан, хром, марганец, кобальт, медь, цирконий, барий и мышьяк. Такой набор элементов и их высокие кларки концентраций объясняются формированием в условиях замкнутой лагуны и присутствием в известняках примесей кремнистого, глинистого и вулканомиктового материалов. Для глинисто-кремнистых отложений натальевской фации с еще большим (19) набором микроэлементов установлена геохимическая специализация на марганец, медь и мышьяк [74].

К отложениям усинской свиты приурочены проявления осадочных марганцевых руд. Разнообразный литологический состав натальевской фации благоприятен для локализации в ней золотоносных скарнов.

Известняки обладают близкими к нулевым значениями магнитной восприимчивости и остаточной намагниченности. На аэромагнитных картах им соответствуют отрицательные поля. Отдельные мелкие положительные аномалии вызваны субвулканическими телами палатнинско-белоосиповского вулканического комплекса, прорывающими образования свиты.

На МАКС усинская свита выделяется по светлому фототону, ввиду разной устойчивости к выветриванию на аэрофотоснимках хорошо дешифрируются граница усинских известняков с вулканогенными образованиями бериккульской свиты, их тектонические контакты с другими подразделениями и контакты с интрузивными образованиями. Внутренняя структура свиты не просматривается.

Возраст усинской свиты, согласно многочисленным сборам и определениям органических остатков и решениям Всесоюзного стратиграфического совещания... (1983 г.), принят для нижней подсвиты – большая часть натальевского горизонта, верхней – полный объем кийского, камешковского, санаштыкгольского и обручевского горизонтов.

Бериккульская свита (C_2br) завершает нижнепалеозойский разрез Мартайгинской СФЗ. На листе имеет крайне незначительное распространение в ядре Натальевской синклинали, согласно залегает на известняках усинской и несогласно с перерывом перекрывается вулканами палатнинской свит. Она сложена туфами и лавами трахибазальтов, реже – трахиандезибазальтов, вулканогенно-осадочными, иногда осадочными породами. По данным [74] на изучен-

ной площади подразделяется на нижнюю осадочно-вулканогенную и верхнюю эффузивную подсвиты (на геологической карте не отражены).

Разрез свиты на водоразделе рр. Бол. и Мал. Белокаменка, начинается в 300 м восточнее границы листа и продолжается к западу на характеризуемую площадь. По данным [74], на обломочных известняках усинской свиты с обильными остатками археоциат, трилобитов и брахиопод верхов обручевского горизонта залегают (снизу вверх):

1. Туфоалевролиты табачно-серые, темно-зеленовато-серые мелкозернистые массивные с прослоями туфопесчаников. В нижней части пачки – линза (25 м) темно-зеленовато-серых псаммитовых туфов трахилейкобазальтов 115 м
2. Туфоалевролиты темно-серые мелкозернистые «неяснослоистые» с обильными остатками трилобитов и брахиопод, в верхней части пачки – с прослоями буровато-серых среднезернистых туфопесчаников (20–30 см, до 10 м) и темно-серых алевролитов, в основании – горизонт (15 м) псаммитовых туфов трахилейкобазальтов 170 м
3. Алевролиты табачно-серые, темно-серые массивные и «неяснослоистые» с прослоями туфоалевролитов и туфопесчаников 75 м
4. Туфоалевролиты табачно-зеленые массивные и «неяснослоистые» с прослоями туфопесчаников и псаммитовых туфов лейкобазальтоидов 150 м
5. Туфопесчаники темно-зеленовато-серые массивные, кристаллолитокластические туфы лейкобазальтоидов, туфоалевролиты >55 м

Мощность по разрезу – более 565 м. Верхняя часть разреза, образующая небольшое поле на водоразделе рр. Белокаменка и Кашкадак, представлена чередованием лав и туфов трахибазальтов. Неполная мощность свиты составляет около 1 500 м [74].

Трахибазальты – умеренно порфировые мелкокрапленные плагиоклаз-клинопироксеновые, клинопироксеновые, оливин-клинопироксен-плагиоклазовые и роговообманково-плагиоклазовые породы. Основная масса характеризуется слабой раскristализацией, преобладанием тонких микролитовых структур (пилотакситовая, микродолеритовая и интерсерральная).

Трахиандезибазальты обильнопорфировые плагиоклазовые и пироксен-плагиоклазовые. Основная масса слабо раскristализована, характеризуется сочетанием витрофибро-микролитовой и пилотакситовой структур. Миндалины имеют округлую форму и выполнены пренитом, кальцитом, актинолитом и хлоритом.

Агломератовые, лапиллиевые, псаммитовые, алевритовые туфы трахибазальтов представлены кристаллолитокластическими разностями. Цементирующая масса базального типа, представлена карбонат-хлоритовым и клиноцоизит-кальцит-хлоритовым агрегатами с примесью серицита, актинолита, кварца и лейкоксена.

Туфоалевролиты состоят из обломков плагиоклаза и основной массой базальтов, при преобладании первого. Реже встречаются клинопироксен, роговая обманка, кварц, обломки карбонатных пород, гематит. Сортировка слабая, наряду с алевритовым материалом присутствует песчаный и гравийный, иногда встречаются единичные мелкие лапилли основной массы базальтоидов. Обломочный материал составляет от 30 до 75 % объема породы. Нередко отмечаются зерна аутигенного глауконита. Цемент представлен сочетанием хлорит-гидрослюдистого, хлоритового (базальный и поровый открытый седиментационно-диагенетический) и более позднего (диагенетического и эпигенетического) карбонатного (базальный замещения).

Алевролиты – темно-зеленовато-серые, темно-серые, до черных среднезернистые «неяснослоистые» массивные породы. Обломки полуокатанные, реже – угловатые, представлены плагиоклазом, меньше – кварцем. Полуокатанные фрагменты основной массы базальтоидов и карбонатных пород присутствуют в подчиненных количествах. В единичных случаях диагностируется аутигенный глауконит. Как правило, породы содержат спикулы губок, количество которых достигает 25 % объема. Цементирующая масса хлорит-гидрослюдистого, хлоритового, карбонатного (замещения) и железистого (коррозийный поровый) состава.

Туфопесчаники – зеленовато-серые, темно-зеленовато-серые, табачно-серые мелкозернистые с примесью алевритового и гравийного материала, «неяснослоистые» и массивные породы. Угловатые обломки представлены полевыми шпатами, основной массой базальтоидов, девитрифицированным вулканическим стеклом, алевролитами, известняками, микрокварцитами, кварцем и полевошпатово-слюдистыми породами. Цементирующая масса характеризуется сочетанием хлорит-гидрослюдистого, гидрослюдистого, хлоритового цемента (базальный, поровый закрытый и открытый седиментогенно-диагенетический) и более позднего (диагенетического и эпигенетического) карбонатного (поровый замещения).

Трахибазальты и трахиандезибазальты свиты принадлежат умереннощелочному петрохимическому ряду. Трахимеланобазальты приурочены к основанию свиты. Породы обладают натриевым балансом щелочей. В ряду от базальтов до андезибазальтов значения этого параметра

снижаются, содержания оксида калия увеличиваются. Глиноземистость вулканитов прямо коррелирует с количеством вкрапленников плагиоклаза и пироксена. Титанистость изменяется от умеренно высокотитанистого до умеренно низкотитанистого класса. Базальтоиды характеризуются накоплением сиалических и дефицитным уровнем содержаний фемических микроэлементов. Особенности микроэлементного состава свидетельствует о верхнемантийном источнике расплава и его последующей контаминации сиалическим коровым веществом [74].

Аэромагнитное поле над породами бериккульской свиты, слабоотрицательное спокойное. В гравиметровом поле они также не выделяются. Базальты характеризуются высокой магнитной восприимчивостью и повышенной плотностью. Вулканогенно-осадочные и осадочные породы низкомагнитные и среднеплотные.

Проявлений полезных ископаемых связанных с породами бериккульской свиты на изученной территории не установлено.

Среднекембрийский возраст отложений обоснован многочисленными органическими остатками определенными из проб, собранных на водоразделе рр. Бол. и Мал. Белокаменка в непосредственной близости к восточной рамке площади листа за его пределами [43, 74].

ЗОЛОТОКИТАТСКИЙ СЕКТОР

НИЖНИЙ–ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

К Золотокитатскому сектору приурочен известково-щелочной вулканизм в рамках единисского и большекитатского комплексов. Их покровные фации и сопутствующие осадочные породы объединены в одноименные свиты.

Единисская свита (*Є₁ed*). Отложения свиты распространены в Пезасско-Золотокитатской СФЗ, приурочены к северо-восточному обрамлению Кайгадатского горста. Ими сложена тектоническая пластина шириной до 3 км, протяженностью 19 км на стыке с Тайдонским грабеном (водораздел бассейнов рр. Золотой Китат и Северный Кожух). С юго-запада по разлому они граничат с отложениями пезасской серии, с северо-востока – с осадками большекитатской и китатской свит, на севере – прорваны гранитоидами Ольгинского массива тельбесского комплекса. Падение слоев на восток под углами 40–45°.

Основание свиты повсеместно тектоническое, обнаженность слабая. Нижние горизонты сложены известняками с прослоями грубообломочных туфов основного состава. Выше по разрезу они сменяются базальтами, андезибазальтами, андезитами и их туфами, горизонтами туфогравелитов, туфопесчаников и туфоалевролитов. Среди вулканических пород доминируют базальты. В разрезах на смежной к югу площади, примыкающей к территории листа, неполная мощность отложений свиты составляет 910 м. По геологическим построениям на территории листа она составляет не более 1 км. Характеристика пород по материалам В.С. Куртигешева [129] по смежной с юга территории приведена ниже.

Известняки белые, светло-серые, до серых тонкозернистые, до пелитоморфных однородные, часто интенсивно трещиноватые, по данным термического анализа соответствуют чистым (СаО – 54,6–56 %), реже глинистым (СаО – 51,5–54,1 %) разностям.

Базальты и андезибазальты представлены темно-зелеными и лиловыми массивными и миндалекаменными афировыми и порфиоровыми (преобладают) разновидностями. Вкрапленники размером 0,5–3 мм составляют 30–35 % объема породы, представлены плагиоклазом и клинопироксеном. Структура основной массы интерсертальная, гиалопилитовая, реже – вариолитовая.

Андезиты характеризуются зеленовато-серой, до темно-зеленовато-серой окраской, порфировой структурой с микролитовой или пилотакситовой основной массой. Вкрапленники размером 1–4 мм в количестве 20–30 % от объема породы представлены плагиоклазом и роговой обманкой.

Туфогравелиты характеризуются бурой, зелено-бурой, серо-зеленой пятнистой окраской массивной текстурой, псефитовой (1–2,5 см) структурой, сложены обломками вулканических пород основного и среднего составов, известняками. Цемент поровый тонкообломочный, состоит из зерен плагиоклаза, карбоната, пропитан окислами железа.

Туфопесчаники и туфоалевролиты – зеленовато-серые, темно-серые с буроватым оттенком породы. Среди обломочного материала преобладают эффузивы основного и среднего составов, присутствуют зерна кальцита. Цемент базальный карбонатный.

Туфы смешанного состава (базальтов и андезитов) – породы буроватого или лилового цвета, обладают кристаллолитокластической псаммитовой структурой, сложены обломками (до 1 см) базальтов (интерсертальные структуры), андезитов (микролитовые и пилотакситовые структу-

ры), фрагментами (до 1 мм) кристаллов.

Площадь распространения свиты характеризуется слабоположительными, до отрицательных величинами магнитного поля. На аэрофотоснимках различного масштаба внутреннее строение свиты не дешифрируется.

В корях выветривания по породам единисской свиты нами выявлен комплексный геохимический ореол полиметаллического профиля. Свита вмещает зону вторичного обогащения золото-полиметаллической минерализации участка Сентябрьского.

Возраст отложений (камешковский и санаштыкгольский горизонты \mathcal{C}_1) установлен по остаткам археоциат: *Robustocyathus* sp. ind., *Ajacyathus* cf. *clarus* (Vologd.), *Archaeolinthus* sp. ind., *Docidocyathus* sp. ind. и др.; известковых водорослей: *Epiphyton amplificatum* Korde, *Renalcis* cf. *seriata* Korde на смежной с юга площади [129].

Большекитатская свита (\mathcal{C}_{2-3bk}). Небольшие поля распространения свиты картируются вдоль зоны Тайдонского разлома в юго-западном обрамлении одноименного грабена и в эрозионных окнах в долине р. Алчедат. Нижняя граница с единисской свитой тектоническая, верхняя – с отложениями китатской свиты на всем протяжении перекрыта юрскими осадками.

Обнаженность пород слабая. Нижние горизонты представлены терригенными фациями с конгломератами в основании, горизонтами известняков и мергелей. В средней части разреза доминируют вулканические породы (базальты, андезиты их туфы и лавобрекчии), верхние – сложены алевролитами, песчаниками, реже – аргиллитами. Слои падают на северо-восток под углами 35–75°, мощность свиты по геологическим построениям на изученной площади составляет около 525 м, максимальная за пределами района – 2 200 м [112].

Конгломераты – зеленовато-серые и вишневые породы, сложены гальками мраморизованных известняков, кварцитов, темно-зеленых и серо-зеленых базальтов, жильного кварца, песчаников и алевролитов. Цемент псаммитовый с примесью карбонатного материала.

Базальты темно-серые и зеленовато-серые пироксен-плаггиоклаз-порфиновые с гиалопилитовой основной массой, иногда миндалекаменной текстурой.

Андезиты крупнопорфиновые плаггиоклаз-порфиновые с микролитовой и субофитовой структурой основной массой. Отмечаются участки с миндалекаменной структурой. Миндалины выполнены хлоритом. Для вулканитов характерна примесь магнетита в виде кристаллов размером до 2 мм.

Туфы базальтов и андезитов характеризуются зеленовато-, до темно-серой окраской, литокристаллокластической псефитовой и псаммитовой структурами.

Алевролиты и песчаники сложены обломками зерен полевых шпатов, кварца, кварцитов, реже – пелитовых известняков. Цемент карбонатный пелитовый, часто гематитизированный или хлоритизированный. Туфопесчаники содержат обильные обломки вулканогенных пород, близких по облику андезибазальтам.

Известняки – серые и темно-серые породы, часто брекчированные, криптокристаллические, иногда с оолитовым строением.

Участки распространения свиты характеризуются слабо дифференцированным отрицательным магнитным полем. Магнитная восприимчивость и остаточная намагниченность терригенных пород близка нулю, средняя плотность составляет 2,66 г/см³. Вулканогенные породы обладают неоднородными магнитными свойствами. На схеме гравитационных аномалий ввиду малых масштабов распространения свиты ее влияние не ощущается. Проявлений полезных ископаемых в связи с породами свиты на характеризуемой площади не установлено.

Возраст отложений обоснован на смежных с юга и запада площадях остатками трилобитов и брахиопод майского яруса \mathcal{C}_2 и усть-кульбичского горизонта аюсокканского яруса \mathcal{C}_3 [128, 129].

ПОЗДНЕКЕМБРИЙСКО–СРЕДНЕДЕВОНСКИЙ БАССЕЙН

КЕМБРИЙСКАЯ СИСТЕМА, ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ–ОРДОВИКСКАЯ СИСТЕМА, СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

На границе кембрия и ордовика преимущественно в шельфовых условиях формировался карбонатно-терригенный мегакомплекс, в некоторых районах (Салаир) вплоть до среднего девона [68]. Граница между ФПЗ в Кузнецком Алатау на уровне позднего кембрия примерно совпадает с Кузнецко-Алтайским разломом, к западу от которого и располагается область седиментации (палеобассейн).

Юго-западной части площади листа соответствуют Алтае-Кузнецкая зона прибрежно-лагуновых фаций – Тайдонская фациальная подзона палеобассейна. Она занимает пограничное (с па-

леосушей) положение, характеризуется, в целом, сокращенными мощностями разрезов, резким доминированием терригенного осадконакопления, угнетенным эпизодическим рифообразованием. Кроме того, Тайдонская ФПЗ отличается вулканическими проявлениями в рамках одноименного грабена. Вулканогенные породы образуют китатско-алзасский трахидацит-трахит-трахибазальтовый комплекс, покровные фации которого совместно с сопряженными осадками подразделены на китатскую и тайменскую свиты. Разрез ордовика завершается терригенными фациями бухтайской свиты в пределах Кожуховской СФЗ.

Девонские осадки палеобассейна представлены в пределах листа пестроцветами устькундусуюльской свиты, сохранившимися в грабенообразных структурах (Палатнинская, Кургулюльская, Чумайская и Казанская). Наряду с континентальными терригенными осадками здесь присутствуют и редкие морские эпизоды (?).

Китатская свита (C_3kt). Отложения свиты участвуют в строении юго-западного крыла Тайдонского грабена и небольшого блока в поле пород единисской свиты по р. Лев. Широкая. Они картируются в виде полосы северо-западного простирания в верховьях рек Золотой Китат и Северный Кожух вдоль Тайдонского разлома. На севере под чехлом мезозойских образований они граничат с большекитатской свитой, и к западу согласно перекрываются вулканогенно-осадочными образованиями тайменской свиты. В северной части полосы своего распространения прорваны гранитоидами Ургадатского массива тельбесского комплекса.

Свита обнажена очень слабо, моноклинально погружается на восток и северо-восток под углами 20–40°, сложена алевролитами, песчаниками, аргиллитами, редкими горизонтами вулканитов средне-основного состава, линзовидными прослоями известняков и мергелей. Наиболее полный разрез свиты изучен на смежной площади вблизи южной границы изученной территории по ручьям Березовому и Доброму, к востоку от Тайдонского разлома. Здесь по данным Г. М. Купсика [125] мощность отложений по разрезу составляет 1 550 м.

На изученной территории разрез свиты в верховьях р. Золотой Китат по его правому борту в V-образной петле по данным [60, 112, 154] представлен (снизу вверх):

1. Туфоконгломераты темно-серые, зелено-серые мелкогалечные с галькой вулканитов основного состава и различных осадочных пород и грубозернистые песчаники 30 м
2. Алевролиты серые, зеленовато-серые с прослоями и линзами темно-серых песчаных известняков и известковистых песчаников. Породы слоя содержат остатки трилобитов 30 м
3. Песчаники светло-серые известковистые мелкозернистые с прослоями известняков темно-серых, содержащих остатки трилобитов 60 м
4. Песчаники зеленовато- и коричневатого-серые мелкозернистые и алевролиты известковистые с тонкими прослоями туфов и туфопесчаников. В нижней и верхней частях пачки содержатся многочисленные остатки трилобитов 70 м
5. Песчаники и алевропесчаники зеленовато-серые мелкозернистые с маломощными прослоями известняков и гравелитов. В песчаниках содержатся остатки трилобитов 100 м
6. Пачка серо-зеленых лав и туфов плагиоклаз- и пироксен-плагиоклаз-порфировых вулканитов средне-основного состава с маломощными прослоями алевролитов 600 м
7. Монотонная толща переслаивающихся зелено- и сероцветных аргиллитов, известковистых алевролитов и песчаников, известняков и мергелей с маломощными прослоями вулканитов, количество которых возрастает вверх по разрезу. На трех уровнях толщи собраны остатки трилобитов 900 м

Суммарная мощность свиты по разрезу более 1 790 м.

Все обломочные породы имеют вулканогенную природу, сложены обломками вулканитов средне-основного состава и кристаллокластами, в различной степени окатанными – от угловатых до полуокатанных и окатанных. В небольшом количестве присутствует кварц. Цемент карбонатно-хлоритовый. Контакты между разностями пород постепенные, сортировка материала слабая.

Туфоконгломераты сложены гальками (2,5–5 см) плагиоклаз- и пироксен-плагиоклаз-порфировых вулканитов, алевролитов и известняков. Цемент карбонатно-хлоритовый с примесью псаммитового вулканокластического материала, кристаллокластов пироксена и плагиоклаза.

Песчаники (терригенно-тефроидные) – породы зеленого и табачно-зеленого цвета сложены фрагментами кристаллов плагиоклаза, кварца, обломками вулканитов средне-основного состава, гематитизированными пепловыми частицами, содержат сферолиты хлорита.

Алевролиты и аргиллиты часто обладают повышенной известковистостью, образуют переходы к известковым разностям.

Известняки – темно-серые микрокристаллические слоистые породы с алевропсаммитовой, алевритовой и детритовой структурой. Детритовые разности сложены битуминозным криптокристаллическим кальцитом с детритом брахиопод, трилобитов, криноидей и другой раковинной фауны.

Лавы средне-основного состава представлены темно-серыми плагиоклаз-порфировыми и пироксен-плагиоклаз-порфировыми породами со скудно-, до обильнопорфировой (плагиоклаз, пироксен) невадитовой структурой. Основная масса гиалопилитовая, реже – пилотакситовая и интерсертальная. Встречаются миндалекаменные разности. Миндалины изометричной и округлой формы, размером до 2 мм, выполнены зональными сферолитами хлорита.

Туфы базальтов представлены литокристаллокластическими псаммитовыми (1–5 мм) разновидностями, обогащены кристаллокластами плагиоклаза.

Полю распространения отложений отвечают пониженные значения магнитного и гравитационного полей. Внутреннее строение свиты не дешифрируется. Из полезных ископаемых в связи с метасоматитами по породам большекитатской свиты установлена незначительная медно-колчеданная минерализация.

Возраст отложений в интервале от хрестиновского до добринского горизонтов \mathcal{C}_3 принят в соответствии с СЛ-200 [131], на изученной территории обоснован остатками трилобитов *Bilacunaspis angusta* Petrunina gen. et sp. nov., *Ivshinaspis crista* Petrunina gen. et sp. nov., *Niobe* (*Niobella*) cf. *kozchuchensis* Petrunina sp. nov. и др. добринского, *Parabolinites henningsmoeni* Ivshin (MS), *Plicatolina radugini* (Ivshin) (MS), *Promegalaspides gorelovi* Ivshin (MS) золотокитатского горизонтов \mathcal{C}_3 (прил. 8).

Тайменская свита (O_4m) выделена Б. А. Снежко в 1964 г. [170] на смежной с юга площади, закартирована в Пезасско-Золотокитатской и Чумайской СФЗ, где она картируется в виде грабенов, открытых на север, в сторону Чулымо-Енисейской впадины. Наиболее широко осадки свиты распространены в Тайдонском грабене, где согласно залегают на отложениях китатской и согласно перекрываются (за пределами листа) образованиями алзасской (арениг) свит.

В Пезасско-Золотокитатской зоне наиболее широко отложения тайменской свиты развиты в верховьях рр. Золотой Китат, Кожух и их притоков – Алчедат, Мурюк, Ургадат, Малая Широкая, Бобровая, Шалтырак.

В Чумайской СФЗ ордовикские отложения выделяются по береговым обнажениям р. Кия и ее левому притоку – р. Усек (Чумайский грабен).

В Тайдонском грабене отложения тайменской свиты совместно с китатской образуют крупную синклиналь, северо-восточное крыло которой срезано Кузнецко-Алтайским разломом. Залегание пород пологое, с углами падения слоев до 40° на северо-восток, в сторону Кузнецко-Алтайского разлома, осложнено складками второго порядка и крупными Федотовским и Ургадатским гранитоидными интрузивами тельбесского комплекса, прорывающими образования свиты. Судя по характеру аэромагнитного поля, отложения прослеживаются под чехлом мезозойского покрова вдоль Кузнецко-Алтайского разлома в бассейн р. Бол. Антибес.

Нижние горизонты свиты представлены пачкой терригенных пород с прослоями известняков, аналогичных таковым в верхней пачке китатской свиты, отличающихся комплексом органических остатков. В юго-западном направлении отмечается огрубление фаций, вплоть до появления конгломератов на смежной с юга площади по рекам Северный и Полуденный Кожух [129]. Выше по разрезу терригенные породы сменяются пачкой перемежающихся базальтов, трахибазальтов, андезибазальтов, андезитов, трахиандезитов и трахидацитов с их туфами, прослоями вулканомиктовых песчаников, алевролитов, кремнисто-эпидотовых аргиллитов, мергелей и известняков. Снизу вверх по разрезу и в восточном направлении по латерали отмечается сокращение роли осадочных пород.

Непосредственно вблизи южной рамки листа по данным [125, 129] в разрезе свиты установлены (снизу вверх):

1. Конгломераты с прослоями гравелитов и песчаников	60 м
2. Туфы основного и «средне-основного» составов псефитовые и псаммитовые с прослоями туфопесчаников	490 м
3. Базальты миндалекаменные пироксен-плагиоклаз-порфировые	220 м
4. Кластолавы, лавобрекчии базальтов и андезибазальтов	200 м
5. Дацинты мелкопорфировые, в верхней части сменяющиеся туфами дацитов	70 м

В восточном крыле синклинали, вблизи Кузнецко-Алтайского разлома, разрез свиты по данным В. С. Куртигешева с соавторами [129] наращивают:

6. Базальты пироксен-плагиоклаз-порфировые (рвутся Федотовским гранитоидным массивом)	400 м
---	-------

Мощность свиты по разрезу составляет 1 440 м.

Конгломераты сложены гальками (3–29 см) базальтов, андезитов, известняков различной окраски, реже – кварцитов. Преобладают базальты и андезиты.

Песчаники (от лиловых до зеленых) – разномасштабные массивные породы, сложены фрагментами зерен кварца, плагиоклаза и обломками пород эффузивного облика с базальным карбонатно-глинистым цементом. Туфопесчаники отличаются наличием примеси взрывчатых обломков базальтов, андезитов и дацитов.

Известняки представлены серыми, буровато-серыми тонкозернистыми (0,01 мм) массивными разновидностями, в том числе глинистыми, иногда содержат примесь (до 20 %) алевроитовых зерен кварца.

Базальты – темно-зеленые, до черных и зеленовато-серых с порфировой или афировой структурами, массивной или миндалекаменной (кальцит, хлорит) текстурами. По составу вкрапленников выделяются плагиоклаз-порфировые (лабрадор и лабрадор-битовнит, часто замещенные соссуритом) и пироксен-плагиоклаз-порфировые разновидности.

Андезибазальты – зеленые, зеленовато-серые плагиоклаз-порфировые, часто миндалекаменные (хлорит, карбонат, реже – кварц) породы.

Лавобрекчии базальтов и андезибазальтов характеризуются брекчиевой такситовой структурой. Размер обломков варьирует от первых до десятков сантиметров. Изредка среди них встречаются известняки. Цементирующая лава обладает гиалопилитовой, иногда перлитовой структурами, нередко флюидальной текстурой.

Андезиты – светло-серые породы с плагиоклаз-порфировой и амфибол-плагиоклаз-порфировой структурами, микролитовой и пилотакситовой основной массой. Плагиоклаз во вкрапленниках отличается зональным строением

Дациты имеют серую, светло-серую и розовато-серую окраску, плагиоклаз-порфировую (альбит-олигоклаз, 1,5 мм) и афировую структуры, микролитовую и микрофельзитовую (участками гранобластовую) основную массу.

В приконтактных частях интрузивных массивов породы ороговикованы и скарнированы, с последними установлена магнетитовая минерализация с золотом, сопровождаемая проявлением медно-колчеданной рудной формации. Вдоль многочисленных зон тектонических нарушений породы подвержены динамометаморфизму и метасоматозу березит-пропилитового ряда, часто интенсивному с признаками медно-колчеданного и золото-сульфидного оруденения.

В Чумайской СФЗ тайменская свита выделена в одноименном грабене в право- и левобережье р. Кии в приустьевой части рр. Усек и Чумай. Здесь они образуют синклиналию структуру. Нижний контакт тектонический, верхний – не обнажен. По данным [87], они согласно перекрываются конгломератами бухтайской свиты и с угловым несогласием – угленосными осадками итатской свиты. С юга и запада поле распространения свиты ограничено субширотным и субмеридиональными разломами. На север и запад оно продолжается под покровом мезозойских отложений. Наиболее полный разрез отложений изучен вдоль правого берега р. Кии от бывшей паромной переправы у с. Чумай на протяжении 5 км вверх по реке, где обнажены снизу вверх:

1. Вулканомиктовые песчаники..... >15 м
2. Вариолитовые андезидациты, залегающие в виде пластовых покровов мощностью от 0,7 до 2,3 м, разделенных маломощными (до 10–15 см) прослоями ороговикованных алевролитов и слоями вулканомиктовых песчаников..... 25 м
3. Алевролиты серовато-лиловые тонкослоистые, чередующиеся в низах с маломощными (до 0,3 см) пропластками вулканомиктовых песчаников и покровами вариолитов. Вверх по разрезу наблюдается уменьшение зернистости осадков 70 м
- Контакт алевроитовой пачки с вышележащим слоем не обнажен.
4. Конгломераты, в нижней части пачки – с терригенным, в верхней – с туфовым и туфогенно-осадочным цементом. Крупнообломочный материал представлен базальтовыми и андезибазальтовыми порфиритами. Реже встречаются гальки риолитовых порфиров, плагиогранитов и известняков 200 м
5. Андезиты, покровы базальтов и потоки риолитов..... 140 м

Общая мощность отложений – 450 м. Выше залегают, вскрытые шурфом, конгломераты бухтайской свиты.

В левом склоне долины р. Кии, в 0,5–0,7 км выше бывшего пос. Смирновского в конгломератах наблюдается обилие крупных (до 3–4 м) плохо окатанных глыб известняков с фауной археоциат обручевского комплекса, валуны и гальки базальтовых порфиритов, плагиогранитов, габбро и значительно реже – гранодиоритов. Мощность конгломератов – более 350 м. В 1,5 км выше поселка конгломератовая пачка по разлому соприкасается с плагиогранитами Тылинского массива. На некотором расстоянии к западу (вдоль зоны разлома) стратиграфически ниже конгломератов обнажаются известняки, в которых А. Г. Пospelовым определены водоросли: *Nuja sibirica* Masl. и *Globuloella* sp., датированные им ранним ордовиком. Предполагается, что известняки сопоставляются с верхними горизонтами пачки 4 выше охарактеризованного

разреза тайменской свиты.

В юго-западной части Чумайского грабена по долине р. Усек (участок детальных работ на ртуть [145]) свита картируется в виде небольших тектонических блоков и пластин, отличающихся друг от друга литологическим составом и тектоническим строением. Так, в северном блоке, судя по имеющемуся материалу, предполагается синклинальная структура, крылья которой сложены конгломератами, а ядро – андезитами. В двух центральных пластинах, разобщенных известняками усинской свиты, картируется пачка конгломератов и алевролитов. В следующем к югу блоке закартированы только конгломераты, а в крайнем южном – перемежающиеся между собой туфолавы и лавы андезитов.

Полного разреза отложений в этом районе не получено в связи со сложным тектоническим строением и значительной мощностью рыхлого покрова. Свита изучена по скважинам. Редкие коренные выходы встречаются лишь по р. Усек, на водоразделе с р. Кия. В обобщенном разрезе отложений выделяются (снизу вверх):

1. Пачка базальных конгломератов, в верхах которой встречаются прослои алевролитов и песчаников	250 м
2. Пачка кластолав среднего состава	150 м
3. Пачка лав того же состава	250 м

Неполная мощность свиты оценивается в 650 м.

Дислоцированность отложений в пределах грабена неравномерная. В его северной части, в долине р. Кия у бывшей паромной переправы наблюдается пологое (15–20°) падение слоев на юго-восток. Конгломераты четвертой пачки залегают почти горизонтально (высота 198,3 м) или полого наклонены в разных направлениях под углом 5–10°. На южном замыкании грабена в вершине р. Усек свита разобщена на серию мелких тектонических блоков с крутыми (50–70°) углами падения, контактирующими с известняками усинской свиты. В целом же в направлении на северо-восток в сторону мезозойской впадины реконструируется широкая брахисинклиналь, ограниченная дизъюнктивами и осложненная в центральной части куполовидным поднятием.

Вулканиды тайменской и охарактеризованные выше китатской свит входят в состав китатско-алзасского трахидацит-трахит-трахибазальтового комплекса [54]. Он объединяет породы, дифференцированные от мезократовых базальтов до лейкориолитов; андезиты и трахиты угнетены. Для базальтоидов характерны лейкократовый уклон, преобладание разновидностей с умеренными и высокими титанистостью, фосфористостью, глиноземистостью, натриевым, реже калиево-натриевым балансом щелочей при их существенных вариациях. Салической группе свойственно снижение общей и калиевой щелочности в наиболее кислых разновидностях (лейкориолитах). Состав свидетельствует о принадлежности пород умереннощелочной и известково-щелочной сериям.

Физические свойства отложений изучены недостаточно. Плотность пород составляет в среднем 2,7 г/см³. Магнитная восприимчивость для туфов достигает $3\ 300 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ, остаточная намагниченность – $430 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ, для «порфириров» соответственно – 2 200 и $520 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ, конгломератов – $550 \cdot 10^{-5}$ и $100 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ. Площадям распространения свиты отвечает дифференцированное магнитное поле с колебаниями значений от положительных до отрицательных. Наибольшие вариации приурочены к контактам с гранитоидными массивами в Тайдонском грабене, где развиты обладающие повышенными магнитными свойствами роговики и скарнированные породы. На схеме гравитационных аномалий свите соответствует градиентная зона с положительными значениями. На аэрофотоснимках ее внутреннее строение не дешифрируется.

Тремадокский возраст отложений обосновывается сборами в Тайдонском грабене остатков брахиопод *Altorthis algainensis* Severgina sp. nov., *Nanorthis hamburgensis* (Walcott) (определения Л. Г. Севергиной) и трилобитов *Pliomeroides* ex gr. *primigenus* (Ang.), *Euloma limata* Petrunina, *Shumardia* sp. и др. (определения З. Е. Петруниной) в горизонтах терригенных пород [112, 143]. В Чумайском грабене в прослоях известняков определены остатки водорослей *Nuja sibirica* Masl. *Globuloella* sp. [79, 87].

В Тайдонском грабене в отложениях тайменской свиты в местах контактового воздействия гранитоидов тельбесского комплекса установлено магнетитовое оруденение с сопутствующей золото-медно-полиметаллической минерализацией, незначительные проявления медно-колчеданной формации.

Бухтайская (васильевская) свита (O₁₋₂bh). К бухтайской свите отнесены терригенные и вулканотерригенные пестроцветные отложения в Васильевском, Чумайском грабенах и Тулулюльском блоке. Повсеместно свита имеет пестроцветный облик, сложена тонкослоистыми обломочными породами в нижних частях разрезов, с постепенным увеличением вулканогенной составляющей вверх по разрезу.

Наибольшее поле ее распространения закартировано в первом из них, где первоначально она выделялась в качестве васильевской свиты [50, 79, 92, 143]. По редким коренным выходам, горным выработкам и картировочным скважинам отложения бухтайской свиты прослежены здесь от приустьевой части р. Васильевка на север до истоков р. Чебулы. При преобладающем моноклинальном залегании с падением слоев на северо-восток от 30–50° до вертикального, они смяты в мелкие приразломные складки, прорваны гранитами чебулинского и тельбесского комплексов.

Наиболее детально фрагмент разреза свиты описан в правом берегу р. Кожух, 1 350 м выше устья р. Васильевка. Здесь по данным авторских наблюдений и [79] стратиграфически выше серо-зеленых псаммитовых туфов тайменской свиты, после десятиметрового закрытого интервала в обнажениях по бечевнику вниз по течению реки вскрываются (снизу вверх):

1. Пачка тонкослоистых лилово-серых и зеленовато-серых запесоченных известняков и известковых песчаников, лилово-серых и зеленых алевролитов и мергелей с прослоем (3,5 м) туфов андезидацитов в верхней части пачки. Переслаивание волнисто-линзовидное и параллельное с мощностью слоев 0,1–5 см. В начале интервала породы будинированы и смяты в микроскладки 82 м
2. Туфоконгломераты (3 м) зеленовато-серые, постепенно, через гравелиты, переходящие к туфопесчаникам серым известковистым. В составе крупнообломочного материала гальки вулканитов, неокатанные обломки осадочных и кремнистых пород, мраморов. Заполняющим веществом служат туфы андезитов. Граница с нижележащими породами неровная со следами размыва подстилающих отложений 5 м
3. Тонкое переслаивание лилово-серых известковистых туфоалевролитов и аргиллитов с прослоями в средней части пачки кремнево-серых известняков с вулканогенной примесью, в верхней – лилово-серых известковистых туфопесчаников 29,5 м
4. Слой аналогичный слою 2 4,5 м
5. Слой аналогичный слою 3 25 м
6. Чередование песчаников зеленовато-серых полимиктовых с лиловыми и зелеными алевролитами; прослой мелкогалечниковых туфоконгломератов в основании пачки >20 м

Общая мощность отложений – более 166 м.

Фрагмент средней части разреза вскрыт по р. Васильевка, представлен тремя пачками [143]:

1. Пачка тонкослоистых крупно- и грубозернистых красноцветных «кварцевых» и зеленых полимиктовых песчаников и туфопесчаников с прослоями алевролитов 250 м
2. Тонкое переслаивание зеленовато-серых алевролитов и мелко-среднезернистых туфопесчаников с остатками брахиопод *Archaeorthis sibirica* и криноидей 400 м
3. Туфопесчаники серо-зеленые, иногда вишнево-серые с редкими прослоями туфоалевролитов и мало-мощными прослоями известняков в нижней части пачки >300 м

Мощность отложений – более 950 м, свиты в целом – более 1 120 м.

В Чумайском грабене бухтайская свита закартирована в правом борту долины р. Кии на водоразделе рр. Кия–Тылы и в эрозионном окне юрских угленосных образований. По данным [87], она с размывом и конгломератами в основании согласно залегает на верхних горизонтах тайменской свиты. Непосредственный контакт вскрыт профилем мелких шурфов в цоколе третьей надпойменной террасы р. Кии. Сводный разрез свиты имеет следующий вид (в м):

1. Конгломераты валунно-галечные полимиктовые пестроцветные 40 м
2. Песчаники крупно- и среднезернистые массивные, реже крупнослоистые полимиктовые с потоками афировых базальтов >210 м
3. Тонкое переслаивание туфопесчаников лилово- и зеленовато-серых известковистых с прослоями (до 0,5 м) лиловых гравелистых «кварцевых» песчаников и потоком (3 м) базальтов миндалекаменных с неровными поверхностями кровли и подошвы >500 м

Мощность свиты в этом районе составляет более 750 м.

Аналогичные песчаники обнажены в эрозионном окне по р. Тылы и вскрыты скважинами на водоразделе рр. Кия–Тылы под покровом мезозойских отложений. В разновидностях, обогащенных органикой и известковистым веществом, имеющих мелкозернистую структуру и темно-серый цвет, выявлены обильные остатки брахиопод *Hesperonomia pladorgalis*, *H. porcias* и трилобитов *Eorobergia compacta*, *Remoleuridiella* sp. и др. [87].

В Тулуяльском блоке условно к бухтайской свите отнесены отложения в верховьях рр. Мал. Тулуял, Кургуял и на водоразделе рр. Боготуял и Бол. Тулуял. Здесь среди образований нерасчлененного нижнего кембрия в двух тектонических блоках закартировано переслаивание лилово-серых, темно-серых и зеленовато-серых тонкослоистых туфоалевролитов, аргиллитов, песчаников и туфопесчаников с редкими потоками (до 3 м) миндалекаменных базальтов. Осадки известковистые и кремнисто-известковистые; песчаники полимиктовые и олигомиктовые

(кварцево-кремнистые). Толщина слоев варьирует от нескольких мм до первых, редко – до первых десятков см. Слои падают под углами 40–50°, до 80°, часто смяты в мелкие складки. Породы эпидотизированы и рассланцованы.

Ранее эти образования также условно относились к устькундусуюльской (красногорской) свите [172]. По данным собственных полевых и петрографических наблюдений стратотипов бухтайской и ее аналога – васильевской свит и разреза толщи по р. Мал. Тулуял авторы комплекта пришли к заключению об отнесении данных образований к бухтайской свите. Кроме того, в правом борту р. Мал. Тулуял, на северо-восточном склоне высоты 664 м в поле пород свиты встречена делювиальная глыба серовато-зеленых известковистых песчаников с раковинным детритом толстостенных брахиопод и криноидей. По внешним признакам порода близка наблюдавшейся нами в бухтайской свите в левом борту р. Кожух (2 км выше устья р. Васильевка), где в по данным [87] определены брахиоподы раннего–среднего ордовика.

В целом для бухтайской свиты характерно тонкое переслаивание тонко- и мелкообломочных пестроцветных терригенно-вулканогенных известковистых пород, содержащих редкие горизонты вулканитов.

Песчаники и туфопесчаники – разномасштабные серые, зеленовато-серые, вишнево-серые массивные, либо тонкослоистые, в отдельных прослоях косослоистые породы, сложены окатанными, редко угловатыми зернами кварца, полевых шпатов, обломками вулканитов кислого и основного состава. Присутствуют фрагменты кристаллов пироксена, эпидота, граната. В более крупнозернистых разностях преобладают угловатые и полуокатанные обломки кислых, средних и основных эффузивов, плагиогранитов, алевролитов, реже – известняков. Цемент базальный, реже – поровый и соприкосновения железистый, карбонатный, редко – кремнистый.

Алевролиты и туфоалевролиты – зеленые и лиловые микрослоистые породы, определяющие цветовой облик свиты в целом, сложены окатанными и угловатыми обломками кварца с небольшим количеством полевых шпатов. Цемент базальный карбонатный, кремнисто-карбонатный, хлорит-кремнистый, железисто-кремнистый.

Конгломераты базального горизонта в Чумайском грабене сложены хорошо сортированными и окатанными обломками. В нижней части горизонта они состоят из плотно упакованных валунов (до 1 м). Вверх по разрезу валуны сменяются крупными, затем мелкими гальками. В их составе преобладают эффузивно-пирокластические породы из верхней части разреза тайменской свиты, реже встречаются туфоалевролиты, раннепалеозойские гранитоиды Кожуховского и Тылинского массивов, известняки, по облику близкие нижнекембрийским. Заполняющее вещество конгломератов псаммитовое поровое полимиктового состава.

Туфоконгломераты – серые массивные мелкогалечниковые породы, сложенные угловатыми и хорошо окатанными, слабо уплощенными обломками эффузивов кислого, среднего и основного составов, плагиогранитов, светло-серых и серых тонкозернистых массивных известняков, полимиктовых гравелитов, песчаников и алевролитов, в том числе характерных для описываемой толщи лиловых и зеленых алевролитов. Заполняющее вещество базального типа вулканомиктовое псаммито-псефитовое.

Базальты – темно-зеленые скуднопорфировые плагиоклаз-порфировые, вблизи кровли миндалекаменные породы с микролитовой основной массой из тонких лейст плагиоклаза и хлоритизированного вулканического стекла с незначительной примесью зерен моноклинного пироксена.

Туфы риодацитов – серовато-зеленого цвета литокристаллокластические плотные, массивные породы с псефито-псаммитовой структурой сложены кристаллокластами плагиоклаза, кварца, обломками риодацитов плагиоклаз-порфировых с микрофельзитовой основной массой.

Породы бухтайской свиты характеризуются низкими значениями магнитной восприимчивости и невысокими плотностями. На аэромагнитных картах полям их распространения отвечает спокойное близкое к нулевым значениям поле. На гравиметрических схемах и МАКС не выделяются.

Из полезных ископаемых с базальтовым вулканизмом связаны незначительные пункты медно-колчеданной минерализации. К зонам тектонических нарушений секущих породы бухтайской свиты приурочены проявления руты.

Возраст отложений обоснован остатками брахиопод собранных по р. Кожух и Васильевка: *Archaeorthis sibirica* Sev., *Murjukiana ilovata* и др.; в эрозионном окне по р. Тылы: *Hesperonomia* ex gr. *pladorgalis* Urlich et Cooper, *H. porcias* (Walcott) и трилобитов *Eorobergia compacta*, *Carolinites tiliensis* sp., *Remoleuridiella* sp. и др. По заключению З. Е. Петруниной и Л. Г. Севергиной, перечисленная фауна позволяет относить вмещающие породы к тулойскому горизонту аренигского и низам лланвирнского ярусов ордовика.

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Устькундусуюльская свита (*D₁uk*). Терригенные отложения нижнего девона с таким названием выделены при ГДП-200 сопредельного с запада листа N-45-III В. С. Куртигешевым [128] вместо красногорской свиты в связи с тем, что, как оказалось, последняя в стратотипическом разрезе объединяет образования вышележащих палатнинской, белоосиповской и дмитриевско-перебойской свит. Отложения свиты распространены в юго-восточной и центральной частях территории, в бассейне рр. Кундат и Кожух, участвуют в строении Палатнинской палеовулканической депрессии и Кургуяльского грабена, а также в виде небольшой тектонической пластины выделены в долине р. Усек в Чумайском грабене. Они с резким региональным несогласием, перерывом в осадконакоплении и размывом залегают на раннепалеозойских и позднедокембрийских комплексах района.

Стратотип свиты расположен по р. Кундусуюл, в ее приустьевой части [172]. Здесь, на размтой поверхности диоритов Кундатского массива мартайгинского комплекса в естественных обнажениях и горных выработках наблюдаются (снизу вверх):

1. Алевролиты темно-лиловые.....	15 м
2. Песчаники зеленовато-серые крупно-среднезернистые кварц-кварцитовые с редкими гальками кварца, кварцитов и темно-лиловых алевролитов.....	60 м
3. Песчаники вишнево-серые среднезернистые полевошпатовые с редкими гальками кварцитов.....	20 м
4. Конгломераты (среднегалечные) и гравелиты вишнево-серые с гальками кварца, кварцитов, вулканогенных и интрузивных пород.....	20 м
5. Песчаники вишнево-серые среднезернистые существенно полевошпатовые.....	112 м
6. Песчаники светло-желтые средне-крупнозернистые граувакковые с тонкими (10–30 см) прослоями темно-серых алевролитов.....	10 м
7. Переслаивание песчаников среднезернистых вишнево-серых полевошпатовых и серых кварц-кварцитовых.....	150 м
8. Песчаники вишнево-серые крупно-среднезернистые полевошпатовые.....	80 м
9. Алевролиты зеленовато-серые известковистые.....	20 м
10. Песчаники темно-серые мелкозернистые полевошпат-кварцевые.....	12 м
11. Переслаивание песчаников розовато-серых среднезернистых существенно полевошпатовых и вишнево-серых мелкозернистых кварцевых с прослоями вишнево-красных алевролитов в верхней части пачки.....	105 м
12. Песчаники вишневые мелкозернистые кварц-кварцитовые.....	85 м
13. Переслаивание песчаников вишнево-красных мелкозернистых полевошпатовых с серыми среднезернистыми кварцевыми.....	135 м
14. Переслаивание песчаников серых средне-крупнозернистых кварц-кварцитовых и вишнево-красных мелкозернистых полевошпатовых.....	120 м
15. Песчаники вишнево-красные мелкозернистые кварцевые с горизонтами кирпично-красных алевролитов.....	22 м
16. Алевролиты вишнево-красные с прослоем (11 м) зеленовато-серых с линзами известняков с остатками остракод <i>Lepeditia</i> sp. и гониатид.....	133 м
17. Переслаивание алевролитов темно-лиловых и зеленовато-серых.....	115 м
18. Алевролиты темно-лиловые с редкими и маломощными (2–3 м) прослоями вишнево-красных мелкозернистых полевошпатовых песчаников.....	185 м
19. Переслаивание темно-лиловых алевролитов с вишнево-красными мелкозернистыми полевошпатовыми песчаниками.....	>35 м

Продолжение разреза в 1 км к западу по правому борту р. Кундат:

20. Переслаивание песчаников серых среднезернистых кварцевых с вишнево-красными мелкозернистыми полевошпатовыми.....	150 м
21. Песчаники вишнево-красные мелкозернистые кварцево-полевошпатовые.....	80 м
22. Песчаники буровато-серые среднезернистые кварцевые с редкими гальками лиловых алевролитов.....	200 м
23. Алевролиты лиловые.....	60 м
24. Переслаивание песчаников серых и буровато-серых средне-крупнозернистых кварц-кварцитовых со средне-мелкозернистыми кварц-полевошпатовыми.....	50 м

Выше залегают туфоконгломераты палатнинской свиты. Общая мощность отложений по разрезу – около 1960 м.

В Кургуяльском грабене свита изучена по рр. Кургуял, Кожух и Кия [74]. Наиболее полно она представлена на севере грабена, в береговых обнажениях по р. Кожух. Здесь на адамеллитах Кожуховского массива мартайгинского комплекса залегают (с запада на восток, снизу вверх):

1. Конгломераты валунно-галечниковые, на 80 % состоящие из валунов и галек подстилающих интрузивных пород	20 м
2. Лилые полевошпатовые песчаники с горизонтальной и косо́й слоистостью, знаками ряби, прослоями (от 1–3 до 8 см) и линзами слоистых гравелитов	110 м
3. Переслаивание красноцветных полевошпатово-граувакковых и полевошпатовых песчаников с гравелитами, гравелито-песчаниками, алевролитами и аргиллитами, с горизонтальной слоистостью и элементами косо́й клиновидной слоистости, знаками ряби и трещинами усыхания	290 м
4. Полевошпатовые и полевошпатово-граувакковые песчаники лиловые, бордово-красные, редко буровато-голубовато-серые с параллельной слоистостью, в верхах пачки – с линзами и единичными прослоями (до 7 м) алевролитов и аргиллитов	570 м
5. Переслаивание лиловых полевошпатово-граувакковых тонкозернистых песчаников и алевролитов с мощностью прослоев от первых сантиметров до первых метров; линзы гравелитов	100 м
6. Лилые полевошпатовые и полевошпатово-граувакковые разнозернистые песчаники с единичными прослоями алевролитов (до 3 м) и аргиллитов (5–6 см). Для пород пачки характерна плоскопараллельная однонаправленная слоистость	130 м
7. Конгломераты валунно-галечные с прослоями (1–2 м) и линзами гравелитов и полевошпатово-граувакковых песчаников. Гальки и валуны сложены вулканогенными (76 %), интрузивными (15 %) и осадочными (до 10 %) породами	80 м
8. Переслаивание конгломератов и гравелито-конгломератов (конгло-гравелитов) с мощностью слоев 2–2,5 м с полевошпатово-граувакковыми лиловыми песчаниками (10–60 см), гравелитами и гравелито-песчаниками (15–50 см). Для пород пачки характерна крупномасштабная косо́я слоистость с элементами горизонтальной	70 м
9. Красноцветные песчаники средне-крупнозернистые слоистые	100 м
10. Гравелиты средне-крупногравийные красновато-лиловые слоистые, в верхней части – гравелистые конгломераты	10 м
11. Конгломераты валунно-галечные с маломощными (20–25 см) прослоями слоистых гравелитов	20 м
12. Переслаивание гравелитов, гравелито-конгломератов валунно-галечных конгломератов, гравелито-песчаников и песчаников	60 м
13. Красноцветные песчаники мелкозернистые массивные	90 м

Общая мощность отложений составляет 1 650 м.

В разрезе выделяются два цикла осадконакопления. Нижний (1–5 пачки) состоит преимущественно из песчаников, начинается конгломератами, заканчивается алевролитами, характеризуется горизонтальной с элементами косо́й (клиновидной) слоистостью. Верхний цикл (6–13 пачки) сложен более грубозернистыми фациями с горизонтальной и крупномасштабной косо́й слоистостью.

Аналогичный разрез отложений с двучленным строением наблюдается по р. Кия в районе устья руч. Черемуховый [74] и на юге грабена по р. Кургуял. Их мощность в первом случае составляет более 990 м, на юге грабена – 1 600 м.

В составе свиты преобладают песчаники, значительный объем занимают конгломераты, гравелиты и алевролиты, в ограниченном количестве присутствуют аргиллиты.

Песчаники представлены лиловыми, буровато- и желтовато-лиловыми, иногда голубовато-светло-серыми, зеленовато- и розовато-серыми разновидностями с тонкослоистой, слоистой, массивной и пятнистой текстурами, знаками ряби и трещинами усыхания. Структура их варьирует от мелкозернистой до крупнозернистой гравелистой с различной степенью сортировки и окатанности кластического материала. В составе обломков преобладают кварц, полевые шпаты, кремнистые породы, кальцит, присутствуют вулканиты, биотит, хлорит и серицит, редко – апатит и циркон. Цемент кремнистый, кремнисто-глинистый и карбонатно-глинистый железненный.

Конгломераты – разногалечные, валунно-галечные красноцветные породы массивной или грубослоистой текстуры с неравномерной примесью крупногравийного материала. Размер обломочного материала изменяется от первых сантиметров до 40 см. Содержание валунов обычно не превышает 10–15 % от объема породы. По составу галек и валунов конгломераты свиты как базальные, так и внутриформационные, являются петрокластическими. В основании свиты (базальные конгломераты) в составе обломочного материала преобладают интрузивные породы. В верхней части свиты (внутриформационные конгломераты) состав галек более разнообразный: базальтоиды, плагиориодациты, туфы базальтоидов смешанного состава, гранитоиды, монцодиориты и диориты габброиды, редко – известняки, кварциты, яшмоиды, внутрибассейновые красноцветные алевролиты и песчаники. Все породы галек известны в стратифицированных и интрузивных образованиях изученного района. Обломочный материал конгломератов плохо сортирован, а окатанность его неравномерная. Цемент конгломератов преимущественно гравелитисто-песчанистый, песчанистый, реже – песчано-алевролитовый и гравелитистый. Наблюдается прямая зависимость между размерами галек конгломератов и зернистостью цемента. Состав

цемента преимущественно полевошпат-граувакковый, по структуре – базальный и поровый. Цемент карбонатизированный, пропитан гидроксидами железа.

Гравелиты лиловой, темно-лиловой, лилово-серой, зеленовато-серой окраски, мелко-средне-крупногравийные с горизонтальной, косой, крупно- и мелкомасштабной и косой клиновидной слоистостью. Часто образуют переходные разности с песчаниками и конгломератами, иногда содержат редкую гальку. По составу слагающих обломков гравелиты также петрокластические, аналогичные конгломератам. Цементом гравелитов является псефито-псаммитовый песчаник с железисто-карбонатным заполнением пор.

Алевролиты по составу близки песчаникам, отличаются структурой и преобладанием карбоната в цементе.

Аргиллиты имеют красноцветную окраску, сложены ожелезненным глинистым материалом с примесью карбонатного вещества. С увеличением его количества они переходят в известковистые, известковые разности и мергели.

Кроме того, среди песчаников и алевролитов встречаются редкие линзы размером до 3×15 м мергелистых известняков с примесью угловатых зерен кварца.

Сравнительно невысокая плотность пород свиты ($2,63-2,67$ г/см³) отражается в понижении гравиметрического поля (до отрицательных значений) над площадями ее распространения. Аэромагнитное поле над устькундусуольской свитой преимущественно отрицательное (до -200 нТл) и находится в соответствии с низкой магнитностью пород. Лишь в междуречье рр. Кургуял–Кожух, вблизи Бадачагского разлома слабое повышение аэромагнитного поля (до 250 нТл) вызвано многочисленными дайками основного состава, прорывающих здесь терригенные отложения свиты. На аэрофотоснимках масштаба $1 : 25\,000$ породам свиты соответствует равномерный светло-серый фототон, в целом, пониженный, слабо расчлененный рельеф.

Для обломочных пород свиты характерны сравнительно высокие содержания титана, хрома, ванадия, никеля, марганца, кобальта, фосфора, меди, циркония, стронция и бария (кларки концентрации от 2,9 до 60), обусловленное составом обломочного материала (метабазальтоиды, кислые вулканиты и интрузивные породы). Для галлия, иттрия и иттербия (кларки концентрации от 0,5 до 0,8) низкие содержания связаны, вероятно, с незначительной примесью глинистого материала в цементе терригенных осадков. Отмечено очень высокие средние содержания мышьяка (0,007 %). Парагенетические ассоциации микроэлементов во всех выборках, различные как по числу, так и по набору коррелирующих между собой химических элементов, что является отражением незрелости (полимиктовости) отложений свиты.

В конгломератах свиты установлена слабая золотонность (содержание золота – до 0,2 г/т) [126, 172]. Других проявлений полезных ископаемых в связи с породами свиты не отмечено.

Возраст отложений обоснован своеобразным комплексом спор и многочисленными определениями остатков псилофитовой флоры, среди которой преобладают *Psilophyton princeps* Dawson, *P. sibiricum* Zol., *P. goldschmidtii* Halle и др., а также споры *Zonotriletes rugosus* Naum., *Z. grandis* Nadler и др. [6, 20, 34 и др.].

АЛТАЕ-МИНУСИНСКИЙ РАННЕ-СРЕДНЕДЕВОНСКИЙ МАГМАТИЧЕСКИЙ ПОЯС

Определяющим для девонского этапа эволюции АССО стало заложение и эволюция магматических (вулкано-плутонических) поясов с иным, чем у кембрийских, тектоническим планом. Они представлены большим объемом вулканических и разноглубинных интрузивных образований, сформированных в условиях активной континентальной окраины андийского типа.

На территории листа располагается фрагмент Алтае-Минусинского ранне-среднедевонского МП [54]. Пояс охватывает структуры Юго-Западного и Южного Алтая, Кузнецкого Алатау, Минусинского и др. прогибов АССО [68, 132].

На территории планшета пояс представлен Мрасско-Палатнинским сектором, включающим ареалы развития палатнинско-белоосиповского трахит-трахиандезит-трахибазальтового комплекса и сопряженные комагматичные интрузии гранитоидов повышенной щелочности. К основанию комплекса нередко приурочены проявления красноцветных терригенных пород устькундусуольской свиты.

Палатнинская свита (*D_{1pl}*) выделена Л. В. Алабиным [58] по р. Кундат, где она образует одноименную ВТС, залегающая с незначительным угловым несогласием на красноцветных осадках устькундусуольской свиты, выходя за ее пределы на севере ВТС, и с региональным несогласием перекрывает кембрийские отложения, образуя мелкие поля базальтоидов по северному обрамлению Палатнинской структуры среди карбонатных пород нижнего кембрия. В большинстве случаев их расположение контролируется разрывными нарушениями северо-вос-

точного простирания. Субвулканические тела распространены как в пределах ВТС, так и в ее обрамлении.

В стратотипическом разрезе по рр. Кундат и Палатная, в юго-западной части ВТС, на породах устькундусуюльской свиты по [72, 172] залегают (снизу вверх):

1. Туфоконгломераты темно-зеленовато-серые с гальками красноцветных песчаников и алевролитов 100 м
2. Туфы андезитов мелкообломочные грязно-зеленые и лиловые 70 м
3. Туфы андезитов грубообломочные темно-зеленовато-серые и лиловые 700 м
4. Пачка (семь потоков мощностью 40–120 м) андезитов, трахиандезитов, андезибазальтов и трахиандезибазальтов плагиоклаз-, реже – пироксен-плагиоклаз-порфирировых, с миндалекаменными фациями в кровле и лавобрекчиями в основании потоков 890 м
5. Пачка (четыре потока мощностью 10–80 м) базальтов пироксен- и оливин-порфирировых, в верхнем потоке – биотитсодержащих, с миндалекаменными и шлаковыми разностями на границах потоков >180 м

Мощность отложений составляет более 1 940 м.

В северной части Палатнинской ВТС в верховье р. Бол. Белокаменка по данным [74] в разрезе свиты фиксируются (снизу вверх):

1. Конгломераты валунно-галечные с прослоями туфопесчаников 35 м
2. Базальты оливин-пироксен-плагиоклаз-порфирировые 20–55 м
3. Туфы псаммитовые базальтов с линзовидным прослоем туфоалевролитов 30 м
4. Базальты оливин-пироксен-плагиоклаз-порфирировые, вверх по разрезу сменяющиеся пироксен-плагиоклаз- и плагиоклаз-порфирировыми 130 м
5. Туфоалевролиты и псаммитовые туфы базальтов, по простиранию сменяющиеся конгломератами с обилием валунов известняков 40 м
6. Базальты и трахиандезибазальты оливин-пироксен-плагиоклаз-порфирировые и плагиоклаз-порфирировые 350 м

Мощность свиты в этом разрезе до 640 м. Вероятно он соответствует пятой пачке стратотипического разреза.

Базальты и трахибазальты распространены в верхней части разреза свиты, представляют собой темноокрашенные, от бурого до буро-зеленого цвета, массивные и миндалекаменные породы с порфирировой и скуднопорфирировой структурой. Вкрапленники (не более 30 %) представлены лабрадором (an_{50-60} в авгитовых и an_{60-68} в оливиновых разностях), пироксеном и оливином. Иногда отмечаются биотитсодержащие разности. Структура основной массы субофитовая, офитовая, пилотакситовая и интерсертальная.

Андезибазальты и трахиандезибазальты тяготеют к средней части разреза, по внешним признакам и петрографическим особенностям от вышеописанных андезитов отличаются более темными тонами окраски, несколько повышенной основностью вкрапленников плагиоклаза и меньшим количеством вкрапленников роговой обманки.

Андезиты и трахиандезиты представлены лиловыми, зеленовато-серыми, темно-серыми с буроватым оттенком разновидностями с массивной, иногда миндалекаменной (2–3 мм, хлорит, кальцит, пренит, кремнистые минералы и цеолиты) текстурами, содержат вкрапленники (30–35 % объема породы) андезина (an_{36-47}), реже – авгита, гиперстена, роговой обманки и биотита. Структура основной массы гиалопилитовая, реже – пилотакситовая и интерсертальная. Вулканическое стекло девитрофицировано.

Туфы андезитов и базальтов представлены пестроокрашенными, с преобладанием лиловых оттенков серого и серо-зеленого цвета, агломератовыми, лапиллиевыми и пепловыми литокластическими, литокристаллокластическими, витрокристаллокластическими и кристаллокластическими разностями. Обломки составляют 60–80 % объема породы, сцементированы частично или полностью замещенным (хлорит, иногда кальцит или кремнистый материал) пеплом с тонкой гематитовой пылью.

Туфоконгломераты приурочены к основанию вулканической постройки в ее южной части, имеют темно-серый и зеленовато-серый цвет, состоят из, в различной степени окатанных, плохо отсортированных обломков (до 5–10 см) алевролитов и песчаников нижележащей устькундусуюльской свиты и вулканитов среднего состава. Заполняющее вещество базального типа – вулканический пепел.

Туфопесчаники установлены только в северной части Палатнинской структуры на южном склоне г. Лохматая, где они в переслаивании с мелкообломочными туфами залегают в основании свиты. Породы состоят из угловатых и полуокатанных зерен плагиоклаза, кварца, пироксенов, кальцита, литокластов и витрокластов. Цемент базальный, поровый и соприкосновения хлорит-карбонатный.

Базальтоиды относятся к известково-щелочным ($\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}/\text{CaO}=0,55$), умереннощелочным разновидностям и трахибазальтам, характеризуются мезо- и лейкократовым, умеренно магниевым, умеренно высоконатриевым (здесь и далее для характеристик баланса щелочей магматических пород применяются петрохимические шкалы А. Ф. Белоусова [8, 9]), низкоглиноземистым, среднетитанистым, иногда высокотитанистым ($\text{TiO}_2 > 2,25\%$) уклонами. Андезиты принадлежат нормальной и умереннощелочной сериям. Для трахибазальтов характерно повышение количества калия (1,5–1,8%). По щелочно-известковому индексу М. А. Пикока эффузивы в целом относятся к щелочной серии (атлантического типа).

По данным геохимических исследований, устанавливается специализация вулканитов на микроэлементы фельсифильной (щелочной) группы: бериллий, цирконий, иттрий, иттербий, а также барий и мышьяк [74, 100]. Содержания и кларки концентраций в вулканогенно-осадочных породах соответствуют породам средне-основного состава. Для них, также как и для вулканитов, устанавливается геохимическая специализация на бериллий, цирконий, барий и мышьяк.

Плотность базальтов составляет 2,65–2,94 г/см³ (среднее – 2,73 г/см³), андезибазальтов и андезитов – 2,63–2,90 г/см³ (среднее – 2,67 г/см³), туфов – 2,65–2,87 г/см³ (среднее – 2,64 г/см³). По средним значениям магнитной восприимчивости эффузивы и туфы относятся к классу немагнитных пород, максимальные ее значения – $(2\ 500\text{--}7\ 000) \cdot 10^{-5}$ ед. СИ наблюдаются у субвулканических разностей. На аэромагнитных картах палатнинской свите соответствуют положительные магнитные поля с разной интенсивностью, с максимальными значениями – до 1 600 нТл, приуроченным к субвулканическим телам. В гравиметровом поле Палатнинской структуры в приустьевой части рр. Бол. и Мал. Палатная соответствует область пониженных значений, к центру которой приурочено субвулканическое тело риолитовых порфиров. В районе г. Палатная наблюдается повышение значений, связанное с преобладанием здесь субвулканических тел среднего состава.

Нижнеэмский возраст свиты принят в соответствии с Легендой-2 Кузбасской серии. В левом борту р. Кундат определены остатки флоры: *Taeniocrada* sp., *Psilophyton* cf. *princeps* Daws., *P. goldschmidtii* Halle, *Psilodendron sibirion* Lep., *Uralia* sp. (Заключение Н. П. Петросян).

С полями вулканитов и субвулканических тел палатнинско-белоосиповского вулканического комплекса связаны проявления, пункты минерализации, мелкие россыпи и шлиховые ореолы золота и киновари, ассоциирующие с зонами низкотемпературного гидротермального метасоматоза, с которыми в пределах ВТС и ее обрамления связана серебряно-золотая минерализация.

Белоосиповская свита (*D₁bs*) выделена А. М. Кузнецовым и Л. Л. Зейфертом в 1965 г. [131] на смежной с юга территории, характеризуется широким развитием, наряду с базальтами трахитов, трахиандезитов, трахидацитов, реже – пород более кислого состава, в переслаивании с красноцветными тонко-мелкообломочными осадками. На изученной площади к ней отнесены отложения Казанского грабена и небольшое поле вулканогенно-осадочных пород, примыкающие с востока к Палатнинской ВТС по зоне Кундатского разлома. В большинстве случаев свита имеет тектонические ограничения и характеризуется изменчивостью разрезов.

В Казанском грабене нижние горизонты свиты обнажены в его южном окончании, в береговых обнажениях р. Кожух, по авторским наблюдениям и материалам [145] представлены разнозернистыми песчаниками с прослоями и линзами алевролитов, гравелитов и мелкогалечных конгломератов. Гальки сложены вмещающими их кварцевыми песчаниками и мясо-красными кремнистыми породами. Мощность пачки песчаников оценивается в 500 м. В северном направлении они прослеживаются на 10 км, до истоков рр. Бол. Кайгатат, Бол. Илы и Мал. Чебула. Далее на северо-запад в левобережье р. Мал. Чебула в промоине тракторной дороги, по северо-западному склону высоты 461 м в прерывистых коренных выходах и элювиальных свалах, стратиграфически выше песчаников, залегает пачка вишнево-бурых известковистых алевролитов. Они прослеживаются до слияния Бол. и Мал. Чебулы, содержат остатки раковин крупных остракод. С учетом пологого залегания пород (5–30°), мощность пачки оценивается примерно в 800–1 000 м.

Фрагмент разреза вышележащих отложений составлен нами по береговым обнажениям р. Чебула, вниз по ее течению от слияния рр. Бол. и Мал. Чебула (снизу вверх):

1. Пачка тонкоплитчатых вишнево-бурых алевролитов >130 м
2. Поток трахириолитов полевошпат-порфировых массивных красновато-коричневых 7 м
3. Пачка алевролитов, аналогичных предыдущим 33 м
4. Поток вариолитов коричнево-красных неоднородных с грубой пятнистой текстурой, обусловленной различными размерами (30–10 мм) и неравномерным содержанием (от 1–2 до 50–70 %) вариолей полевого шпата («копейчатые» лавы) 8 м
5. Пачка алевролитов, аналогичных пачке 1 20 м

6. Продолжение слоя 5 после разрывного нарушения: тонкоплитчатые вишнево-бурые алевролиты. По простиранию в западном направлении вблизи кровли пачки появляется поток базальтов темно-зеленых афировых мощностью около 3 м.....	70 м
7. Поток риолитов скуднопорфировых шоколадно-коричневых.....	50–55 м
8. Пачка алевролитов, аналогичных пачке 1.....	50 м
9. Риолиты.....	90 м
10. Пачка вишнево-бурых алевролитов с тонкими (до 0,5 м) прослоями зеленовато-серых алевролитов в средней части пачки и двумя потоками базальтов (до 3 м) – вблизи ее основания и кровли.....	165 м
11. Риолиты.....	>15 м
Задержанный интервал.....	90 м
12. Пачка вишнево-бурых алевролитов с линзовидными прослоями тонко- и мелкозернистых песчаников с гнездами среднекристаллического кальцита.....	95 м
13. Пачка вишнево-бурых алевролитов с линзовидными прослоями зеленовато-серых разновидностей с повышенными содержаниями меди.....	55 м
14. Пачка вишнево-бурых алевролитов с линзовидными прослоями тонко- и мелкозернистых песчаников с гнездами среднекристаллического кальцита.....	>50 м

Зона разлома, после которой в ядре пологой синклинали в делювиально-элювиальных свалах и редких коренных выходах наблюдаются:

15. Пачка переслаивающихся вишнево-бурых алевролитов, тонко- и мелкозернистых песчаников и трахириолитов (до 5,0 м) с миндалинами в кровле потоков.....	400–450 м
---	-----------

Общая мощность свиты в Казанском грабене составляет около 3 000 м.

В восточном обрамлении Палатнинской ВТС, в бассейне р. Кундат состав свиты невыдержан. В левобережье р. Кундат по [172] обнажаются:

1. Лавобрекчии и лавы трахитов и альбитовых порфиров, залегающие на водорослевых доломитах растайской свиты. К востоку они фациально замещаются ярко-красными туфоалевролитами с прослоями и линзами вулканических стекол и крупными глыбами доломитов.....	50 м
2. Трахиты порфиновые лиловые.....	50 м
3. Туфы трахитов порфиновых лиловые с редкими маломощными потоками трахитов, трахибазальтов и андезитов.....	280 м
4. Трахиты порфиновые лиловые.....	60 м
5. Трахиандезиты порфиновые зелено-бурые.....	80 м
6. Туфы трахиандезитов порфиновых зеленые.....	10 м

В разрезе по р. Соболинка в составе свиты установлены трахиты, трахиандезиты и андезиты, их туфы, тефроиды, туфоконгломераты и туфоалевролиты. К северо-востоку от р. Соболинка отложения представлены лавами трахитов, реже – трахиандезитов и андезитов. В южном направлении более широко развиты туфы трахитов, значительно меньше присутствуют трахиты и трахиандезиты.

В бассейне р. Кундат реконструируется вулканическая постройка, размещение которой контролируется Кундатским разломом [172]. Породы белоосиповской свиты образуют ее основание. Западная часть постройки взброшена по разлому и уничтожена. Ее сохранившаяся восточная часть расчленена на ряд блоков, в различной степени эродированных. Корнями палеовулкана являет интрузивный массив «пестрого» состава (диориты, диоритовые порфириты, андезиты, диабазы) в правом борту р. Кундат, против устья р. Елизаветинка.

Риолиты распространены широко только в пределах Казанского грабена, имеют буровато-серую и лилово-серую окраску, микропорфировое строение с редкими мелкими (до 1 мм) вкрапленниками кварца и полевых шпатов, основная масса микрофельзитовая с элементами сферолитовой. Не редко отмечаются вариолитовые разности с неоднородной текстурой, обусловленной скоплениями вариолей размером от первых мм до 1–1,5 см, сложенных радиально-лучистым полевым шпатом.

Трахиты скудно-порфировые с мелкими вкрапленниками альбитизированного калиевого полевого шпата, основная масса трахитовой структуры с частично альбитизированными микролитами калишпата. В миндалекаменных разностях миндалины выполнены кальцитом, кварцем и хлоритом.

Трахиандезиты пятнисто окрашенные скуднопорфировые плагиоклазовые с пилотакситовой и субтрахитовой основной массой.

Андезиты темно-зеленые порфиновые и микропорфировые плагиоклазовые. Плагиоклаз вкрапленников (андезин № 32–35) часто раскислен до олигоклаза и альбита. Основная масса гиалопилитовая и микролитовая.

Туфы обычно красноцветные, от псефитовых лапиллиевых до тонкопсаммитовых пепловых

разностей, преимущественно витрокластические и литовитрокластические грубослоистые со слабой сортировкой обломочного материала. Примесь кристаллокластов незначительна и представлена плагиоклазом, очень редко отмечается амфибол и биотит.

Песчаники красноцветные слоистые, от крупнозернистых до тонкозернистых, с переходами к алевролитам. Обломочный материал слабо окатанный, представлен кварцем и полевыми шпатами, обломочками кремнисто-гематитового состава, чешуйками слюд, количество которых возрастает в тонкозернистых разностях. Цемент поровый известковисто-глинистый, пропитанный гидроокислами железа.

Алевролиты вишнево-красного цвета известковые и известковистые, нередко переходящие в алевритистые известняки. По составу обломочного материала аналогичны песчаникам. Характерно повышенное содержание слюд и чешуек гематита. Цемент базальный и поровый карбонатный, глинисто-карбонатный ожелезненный.

По петрохимическому составу вулканы относятся к умереннощелочным, реже к нормально-щелочным разностям калий-натровой и натрий-калиевой серий. В пределах Казанского грабена установлены андезиты и андезибазальты умеренно титанистые низкоглиноземистые калий-натровой серии с незначительным преобладанием натрия над калием. Кислая группа представлена риолитами и трахириолитами с резким преобладанием первых. Тип щелочности находится на границе калий-натриевой и натрий-калиевой серий. В правобережье Кундата (Соболинская структура) преобладают вулканы трахидацитового и трахит-трахиандезитового состава, также с непостоянным типом щелочности.

В геохимической специализации для пород белоосиповской свиты четко просматривается их специализация на медь, молибден и редкие земли (лантан, ниобий, иттрий, иттербий).

Средние плотности пород свиты изменяются от 2,60 до 2,74 г/см³, магнитная восприимчивость – от близкой к нулю до 400·10⁻⁵ ед. СИ, составляя в среднем ~37·10⁻⁵ ед. СИ. Площади распространения пород белоосиповской свиты соответствует слабоотрицательное магнитное поле с редкими положительными аномалиями, приуроченными к субвулканическим телам трахит-порфиров и андезитов. На карте остаточных аномалий силы тяжести площади Казанского грабена соответствует промежуточная ступень между повышенным полем ордовикских образований Васильевского грабена и отрицательной аномалией, связанной с Тыштымским массивом чебулинского комплекса.

Среди образований свиты известны аномальные точки и пункты медно-колчеданной минерализации.

Нижедевонский возраст белоосиповской свиты в пределах Казанского грабена обоснован определениями остатков остракод *Leperditia* aff. *elongata* (Peetz), *Herrmannina* aff. *salairica* (Peetz), выполненными Н. И. Савиной по сборам, проведенным нами в процессе работ по ГДП-200/2.

На геологическом разрезе А₁–А₂ в районе Чулымо-Енисейской впадины **палеозойские образования** показаны нерасчлененными (PZ).

МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

Триасовая кора выветривания (gT). В основании разреза юрских отложений фиксируются коры выветривания триасового возраста. Они сохранились в Ампалькской, Тыштымской и Чумайской мульдах на глубинах от нескольких метров до 389 м [108, 109], характеризуются зональным строением, включают (снизу вверх):

1. Зону дезинтеграции и выщелачивания 10–20 м
2. Каолинит-гидролюдистую зону 20–40 м
3. Каолинитовую пестроцветную зону 15–40 м

Коры, исследованные в процессе настоящих работ, имеют незрелый профиль.

По данным Березовского ПГО [108] на восточном склоне Тыштымского выступа, в районе развития вулкаников, глинистых сланцев и щелочных гранитоидов D₁ Чебулинского массива коры выветривания характеризуются содержаниями циркония на два порядка выше кларка. В единичных пробах в три раза повышено содержание иттрия, в 15 раз – молибдена, что свидетельствует об их высоком потенциале в отношении редких элементов [91].

ЧУЛЫМО-ЕНИСЕЙСКАЯ ВПАДИНА

ЮРСКАЯ СИСТЕМА

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Для юры западной части АССО характерна угнетенная континентальная седиментация, формирование терригенного комплекса с неравномерной угленосностью. Юрские отложения образуют верхний структурный этаж, распространены в Чулымо-Енисейской впадине, приурочены к тектоническим понижениям в домезозойском складчатом фундаменте, образуют погребенные и открытые мульды и заливы, в северном направлении, под меловыми осадками сливаются в единое поле. Они представлены песчаными, глинистыми и углистыми континентальными фациями, включают редкие линзы конгломератов, ряд угленосных горизонтов, с которыми связаны сидеритовые проявления, характеризуются углами падения слоев 1–10°, на площади листа представлены итатской и тяжинской свитами.

Итатская свита (J_2it) установлена в северной и западной частях площади под покровом меловых и четвертичных отложений. На выходе мезозойского покрова в низкогорье Кузнецкого Алатау ее проявления контролируются зонами главных разломов на юго-западе и востоке листа (Золото-Китатский, Южно-Чумайский, Кураковский юрские «заливы»). В первом случае ее выходы под четвертичными образования наблюдаются в виде узкой полосы вдоль Пезасского разлома по р. Золотой Китат и его притокам – в приустьевой части р. Ургадат, по р. Цветковка, кл. Угольному и водоразделу рр. Левая Широкая, Большая и Малая Бобровая. На востоке планшета они обнажены по р. Тылы, под четвертичным чехлом вскрыты скважинами на водоразделе рр. Кия и Усек.

Отложения итатской свиты с региональным несогласием, перерывом в осадконакоплении и размывом залегают на выветрелых нижнепалеозойских породах, с небольшим угловым несогласием перекрываются осадками тяжинской или трансгрессивно илекской свит. Сложена она зеленовато-серыми алевролитами, углистыми аргиллитами, черными, темно-серыми и зеленовато-серыми пластичными глинами, часто с сажистыми примазками и большим количеством обуглившимся растительным остаткам, прослоями зеленовато-серых песчаников и конгломератов с гальками пород палеозойского фундамента. Среди алевролитов и глин присутствуют пласти и пропластки бурого угля, маломощные линзы сидеритов. В песчаниках иногда отмечается примесь гравия и галек.

Свита надежно выделяется в разрезах литологическим составом, окраской пород и высокой угленосностью. В верхней части разреза преобладают песчаники и гравелиты с редкими прослоями алевролитов и 1–2 маломощными (0,1–0,5 м) невыдержанными пластинами угля. Средняя часть свиты обладает максимальной угленосностью. Количество угольных пластов в ней колеблется от единичных нерабочих пропластков в краевых частях мульды до четырех промышленных пачек – на Ампалькском и Южно-Чумайском месторождениях. Мощность угленосной части меняется от 25 м в Новотроицкой мульде до 70–100 м – на большей части Ампалькской впадины. Основание свиты сложено аргиллитами, алевролитами, песчаниками и конгломератами, выдержанных по простирацию горизонтов. Линзы грубообломочных пород вскрыты как в верхней части пачки, непосредственно под углями, так и в ее центральной части и основании. К ней также приурочено 1–2 маломощных (0,1–0,4 м) пласта угля. В Ампалькской впадине они нередко залегают непосредственно на породах палеозойского фундамента.

В Чумайской мульде разрез итатской свиты вскрыт на водоразделе рр. Усек–Чумай скважиной № 28 в интервале 23,0–83,8 м и включает (сверху вниз):

1. Алевролиты серые средней плотности	3,7 м
2. Песчаники серо-зеленые мелко-, среднезернистые кварц-полевошпатовые	6,2 м
3. Аргиллиты голубовато-зеленые, местами темно-серые, с большим количеством обуглившегося растительного детрита	2,8 м
4. Алевролиты серые	1,4 м
5. Аргиллиты серые и темно-серые с прослоями (до 0,6 м) бурого угля	18,3 м
6. Алевролиты серые плотные с большим количеством мелких (1–3 м) нацело каолинизированных обломков эффузивных пород	0,9 м
7. Аргиллиты темно-серые с прослоями голубовато-серых алевролитов	4,3 м
8. Конгломераты слаболитифицированные на глинисто-алевритистом цементе. Обломки (от 1 до 2–3 см), окатанные выветрелые	23,2 м

Мощность свиты по скважине – 60,8 м.

По данным литологического анализа в тяжелой фракции пород установлены эпидот (>50 %),

марказит, пирит, хлорит, циркон, гранат, турмалин, апатит и сфен. Иногда в значительном количестве присутствует сидерит, отмечены единичные знаки золота. В легкой фракции отмечаются кварц, полевой шпат (иногда пелитизированный и каолинизированный) и слюды. Глинистый материал представлен монтмориллонитом с незначительной примесью каолинита.

Аргиллиты и алевролиты обладают повышенной (1 430–1 660 °С) огнеупорностью.

Среднеюрский возраст отложений обоснован растительными остатками, собранными в алевролитах, глинах и сидеритовых рудах: *Phoenicopsis angustifolia* Heer, *Desmiophyllum sibiricus* Chachl., *Podozamites lanceolatus* L. et H., *Pityophyllum longifolium* Nath.; спорам: *Lycopodium rotundum*, *L. marginatum*, *Selaginella*, *Coniopteris*, *Matonia*, *Equisetites*, *Cheiropleuria*, *Salvinia*, *Leiotriletes incertis* Bolkh., *Hymenozonotriletes biciela* Mal., *Tripartina variabilis* Mal., *Phleborteris exornatus* Bolkh., *Osmunda jurassika*, *Chomotriletes anagrammensis*, *Camptotriletes cerebriformis* Naum. Установлена также пыльца голосеменных растений: *Ginkgo parva* Bolkh., *Bennettitites*, *Podocarpus*, *Podozamites*, *Paleoconiferus asaccatus* Bolkh., *Piceites*, *Pseudopicea variabilis formus* (Mal.) Bolkh., *Picea*, *Pinus*, *Quadraeculina limbata* Mal. Из глин, обогащенных растительным детритом, по кл. Цветковский, а также за пределами листа на западе – по р. Золотой Китат, близ устья р. Ампалык, у с. Бол. Златогорка и в других местах П. А. Никитиным извлечены карпоиды *Gymnospermae*, *Czekanowskia* sp., *Ginkgoceae* gen. и др., указывающие на формирование осадков в глубоких озерных водоемах.

Отложения свиты характеризуются промышленной угленосностью.

СРЕДНИЙ–ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Тяжинская свита ($J_{2-3}t\check{z}$). В поздней юре происходит дальнейшая трансгрессия бассейна с изменением режима осадконакопления. Судя по характеру ритмичности, преобладает однонаправленное углубление области седиментации, вследствие чего озерно-болотные фации с торфяниками сменились озерно-аллювиальными. К тяжинской свите отнесена толща терригенных пород между верхним пластом угля итатской свиты и первым снизу мощным слоем красновато-коричневых аргиллитоподобных глин илекской свиты. По периферии бассейна она залегает на палеозойском основании. Отложения характеризуются повышенной карбонатностью, наличием гнезд гипса и отсутствием растительного детрита.

В Чумайской, Тыштымской и Новотроицкой мульдах свита имеет однообразный состав, сложена переслаиванием аргиллитов и алевролитов. Песчаники присутствуют в резко подчиненном количестве, не образуя сколько-нибудь выдержанных по площади горизонтов. Мощности их прослоев – не более 5 м, в Тыштымской мульде достигают 25 м, угли отсутствуют. В Тыштымской мульде отмечаются единичные прослои углистых аргиллитов. На Южно-Чумайском месторождении и в Золотокитатской палеодолине свита отсутствует.

Алевролиты и песчаники имеют голубовато- и зеленовато-серую окраску, аргиллиты – серую и зеленовато-серую, коричневую, реже – коричневатую-красную. Для них характерны пестроцветная пятнистость и ленточная слоистость за счет цветных прослоев. Мощность свиты по данным буровых работ выдержана, составляет 50–60 м, в Тыштымской мульде увеличивается до 70–80 м.

Возраст отложений обоснован комплексами пыльцы *Classopollis* и *Quadraeculina limbata* Mal., *Callialas porimes dampieri* (Balme) Dev., весьма характерных для верхней юры. На смежной с востока территории в породах свиты определены остатки остракод *Cypridae* gen. et sp. (indet.), *Timiriasevia epidermiformis* Mandelstam, *T. barzasensis* Katchuro, *Darwinula sarytirmensis* Sharapova. По заключению О. Ю. Качуро их видовой состав и наличие харовых водорослей свидетельствуют об осадконакоплении в верхнеюрское время в условиях опресненного неглубокого бассейна с застойным режимом. Здесь же установлены комплексы спор и пыльцы, распространенные в средней–верхней юре на уровне келловейского–оксфордского ярусов [101].

В пределах Малиновской палеодолины, приуроченной к зоне Кузнецко-Алтайского разлома, тяжинская свита при проведении работ ФГУП «Березовгеология» выделена в «баженовский горизонт» (J_3-K_1), представленный полифациальным комплексом первично сероцветных угленосных отложений, налегающих на глинистую кору выветривания палеозойских пород. Его разрез представлен переслаиванием разнозернистых полимиктовых и олигомиктовых песков, гравийников и валунно-галечных отложений русловых фаций с песчано-глинистыми осадками припойменных и пойменных отложений, насыщен углефицированными растительными остатками, вплоть до появления маломощных (0,1–0,5 м) прослоев бурых углей. Отмечаются обильные мелкие обломки черных углей и растительных остатков бурого цвета. Здесь выделяются три ритмопачки. Нижняя (20–45 м) сложена серыми, реже зеленовато-серыми песчано-галечными отложениями с обильными углефицированными растительными остатками, часто с пири-

том, реже – сидеритом. Средняя (10–40 м) состоит из переслаивающихся серо-зеленых песков и серых алевроитовых глин с растительным детритом. Верхняя (30–65 м) представлена переслаиванием пестроцветных песков, алевроитов и глин, отличающихся низким содержанием органического материала, особенно в верхней части разреза [18].

Граница между юрой и мелом установлена внутри глинистых пород баженовского горизонта. По литологическим признакам и каротажным данным она не фиксируется и может быть прослежена только по исчезновению поздневожских фораминифер (зоны *Ammodiscus veteranus* и *Evolutinella volossatovi*) и появлению берриасских форм (слои с *Trochammina rosaceaformis*).

Обломочные породы «баженовского горизонта» вмещают урановое оруденение, в них также отмечена повышенная золотоносность (до 1,1 г/т) [18].

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

В рамках планшета меловые континентальные отложения представлены илекской, кийской и симоновской свитами, которые относятся к категории покровных образований, залегают горизонтально и субгоризонтально.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Илекская свита (*K_{il}*) пользуется широким распространением в северном обрамлении палеозойских структур Кузнецкого Алатау. Максимальное развитие она получила на северо-востоке листа, в долине р. Кия. Отложения залегают на затронутых выветриванием палеозойских породах, иногда перекрывают юрские образования. В северном направлении они, следуя общему погружению фундамента, погружаются под более молодые мезозойско–кайнозойские отложения под углом в 3°.

Свита представлена однообразными по составу красно-бурыми, кирпично-красными, реже грязно-зелеными и зелеными глинами, часто алевроитистыми или аргиллитоподобными, переслаивающимися с мелко- и среднезернистыми глинистыми красно-бурыми и грязно-голубовато-зелеными песками. Встречаются линзовидные прослои гравийно-галечниковых отложений и горизонты серых песчаников с сидеритовым цементом. В глинах преобладают гидрослюды с примесью каолинита. Породы отличаются повышенной карбонатностью, что указывает на значительную сухость умеренно жаркого климата в период их формирования.

В соответствии с представлениями А. Р. Ананьева [67] илекская свита в береговых обнажениях по р. Кия и ее притокам расчленяется на алташский, шестаковский и сертинский горизонты, которые при детальном исследовании отвечают нижней, средней и верхней подсвитам. Расчленение свиты по всей территории листа не представляется возможным из-за недостатка фактического материала и фациальной невыдержанности разрезов, поэтому свита на карте показана нерасчлененной.

Нижняя подсвита («алташский» горизонт по А. Р. Ананьеву) сложена аргиллитоподобными красно-бурыми глинами с прослоями (от нескольких см до 1 м и более) алевролитов и песчаных глин бледно-зеленого, серо-зеленого, фиштакково-зеленого, реже серого цветов. Границы прослоев отчетливые и ровные. Мощность горизонта составляет 70 м.

Средняя подсвита («шестаковский» горизонт), со стратотипом на правобережье р. Кия у с. Шестаково, представлена переслаиванием олигомиктовых карбонатных песков и песчаников с редкими линзами аргиллитов и алевролитов зеленовато-серого, зеленовато-желтого, желтого и серого цветов. Среди песков и песчаников встречаются линзовидные прослои красно-бурых аргиллитоподобных глин. На территории листа горизонт повсеместно подстилается нижнеилекскими глинами. На смежной с востока территории она нередко залегают на угленосных отложениях J_2 или разных горизонтах верхней юры и нижнего мела [181, 184]. При этом в основании подсвиты присутствует метровый слой конгломератов, состоящих из галек кварца, кварцитов, выветрелых магматических пород, желваков сидеритов, окатышей аргиллитов. Все это свидетельствует о предсреднеилекском перерыве в осадконакоплении. Верхняя граница подсвиты проводится по появлению пачек пестроцветных аргиллитов. Мощность отложений – 130 м.

Верхняя подсвита («сертинский» горизонт) представляет собой переслаивание аргиллитоподобных глин и аргиллитов с более тонкими прослоями алевролитов, песков и песчаников, характеризуется мощностью около 125 м.

В Тыштымской и Новотроицкой мульдах в разрезе свиты выделяются нижний аргиллитовый

и верхний, более крупнозернистый горизонты. Последний сложен песчаниками, иногда переслаивающимися с алевролитами и аргиллитами, занимающими подчиненное положение. Окраска алевролитов и песчаников голубовато- или зеленовато-серая, аргиллитов – буровато-красная, красновато-коричневая, пестроцветная. Песчаники полимиктовые, содержат обломки местных аргиллитов, алевролитов, песчаников и мергелей. Мощность отложений изменяется от 160 до 325 м.

В Чумайской мульде свита имеет монотонный аргиллитовый состав и неполную мощность (37 м), характеризуется повышенной известковистостью, но более слабой, чем в подстилающих отложениях итатской свиты.

Аргиллиты представлены красновато-коричневыми, коричневато-серыми и темно-коричневыми, редко зеленовато- и голубовато-серыми разновидностями, в различной степени запесоченными известковистыми и известковыми гидрослюдистыми.

Алевролиты обладают той же окраской, но с большим количеством зеленых тонов, характеризуются тонкой слоистостью, образуют переходы к аргиллитам и мелкозернистым песчаникам.

Пески и песчаники – зеленоцветные мелко- и среднезернистые, часто косослоистые породы, подразделяются на кварц-полевошпатовые, реже кварцевые и полимиктовые разновидности с глинистым и глинисто-карбонатным цементом.

Отложения илекской свиты отличаются выдержанностью литологических и минералогических признаков. Для тяжелой фракции пород характерны минералы группы эпидот–цоизит и амфибол, для легкой – монтмориллонит и кальцит. В пробах из основания толщи фиксируется присутствие каолинизированного полевого шпата, в верхних горизонтах увеличивается содержание его свежих зерен. Отмечается слабая окатанность обломочного материала в отложениях свиты в целом. Проявлений полезных ископаемых с породами илекской свиты не установлено.

Нижнемеловой возраст свиты устанавливается по остаткам динозавров, впервые обнаруженным А. А. Моссаковским летом 1953 г. в правом обрывистом берегу р. Кия, ниже с. Шестаково (Шестаковский яр). В том же году профессор Томского политехнического института И. В. Лебедев нашел здесь череп и переднюю конечность другой особи. Остатки, найденные А. А. Моссаковским, по заключению А. К. Рождественского, соответствуют динозавру подотряда *Ornithomima*, семейства *Psittacosauridae*, известного из нижних, переходных к юре, горизонтов нижнего мела Монголии. В палеонтологическом институте АН СССР пришли к выводу, что в обоих случаях остатки принадлежат пситтакозавру – не крупному птицетазовому двуногому динозавру с большим костяным клювом, похожим на клюв попугая. В 1960-е годы здесь сделаны новые находки крупных динозавров. В 1995 г. при строительстве обводной автодороги в направлении с. Кураково костеносные слои обнаружены в правом борту р. Кии у с. Шестаково, в 2,5 км к юго-востоку от первой находки. В алевролитах и глинах – часты фрагменты скелетов в анатомических сочленениях; в гравелитах, песках и песчаниках встречаются полуокатанные фрагменты костей и отдельные зубы динозавров.

В результате планомерного и комплексного подхода к исследованиям («Шестаково-1, 2, 3»), сотрудниками Томского государственного университета [30] в отложениях илекской свиты на 1998 год обнаружены фоссилизированные остатки следующих вымерших ископаемых позвоночных раннемелового возраста: пситтакозавров (подотр. *Ornithomima*), гигантских динозавров (подотр. *Sauropoda*), мелких двуногих хищных динозавров (подотр. *Theropoda*), хищных крокодилообразных рептилий – хампсозавров (подотр. *Choristodera*), ящерообразных, черепах, рыб, млекопитающих. В итоге выделен шестаковский комплекс местонахождений раннемеловых позвоночных. Он отличается богатством и хорошей сохранностью остатков ископаемых животных, уникален по составу фауны и не имеет аналогов в стране. Это единственное местонахождение раннемеловых позвоночных в России.

Детальные литолого-стратиграфические исследования позволили выделить в обнажении Шестаковский Яр три полных цикла седиментации и определить генезис пород как прибрежно-морской.

НИЖНИЙ–ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Кийская свита ($K_{1-2}ks$). На слабоволнистой размытой поверхности илекской свиты залегают ниже-среднемеловые терригенные отложения, объединенные А. Р. Ананьевым под названием кийской формации (свиты). Ее накоплению предшествовали процессы интенсивного химического выветривания пород с каолиновым профилем. Перекрывается она с размывом осадками симоновской свиты.

Максимальное распространение кийская свита получила на северо-востоке листа, в бассейне

р. Чебула, представлена пестроокрашенными (кирпично-красные, оранжевые, бежевые, зеленые, серые и белые) глинами, аргиллитами и алевролитами слабой степени литификации, перемежающимися с сероцветными и желтоватыми песками, песчаниками, гравийниками и галечниками. По направлению к складчатому обрамлению содержание песчаных пород увеличивается. Судя по составу, источником пород явились раннемеловые коры выветривания.

В строении свиты выделяются (снизу вверх) песчано-галечниковый, песчано-глинистый (сероцветный) горизонты и горизонт пестроцветных глин.

Песчано-галечниковый (базальный) горизонт сложен чередующимися светло-серыми олигомиктовыми кварцевыми песками и песчаниками. В песках часто встречаются гравий, гальки, редко – мелкие валуны бело-серого кварца, темно-серых и черных кварцитов. В незначительном количестве присутствуют маломощные прослои (3–5 м) серых и белых каолиновых глин и алевролитов. К основанию горизонта приурочены золотосодержащие мелкогалечные и гравийно-песчаные отложения. Его мощность составляет 5–10 м и более.

Песчано-глинистый (сероцветный) горизонт залегает на неровной слабоволнистой поверхности предыдущего, представлен песками и глинами, чередующимися или быстро сменяющимися друг друга по простиранию. Встречаются прослои и линзы кварцевых песчаников с лимонитовым и бурожелезняковым цементом (железистые песчаники), реже – сидеритизированных песчаников и сидеритов. Повсеместно наблюдаются темные обуглившиеся растительные остатки и выветрелые обломки сажистого угля. Мощность отложений колеблется от 30 до 40 м. Характерной особенностью двух нижних горизонтов является повышенное содержание в породах ильменита (до 136 кг/м³) и циркона [91, 117].

Горизонт пестроцветных глин состоит из пестроцветных ярко окрашенных в красные, коричневые, бежевые, малиновые, желтые, серые, белые и др. тона каолиновых глин. В незначительном количестве встречаются маломощные прослои и линзы мелко-среднезернистых светло-серых и светло-желтых песков и кварцевых песчаников с бурожелезняковым цементом. В составе глин преобладает каолинит, в подчиненном количестве присутствуют слюды. Встречаются разности с бобовой текстурой. Бобовины состоят из гидраргиллита, окислов железа и, возможно, каолинита. В тяжелой фракции пород установлены ильменит, циркон, магнетит, апатит, сфен, рутил, анатаз, в легкой – кварц и мелкие капли янтаря. По данным химических анализов, в глинах содержания кремнезема преобладают над глиноземом (45,36 % против 21,82 %). Мощность горизонта колеблется от 5 до 15 м, достигает 20–40 м, свиты в целом – на выступах фундамента составляет 10–15 м, во впадинах достигает 50–80 м.

Ферриаллиты встречены в обнажениях правого борта р. Кия, ниже пос. Шестаково в прослоях мощностью до 0,6 м, имеют однородный ярко-красный цвет и бобовую структуру. По трещинам часто встречаются побежалости черного цвета. Терригенный материал составляет около 8 % породы, представлен угловатыми зернами кварца, реже – пелитизированного полевого шпата. Встречаются единичные чешуйки измененного биотита и мусковита.

Сидеритизированные песчаники имеют широкое распространение среди глин, образуют горизонты до 1 м, характеризуются желтоватой окраской, содержат большое количество мелких, почти полностью окисленных зерен сидерита, которые иногда группируются в агрегаты размером до 0,5 мм. Размер кластического материала в песчаниках в целом колеблется от 0,05 до 0,3 мм. Зерна угловатые, реже – слабо окатанные, представлены свежими кварцем и калиевым полевым шпатом. Встречается также гидратированный биотит, плагиоклаз, обломки хлоритизированных сланцев. Цемент базальный глинисто-сидеритовый.

Для свиты в целом характерна заметная примесь сидерита в виде кристаллов и сферолитов в количестве до 12–14 %.

Возраст отложений обоснован многочисленными растительными остатками, собранными А. Р. Ананьевым из отложений среднего горизонта свиты по р. Кие. Среди них присутствуют *Ginkgo digitata* Hr., *Cladophlebis labifolia* Philips, *Sequoia reichenbachii* Hr., *Cyparissidium gracile* Hr., *Leptostrobos* cf. *crassipes* Hr. Все горизонты свиты охарактеризованы споро-пыльцевыми комплексами, выделенными Л. Л. Дрягиной и Е. А. Портновой.

Отложения перспективны в отношении ильменит-цирконовых россыпей. В прифасовой части Кузнецкого Алатау отмечается слабая золотоносность осадков. Среди глин присутствуют разновидности от легкоплавких до огнеупорных (от 1 280 до 1 720 °С).

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Симоновская свита (K_2smn). Отложения симоновской свиты на территории листа пользуются незначительным распространением, приурочены к водораздельным гривкам и высям, залегают на кийской свите со «скользящим» контактом, представлены светло-серыми и

светло-коричневыми средне-крупнозернистыми кварцевыми песками и песчаниками, реже – конгломератами и гравийными песчаниками. Верхняя часть свиты каолинизирована, содержит линзовидные прослои плотных серых глин. Ниже встречаются прослои сливных кварцитовидных песчаников, сцементированных кремнеземом. Мощность отложений достигает 25 м.

В отличие от подстилающих пород кийской свиты в песчаниках симоновской – содержания сидерита незначительны. Кроме того, по данным М. П. Нагорского, в них наряду с магнетит-ильменит-циркон-гранат-турмалиновой ассоциацией, появляется дистен-андалузит-ставролитовая, свидетельствующая о том, что в область денудации вовлечены породы метаморфического основания.

Возраст отложений определяется по установленным на склонах Тыштымского выступа, между селами Николаевкой, Новотроицким и Усманкой, сеноманским и сеноман–туронским палинокомплексам (Е. А. Портнова (Пономарева), 1961). Характерной особенностью последних Э. А. Бессоненко считает участие многочисленных видов спор поздне меловых папоротников: *Appendicisporites*, *Gleicheniidites*, *Cicatricosporites*; руководящих сеноман–туронских видов: *Taurocusporites reduncus* (Bolch.) Stov., Schwetzowa, *Densoisporites velatus* Weyl. et Krieg., *Rouseisporites reticulates* Poc., *Aequitiradites verrucosus* Cooks et Dett., *Cingulatisporites euski-rensoides* Del. et Spr., *Osmundacidites* sp. Среди доминирующих спор с радиальной симметрией выделяется *Stenozonotriletes radiatus* Chlonova [131]. Данные спорово-пыльцевого анализа отличаются от результатов изучения крупномерных остатков растений. Так, среди палинокомплексов обнаружены разнообразные споры папоротникообразных и мхов, обильная пыльца голосеменных. Среди крупномерных остатков основную роль играют покрытосеменные растения, голосеменные немногочисленны, папоротникообразные практически отсутствуют. Хотя пыльца покрытосеменных составляет значительный процент от общего состава комплекса, но ее морфологическое разнообразие намного уступает разнообразию в более молодых меловых комплексах.

Кварцевые песчаники симоновской свиты могут быть использованы в качестве сырья для стекольной промышленности, а прослои каолиновых глин – как огнеупорное сырье.

На геологическом разрезе А₁–А₂ в районе Чулымо-Енисейской впадины **мезозойские образования** показаны нерасчлененными (МЗ).

МЕЗОЗОЙСКАЯ–КАЙНОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМЫ

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА, ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ–ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Мел–палеогеновые коры выветривания (g;krK₂–P). По данным Р. С. Родина, Ю. И. Лоскутова и др. [160], в северной части Кузнецкого Алатау доминируют коры, приуроченные к мел–палеогеновой поверхности выравнивания. Они представлены глинистыми (преобладают), кварцевыми маршаллитовыми, незначительными по площади марганцевыми и фосфатными типами. На закарстованной поверхности карбонатных пород и тектонически ослабленных участках развиты продукты ближнего переотложения. Фиксируются как площадные, так и линейные морфотипы. Последние приурочены к тектоническим зонам, где их мощность превышает 90 м. Переходы к коренным породам постепенные, верхняя граница кор резкая. Со стратиграфическим несогласием они перекрываются аллювиальными отложениями зоплейстоцена и более молодыми лёссовидами.

По данным А. И. Голодных [90] и согласно собственным наблюдениям, в профиле глинистой коры выветривания выделяются зоны (снизу вверх):

- начальной гидратации, выщелачивания и дезинтеграции пород;
- выщелачивания, гидратации и начального гидролиза по всей массе породы;
- гидролиза и конечного выщелачивания;
- конечного гидролиза: образование окислов и гидроокислов элементов-гидролизаторов (железа, алюминия, титана и др.).

Их мощности и количество в каждом конкретном случае зависят от состава материнских пород и положения в рельефе.

Зона дезинтеграции развита повсеместно, исключая крутые эрозионные склоны и останцы, где продукты выветривания уничтожены денудацией. В пределах зоны породы разбиты трещинами, часто покрыты корками гидроокислов железа и марганца. Ее мощность колеблется от первых десятков сантиметров до 50–60 м.

Зона выщелачивания сохранилась на плоских водоразделах, представлена глинистыми породами с хорошо сохранившимися текстурно-структурными особенностями субстрата. Для нее

характерно глубокое выщелачивание пород с увеличением пористости. Наряду с глиноподобной массой встречаются неизменные фрагменты. Гипергенные минералы включают гидрослюда, монтмориллонит, нередко каолинит. Мощность зоны 3–4 м, в линейных корах достигает 30–50 м и более.

Зона гидролиза и конечного выщелачивания сохранилась фрагментарно на водоразделах вдоль разрывных нарушений. Породы здесь приобретают розовато-бурые, темно-бурые и вишневые тона, глиноподобный, с редкими реликтовыми структурами, облик. Гипергенные минералы представлены каолинитом, присутствуют гидрогетит, реже – гематит, гидрослюда и монтмориллонит. Мощность зоны варьирует от десятков сантиметров до 10 м, средняя – 2–3 м.

Зона конечного гидролиза выделяется в связи с разломами, сохранилась лишь в районах развития алюмосиликатных пород и имеет мощность до 4–6 м. На водоразделе рр. Кашкадак и Васькин ключ она представлена ярко-красными глинами с псевдобобовыми текстурами, в которых рентгеноструктурным анализом установлены каолинит, гидрогетит, реже – гидромусковит, монтмориллонит и кварц. Содержание титана достигает 2,52 %.

Переотложенные коры имеют особенно сложное строение в силу того, что карбонатные толщи, над которыми они развиты, содержат горизонты кварцитов, марганцовистых сланцев, примесь вулканического материала, часто прорваны многочисленными дайками разного состава и возраста, нередко несущими сульфидную минерализацию. Здесь присутствуют кремнистые, марганцовистые, фосфатные и охристые типы пород, переотложенные в карстовых полостях. На дневную поверхность они выходят в виде мелких фрагментов вдоль р. Кия и ее крупных притоков (рр. Кашкадак, Кундат) на абсолютных высотах 380–400 м.

По данным [74], переотложенные продукты выветривания включают:

1. Глины красно-коричневые комковатые с обилием дресвы и щебня, редкими гальками кварца, в основании слоя с обломками закарстованных мраморизованных известняков, выветрелых диабазов и диоритов 2,6 м
2. Охристо-рыжие суглинки с щебнем (до 10–30 %)..... 3,4 м
3. Охристо-рыжие глины пластичные плотные с редкими включениями плохо окатанного крупнозернистого песчаного материала 1,3 м

Суммарная мощность 7,3 м.

По химическому составу (прил. 9) коры выветривания соответствуют каолинит-гидрослюдистому типу с весьма высоким калиево-натриевым соотношением.

Для отложений характерны повышенные содержания меди – до 0,04 %, вольфрама – до 0,1 %, мышьяка – до 0,03 %, серебра – до 0,00003 %, иттрия – до 0,02 %, иттербия – до 0,001 % и золота – до 0,015 г/т. С ними связаны проявления золота, марганца, железа, фосфора и глинозема, проявления и пункты минерализации абразивных материалов, бурых железняков и каолиновых глин.

По данным [44, 45] на Натальевском скарновом золоторудном месторождении в зоне окисления, наряду с неравномерно осветленными и лимонитизированными породами, широко развиты гипергенное окремнение и продукты разрушения рудного тела, выполняющие карстовые полости. По распределению металла Н. А. Росляков выделяет (сверху вниз):

- зону окисления в составе подзон выщелачивания (табл. 1), вторичного сульфидного обогащения и окисленных руд цветных металлов;
- зону цементации, включающую подзоны вторичного золото-сульфидного обогащения и смешанных сульфидных руд.

Таблица 1

Коэффициенты концентрации золота в главных разновидностях пород подзоны выщелачивания Натальевского золото-скарнового месторождения

Породы	Количество проб	Коэффициент концентрации золота
Интенсивно обогащенные лимонитизированные породы	61	1,8
Интенсивно обогащенные привнесенным железом породы	17	2,1
Окремненные породы	20	3,0
Лимонитовые охры и сыпучка	10	1,7
В целом	108	2,2

За пределами месторождения в продуктах переотложения минералогическим и спектрохимическим анализами установлено присутствие золота – 49 мг/м³ и 15 мг/т, соответственно [74].

На водоразделе рек Ольгинка и Бол. Широкая к корам выветривания приурочена отработан-

ная золотоносная россыпь остаточного типа.

Марганцовистые образования имеют ограниченное распространение, приурочены к железомарганцевым и кремнисто-карбонатным марганцевым рудным горизонтам, имеют незначительные мощности и в значительной степени переотложены.

Площадные марганценовые остаточные коры мощностью до 65–70 м развиты по марганецсодержащим отложениям усинской свиты, выявлены в полосе на протяжении от правобережья р. Мал. Натальевка до восточной рамки листа. Линейные коры, в связи с разломами, имеют ширину 40–400 м, прослеживаются от водораздела рр. Кашкадак и Бол. Белокаменка в северо-восточном направлении до левого борта р. Кия на расстояние 8–9 км. Пестроцветные глины с единичными обломками шестоватых агрегатов пиролюзита содержат 0,12–2,82 % MnO.

В бассейне руч. Васькин Ключ в глинах над глинисто-кремнисто-углеродистыми сланцами с содержанием MnO – до 0,56 % развит пиролюзит, концентрация окислов марганца варьирует в интервале 0,05–21,71 %. Мощность омарганцованных отложений составляет 3–5 м, достигая 65–70 м, протяженность – первые сотни метров. В связи с незначительными размерами на картах они не отражены.

Фосфатные коры выветривания имеют еще меньшее распространение и представлены пунктами минерализации в карстовых слабо фосфатоносных глинах. На водоразделе рр. Кашкадак и Бол. Белокаменка в верховьях руч. Каменный, на водоразделе руч. Мал. Кашкадак и Гостеприимный повышенные содержания фосфора установлены [150] в фосфатоносных глинах (P₂O₅ – до 1,65–2,1 %), обломках фосфатоносных кварцитов (P₂O₅ – до 1,69 %) и марганценовых кремнистых пород (P₂O₅ – до 0,915–1,72 %). Здесь же выявлены небольшие глыбы карстовых фосфоритов с содержанием P₂O₅ – до 29 %.

О существовании латеритных кор выветривания свидетельствуют находки в русле второго снизу левого притока р. Кашкадак единичных хорошо окатанных обломков каменистых железистых оолитовых бокситов.

Мел–палеогеновый возраст кор принят в соответствии с легендой Кузбасской серии листов Госгеолкарты-200/2, подтверждается находками миоценовых семян (*Betula* sp.) в перекрывающих рыхлых отложениях ур. Алдан на сопредельной площади, вблизи восточной рамки листа [74].

КАЙНОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

НЕОГЕНОВАЯ–ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМЫ

Покровные неоген–четвертичные образования (N–Q) сплошным чехлом перекрывают площадь листа, за исключением скальных останцов палеозойского основания на водораздельных гривах, коренных выходов в крутых бортах речных долин, сопровождающих их коллювиальных образованиях. Основой покрова являются лёссовидные пылеватые глины, переходящие в плотные глинистые осадки, от пористых в кровле разреза (еловская свита) до ломовых весьма плотных глин – в неогене (моховская свита). Лёссоиды также цементируют щебнисто-дресвяные продукты разрушения скальных пород – элювий, делювий и пролювий, входят в состав аллювиальных и озерно-аллювиальных фаций. На геологическом разрезе показаны нерасчлененными.

Лёссовидные пылеватые глины покровного чехла повсеместно могут быть использованы в качестве исходного сырья для производства кирпича, керамзитовых окатышей, глинистых добавок при производстве цемента. Все аллювиальные образования в той или иной степени являются золотоносными.

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

МИОЦЕН–ПЛИОЦЕН

Моховская свита (p,dN₁₋₂mh) распространена в виде разрозненных небольших линз в прифасовой части Кузнецкого Алатау и в Чулымо-Енисейской впадине, вскрыта скважинами на глубинах от 3 до 40 м, залегает на палеозойских и мезозойских комплексах, перекрывается более молодыми образованиями. Отложения приурочены к современным водоразделам, располагаясь на склонах и в углублениях палеорельефа с абсолютными отметками 230–280 м, на дневную поверхность не выходят, представлены пролювиальными и делювиальными обломками, сцементированными субаэральными коричнево-красными, красновато-бурыми и бурыми плот-

ными тонкодисперсными оскольчатыми глинами. Количество обломков увеличивается вблизи основания разреза и низкогорной части территории. В северном направлении возрастает доля глинистых субаэральных осадков. Здесь глины содержат горизонты красноцветных погребенных почв, в основании разрезов – примесь щебня и дресвы подстилающих пород, а в пределах Чулымо-Енисейской впадины – гравий и гальку кремнистых пород, включения известково-мергелистых конкреций. Мощность отложений достигает 18 м (С-74, инт. 21–39,5 м).

В Кузнецко-Алатауском низкогорье отложения моховской свиты приурочены к зоне тектонического уступа Тайдонского разлома, закартированы в левобережье р. Золотой Китат (С-207, инт. 27,5–40,4 м). Они залегают на выветрелых ороговикованных вулканитах большекитатской свиты, перекрываются аллювиальными осадками сагарлыкской свиты, имеют мощность 13 м, представлены ломовыми, очень плотными глинами красно-бурой, буровато-желтой окраски, цементирующей обломки гранитоидов и роговиков приконтактной зоны Ольгинского массива.

В северной части территории аналоги моховской свиты, ранее относившиеся к кочковской [117], представлены пролювиально-делювиальными фациями, сложены темно-бурыми, бурокоричневыми, коричневыми и зеленовато-коричневыми постоянно запесоченными и обогащенными мелким обломочным материалом глинами с включениями гравия. Они встречены в скважинах между селами Усманка и Новоалексеевка на глубинах от 3,0–6,0 до 10,0–11,5 м, а также в междуречье рр. Керчь–Соколовка [131].

Возраст отложений принят как поздний миоцен–плиоцен по положению в разрезе, на основе корреляции по литологическому составу с образованиями стратотипического разреза, в соответствии с легендой Кузбасской серии листов Госгеолкарты-200/2 [131].

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

ПЛЕЙСТОЦЕН

ЭОПЛЕЙСТОЦЕН

Сагарлыкская свита (laEsg). Отложения распространены крайне незначительно, заполняют впадины в осадках неогена и палеозоя, перекрываются глинами сергеевской свиты или более молодыми образованиями, не выходят на дневную поверхность. Их мощность не превышает 4 м.

На северо-восточном склоне Кузнецко-Алатауского низкогорья свита вскрыта буровым профилем КГК и колонковой скважиной № 19, залегают на неогеновых делювиально-пролювиальных образованиях, представлена зеленовато-серыми гравийно-галечниковыми русловыми фациями, сцементированными сизыми очень плотными песчанистыми глинами. Их принадлежность сагарлыкской свите обоснована положением в разрезе, условиями залегания, составом осадков, аналогичными стратотипу свиты в Кузнецкой котловине, где она датируется эоплейстоценом [131].

ЭОПЛЕЙСТОЦЕН–НЕОПЛЕЙСТОЦЕН, НИЖНЕЕ ЗВЕНО

Сергеевская свита (LE-lsr) распространена фрагментарно в виде пологих шлейфов на склонах выступов палеозойского фундамента в северо-восточной части Кузнецко-Алатауского низкогорья, приурочена к современным водоразделам и речным долинам, объединяет субаэральные и делювиальные плотные серовато-коричневые глины и суглинки с сероцветными ископаемыми почвами, характеризуется мощностью 1–20 м, «плащом» перекрывает сагарлыкскую свиту или более древние образования. Там, где она залегают на коренных породах, в основании разреза появляются делювиальные дресва и щебень подстилающих пород. Перекрывается свита более молодыми разновозрастными четвертичными образованиями, мощность отложений от 1 до 20 м.

В процессе ГДП-200 свита вскрыта скважинами КГК. Глубина залегания кровли достигает 20 м при колебании абсолютных отметок от 250 до 380 м. Характерный разрез отложений изучен по скважине № 21 в интервале 21–39,5 м, где под осадками еловской, красnobродской и кедровской свит залегают шоколадно-коричневые с голубовато-серыми пятнами комковатые жирные глины с горизонтами слабовыраженных ископаемых почв. Мощность отложений составляет 18,5 м. Ниже залегают темно-серые юрские угленосные глины. Состав вскрытых осадков, положение в разрезе и условия залегания характерны для образований сергеевской свиты, возраст которых определяется как поздний эоплейстоцен–ранний неоплейстоцен [131].

НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

Нижнее–среднее звенья

Кедровская свита (Ial–IIkdr). Озерно-аллювиальные отложения кедровской свиты залегают в виде останцов палеодолин в прифасовой части Кузнецкого Алатау на неогеновых, юрских и палеозойских образованиях, перекрыты покровом субаэральных и других отложений верхнечетвертично–современного возраста, изучены картировочными скважинами предшествующих работ и пройденными в процессе ГДП-200, представлены серыми, темно-серыми, зеленоватыми и сизовато-синими иловатыми глинами с линзами полимиктовых песков и иногда с гравием и галечниками в основании. Бурые и темно-коричневые глины и суглинки образуют редкие маломощные прослои и линзы. Для отложений характерны повышенная карбонатность, наличие растительного детрита и прослоев, обогащенных органическим материалом. Мощность свиты изменяется в рамках от 5 до 20 м.

Споры и пыльца, собранные в отложениях кедровской свиты, содержат транзитные, либо непредставительные формы четвертичного облика, характеризуют два типа комплексов. Первый отражает развитие зеленомошных болот при угнетенных мезо-ксерофитных ассоциациях (группа древесных и травянистых малозначительна). Второй тип отражает доминирование пыльцы древесных растений с значительным преобладанием хвойных (ель, сосна обыкновенная, кедр). Группа споровых и травянистых находится в соподчиненном положении. Е. А. Пономаревой получены комплексы ископаемых семян, характерные для увлажненных лугов с водоемами, фиксирующие временное потепление на фоне всеобщего похолодания на протяжении ранне-среднеплейстоценового интервала [117]. На смежной с запада территории из кедровской свиты собраны кости среднеплейстоценового возраста: *Mammuthus primigenius* (Blum.) (ранний тип), *Cervus elaphus* L.

Среднее звено

Аллювиальные отложения древних речных долин (Еланская надпойменная терраса) (a^{en}II). Аллювий еланского уровня установлен в низкогорье Кузнецкого Алатау в приводораздельных частях долин рр. Кожух и Кия в виде изолированных полей на абсолютных отметках 320–360 м. В долине р. Кия он залегает на 140–145 м выше уреза воды, по р. Кожух – на высоте 130–140 м. Отложения характеризуются мощностью 9–20 м, представлены полимиктовыми галечниками плохой сортировки с бурыми и серыми суглинками в кровле, перекрываются лёссовидами бачатской и еловской свит. На смежной с востока площади в них установлены остатки фауны млекопитающих нижнего–среднего плейстоцена [74], богатые спорово-пыльцевые и палеокарпологические комплексы, имеющие сходство с комплексами из отложений кедровской свиты.

Аллювиальные отложения четвертой надпойменной террасы (a⁴II). Четвертая надпойменная терраса закартирована только в районе д. Новые Тылы, на границе низкогорья Кузнецкого Алатау и Чулымо-Енисейской впадины, по обоим склонам долины р. Тылы (правый приток р. Кия) в виде двух небольших фрагментов общей площадью 1,5 км² (на карте из-за малых размеров не показаны). Морфологически она выражена слабо. Площадка круто (5×100 м) наклонена в сторону долины р. Тылы. Окраина имеет абсолютные отметки – 280–290 м, бровка – 245–255 м. Превышение последней над урезом воды р. Кия составляет 80 м.

Разрез террасы изучен по профилям горных выработок и керну скважин ручного бурения. Здесь по данным Н. А. Гладких [87] под почвенно-растительным слоем залегают (сверху вниз):

1. Суглинок желто-бурый с примесью (до 70 %) плохо окатанных гравия, гальки и щебня скальных пород 0,3–1,3 м
2. Песчано-гравийно-галечниковые отложения бурого цвета с валунами интрузивных пород. Сортировка материала плохая 1,3–7,1 м

Общая мощность отложений террасы составляет до 7 м.

Среднее–верхнее звенья

Бачатская свита (LII–IIIbč) распространена в низкогорье Кузнецкого Алатау, приурочена к плоским водоразделам с абсолютными отметками 220–360 м, слагает изолированные тела мощностью до 5–10 м, сложена палевыми, светло-серыми и бурыми лёссовидными глинами. Они лежат на отложениях сергеевской и кедровской, перекрываются осадками еловской

свит. В случае их залегания на палеозойском фундаменте, в основании разреза отмечается примесь мелкообломочного материала палеозойских пород.

В стратотипической местности свита содержит костные остатки млекопитающих, по которым возраст отложений датируется поздним неоплейстоценом, и флоры, указывающие на лугово-степной ландшафт. По положению в разрезе и составу осадки идентичны стратотипу, где они датируются средним–верхним неоплейстоценом [35, 36, 131].

Верхнее звено

Краснобродская свита (Ia¹IIIkr) сложена озерно-аллювиальными фациями, развитыми на водоразделе рр. Золотой Китат и Кожух, врезана в бачатские и более древние образования и перекрыта еловскими лёссовидами, характеризуется наклонным залеганием слоев. Отложения, мощность которых достигает 15 м, представлены серыми, синевато-серыми и зеленовато-серыми суглинками с редкими слабо развитыми почвами, примесью песка, гравия и гальки, линзами песка с гравием в основании. Породы нередко обладают горизонтальной слоистостью за счет слоев, обогащенных мелкозернистым песком и растительным детритом.

По положению в разрезе, условиям образования и литологическому составу отложения аналогичны краснобродской свите позднего неоплейстоцена, выделенной и описанной в центральной части Кузбасса. В составе флоры указываются виды, характерные для среднего неоплейстоцена. Спорово-пыльцевые и палеокарпологические комплексы свидетельствуют о холодном и влажном климате [35].

Аллювиальные отложения третьей надпойменной террасы (a³III) широко распространены по рекам Кия и Золотой Китат, после их выхода из Кузнецко-Алатауского низкогорья. Они располагаются в прибортовых частях долин в виде слабо наклоненных в сторону русла выположенных разобренных поверхностей шириной от первых сотен метров до первых километров. Высота уступа над урезом воды составляет 20–40 м. В цоколе выступают юрские, меловые или палеозойские отложения.

Строение террасы, изученное предшествующими работами и в процессе ГДП-200 скважинами колонкового и гидротранспортного бурения, сильно варьирует по разным рекам. В северо-восточной части территории в левобережье р. Кия (Тыштымская мульда) мощность отложений достигает 61 м (скв. 6). Здесь терраса вложена в пестроцветные глины кийской, перекрыта лёссовидами еловской свит, характеризуется абсолютной отметкой цоколя 165 м. В районе с. Чумай, на выходе р. Кия из низкогорья мощность осадков сокращается до 15 м, абсолютные отметки цоколя поднимаются до 180–190 м (скв. 18 и др.). Терраса врезана в юрские и палеозойские образования.

Фациальный профиль осадков варьирует от грубых гравийно-галечных отложений в прифасовой части долин до тонких илисто-глинистых слабо запесоченных в Чулымо-Енисейской впадине. В разрезе отложений под лёссовидами еловской свиты по скв. С-45 установлены (сверху вниз):

2–17,0 м – глины пестроцветные каолинит-гидрослюдистые запесоченные с прослоями глинистых иловатых песков;

17–18,5 м – погребенная почва – глины темно-коричневые комковатые гумусированные;

18,5–51 м – глины голубовато- и коричневатые-серые тонкослоистые с редкими прослоями (до 0,5 м) глинистых песков;

51–61 м – пески глинистые иловатые зеленовато-желтые с редкой галькой кремнистых пород и кварца;

61–63 м – пески сильно обводненные желтовато-зеленые глинистые с примесью гравийно-галечного материала.

Ниже вскрыты голубые аргиллитоподобные каолиновые глины кийской свиты.

В районе с. Чумай, на границе низкогорья Кузнецкого Алатау по скв. 17 и 18, под лёссовидами еловской свиты вскрыты:

4,5–6,5 м – глины иловатые зеленовато-серые слабо запесоченные;

6,5–13 м – песчано-гравийно-галечная смесь полимиктового состава.

Ниже залегают черные и темно-серые тонкослоистые глины итатской свиты.

Отложения на смежных площадях охарактеризованы многочисленными сборами ископаемых остатков мелких и крупных млекопитающих, комплексами остракод и спорово-пыльцевыми спектрами [117].

Аллювиальные отложения второй надпойменной террасы (a²III) имеют более широкое рас-

пространение, чем предыдущие, образуют обширное поле в левобережье р. Кии после ее выхода на Чулымо-Енисейскую возвышенную равнину и в долине ее левого притока р. Чебула. В долине р. Золотой Китат они приурочены к ее выходу в Ампалыкскую впадину.

Терраса вскрыта многочисленными скважинами колонкового и гидротранспортного бурения, в нижней части разреза сложена песчано-гравийными русловыми аллювиальными отложениями, вверх по разрезу – сменяющимися более мелкообломочными фациями с увеличением глинистой составляющей и иловатости пород. Перекрываются они песчаными глинами и суглинками пойменного и субэразального генезиса. Высота террасы составляет 9–15 м, мощность отложений варьирует от 3–4 до 15–20 м. Более подробная их характеристика приведена в отчете Чарышского отряда за 1976–1979 гг. [117].

Аллювиальные отложения первой надпойменной террасы (a¹III) фиксируются в долинах большинства рек, наиболее широко проявлены по расширенной долине р. Кия в интервале от с. Кураково до с. Шестаково в виде разобщенных высокой поймой изометричных участков протяженностью 5–15 км, шириной 3–5 км. По рр. Золотой Китат, Чебула, Керчь и др. рекам размеры ее незначительны и она объединена с современной поймой.

По р. Кия высота террасы составляет 8–12 м над урезом воды. Поверхность ее слабо изрезана, не залесена, большей частью распахана. На аэрофотоснимках она распознается по светлому фототону. По данным Н. А. Гладких [87] разрез 6-метровой террасы у с. Чумай, представленный грубообломочными фациями, включает (сверху вниз):

1. Суглинок светло-бурый.....	0–2,0 м
2. Галечник полимиктовый с песчаным заполнителем	0,6 м
3. Песок полимиктовый серовато-бурый грубозернистый с гравием	1,4 м
4. Галечник полимиктовый крупный с валунами, песчаным заполнителем, хорошо окатанный	1,4 м
5. Нижняя часть закрыта осыпью	2,3 м

Мощность осадков – 7,7 м.

По р. Бол. Антибес на северо-западе листа отложения первой террасы имеют мощность 6 м, представлены (под 2-метровой толщей суглинков) песками и песчано-гравийно-галечниковыми отложениями. Аналогичные разрезы наблюдаются по р. Чебуле. Здесь в верхах разреза среди суглинков встречаются линзы торфяника.

Отложения охарактеризованы богатыми споро-пыльцевыми спектрами, которые по мнению Л. И. Ефимовой сходны с современной растительностью, но отличаются преобладанием пыльцы травянистых растений над древесными. Ю. В. Куропаткиным среди них установлен *Potamogeton filiformis*, который в современную эпоху встречается в пустынно-степных местах Юго-Восточного Алтая в солонцеватых озерах. Присутствия этой формы свидетельствует о времени формирования отложений не позднее верхнего плейстоцена. Комплексы остракод в отложениях первой террасы по заключению О. Ю. Качуро имеют верхнечетвертичный возраст. Костными остатками млекопитающих они охарактеризованы на смежной с востока территории [117]. Э. А. Вангенгейм и В. С. Зажиговым здесь определены *Hyuena sp.*, *Dicrostonux sp.*, *Ochonota sp.*, на основании которых возраст пород принимается верхнечетвертичным.

На АФС отложения третьей, второй и первой надпойменных террас различаются хорошо выраженными уступами, разделяющими их также от более древних и пойменных отложений.

Еловская свита (LIIIel). Субэразальные покровные отложения еловской свиты эолового происхождения распространены повсеместно, залегают на более древних четвертичных и дочетвертичных отложениях, представлены серовато-коричневыми, темно-коричневыми и палевыми пылеватыми лёссовидными глинами со столбчатой отдельностью и тонкой пористостью. Характерны высокая карбонатность, наличие известковых конкреций и мелких карбонатных включений. От подстилающих их рыхлых образований они отличаются наличием погребенных почв, резкими изменениями окраски пород, появлением иловатых субаквальных отложений.

Мощность отложений варьирует от 0,5 до 8–10 м, достигая максимальных значений на северо-восточных склонах, сразу за водораздельными гривами и у основания пологих поверхностей, минимальные – на крутых склонах и в областях активной неотектоники.

Наиболее детально разрез свиты изучен в правом борту «Шестаковского яра на месте раскопа многослойной позднепалеолитической стоянки, расположенной в правом борту р. Кия в 500 м ниже по течению от с. Шестаково [16]. Здесь на стрелке крутой части лога и берегового обрыва реки на высоте 16–45 м от уреза воды при проведении раскопа на отложениях илекской свиты вскрыты снизу вверх:

1. Суглинок темно-красно-коричневый с голубоватым оттенком с ожелезнением в кровле и морозобойными трещинами в средней части слоя.....	0,2–2,5 м
--	-----------

2. Суглинок лёссовидный светлый светло-коричневый со столбчатой отдельностью, следами размыва и морозобойными трещинами в кровле, содержит костные остатки млекопитающих. Развита повсеместно до 2 м
3. Переслаивание делювиальных отложений в виде переотложенных меловых грубо-крупнозернистых песков и глин с лёссами. Слой содержит включения кальцита до 2 см и многочисленные криотрубаии (морозобойные трещины выполненные отложениями вышележащего слоя) 0,7–2,5 м
4. Суглинок лёссовидный светлый-коричневый однородный со столбчатой отдельностью, местами переходящий в супесь. Слой содержит основной костеносный горизонт (0,3 м) и артефакты культурного горизонта (следы обработки костных остатков и камня древним человеком), наблюдаются следы размывов до 4,5 м
5. Аналогичен слою 3, в кровле – культурный горизонт с остатками жженных костей, вмещает переотложенные костные остатки слоя 4 1,4–2,5 м
6. Суглинок лёссовидный светлый серо-коричневый с желтоватым оттенком со столбчатой отдельностью слойчатый с линзами переотложенных меловых пород, содержит артефакты в подошве, кровля со следами размывов 0,15–2,4 м
7. Супесь красновато-коричневая существенно делювиальная с увеличением делювиального материала насыщенности цвета к кровле слоя, поверхность слоя четкая неровная волнистая со следами криотрубаии 0,4–1,5 м
8. Суглинок эоловый лёссовидный коричневатый-серый с редкими делювиальными слойками, содержит по всей мощности редкие артефакты и костные остатки. В кровле следы размыва и солифлюкции 0,6–2,4 м
9. Делювиальные тонкослоистые полимиктовые пески и супеси красновато-коричневого и светло-коричневого цвета 0,5–0,8 м
10. Суглинок лёссовидный плотный однородный зеленовато-серого и серовато-коричневого цвета 0,6 м
11. Погребенная почва черного цвета, сильно гумусированная, опесчаненная, массивной текстуры. Вмещает очаг «железного века», артефакты, среди которых встречен зуб мамонта 0,6–1,0 м
12. Погребенная сильно опесчаненная почва, в основании – темно-коричневая, в кровле – черная. В кровле найдена керамика и зубы современной лошади 0,7 м
13. Почва современная сильно опесчаненная серо-коричневая слабо гумусированная 0,3 м

Суммарная мощность в пределах исследованной палеолитической стоянки колеблется от 2–3 до 11 м.

Особенностью данного разреза еловской свиты является чередование субаэральных лёссовых отложений и вымытых делювиальных образований, что обусловлено особенностью микро-рельефа – приуроченность палеостоянки к пониженной части небольшой котловинообразной впадины, вложенной в меловые образования, периодически подвергавшиеся размыву и переотложению мезозойских осадков.

По палеонтологическим и археологическим данным и радиоуглеродному датированию (^{14}C) костных остатков и углей установлена принадлежность слоев 1–3 к каргинскому горизонту (IIIkr), слоев 4–10 – к сартанскому горизонту (IIIsr) верхнего неоплейстоцена, а слоев 11–13 – к голоцену (H) (прил. 6).

В 6,5 км западнее содержит немногочисленные скопления раковин остракод, среди которых присутствуют виды *Cypridopsis aculeata* (Costa), *C. vidua* (O.F. Muller), *Cypris pubera* (O. F. Muller), *Limnocythere inopiata* (Boird.) [117]. Подобные комплексы по мнению О. Ю. Буткеевой (Качуро) характеризуют осадки позднего плейстоцена–голоцена.

В соответствии с протоколом заседания Бюро Научно-редакционного совета МПР РФ № 44 от 14 июля 2000 г. возраст еловской свиты ограничен поздним неоплейстоценом, аккемским горизонтом.

ПЛЕЙСТОЦЕН, НЕОПЛЕЙСТОЦЕН, ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО–ГОЛОЦЕН

Элювиальные, элювиально-делювиальные и делювиальные отложения (e,ed,dIII–H) развиты в предгорной равнине и на палеозойских образованиях в области низкогогорья Кузнецкого Алатау – на выпуклых вершинных уплощенных пространствах и седловинных понижениях. Они представлены щебнем, дресвой и крупными глыбами подстилающих пород, сцементированными бурыми, темно-бурыми, желто-бурыми, буровато-серыми и светло-палевыми суглинками и глинами лёссовидными, карбонатными, нередко с примесью тонких продуктов коры выветривания подстилающих пород. Для них характерно увеличение их мощности от вершин к основанию склона. В низкогогорной части она изменяется от 0,5 до 2–4 м.

Проллювиально-делювиальные и аллювиально-делювиальные отложения (pd,adIII–H) приурочены к основанию глубоко эродированного тектонического уступа вдоль Смирновско-Тылинского взброса на сочленении низкогогорья Кузнецкого Алатау и Чулымо-Енисейской впадины, где проявлена интенсивная склоновая эрозия, сопровождающаяся многочисленными круто врезынными мелкими ложками. Отложения представлены толщей щебнисто-дресвяно-глинистого состава с примесью крупных глыб, характеризуются увеличением мощности от вершин логов к основанию склона, наличием характерных конусов выноса, отсутствием сортировки обломков.

Цементирующие глины обладают бурой, буровато-серой и темно-серой окраской. При выходе ложковой сети в долины ручьев и мелких речек, на участках резкого выполаживания склона происходит переувлажнение осадков, вынос глины, окатывание отломов, щебня и дресвы, накопление аллювиально-делювиальных фаций. Мощности пролювиально-делювиальных и аллювиально-делювиальных отложений варьируют от 0,5 до 5–7 м в зависимости от крутизны и протяженности эродированных склонов.

Коллювиальные и делювиальные отложения склонов (с,dlII–H) широко развиты на денудационно-эрозионных склонах средней крутизны долин водотоков бассейна р. Кия вдоль осевой части хребта Кузнецкий Алатау. Они образованы за счет физического выветривания палеозойских пород, приурочены к вогнутым участкам склонов, нередко перекрывают аллювиальные террасы всех уровней и формируют характерный микрорельеф у основания крутых и протяженных склонов, представлены крупными обломками, промежутки между которыми заполнены дресвой, щебнем, глинами и суглинками. Сортировка материала отсутствует. Их мощность обычно составляет около 2 м, не превышает 10 м.

ГОЛОЦЕН

Самыми молодыми образованиями являются отложения пойм рек, ручьев, озер, болот и техногенные образования, а также современные элювий, осыпные и обвальные накопления (коллювий) склонов, почвы и торфяники.

Аллювиальные отложения высокой и низкой пойменных террас (aH) распространены по всем малым и большим рекам низкогорной части Кузнецкого Алатау, наиболее широко развиты в Чулымо-Енисейской впадине по рр. Кия, Чебула, Керчь и Золотой Китат, но размеров, достаточных для отображения на геологической карте, достигают только в долине р. Кия. От более древних отложений первой, второй и более высоких надпойменных террас они отделяются хорошо выраженными в рельефе уступами. На АФС распознаются по характеру растительности.

Высокая пойма р. Кии имеет ширину – до 1–3 км и протяженность – до 28 км, сильно изрезана протоками, эрозионными бороздами, содержит старичные озера – остатки старых русел реки. Между селами Чумай и Шестаково она сложена русловыми фациями с преобладанием крупногалечных отложений с валунами. Грубообломочные отложения перекрыты маломощным (до 1,5 м) покровом пойменных суглинков, супесей, песков с линзами гравия. Общая видимая мощность образований достигает 4–4,5 м.

Отложения низкой поймы представлены осадками современного русла, собственно пойменными и старичными фациями, имеют мощность 2–4 м, сложены песками, галечниками с валунами, суглинками, супесями и илами с включениями древесины, горизонтами погребенных почв.

Русловые косы среднего течения р. Кия, верхнего течения и среднего течения рр. Золотой Китат, Чебула, Кожух, Кундат, Кундусуюл и их притоков представляют собой крупные скопления гравийно-галечных отложений, которые могут использоваться в качестве строительных материалов. Русловые и пойменные фации рек Чебула, Керчь, Тыштым и Кия содержат распыленное золото, источником которого, вероятно, служили меловые отложения кийской и симоновской свит.

В горных районах поймы крупных рек, таких как рр. Бол. Кожух, Бобровая, Бол. Шалтырак, Безымянная, Бол. и Мал. Илы, Мал. Тулуял, Кундат, Кундусуюл и др., заполнены слабо окатанным валунно-галечниковым материалом. Поймы мелких водотоков содержат плохо обработанные щебенку и глыбы окружающих пород. Мощность отложений не превышает 2–3 м.

Болотные (пальюстрий) (plH) и нерасчлененные аллювиальные и болотные отложения (a,plH) объединяют осадки заболоченных речных стариц и других реликтовых водоемов, имевших в прошлом связь с речной сетью, тесно с аллювием высокой и низкой пойменных террас распространенные в правобережье р. Кия между пос. Кураково и Шестаково и в долине р. Золотой Китат? ниже устья р. Мурюк, а также в виде небольших площадей не показанных на геологических картах по рр. Мурюк, Кожух, Чебула и др. Озера здесь сохранились на высокой пойменной террасе и представляют собой озера-старицы. Болота низовые, приурочены к поймам рек, низким террасам. Отложения мощностью не более 3–5 м представлены темными иловатыми суглинками, глинами, илами, торфами, с которыми связаны торфяные месторождения.

На плоских водоразделах в верховьях рр. Бол. Чебула, Алташ и Тылы развиты верховые олиготрофные болота, возникшие на плоской поверхности водоразделов, в их седловинных частях, отчасти в результате заболачивания лесов. Отложения представлены заиленными лёссовидными, глинами и торфами. На АФС они выделяются светлым фототонном и пятнистым «остров-

ным» рисунком, отражающим смену типов растительности при переходах от кочкарных к моховым болотам, от лесных околков к заболоченным полянам с кустарником.

Техногенные отложения (tH^2) представлены дражными и гидравлическими отвалами по долинам рек Ольгинка, Бобровая, Бол. Шалтырак, Кундат, Кундусуюл, где на протяжении последних 150 лет велась отработка золотоносных россыпей. Ширина отработанных частей варьирует от первых десятков до первых сотен (р. Кундат) метров. Наиболее крупные отвалы, связанные с дражными работами, приурочены к долинам рек Кундат и Кундусуюл. Мощность до 8 м.

ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ

Интрузивные образования занимают значительную часть изученной территории, играют важную роль в формировании ее металлогенического потенциала. Проявления магматизма различной интенсивности установлены на протяжении от раннего кембрия до раннего девона, включительно, укладываются в пять этапов, разделены амагматичными периодами осадконакопления.

В кембрии и девоне интрузивный магматизм ограничен вулканическими структурами, обозначенными выше в качестве магматических поясов различной тектонической природы, представлен малоглубинными массивами, завершает определенные этапы эволюции вулканизма, тесно во всех отношениях (возраст, состав, структурная приуроченность) сопряжен с вмещающими их комагматичными вулканическими комплексами, образует с ними вулканоплутонические ассоциации.

К границе кембрия и ордовика в АССО приурочено формирование пояса аккреционно-коллизонных габбро-гранитоидных интрузий [68]. В Кузнецком Алатау с этим периодом связано становление основного объема гранитных интрузий, но в пределах планшета магматиты этого времени количественно уступают девонским гранитоидам. На площади листа в раннем девоне, в отличие от сопредельных с востока территорий, широко проявились две волны гранитоидного магматизма. Первая из них, сформировавшая тельбесский монцодиорит-гранодиорит-меланогранитовый комплекс, завершает лохковский магматический цикл, а вторая, приведшая к становлению умереннощелочных и щелочных гранитов чебулинского комплекса, знаменует, как сейчас считается, окончание пражско-раннеживетского магматического цикла [68].

КЕМБРИЙСКИЕ МАГМАТИЧЕСКИЕ ПОЯСА

Граница венда и раннего кембрия в АССО знаменует резким усложнением тектоно-фациальной зональности, заложением системы магмогенерирующих структур поясового характера (МП) с интенсивным вулканизмом, проявлениями комагматичных плутонических пород, мощным вулканогенно-осадочным накоплением. В западной части АССО с запада на восток сменяют друг друга Алтае-Салаирский (\mathcal{C}_1), Салаирский (\mathcal{C}_1-O_1), Алтае-Кузнецкий ($\mathcal{C}_1-\mathcal{C}_3$), Алатауский (\mathcal{C}_1) МП [49]. Основой их выделения служат установленные устойчивые и принципиальные отличия составов одних магматических ассоциаций от других, обособление однотипных ассоциаций в виде протяженных линейных структур.

Центральная часть территории листа принадлежит Алатаускому МП, с юго-востока и юго-запада от него располагаются фрагменты Алтае-Кузнецкого магматического пояса. Формирование Алатауского МП начинается контрастно дифференцированными вулканическими ассоциациями со значительной долей плагиориолитоидов. Базальтоиды – лейкократовые и низкотитанистые. Алтае-Кузнецкий МП объединяет офиолитовую ассоциацию \mathcal{C}_1 Кузнецкого Алатау, проявления известково- и умереннощелочного магматизма \mathcal{C}_3 и \mathcal{C}_2-O_1 возраста.

АЛАТАУСКИЙ МАГМАТИЧЕСКИЙ ПОЯС

Алатауский МП на площади листа представлен Чумайским сектором (одноименная СФЗ), объединяет проявления чумайского плагиориолит-базальтового комплекса. Комагматичные интрузии представлены ассоциацией раннекембрийских габброидов, а также тылинским лейкодиорит-плагиогранитовым комплексом. Покровные фации вулканитов и сопутствующие осадочные породы обособлены в чумайскую свиту и карачаровскую толщу.

Чумайский плагиориолит-базальтовый вулканический комплекс ($r\gamma\pi, r\gamma, \gamma\pi, q\lambda, {}^m v; r\gamma\pi, \lambda; \delta\pi \mathcal{C}_1, \check{c}m$). Покровные образования комплекса приурочены к осадкам чумайской свиты и рас-

смотрены в разделе «Стратиграфия». Субвулканические образования представлены дайками и протяженными линейными телами и редкими штоками плагиориолитов кварц-порфировых, плагиогранит-порфиров, диорит-порфиритов и долеритов (диабазов). По петрохимическим особенностям породы субвулканической фации аналогичны излившимся аналогам. В петрографическом отношении отличия заключаются в большей степени раскристаллизации основной массы, преобладании порфировых текстур. Линейные тела носят, как правило, послойный характер. Наиболее крупные тела диорит-порфиритов сопровождаются аэромагнитными аномалиями.

Раннекембрийские пироксениты, габбро ($v\epsilon_1$). Раннекембрийская ассоциация пироксенитов и габбро образует несколько небольших ($0,75-6 \text{ км}^2$) разобщенных тел-останцов среди плагиогранитов Тылинского массива.

В магнитном поле они отражаются положительными значениями с интенсивностью 800–2 100 нТл на фоне отрицательных значений над вмещающим плагиогранитом, сложены габброидами, в значительно меньшей степени – габбропироксенитами и клинопироксенитами. Среди габброидов преобладают мезократовые, менее характерны мелано- и лейкократовые (до габброанортозитов) габбро, а также оливиновые и роговообманковые (до горнблендитов) разновидности.

Габброиды – темно-серые, до темно-зеленых массивные или полосчатые среднезернистые с переходами к мелко- и крупнозернистым породы с габбровой, реже – габброофитовой, пойкилоофитовой и пойкилитовой структурами. Местами они обладают порфировидным обликом за счет крупных индивидов плагиоклаза, пироксена или амфибола. Акцессорные минералы: магнетит, ильменит, сфен, апатит, шпинель [74].

Петрографический состав пород приведен в таблице 1 приложения 13.

Габброиды среди плагиогранитов в различной степени ороговикованы, местами амфиболизованы и хлоритизированы, иногда альбитизированы. В них также появляются наложенные калиевый полевой шпат, биотит и кварц. В свою очередь вулканы чумайской свиты на контакте с габбро превращены в хлорит-актинолитовые роговики [74]. Ширина ореолов ороговикования достигает 10 м.

Породы характеризуются низкими общей щелочностью и содержаниями фосфора, натриевым балансом щелочей (прил. 9, табл. 3), концентрациями микроэлементов близкими кларковым для базитов, но при повышенных содержаниях Sr и пониженных – Zr, Nb, Rb, Cs, Y, La (кларки концентраций – 0,1–0,6).

На МАКС они не выделяются. Контактам тел в рельефе соответствуют плохо выраженные перегибы крутизны склонов.

Оруденение в связи с раннекембрийскими пироксенитами и габброидами не установлено.

Тылинский лейкодиорит-плагиогранитный комплекс ($r\gamma\pi; v, \delta, \delta\pi; r\gamma\epsilon; tl$) представлен прототипическим Тылинским массивом, Среднеалташским, Северным и другими более мелкими сателлитами.

Тылинский массив общей площадью около 100 км^2 располагается в центральной части Чумайской СФЗ, прорывает образования чумайской свиты, рвется гранитоидами мартайгинского и сиеногранитоидами краснокаменского комплексов, сложен связанными между собой постепенными переходами серыми и желтовато-серыми мелко-среднезернистыми массивными, реже полосчатыми кварцевыми диоритами (2 %), плагиогранодиоритами (37 %), плагиогранитами меланократовыми (37 %) и лейкократовыми (24 %). Дайковая фация представлена плагиогранит-порфирами, плагиогранит-аплитами, кварцевыми микродиоритами, пегматитами [145, 172].

Выходы массива в виде дугообразной полосы с выпуклостью на северо-запад прослеживаются от южной границы листа в северо-восточном направлении до верховьев р. Алташ на протяжении 54 км при ширине 1–4 км. Падение контактов запад-северо-западное. Нижняя граница интрузива по гравиметрическим данным устанавливается на глубине 3,8 км [74]. Магнитное поле над ним отрицательное интенсивностью 0,5–4 мэ, что коррелируется с магнитными свойствами пород комплекса: магнитная восприимчивость плагиогранитов не превышает $100 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ при плотности $2,7 \text{ г/см}^3$, а кварцевых диоритов – $1\,000 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ при плотности $2,85 \text{ г/см}^3$.

Вмещающие вулканы чумайской свиты на границе с интрузивом в интервале 10–100 м превращены в плагиоклаз-амфиболовые и кварц-плагиоклазовые роговики [145]. В различных частях массива располагаются многочисленные ксенолиты предшествующих габброидов, дайки монцодиоритовых порфиритов и микрограносиенитов краснокаменского комплекса. Под воздействием гранитоидов мартайгинского и краснокаменского комплексов на породы тылинского комплекса накладывается калишпатизация. Структура гранитоидов гипидиоморфнозернистая. Темноцветные минералы в них представлены роговой обманкой и биотитом, в кварцевых дио-

ритах отмечена примесь клинопироксена. Модальный петрографический состав пород приведен в таблице 2 приложения 13. Среди аксессуарных минералов постоянно присутствуют магнетит, гематит, циркон, апатит и пирит, иногда встречаются лимонит и сфен, изредка молибденит, ильменит, пирротин, рутил, корунд, анатаз, муассонит, сфалерит, лейкоксен [74].

Гранитоиды комплекса характеризуются низкой общей щелочностью, натриевым балансом щелочей, умеренной глиноземистостью с тенденцией снижения содержаний алюминия от «меланократовых» к «лейкократовым» разностям (прил. 9, табл. 4).

Для них характерны повышенные содержания фемических (Ni, Co, Cr) и сиалических (Mo, Sn) гетерофилов, также дефицит гранитофильных сиалических оксифилов (Li, Rb, Zr, La, Ce, Be, Nb, Sr, Ba) (рис. 5, прил. 9) [47, 74]. Породы классифицируются в качестве гранитоидов М-типа (толеитовые граниты), формирование которых связано с плавлением метабазатов [47], с присущими им крайне низкими содержаниями K_2O , Rb, Li, La, Sr, Ba, низкой общей щелочностью, повышенными концентрациями Ni, Co, Cr. В целом концентрации РЗЭ в гранитоидах невысокие (14,8–40,2 г/т). Спектры распределения РЗЭ в них симметричные $(La/Yb)_N=0,94-1,36$ [47]), что обуславливает «пологий» и плавный характер кривой распределения элементов (рис. 5). Характерен европейский максимум и наличие титанового и ниобиевого минимумов, что, по мнению С. Н. Руднева [47], отражает участие исходного для пород комплекса метабазитового субстрата в субдукционном процессе.

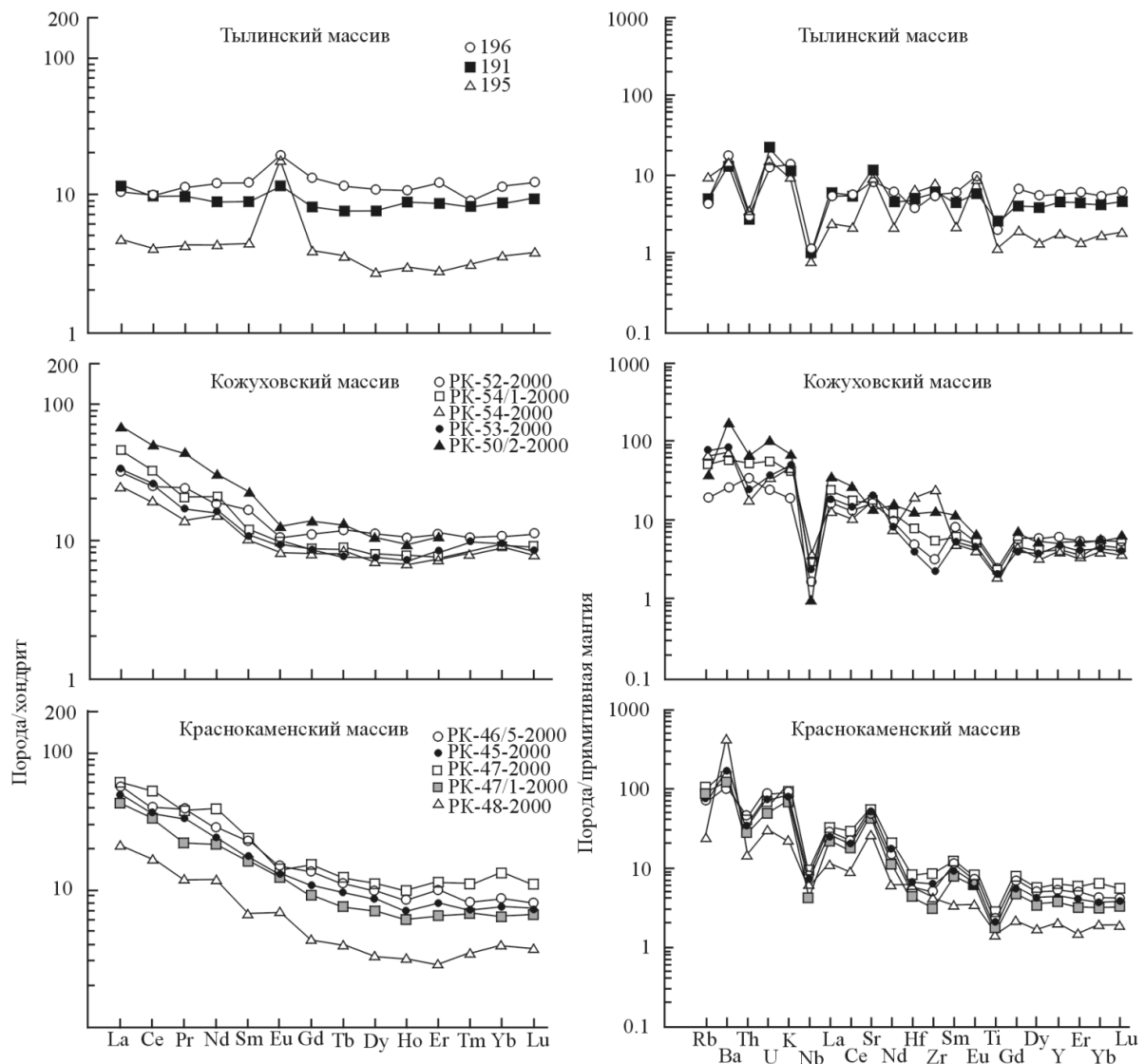


Рис. 5. Спектры распределения редких и редкоземельных элементов в раннепалеозойских магматических комплексах листа N-45-IV (заимствовано из [47]).

На АФС плагиограниты не выделяются.

Раннекембрийский возраст пород принимается на том основании, что они прорывают отложения чумайской свиты со спикулами губок, а гальки плагиогранитов содержатся в конгломе-

ратах тайменской свиты совместно с галькой известняков с остатками археоциат санаштык-гольского горизонта. Датированием цирконов из роговообманково-биотитовых меланоплагиигранитов в правом борту р. Кия, против устья р. Кожух U-Pb методом (SHRIMP-II) установлен возраст $532,0 \pm 1,9$ млн лет [47].

В базальтоидах чумайской свиты на контакте с Тылинским массивом проявлено непромышленное контактово-метасоматическое железуруденение. В зонах дробления плагиогранитов, сопровождающихся окварцеванием, хлоритизацией и контролирующих развитие сульфидной минерализации, отмечены [145] аномальные содержания меди (до 0,1–9,16 %), цинка (до 0,13 %), свинца (до 0,21 %), мышьяка (0,1 %), молибдена (до 0,16 %) золота (до 0,1–30 г/т), серебра (до 452 г/т).

АЛТАЕ-КУЗНЕЦКИЙ МАГМАТИЧЕСКИЙ ПОЯС

Алтае-Кузнецкий МП отличается повышенными меланократовостью и щелочностью магматических ассоциаций. На изученной территории он представлен Золотокитатским и Кийским секторами. В пределах первого из них закартированы только покровные фации единисского дацит-андезит-базальтового и большекитатского риолит-андезит-базальтового умереннощелочного вулканических комплексов. В Кийском секторе они представлены покровной фацией бериккульского базальт-трахибазальтового вулканического комплекса в составе бериккульской свиты и комагматичного ей таскыльского пироксенит-габбрового интрузивного комплекса среднего кембрия.

Единисский дацит-андезит-базальтовый вулканический комплекс. Характеристика покровной фации приведена в разделе «Стратиграфия». Ввиду очень слабой обнаженности и незначительной площади распространения образований комплекса, его субвулканическая фация не установлена. Базальтоиды покровной фации характеризуются умеренными титанистостью, фосфористостью, умеренной и высокой (лейкобазальты) глиноземистостью, принадлежат известково-щелочной, реже умереннощелочной сериям, классифицируются в качестве толеитовых и известково-щелочных базальтов островных дуг [120]. Повышенные содержания Na_2O и уровень общей щелочности обусловлены процессом спилитизации.

Бериккульский базальт-трахибазальтовый вулканический комплекс имеет крайне ограниченное распространение в бассейне р. Бол. Белокаменка, где он представлен покровной фацией, охарактеризованной в разделе «Стратиграфия». Субвулканические и дайковые образования на территории листа не известны.

Таскыльский пироксенит-габбровый комплекс (vC_2t). Среднекембрийские габбро образуют безымянное тело (1×1 км) в правобережье р. Кундусуол, присутствуют в виде разновеликих останцов и ксенолитов среди Натальевских интрузий малодудетского комплекса.

Габбро массива в правобережье р. Кундусуол на севере рвутся монцонитоидами Казанского массива малодудетского комплекса. Рвушие тела лейкомонцодиоритов этого комплекса установлены и внутри интрузии габбро [99].

Габбро лейкократовое, до мезократового, средне-крупнозернистое, обладает габбровой, пойкилитовой и гипидиоморфнозернистой структурами, сложено на 45–50 % лабрадором (an_{56}) (32–57 %), на 40–45 % – титансодержащим авгитом ($2V=+45^\circ$) (15–41 %) и на 3–7 % – гиалосидеритом (1–6 %). Постоянно присутствует апатит (1 и более %).

Под воздействием более поздних монцонитоидов пироксен амфиболизирован и биотитизирован, плагиоклаз раскислен с появлением вокруг первичных зерен кайм альбита. В породе нередко присутствует наложенный калиевый полевой шпат. Он распределен в породе неравномерно, располагаясь в межзерновом пространстве и корродируя плагиоклаз. Его концентрации колеблются от единичных зерен до 10–15 %.

Петрогеохимические особенности габброидов нами не изучались из-за наложенных изменений. С. М. Борисов [74] по трем анализам характеризует габбро ксенолитов среди пород Казанского массива как высокоглиноземистое лейкократовое. Однако считать эти характеристики для породы первичными нельзя, так как в ней зафиксировано высокое содержание оксида калия: SiO_2 – 47,85; 51,74; 48,11 %; TiO_2 – 1,98; 1,64; 2,85 %; Al_2O_3 – 18,81; 18,01; 14,81 %; Fe_2O_3 – 4,61; 2,67; 5,79 %; FeO – 6,03; 6,22; 8,24 %; MnO – 0,25; 0,14; 0,26 %; MgO – 3,25; 3,98; 3,63 %; CaO – 9,60; 8,20; 7,73 %; Na_2O – 3,90; 4,10; 4,52 %; K_2O – 1,10; 1,00; 1,58 %; P_2O_5 – 0,08; 0,45; 0,96 %; п.п.п. – 5,0; 5,1; 6,1 %.

В магнитном поле массиву соответствует положительная аномалия, на АФС он не проявлен. Магнитная восприимчивость габбро из ксенолитов в Казанском массиве характеризуют их как высокомагнитные породы ($4,027 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ), а измеренная плотность [74] – как высокоплот-

ные образования ($2,88 \text{ г/см}^3$).

Полезных ископаемых в связи таскыльским комплексом на листе не установлено.

Большекитатский риолит-андезит-базальтовый умереннощелочной вулканический комплекс. Характеристика покровной фации приведена в разделе «Стратиграфия». Вулканиты в составе свиты составляют незначительную часть разреза. Среди вулканитов преобладают порфировые лейкобазальты, андезибазальты и андезиты с отчетливо выраженным натриевым типом щелочности. Субвулканическая и дайковая фации не установлены.

СРЕДНЕКЕМБРИЙСКО–ОРДОВИКСКИЙ ГРАНИТОИДНЫЙ ПОЯС

Пояс выделен на основе обобщения материалов при подготовке легенды Алтае-Саянской серии листов Госгеолкарты-1000/3 [68], отвечает одному из основных этапов гранитизации коры АССО в процессе становления громадного объема гранитных батолитов, для которых предполагается аккреционно-коллизийная природа. Они располагаются как среди образований Алтае-Кузнецкого (окаймленного), так и Алатауского (островодужного) кембрийских магматических поясов. Распределение плутонов носит отчетливый поясовый характер. Они почти непрерывно прослеживаются из северной части Кузнецкого Алатау через Восточный Саян в Туву. На изученной территории располагается Кузнецко-Алатауский сегмент пояса, который характеризуется зональным строением с повышением общей и калиевой щелочности габбро-гранитных ассоциаций в направлении с запада на восток. Сегмент подразделяется на Мартайгинско-Аскизский (западный) и Карнаюльско-Саралинский (восточный) секторы.

МАРТАЙГИНСКО-АСКИЗСКИЙ СЕКТОР

Объединяет магматические проявления с наименьшей для района щелочностью – гранитоидные интрузии мартайгинского и краснокаменского комплексов.

Мартайгинский габбро-диорит-гранодиоритовый комплекс ($\gamma\text{т}, \text{p}\gamma^{\text{m}}, \gamma\delta\text{C}_2\text{-O}_1\text{m}$). Мартайгинскому комплексу принадлежат Головановский, Кожуховский и Кундатский массивы.

Кожуховский интрузив ($8 \times 10 \text{ км}$) располагается в нижнем течении р. Кожух, ороговиковывает вулканические породы чумайской свиты, прорывает раннекембрийские плагиограниты Тылинского массива, на востоке перекрывается красноцветными отложениями устькундусюльской свиты. Предполагается, что с севера он рвется монцонитоидами Краснокаменской интрузии, но непосредственный контакт никем не наблюдался. В строении интрузива преобладают розовато-серые иногда порфировидные неравнозернистые гранодиориты (73 %), а также тяготеющие к центральной части меланократовые граниты (адамеллиты – 27 %), связанные с первыми постепенными переходами. Характерной особенностью массива является присутствие многочисленных округлых включений (от нескольких квадратных сантиметров до $1\text{--}2 \text{ м}^2$, чаще – $15\text{--}20 \text{ см}$ по длинной оси) с резкими границами, сложенных диоритами и кварцевыми диоритами, которые С. М. Борисов [74] рассматривает в качестве фрагментов пород ранней фазы внедрения или становления (автолитов). Однако мы не исключаем, что эти ксенолиты могут быть сложены породами Краснокаменского массива. Гранитоиды массива обладают гипидиоморфнозернистыми и монцонитовыми структурами, состоят из плагиоклаза (20–60 %), нередко зонального ($\text{an}_{12}\text{--}\text{an}_{58}$), калиево-натриевого полевого шпата (0–30 %), кварца (0–30 %), моноклинного пироксена (0–7 %), роговой обманки (0–25 %) и биотита (0–10 %), содержат апатит, циркон, сфен, магнетит, ортит. Плагиоклаз нередко содержит мирмекитовые вставки.

Головановский интрузив (верховья р. Головановка, г. Чернышная) достигает в поперечнике 3 км, содержит ксенолиты (до 750 м) раннекембрийских габброидов и прорывает плагиограниты Тылинского массива. Сложен он розовато-серыми среднезернистыми гранитами с порфировидными выделениями кварца. Характерно крайне неравномерное распределение плагиоклаза (25–45 %), калиевого полевого шпата (20–40 %), кварца (25–35 %), роговой обманки и биотита (до 10 %). Акцессорные минералы: циркон, апатит, ортит, магнетит.

Кундатский массив представлен своим северным окончанием, сложен диоритами, местами с кварцем (до 10–12 %).

Дайки мощностью до 1 м представлены гранодиоритами, аплитовидными гранитами, кварцевыми и бескварцевыми микродиоритами.

Ширина ореолов приконтактных изменений вокруг интрузивов достигает 200 м. Вулканиты чумайской свиты превращены в амфибол-плагиоклазовые (по базальтам) и биотит-амфибол-кварц-плагиоклазовые (по вулканитами кислого состава) роговики. Изредка отмечаются гранат-амфибол-пироксеновые скарны. Плагиограниты тылинского комплекса на контакте с гранитоид-

дами мартайгинского комплекса подвергаются амфиболизации, биотитизации и калишпатизации.

Химические составы пород мартайгинского комплекса приведены в таблице 5 приложения 9. Содержание кремнезема в них укладывается в интервал 52–78 %, образуя четыре экстремума: «диоритоидный» в области 56–58 % SiO₂, два сближенных – «гранодиоритовый» и «адамеллитовый» – в интервале 66–68 и 68–71 % SiO₂ и «гранитовый», соответствующий значениям 76–78 % SiO₂ [74]. В ряду от диоритов до гранитов устанавливаются снижение глиноземистости, анортитовости и титанистости, увеличение железистости. Соотношение щелочей соответствует умеренно натриевому и умеренно высоконатриевому уклону. Граниты отличаются от гранодиоритов более натриевым балансом.

Характерны повышенные концентрации гранитофобных «фемических» микроэлементов (Mn, Cr, Ni, Co, Cu) при дефиците гранитофильных сиалических оксифилов (Li, Rb, Cs, Zr, Y, Yb, La, Ce, Be, Nb) [74]. Только для гранитов, наряду с повышенными концентрациями «фемических» микроэлементов наблюдается накопление гранитофильных (Be, Zr, Y, Yb). Такие особенности присущи гранитоидам I-типа, формирование которых связано с мантийным источником вещества.

Породы отличаются преобладанием легких и средних РЗЭ над тяжелыми ((La/Yb)_N=2,8–6,7) и близким к хондритовому отношению Eu/Eu* (рис. 5, прил. 9, табл. 2, 10), что подтверждает участие в генезисе пород мантийного источника [7, 47]. Для них также характерно наличие ниобиевого и титанового минимумов (рис. 5). Содержание РЗЭ в них выше, чем в породах тылинского комплекса (49–111 г/т).

Кожуховскому массиву в гравитационном поле соответствует овальная отрицательная аномалия. При этом устанавливается восточное падение восточной кромки тела до глубины 1,8 км, меняющееся на противоположное с увеличением глубины [74]. Общая вертикальная мощность интрузива оценивается в 5,5 км. В магнитном поле породам массива отвечают положительные значения магнитного поля интенсивностью 2,5–4 мЭ.

С Головановским интрузивом в магнитном поле связана отрицательная область напряженностью 1–2 мЭ, осложненная контрастными положительными аномалиями над ксенолитами раннекембрийских габбро. В гравитационном поле он не отражается в силу небольших размеров.

Отображение пород комплекса в физических полях коррелируется с их физическими свойствами: значения магнитной восприимчивости колеблются от 0 до 7 000·10⁻⁵ ед. СИ (в среднем – 804·10⁻⁵) – в гранитах, (100–10 000)·10⁻⁵ ед. СИ (в среднем – 1 360·10⁻⁵) – в гранодиоритах и (295–10 000)·10⁻⁵ ед. СИ (в среднем – 684·10⁻⁵) – в моцонитоидах. Плотность у гранитов – 2,59 г/см³; у гранодиоритов – 2,64 г/см³; у моцонитоидов – 2,62 г/см³ [74, 145].

Радиологический возраст (U-Pb метод по цирконам) гранодиоритов Кожуховского массива, по данным С. М. Борисова и В. А. Халилова составляет 530±29 млн лет [10]. U-Pb-датированием цирконов из меланогранитов той же интрузии С. Н. Рудневым и Е. В. Бибиковой установлен возраст пород 500,4±7,0 млн лет [84]. Учитывая результаты датирования аналогичных интрузий в других районах АССО (садринский, ольховский, таннуольский комплексы), в соответствии с протоколом НРС МПР РФ от 27.12.2006 г. о внесении изменений в легенду Кузбасской серии листов ГК-200/2, принимается ϵ_2-O_1 .

С интрузиями мартайгинского комплекса в регионе связано промышленное золотооруденение золото-сульфидно-кварцевого типа, известны проявления золота золото-скарнового типа, а также полиметаллическая с шеелитом минерализация в зонах дробления пород массивов (Кожуховский и др.).

Краснокаменный лейкомонцодиорит-лейкомонцонит-граносиенитовый комплекс (ϵ_2-O_1) выделен из состава мартайгинского С. М. Борисовым в результате петрогеохимических исследований Кожуховского полихронного плутона [74], представлен петротипическим Краснокаменским массивом.

Массив площадью 22,5 км² располагается в лево- и правобережье р. Кия вблизи устья р. Кожух. Его выходы протягиваются в северо-восточном направлении на 19 км при ширине 1–5 км, вертикальных размах оценивается в 2,8 км. На юго-востоке он ограничен разломами и на небольшом интервале интрузирует породы чумайской свиты, на северо-западе прорывает раннекембрийские габбро и плагиограниты Тылинской интрузии. При этом в эндоконтактах Краснокаменского массива формируется зона закалки, выраженная в уменьшении зернистости его пород. Ширина зоны не превышает 3 м.

Вулканы чумайской свиты на контакте в интервале до 200–250 м ороговиковываются, иногда (левобережье р. Бол. Кайгадат) скарнируются. В раннекембрийских габброидах образуются линзовидные залежи (до 90×11 м) слабо золотоносных эпидот-гранат-магнетит-пироксеновых, амфибол-магнетит-пироксеновых и др. скарнов. В плагиогранитах в интервале 5–7 м

от контакта развиваются калиевый полевой шпат, амфибол и биотит.

Считается [74], что на юге Краснокаменский массив прорывает гранодиориты Кожуховского тела мартайгинского комплекса. Ранее, когда краснокаменский комплекс не выделялся, говорилось о постепенных переходах породных разностей Кожуховского плутона в целом [145].

Интрузив сложен лейкократовыми кварцевыми монцонитами («лейкомонцодиоритами» по Борисову; 23 %), кварцевыми монцодиоритами (10 %) и лейкогранодиоритами («сиеногранодиоритами» по Борисову; 67 %). Для магматитов характерны широкие вариации содержаний породообразующих минералов. Они связаны постепенными переходами. Ярко выраженных закономерностей внутреннего строения массива не устанавливается, но кварцевые монцониты сосредоточены преимущественно в центральной части, а сиеногранодиориты примыкают к ним с северо-востока и юго-запада. Кварцевые монцодиориты распространены на его крайнем юго-западе.

Лейкократовые кварцевые монцодиориты обладают буровато-темно-серой окраской, массивным сложением, мелко-среднезернистыми (50–85 %), мелкозернистыми (6–36 %), в эндоконтактной зоне – тонкозернистыми (4–30 %), гипидиоморфнозернистыми, при значительном участии (30–67 %) монцонитовой, структурами, массивной текстурой. Гораздо меньше развиты пойкилитовые (4–30 %) и порфиroidные (15–50 %) структурные разновидности. Модальный минералогический состав (прил. 13, табл. 3) свидетельствует о резком преобладании плагиоклаза над калинатовым полевым шпатом и амфибола над биотитом.

Кварцевые монцодиориты («двуполевошпатовые кварцевые сиениты» С. М. Борисова) – темно-розово-серые, до кирпично-красных неравнозернистые, мелко-среднезернистые породы. Микроструктуры характеризуются гипидиоморфным (83–100 %) и монцонитовым (0,2–17 %) сложением. Встречаются порфиroidные разности (0,2–17 %). Петрографический состав указывает на снижение количеств плагиоклаза, фемических силикатов и увеличение доли калинатового полевого шпата по сравнению с кварцевыми монцодиоритами. В отдельных случаях, когда содержание калиевого полевого шпата в породе достигает 45–70 % при содержании плагиоклаза 20–25 %, а кварца – 0–15 %, она формально соответствует кварцевому сиениту [145].

Лейкогранодиориты («сиеногранодиориты» по С. М. Борисову) – розовато-светло-серые неравнозернистые, изредка порфиroidные (8–35 %) породы, по петрографическому и химическому составу – переходные от гранодиоритов к граносиенитам, представлены мелко-среднезернистыми (49–81 %), среднезернистыми (0,2–16 %), мелкозернистыми (1,4–21 %) и, в эндоконтакте, тонкозернистыми структурными разновидностями. Среди микроструктур, как и в выше охарактеризованных породах, наиболее развиты гипидиоморфнозернистые (65–92 %), при значительной доле монцонитовых (35–69 %) и низкой – пойкилитовых (1,4–21 %). Отличие заключается в появлении микрографических сростаний (8–35 %). От кварцевых монцонитов лейкогранодиориты отличаются большим содержанием кварца.

Полисинтетически сдвойникованный, нередко прямозональный, призматический, таблитчатый плагиоклаз кварцевых монцодиоритов достигает 3 мм в порфиroidных выделениях, зачастую корродируется калишпатом. На их границах наблюдаются мирмекиты. В ядерной части плагиоклаз отвечает основному олигоклазу (an_{23}), альбитизируясь в краевых частях зерен до an_{18} . Аналогичные особенности характерны для плагиоклазов кварцевых монцонитов и граносиенитов. Отличия состоят в их основности. В сиенитах это альбит (an_{6-12}) с содержанием анортита в ядрах an_{21-24} , тогда как в лейкогранодиоритах основность ядерных и краевых частей слабо отличается (an_{14} и an_{11} соответственно). Ксеноморфные зерна калинатового полевого шпата всех разновидностей имеют пертитовое строение. Пертиты (веретенообразные и петельчатые) содержат включения плагиоклаза и амфибола (монцонитовая структура), апатита, циркона, магнетита, сфена. В кварцевых монцодиоритах минерал образует симплектитовые сростки с кварцем. Прозрачный, бесцветный ксеноморфный кварц нередко гранулирован. Зеленый амфибол всегда содержит включения апатита, магнетита, циркона, сфена, редко – плагиоклаза, замещается хлоритом, эпидот-цоизитом, мелкочешуйчатым биотитом. Кристаллооптические константы указывают на высокую магнезиальность, уменьшающуюся от кварцевых монцодиоритов к граносиенитам. Все разновидности пород содержат единичные реликты зерен бесцветного клинопироксена. Чешуйчатый биотит обрастает амфибол, интенсивно хлоритизирован. Кристаллооптические константы предполагают высокое содержание флогопитового минала, низкую железистость. Акцессорные минералы представлены удлиненно призматическими цирконом и апатитом, ксеноморфным сфеном, изометричным магнетитом.

Дайки, сопровождающие становление Краснокаменского массива, весьма немногочисленны, располагаются за его пределами, прорывая магматиты раннекембрийской габбро-плагиогранитной серии, мартайгинского комплекса и вулканы чумайской свиты, имеют северо-вос-

точную, либо северо-западную ориентировку, мощность от 1 до 5 м. Среди них выделяются монцодиоритовые порфириды, монцонит-порфиры и микрограносиениты.

Для пород комплекса наиболее характерна устойчиво повышенная щелочность (прил. 9, табл. 6), что явно отличает их от ассоциированных в пространстве гранитоидов мартайгинской и тылинской интрузий. В ряду от кварцевых монцодиоритов через кварцевые монцониты к лейкогранодиоритам увеличиваются железистость, натриевость, глиноземистость, снижаются анортитовость и титанистость.

Для пород Краснокаменского массива, по данным [74] устанавливается специализация на фемические (Cr, Ni, Co) и сиалические (Mo, Sn) гетерофилы, сиалические (Sr, Ba) и фемические (V) оксифилы, при дефиците гранитофильных сиалических оксифилов (Be, Y, Yb, La, Ce, Zr, Nb, Li, Rb).

Уровень концентрации типичных гранитофильных (в том числе рудогенерирующих) элементов позволяет отнести гранитоиды к редкометалльным, потенциально рудоносным и часто сопровождающимся молибденовой минерализацией [25, 26]. Характер распределения РЗЭ и ряда других элементов в магматитах краснокаменского комплекса подобен их распределению в образованиях мартайгинского комплекса (рис. 5), но по сравнению с последним, в характеризующихся породах более высокие содержания РЗЭ (38–118 г/т), а также Rb, Sr, Ba, Nb. Для них также как для пород мартайгинского комплекса характерно преобладание легких РЗЭ над тяжелыми – $(La/Yb)_N=4,7-6,6$, наличие европиевого, ниобиевого и титанового минимумов (рис. 5).

По результатам моделирования в гравитационном поле вертикальный «размах» тела, в его наиболее широкой части, оценивается в 2,5–2,8 км. Магнитное поле над массивом положительное. Его наиболее высокие значения соответствуют площадям развития кварцевых монцодиоритов. Повышения положительных значений интенсивности поля над лейкогранодиоритами в северо-западном эндоконтакте (правый борт долины р. Кия) обусловлены наличием ксенолитов раннекембрийских габброидов. Магнитная восприимчивость пород Краснокаменского массива колеблется от $1\,000 \cdot 10^{-5}$ до $2\,560 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ, а плотность – от 2,59 до 2,67 г/см³ [74, 145]. На АФС монцонитоиды Краснокаменского массива не выделяются.

В Краснокаменском массиве фиксируются зоны трещиноватости северо-восточного простирания, контролирующие окварцевание и фельдшпатизацию пород. Окварцевание проявлено в виде мелких (2–4 мм) гнезд и тонких (от 0,5–1 до 10 мм) разноориентированных прожилков. Калишпатизация также носит прожилковый, гнездовый, кроме того порфиристый характер. Зоны изменения достигают мощности 20–220 м, вмещают вкрапленность пирита, халькопирита, молибденита с повышенным содержанием золота. Местами сульфиды слагают маломощные (до 1 мм) прожилки длиной 10–15 см.

Время становления пород краснокаменского комплекса устанавливается на том основании, что они прорывают отложения чумайской свиты, плагиограниты тылинского комплекса, для которых получен раннекембрийский радиологический возраст, и попадают в гальки нижнеордовикских и нижнедевонских конгломератов. Кроме того, в береговых обнажениях по р. Кожух вблизи устья р. Кургуял и на водоразделе этих рек зафиксировано, как дайка, дифференцированная от монцодиоритовых порфиридов (эндоконтакт) до кварцевых монцонитов, возможно краснокаменского комплекса, прорывает гранодиориты Кожуховского массива мартайгинского [74].

Радиологический возраст пород, установленный U-Pb методом по цирконам из кварцевых монцонитов и лейкогранодиоритов («граносиенитов»), составляет 526 ± 20 млн лет [74] и $503,9 \pm 6,7$ млн лет [84], близок времени становления интрузий мартайгинского комплекса на рубеже кембрия и ордовика.

С монцонитоидами краснокаменского комплекса связано медно-молибденовое с золотом оруденение порфириной формации, локализующееся в зонах катаклаза и повышенной трещиноватости. Промышленный потенциал этого оруденения может оказаться высоким, требует оценки.

КАРНАЮЛЬСКО-САРАЛИНСКИЙ СЕКТОР

Карнаюльско-Саралинский сектор расположен к востоку от Мартайгинско-Аскизского, объединяет кембро–ордовикские проявления магматитов повышенной щелочности малодудетского и карнаюльского комплексов.

Малодудетский монцогаббро-монцодиоритовый комплекс ($\delta, \mu \delta C_3 md$). Породы малодудетского комплекса предвзрывают становление гранитоидов карнаюльского комплекса, образуют Казанский (западное окончание), Белокаменский, Натальевский, Усть-Кундатский (западное

окончание) и Медянский некрупные массивы на юго-востоке листа, расположенные среди карбонатных отложений венда и нижнего кембрия Мартайгинской СФЗ.

Тела сложены в основном серыми, буровато-серыми среднезернистыми массивными диоритами и монцодиоритами, реже – их кварцсодержащими и кварцевыми разновидностями второй фазы внедрения (прил. 13, табл. 4). В Медянском массиве в незначительном объеме присутствуют монцониты, в Казанском – лейкогаббро первой фазы. Лейкобазиты связаны постепенными переходами, содержат ксенолиты габбро таскыльского комплекса, прорваны мелкими телами сиенитов и базитовыми дайками девона. Закономерностей в строении массивов и распределении разновидностей пород, как правило, не наблюдается. В Казанском интрузиве кварцевые разновидности тяготеют к краям, бескварцевые – к центру, в Медянском – диориты располагаются в краевых частях, монцонитоиды – в центральных.

В экзоконтактах интрузий вмещающие силикатные породы ороговиковываются, карбонатные – скарнируются. При этом гранат-диопсидовые, гранат-актинолитовые, диопсидовые, гранат-магнетитовые, кальцит-тремолит-магнетитовые скарны, главным образом, приурочены к восточному экзоконтакту Медянского массива. Ширина оторочек экзоконтактовых изменений достигает первых сотен метров.

Дайковая фация комплекса представлена спессартитами, микродиоритами, микромонцодиоритами.

В большинстве случаев лейкобазиты обладают повышенной общей щелочностью (прил. 9, табл. 7). Тем не менее, в каждом массиве отмечается уклонение пород в область менее щелочных составов. Для большинства магматитов отмечается повышение щелочности с увеличением кремнекислотности. Исключение составляет Натальевская интрузия. Все разновидности относятся к укрупненному классу натриевых, уклоняясь как в сторону высоконатриевых, так и умереннонатриевых (шкалы А. Ф. Белоусова [8, 9]). Железистость укладывается в область среднежелезистых составов. По типу щелочности преобладают калиево-натриевые, менее развиты натриевые составы. Явно выраженного тренда баланса щелочей в зависимости от кремнекислотности нет. Содержания оксида титана снижаются с увеличением содержаний SiO_2 . Большой частью они укладываются в класс умеренно низкотитанистых.

Породы комплекса отличаются повышенными содержаниями сиалических (Mo, Pb, Sn) и фемических (Co) гетерофилов при пониженном – оксифилов, как сиалических (Li, Be, Rb), так и фемических (Sc, Ti) [74].

В магнитном поле массивы комплекса отражаются в виде областей с переменным характером: нулевые и отрицательные значения соответствуют монцодиоритам и монцонитам, слабоположительные – диоритам. Это хорошо коррелируется с широкими колебаниями значений магнитной восприимчивости диоритоидов: от $8 \cdot 10^{-5}$ до $4\,790 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ [74, 172]. Что, в свою очередь, обусловлено крайне неравномерным распределением магнетита при его в целом низких концентрациях. Плотность пород тоже меняется от 2,64 до 2,86 г/см³ [74, 172], причем ее более высокие значения соответствуют более меланократовым разновидностям. На АФС интрузии не выделяются.

Определение изотопного возраста пород проведено на сопредельной с востока территории по цирконам U-Pb-изохронным методом в аналитическом центре ИГГД РАН (г. Санкт-Петербург, аналитик А. Б. Котов). Датированием монцодиоритов главной фазы петротипического Малодудетского массива В. С. Дубским установлен возраст $485,0 \pm 2,9$ млн лет [101], для сиенитов третьей фазы Ударнинского массива С. Н. Рудневым получен возраст $495,2 \pm 4,5$ млн лет [84], кварцевых сиенитов Кайдаловского массива С. М. Борисовым – $498,4 \pm 1$ млн лет [84]. Таким образом, радиологический возраст лейкобазитов малодудетского комплекса соответствует позднему кембрию.

С образованиями комплекса связано промышленное золото-скарновое оруденение (Натальевское месторождение и др.), известны проявления золота золото-сульфидно-кварцевого типа.

Карнаюльский граносиенит-субщелочно-меланогранитовый комплекс ($\gamma\delta\text{C}_2\text{-O}_1\text{k}$) представлен единственным Северным массивом, расположенным в левом борту р. Бол. Белокаменка среди карбонатных пород венда и нижнего кембрия Мартайгинской СФЗ. Массив вытянут в северо-восточном направлении на 3 км при максимальной ширине 0,8 км, занимает площадь 1,5 км², сложен гранодиоритами (93 %), или «сиеногранодиоритами», и умереннощелочными меланогранитами («сиеноадамеллитами» по [74]), приуроченными к юго-западному эндоконтакту. Породы обладают розовато-серой, до серой окраской, массивной, в эндоконтакте иногда трахитоидной текстурами, среднезернистой гипидиоморфнозернистой с элементами монцонитовой структурой, сложены зональным плагиоклазом (an_{3-32}) (50–55,6 %), калиевым полевым шпатом (13–21,9 %), кварцем (17–30 %), роговой обманкой (1–7 %), биотитом (2–5 %), акцессорными минералами (циркон, ортит, сфен, апатит и магнетит).

Дайковая фация представлена небольшими телами гранодиоритов, аналогичных по составу главной фазе.

В петрохимическом отношении высокоглиноземистые породы Северного массива отвечают непрерывному ряду «гранодиорит нормально щелочной калиево-натриевой серии»–«гранит умереннощелочной калиево-натриевой серии» (прил. 9, табл. 8). Для гранодиоритов показательно снижение общей щелочности с ростом кремнекислотности и повышенная роль натрия в балансе щелочей, вплоть до появления разновидностей натриевой серии («умеренно высоко-натриевых» по А. Ф. Белоусову [8, 9]). В них увеличивается количество плагиоклаза и роговой обманки, уменьшается – калиевого полевого шпата, кварца и биотита.

Для пород характерны высокие содержания фемических (Ni, Co) и сиалических (Mo, Sn) гертерофилов при дефиците гранитофильных сиалических оксифилов (Li, Rb, Cs, Zr, Y, La, Ce) и хрома [74]. Такое смешение геохимических компонентов, скорее всего, является признаком принадлежности образований комплекса к SI-типу гранитоидов.

В магнитном поле Северному массиву соответствуют отрицательные значения, что соответствует магнитным свойствам слагающих его пород: магнитная восприимчивость гранодиоритов – $1\,199 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ, а меланогранитов – $764 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ [74]. Плотность гранодиоритов – $2,63 \text{ г/см}^3$, а меланогранитов – $2,58 \text{ г/см}^3$ [74]. На АФС среди вмещающих карбонатных толщ массив выделяется более темным фототонном, повышенным формами рельефа, занимая при-вершинные части водораздельного хребта.

Прямыми геологическими наблюдениями возраст гранитоидов карнаюльского комплекса ограничивается интервалом от среднего кембрия до нижнего девона. На сопредельной к востоку территории они прорывают базальты бериккульской свиты. В левом борту р. Мал. Тулуяул С. М. Борисовым [74] охарактеризованы рвущие взаимоотношения гранитов Верхнеяковлевского интрузива с предгранитными лейкобазитами малодудетского комплекса. Гальки карнаюльских пород фиксируются в конгломератах основания нижнедевонского разреза Северо-Минусинской впадины.

Радиологический возраст граносиенитов петротипического массива, установленный U-Pb методом по цирконам в ГИН АН Казахстана (г. Алма-Ата, аналитик В. А. Халилов), составил 447 ± 39 млн лет [10]. Полученная В. С. Дубским U-Pb датировка по цирконам из гранитов той же интрузии в ИГГД РАН (г. Санкт-Петербург, аналитик А. Б. Котов) составила $491,9 \pm 7,5$ млн лет [101], т. е. соответствует рубежу кембрия и ордовика.

В событийном плане гранитоиды карнаюльского комплекса коррелируются с расположенными к западу образованиями мартайгинского. Установленный для них возраст в интервале $\text{C}_2\text{--O}_1$ принят и для пород карнаюльского комплекса.

С образованиями комплекса на листе связано золотооруденение в гранат-эпидот-тремолитовых скарнах, образованных по карбонатным породам растайской свиты в экзоконтакте Северного массива.

Китатско-алзасский трахидацит-трахит-трахибазальтовый вулканический комплекс ($\text{m}\nu, \beta \text{C}_3\text{--O}_1 \text{ka}$) приурочен к позднекембрийско–среднедевонскому бассейну. Его покровные фации закартированы в составе китатской, тайменской и бухтайской свит в пределах Пезасско-Золотокитатской и Чумайской СФЗ и приурочены к приразломным грабенообразным структурам. Дайковая фация комплекса представлена немногочисленными мощностью до 3 м телами долеритов (диабазов), базальтов и габбродолеритов (габбродиабазов). Вулканиды китатско-алзасского комплекса последовательно дифференцированы от мезократовых базальтов до лейкоориолитов и трахитов. Преобладающими на закартированной территории являются базальт-андезитовые составы вулканидов. Риолиты и трахиты встречены в единичных случаях. Петрохимические особенности состава свидетельствуют о принадлежности вулканидов в основном к известково-щелочной, в меньшей степени к умереннощелочной петрохимическим сериям.

АЛТАЕ-МИНУСИНСКИЙ РАННЕ-СРЕДНЕДЕВОНСКИЙ МАГМАТИЧЕСКИЙ ПОЯС

В рамках листа пояс представлен Палатнинско-Белоосиповским сектором. В эволюции пояса выделяются лоховский и эмско–раннеживетский циклы. Слабые проявления лоховского вулканизма на юго-востоке Кузнецкого Алатау (тейская свита), северо-западе Горной Шории (кувасская толща) завершаются мощной волной гранитоидного магматизма почти во всех секторах пояса, в том числе Мрасско-Палатнинском на изученной площади (тельбесский комплекс).

Интенсивный вулканизм эмско–раннеживетского этапа сопровождался становлением за-

вершающих гипабиссальных комагматичных интрузий пестрого состава. В Мрасско-Палатнинском секторе они представлены умереннощелочными и щелочными гранитами чебулинского комплекса, повышенная щелочность которых коррелируется с развитыми здесь умереннощелочными вулканитами палатнинско-белоосиповского комплекса.

Тельбесский монцодиорит-гранодиорит-меланогранитовый комплекс. В составе тельбесского комплекса рассматриваются Ургадатский (20×8 км), Шадринский (7×4 км), Ольгинский (южное окончание, 15×5 км), Федотовский (северное окончание, 22×4 км) массивы и Правоширокинская группа тел Ольгинского ареала. Они характеризуются удлиненной формой, северо-западной ориентировкой, приурочены, за некоторым исключением, к Пезасско-Золотокитатской СФЗ. Ургадатский, Федотовский и Шадринский интрузивы располагаются среди вулканогенно-осадочных образований \mathbb{C}_3 - \mathbb{O}_{1-2} Тайдонского и Васильевского грабенов, Ольгинский и Правоширокинский – прорывают карбонатные осадки V- \mathbb{C}_1 Кайгадатского горста. Ольгинский и Ургадатский массивы перекрываются мезозойскими отложениями. Местами гранитоиды фиксируются в эрозионных окнах среди раннемеловых отложений Чулымо-Енисейской впадины (Малиновский интрузив).

В строении интрузивов выделяются две фазы внедрения. *Первая фаза* ($\mu\delta D_1 t_1$) развита по периферии массивов, сложена габбродиоритами, диоритами, монцодиоритами, монцонитами и их кварцевыми разновидностями, включает редкие проявления умереннощелочных лейкогаббро. *Вторая фаза* ($\gamma\delta D_1 t_2$) слагает центральные части тел, представлена гранитами, реже – граносиенитами и гранодиоритами. Граниты по уровню кремнекислотности подразделяются на меланократовые (SiO_2 – 68–69 %) и стандартные (SiO_2 – 72–73 %) разновидности, по содержанию суммы щелочей принадлежат породам переходным – от нормально щелочных к умереннощелочным.

Лейкогаббро, габбродиориты, диориты и кварцевые диориты – зеленовато-серые, серые, буровато-серые и розовато-бурые мелко-среднезернистые и среднезернистые породы, сложены зональным плагиоклазом (45–70 %), роговой обманкой (0–30 %), авгитом (0–17 %), кварцем (0–12 %). В габбродиоритах и лейкогаббро присутствует пироксен. Иногда отмечается калиевый полевой шпат (3–7 %) либо в виде узких каемок вокруг плагиоклаза, либо в виде таблитчатых зерен, часто с включениями плагиоклаза. Акцессорные минералы представлены апатитом, сфеном, магнетитом и цирконом. Новообразованные (вторичные) минералы – эпидотом (до 5 %), хлоритом, актинолитом и серицитом.

Монцодиориты и монцониты кварцевые и бескварцевые отличаются от диоритов и кварцевых диоритов, с которыми тесно ассоциируют, повышенным содержанием калиевого полевого шпата, наличием монцонитовых структур, отсутствием пироксена, широким развитием биотита.

Гранодиориты и граносиениты – розовато-серые среднезернистые породы с гипидиоморфнозернистой или гранитной структурами, сложены плагиоклазом (30–70 %), калиевым полевым шпатом (15–30 %), кварцем (15–25 %), роговой обманкой (5–20 %), иногда с биотитом (2–5 %).

Граниты – розоватые, до розово-красных мелко-среднезернистые массивные породы с гранитовой структурой, сложены кварцем (30–40 %), плагиоклазом (10–25 %), калиевым полевым шпатом (25–40 %) и биотитом (5 %). Иногда присутствует роговая обманка. Акцессорные минералы включают циркон, апатит, сфен, монацит, магнетит.

Гранитоиды содержат большое количество ксенолитов вмещающих пород и пород ранней фазы внедрения. Особенно много их в Ольгинском плутоне, где преобладают ксенолиты кварцсодержащих диоритов и кислых вулканитов ордовика (?).

Дайковая фация ($\gamma, \alpha, \nu, \delta, \delta^m, \delta^p, \delta^t$) представлена аплитовидными микрогранитами, гранит-аплитами, микродиоритами, в том числе и кварцевыми, микромонцодиоритами, спессартитами, реже – пегматитами.

Вмещающие карбонатные породы на контакте с интрузиями в интервале до 1,5 км мраморизованы и скарнированы с образованием диопсид-скаполитовых, гранат-пироксеновых, магнетит-гранатовых и эпидот-гранатовых скарнов, силикатные – ороговикованы (амфибол-альбитовые, кварц-альбитовые, карбонат-альбитовые роговики). Скарны чаще связаны с первой фазой внедрения [112].

Значения магнитного поля над интрузивами варьируют от положительных до отрицательных, гравиметрического – высоких положительных. Породы первой фазы более магнитны (магнитная восприимчивость – от $540 \cdot 10^{-5}$ до $1\,000 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ), второй – не магнитны (магнитная восприимчивость – 0 – $10 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ). Плотность пород первой фазы составляет $2,64$ – $2,72$ г/см³, а второй – $2,21$ – $2,61$ г/см³. На АФМ по изменению крутизны склонов в некоторых случаях дешифрируются фрагменты границ массивов.

Породы отличаются повышенной щелочностью, принадлежат умереннощелочному петро-

химическому ряду калиево-натриевой серии (прил. 9). С ростом кремнезема, в ряду от средних к кислым породам, наблюдается снижение общей щелочности.

Раннедевонский (доэ姆斯кий) возраст тельбесского комплекса определен за пределами листа в Тельбесском рудном районе по взаимоотношению с фаунистически охарактеризованными стратифицированными отложениями [29, 197].

Изотопным датированием цирконов U-Pb методом в ИГГД РАН (г. Санкт-Петербург, аналитик А. Б. Котов) С. П. Шокальским для кварцевых диоритов петротипического Тельбесского интрузива установлен возраст $405,7 \pm 2,3$ млн лет – ранний девон [48].

С интрузиями тельбесского комплекса сопряжены золоторудные проявления золото-кварцевого и скарнового типов, а также железорудные скарны с золотом.

Палатнинско-белоосиповский трахит-трахиандезит-трахибазальтовый комплекс (${}^m v, {}^m \delta, \alpha, \tau \alpha; \xi \pi, \tau \zeta; \lambda; \delta \pi; {}^m v D, pb$) представлен эффузивной и субвулканической последовательно дифференцированными (от базальтов до трахитов и трахидацитов) магматитами, которые подразделяется на раннюю (базальтоидную) и позднюю (трахит-трахидацит-трахиандезитовую) фазы. Образования комплекса имеют ограниченное распространение в юго-восточном углу планшета, где они образуют Палатнинскую ВТС, и в центральной части листа ограниченно распространены в пределах Казанского грабена в виде покровной фации в составе белоосиповской свиты. Образования жерловой и субвулканической фаций имеют достаточно широкое распространение как в пределах поля распространения самих свит, так и за его пределами. Они образуют изометричные, округлые штокообразные и линейные линзообразные крутопадающие тела, дайки и редкие силлы, размером от первых сотен м² до 5–7 км², представленные долеритами (диабазами), диорит-порфиритами, микродиоритами, андезитами, трахиандезитами, реже – сиенит-порфиритами и редко – риолитами.

Породы комплекса, относящиеся к известково-щелочным, умереннощелочным базальтам и трахибазальтам, характеризуются мезо- и лейкократовым, умеренно магниевым, умеренно высоконатриевым (по А. Ф. Белоусову [8, 9]), низкоглиноземистым, среднетитанистым, иногда высокотитанистым уклонами. Андезиты принадлежат нормальной и умереннощелочной сериям. По щелочно-известковому индексу М. А. Пикока эффузивы в целом относятся к щелочной серии (атлантического типа).

В пределах Казанского грабена установлены андезиты и андезибазальты умеренно титанистые низкоглиноземистые калий-натровой серии с незначительным преобладанием натрия над калием. Кислая группа представлена риолитами и трахириолитами с резким преобладанием первых. Тип щелочности находится на границе калий-натриевой и натрий-калиевой серий.

В правобережье р. Кундат (Соболинская структура) как в покровной, так и субвулканической фациях преобладают вулканы трахидацитового и трахит-трахиандезитового состава, также с непостоянным типом щелочности.

В рельефе субвулканические и дайковые тела обычно представлены положительными формами (гг. Палатная, Лохматая, Маралья и др.). На картах аэромагнитных аномалий субвулканические тела среднего и основного состава как правило выделяются положительными аномалиями.

С ранней фазой палатнинско-белоосиповского комплекса связано прогнозируемое золото-серебряное оруденение Палатнинского золоторудно-россыпного узла.

Чебулинский щелочногранит-гранитовый комплекс объединяет габбро *первой фазы* ($\epsilon v D_1 ? \check{c}_1$) и умереннощелочные и щелочные гранитоиды *второй* ($\epsilon \gamma D_1 ? \check{c}_2$), которые, как сейчас считается, завершают раннедевонский этап магматизма. Их проявления контролируются шовной зоной Кузнецко-Алтайского разлома и оперяющих его нарушений северо-западного и северо-восточного направлений. Сопряженность с девонскими вулканическими ареалами, гипабиссальный облик интрузий, кислый состав и повышенная щелочность пород свидетельствуют в пользу возможной комагматичности образований чебулинского и палатнинско-белоосиповского трахит-трахиандезит-трахибазальтового комплексов и принадлежности их к единой раннедевонской вулканоплутонической ассоциации. Таким образом, с долей условности (нет точного определения возраста гранитоидов), чебулинский комплекс можно рассматривать в качестве возрастного аналога карадатского щелочно-сиенитового комплекса, завершающего раннедевонский магматизм в Горячегорском секторе Минусинского сегмента Алтае-Минусинского пояса и тесно связанного с комагматичным ему базырско-ашпанским щелочно-базальтоидным комплексом. Последний считается возрастным аналогом палатнинско-белоосиповского вулканического комплекса [68].

На территории листа чебулинский комплекс представлен Тыштымским, Козеюльским, Чебулинским, Боготуюльским, Шалтыракским, Кундусуюльским, Богородским (западная окраина) массивами, Верхнечебулинской и Мурюкской группами небольших массивов и др. более

мелкими массивами. Они располагаются во всех трех структурно-формационных зонах, прорывают породы с возрастом в интервале от венда до раннего девона, перекрываются илекской свитой. Размеры массивов варьируют от 18–27 км² (Чебулинский, Тыштымский массивы) до 0,4–0,5 км² (Кундусуюльский, Богородский штоки). Массивы имеют форму штоков, осложненных апофизами, в редких случаях – небольших даек. Контакты интрузивов с породами рамы субвертикальные резкие, иногда осложнены разрывными нарушениями в виде систем трещин или зон дробления шириной от десятков сантиметров до десяти и более метров. Вмещающие силикатные породы на контакте превращены в кварц-альбит-эпидотовые с гранатом и диопсидом роговики. Ширина ореола ороговикования колеблется от первых до первых сотен метров. Карбонатные породы скарнированы. Ширина оторочек кальцит-гранат-везувиан-альбит-калшпат-кварцевых с мусковитом скарнов составляет 0,5–10 м.

В магнитном поле крупным массивам соответствуют слабые (100–400 нТл) положительные аномалии, конфигурация которых совпадает с контурами тел, а максимальные значения связаны с габбро первой фазы внедрения. Магнитная восприимчивость гранитов, граносиенитов и сиенитов практически одинакова и в среднем составляет $100 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ (от $10 \cdot 10^{-5}$ до $800 \cdot 10^{-5}$). У габбро магнитная восприимчивость высокая – $(6\ 000–8\ 000) \cdot 10^{-5}$ ед. СИ [143, 172]. В гравитационном поле гранитам отвечают отрицательные значения (плотность пород – 2,55–2,62 г/см³), габброидам (плотность – 2,87–2,91 г/см³) – положительные, величиной до 17,6 мГал в эпицентре [143, 172]. На АСФ по перегибам склона дешифрируются фрагменты границ интрузий. Их внутренняя структура не проявлена.

Габбро ранней фазы в небольших объемах фиксируются по периферии Тыштымского и Чебулинского интрузивов; образуют небольшие тела-сателлиты вблизи последнего. Габбро обладает среднезернистой офитовой, до пойкилоофитовой структурой, сложено плагиоклазом (50 %), иногда зональным (ядро – an_{73} , края – an_{21}), моноклинным пироксеном (30 %), нередко замещающимся бурой роговой обманкой (10 %), магнетитом (до 10 %) и сфеном (до 0,5 %). Иногда, видимо под воздействием гранитов поздней фазы, появляется ортоклаз (1–3 %) с крайне неравномерным распределением.

Крупные интрузивы комплекса сложены умереннощелочными и щелочным гранитами, редко граносиенитами, еще реже – кварцевыми сиенитами второй (щелочногранитоидной) фазы внедрения. К центральным частям тел приурочены крупнозернистые разновидности, которые к периферии плавно сменяются порфирированными и далее, в краевых зонах – мелкозернистыми гранит-порфирами зоны закалки шириной от нескольких метров до первых десятков метров. В небольших телах зональность не проявлена. Граниты, граносиениты и кварцевые сиениты второй фазы связаны взаимопереходами. Граносиениты и кварцевые сиениты отличаются от гранитов только соотношением породообразующих минералов, в первую очередь, меньшим количеством (не более 20 %) кварца. В Тыштымском массиве, по данным Б. В. Дроздова [98], отмечается присутствие бескварцевых сиенитов.

Граниты – розовые, буровато-розовые крупнозернистые массивные породы с типичной гранитовой, элементами графической структурой, состоят из микроклина (55–65 %), олигоклаза (an_{22}) (5–10 %), кварца (25–30 %), биотита (до 3–5 %). В щелочных разностях присутствуют мелкие игольчатые зерна рибекита (до 2–3 %), реже и менее – эгирина. Повсеместно отмечаются мелкие изометричные зерна магнетита (1–3 %), циркон, сфен, апатит, пироклор. Порфирированные разности гранитов отличаются наличием порфирированных кристаллов олигоклаза в мелкокристаллической основной массе.

Гранит-порфиры зон закалки – розовато-серые, до темно-серых породы с мелко-тонкозернистой сферолитовой, реже гранофирированной основной массой, вкрапленниками кварца и калиевого полевого шпата. Для них характерны крупные (3–5 мм в поперечнике) сферолиты калиевого полевого шпата.

Дайковая фация ($\xi\pi, \gamma\xi\pi, \text{m}\xi; \gamma\pi D_1, ?\zeta$) представлена долеритами (диабазами), габбродиоритами, гранит-порфирами, сиенит-порфирами, микрограносиенитами, гранофирами, гранит-аплитами, реже – пегматитами.

По данным химических анализов (прил. 9, табл. 9) габбро чебулинского комплекса относится к умеренно глиноземистым умереннощелочным разностям с натриевым балансом щелочей. Для них характерны повышенные содержания никеля, кобальта и иттрия.

Граниты принадлежат умереннощелочному и щелочному петрохимическим рядам, калиево-натриевой серии, высоко- и весьма высокглиноземистым разновидностям. Для них присущи повышенные концентрации свинца, циркония, ниобия, тантала, бериллия, урана, иттрия, лития, олова и тория [97]. По сумме признаков они более всего соответствуют гранитам А-типа.

Становление гранитов сопровождалось широким развитием апогранитных кварц-полевошпатовых метасоматитов (квальмитов), с которыми связано редкоземельно-редкометалльное

(тантал, ниобий, уран, торий, иттрий, иттербий, церий, лантан, цирконий) и молибденовое оруденение. Метасоматические преобразования охватывают значительные объемы тел, заключаются в развитии микроклина, альбита, кварца, рибекита, эгирина и цинвальдита. Среди метасоматических пород выделяются пегматоидные, аляскитовые и рибекитовые разности апогранитов, связанные взаимопереходами [97]. Наиболее интенсивно метасоматоз проявлен в гранитах Кундусуольского массива, с которыми связано непромышленное тантал-ниобиевое оруденение с попутной уран-торий-редкоземельной минерализацией.

Раннедевонский возраст гранитов чебулинского комплекса принят условно, исходя из общих соображений принадлежности их к заключительной стадии девонского этапа тектономагматической активизации. Геологические наблюдения ограничивают нижний возрастной предел ранним девоном, верхний – нижним мелом.

В. А. Домаренко [97], основываясь на данных К-Аг исследований, возраст гранитов принимает карбон–пермским. По результатам 34 определений для пород Кундусуольского и Глуховского массивов установлен интервал 236–238 млн лет, Богородского – 262–289 млн лет, Малотаскыльского – 301 млн лет и Чебулинского – 300–306 млн лет. U-Pb методом установлен изотопный возраст монофракций пирохлора из Кундусуольского (Б. Д. Васильевым в 1966 г. – 327–350 млн лет) и Чебулинского (М. П. Кортусовым в 1972 г. – 321–354 млн лет) массивов. Полученные изотопные возраста укладываются в интервал 236–354 млн лет, в первом приближении соответствуют установленному в регионе позднепалеозойско–раннемезозойскому этапу тектономагматической активизации [68].

В связи с образованиями чебулинского комплекса на листе известно тантал-ниобиевое оруденение с попутной уран-торий-редкоземельной минерализацией (Кундусуольское проявление), проявление золота, связанное со скарнами, молибденитовая минерализация.

ПЕРМСКО–ТРИАСОВАЯ И ЮРСКО–МЕЛОВАЯ МАГМАТИЧЕСКИЕ ПРОВИНЦИИ

Мезозойские (?) дайки щелочных и умереннощелочных базитов ($E^m v MZ?$). К мезозойской? базитовой ассоциации условно отнесены единичные разрозненные маломощные (0,2–3,0 м) дайки «свежих» микрогаббро, в т. ч. среди гранитов чебулинского комплекса, и дайка (1 м) камптонитов в зоне влияния Кожуховского разлома.

Микрогаббро обладает офитовой, пойкилоофитовой и долеритовой структурами, состоит из плагиоклаза, состав которого варьирует от андезина (an_{45}) до лабрадора (an_{60}), титанистого авгита, до титанавгита (20–35 %), оливина (0–15 %). Иногда присутствуют баркевикит (ед. зерна–5 %), красно-коричневый биотит (ед. зерна–10 %), редко – анальцит или содалит (до 5 %). Акцессорные минералы представлены апатитом и магнетитом. Часто присутствующие вместе или порознь фенокристы плагиоклаза и клинопироксена придают породе порфирировидный облик. Особенности состава пород свидетельствуют об их возможной принадлежности абинскому трапповому трахибазальтовому комплексу T_{1-2} . Их размещение контролируется Мурюкско-Шестаковской зоной разломов восток-северо-восточного простирания.

Дайка камптонитов располагается среди вулканогенно-терригенных отложений $C_?$ на водоразделе р. Бол. Тулуял и ручья Мутного, имеет северо-восточное простирание, согласное с ориентировкой Кожуховского разлома, шаровую (10–15 см) отдельность.

Породы характеризуются темно-серой окраской, порфировой структурой за счет выделений (до 5×10 мм) баркевикита. Основная масса полнокристаллическая мелкозернистая с лампрофировой структурой, трахитовой текстурой за счет ориентации «иголочек» и более крупных зерен щелочного амфибола, состоит из плагиоклаза (70 %), баркевикита (10–12 %), анальцита (5 %), карбоната (5–7 %), хлорита (3 %), рудных минералов (до 3 %). Мелкие (не более 2–3 мм) миндалины выполнены анальцитом, кальцитом, хлоритом, реже – альбитом в разных сочетаниях.

Породы отличаются аномально высокими содержаниями циркония (0,04 %), повышенными содержаниями титана (0,7 %), ванадия (0,01 %), никеля (0,01 %), кобальта (0,003 %), скандия (0,001 %), стронция (0,05 %), бария (0,3 %) и фосфора (более 1 %). Присутствуют также хром (0,007 %), бериллий (0,0003 %), галлий (0,0007 %), иттрий (0,002 %), иттербий (0,0002 %).

Аналогичные дайки камптонитов, наряду с тешенитами описываются на смежных и удаленных территориях Кузнецкого Алатау и Горной Шории, где они прорывают нефелиновые породы горячегорского комплекса D_1 [53] и условно относятся к мел–палеогеновому тергешскому комплексу.

ТЕКТОНИКА

Особенности тектонического строения территории обусловлены ее положением в области сочленения структур Алтае-Кузнецкой каледонской складчатой системы [68] с Западно-Сибирской мезозойско-кайнозойской плитой и приуроченностью к шовной зоне долгоживущего регионального Кузнецко-Алтайского разлома. По геофизическим данным мощность земной коры здесь составляет 42–45 км, при мощности консолидированной коры – около 20 км. Некоторое увеличение мощности земной коры предполагается в южном направлении.

Алтае-Кузнецкая каледонская складчатая система охватывает раннепалеозойские структуры Кузнецкого Алатау, Горной Шории и северо-восточной части Горного Алтая, характеризуется складчато-блоковым строением, широким развитием аккреционных гранитоидов, хорошо выраженными структурным несогласием и перерывом в осадконакоплении на границе ранне- и позднекаледонского структурных ярусов [68]. На каледонские СВК наложены процессы среднепалеозойской тектоно-магматической активизации. Раннекаледонские СВК Алтае-Кузнецкой складчатой системы характеризуются блоково-складчатым стилем деформаций, напряженной линейной разнопорядковой складчатостью с крутыми падениями крыльев складок. Складчатость, осложняющая структуры первого и второго порядка, часто изоклиальная. Цельность пликативных дислокаций значительно нарушена разрывной тектоникой, многочисленными базит-гранитоидными интрузиями каледонского и более поздних этапов.

На изученной территории складчато-блоковая система подразделяется на Пезасско-Золотокитатскую, Чумайскую и Мартайгинскую структурно-формационные зоны (СФЗ).

Пезасско-Золотокитатская СФЗ с востока ограничена Кузнецко-Алтайским разломом, выделяется отсутствием раннепалеозойских аккреционных гранитоидов, горст-грабеновой структурой, двухъярусным строением.

Нижний, раннекаледонский структурный ярус сложен СВК с возрастом от венда до позднего кембрия. Основание разреза представлено вендскими кремнисто-известняковыми отложениями Пезасской ФПЗ (пезасская серия). Вторая половина раннего кембрия, средний и начало позднего кембрия представлены вулканогенно-осадочными образованиями, включающими известково-щелочные субаэральные вулканические серии (единисская, большекитатская свиты), рифогенные известняковые фации (единисская свита) и грубообломочные терригенные породы. К основанию майского яруса (большекитатской свиты) приурочен перерыв в осадконакоплении, конгломераты и структурное несогласие [129].

Нижняя граница верхнего структурного яруса датируется поздним кембрием (христиновский горизонт). Отложения охватывают интервал от позднего кембрия до тремадока, включительно (китатская и тайменская свиты), образуют протяженный Тайдонский грабен, на сопредельной к западу территории с конгломератами в основании, хорошо выраженным перерывом в осадконакоплении и структурным несогласием перекрывают дислоцированные образования нижнего яруса [129]. Среди них доминируют терригенные и вулканогенно-осадочные фации с горизонтами карбонатных пород. Вулканические породы составляют трахидацит-трахит-трахибазальтовый комплекс, представлены умеренно- и известково-щелочной сериями, для которых намечается контрастный тип дифференциации с угнетенным развитием андезитов и трахитов. Залегание СВК верхнего яруса осложнено шовной линейной складчатостью с падением слоев на крыльях складок под углами 40–70° (до субвертикального и опрокинутого вблизи тектонических швов).

Серией разломов, согласных Кузнецко-Алтайскому шву, раннепалеозойские СВК Пезасско-Золотокитатской зоны расчленены на ряд тектонических пластин северо-западного простирания с дифференцированными вертикальными перемещениями, с которыми связано образование Пезасского горста и Тайдонского грабена.

Чумайская СФЗ с запада ограничена Алтае-Кузнецким, с востока – Кожуховским разломами, имеет двухъярусное строение. Нижний ярус сложен раннекембрийской осадочно-вулкани-

ческой чумайской свитой и нерасчлененными образованиями нижнего кембрия (?). Ее состав (плагиориолит-базальтовый комплекс с островодужно-толеитовой и известково-щелочной вулканическими сериями) свидетельствует о формировании в иных, чем СВК Мартайгинской и Пезасско-Золотокитатских СФЗ, тектонических условиях. Вулканизм завершается становлением раннекембрийских плагиогранитов толеитовой серии тылинского комплекса. Завершается раннекаледонская эпоха внедрением коллизионных диорит-гранодиоритовых интрузий мартайгинской группы комплексов.

Верхний структурный ярус представлен интрузивным и вулканогенно-осадочным комплексами, состав и строение последнего аналогичны охарактеризованной в Пезасско-Золотокитатской СФЗ позднекембрийско-ордовикской ассоциации. Отличие заключается в отсутствии нижней, позднекембрийской части (китатской свиты) и наращивании разреза терригенными фациями со слабыми вулканическими эпизодами бухтайской свиты. Отложения, как правило, имеют тектонические ограничения, образуют Васильевский и Чумайский грабены.

Мартайгинская СФЗ от Чумайской отделена Кожуховским разломом северо-восточного простирания, отличается одноярусным строением, насыщена мелкими гранитоидными телами $\text{C}_2\text{-O}_1$, нарушениями северо-восточной и северо-западной ориентировки расчленена на серию пластин и блоков. Для зоны намечается антиклинорный тип строения. Выходы наиболее древних вендских карбонатных и сланцево-карбонатных пород (малорастайская и растайская свиты) тяготеют к ее юго-восточной части (рр. Кашкадак, Кундат), представлены доломитово-известняковыми шельфовыми фациями, более мелководными, нежели одновозрастные образования Пезасско-Золотокитатской СФЗ.

Омоложение разрезом наблюдается в северном и северо-восточном направлениях. Раннекембрийские СВК включают известняково-сланцевые отложения усть-кундатской свиты, синхронные вулканическим породам чумайской свиты одноименной СФЗ и усть-анзасского базальтового комплекса на сопредельных площадях Мартайгинской СФЗ и рифогенные фации усинской свиты. Их формирование предполагается в условиях окраинноморского бассейна в районах, удаленных от областей активного вулканизма. Среднекембрийские комплексы представлены базитовой вулканоплутонической ассоциацией повышенной щелочности (берикульская свита, таскыльский пироксенит-габбровый комплекс), для образования которых также не исключается режим окраинноморского бассейна. Завершается раннекаледонская эпоха внедрением коллизионных диорит-гранодиоритовых интрузий мартайгинской группы комплексов.

Герцинские наложенные структуры: залегание раннепалеозойских СВК осложнено становлением гранитоидов повышенной меланократовости (тельбесский комплекс) и щелочности (чебулинский комплекс), Палатнинской брахиформной вулканотектонической структурой, Казанским и Кургуяльским мелкими грабенами девонского возраста. Их заложение обусловлено активизацией тектоно-магматических процессов в смежных Кузнецком и Минусинском прогибах.

Стратифицированные девонские комплексы от каледонских отделены крупным перерывом в осадконакоплении, региональным несогласием, представлены эмской трахириолит-трахит-трахиандезибазальт-базальтовой ассоциацией (палатнинско-белоосиповский комплекс) рифтогенной природы. В Палатнинской структуре и Кургуяльском грабене к основанию разреза приурочена толща красноцветных терригенных осадков устькундусуюльской свиты.

Основными структурными формами являются моноклинали с углами падения 8–20°, пологие складки (от линейных до брахиформных). В районе сочленения с Западно-Сибирской плитой они осложнены серией молодых разрывных нарушений северо-восточного простирания мезозойско-кайнозойского возраста, которые сопровождаются дайками диабазов и комптоитов.

Западно-Сибирская мезозойско-кайнозойская плита представлена плитным комплексом Чулымо-Енисейской впадины на юго-восточной окраине, подразделяется на юрский, меловой и кайнозойский ярусы.

Юрский структурный ярус образован сероцветной терригенной угленосной молассой (до 180 м), приуроченной к тектоническим понижениям в домезозойском складчатом фундаменте (Ампалыкская, Новотроицкая, Чумайская мульды), с региональным несогласием и перерывом в осадконакоплении перекрывает подстилающие комплексы палеозоя, характеризуется моноκлиналильным залеганием слоев с пологим (1–10°) падением, нарушенным приразломными неотектоническими дислокациями.

Меловой структурный ярус (до 425 м) отделен от нижнего поверхностью размыва, сложен пестроцветными мелкообломочными песчано-глинисто-алевритовыми озерно-аллювиальными фациями с проявлениями глинисто-бокситовой и терригенно-кварцевой формаций (продукты переотложения зрелых кор выветривания). Меловые осадки отчасти наследуют структуры нижнего яруса.

Кайнозойский структурно-вещественный комплекс от подстилающих мезозойских и палеозойских образований отделен структурными несогласиями и перерывами в осадконакоплении, сложен субэаральными, делювиально-пролювиальными, озерно-аллювиальными, аллювиальными и др. фациями, практически не дислоцирован.

РАЗРЫВНЫЕ НАРУШЕНИЯ

Залегание всех, в особенности каледонских, структурно-вещественных комплексов осложнено многочисленными разрывными нарушениями северо-западного, северо-восточного и субмеридионального направлений, заложение которых приурочено к аккреционно-коллизийному этапу эволюции региона в кембрии–ордовике, подновление связано с девонским (правосдвиговые перемещения) и позднепалеозойско–мезозойским (левосдвиговая дислокация) этапами. Главными из них являются Кузнецко-Алтайский, Тайдонский и Кожуховский разломы.

Кузнецко-Алтайский разлом (2) является одним из наиболее крупных тектонических швов в регионе, прослеживается на многие сотни километров в субмеридиональном направлении до южных районов Горного Алтая. На площади листа разграничивает Пезасско-Золотокитатскую и Чумайскую зоны, характеризуется падением плоскости сместителя на северо-восток под углами 65–80°, вертикальной амплитудой перемещения – 5 км, сопровождается зоной (до 0,5 км) катаклазитов, какиритов, реже – милонитов. В области погружения под покровные образования Чулымо-Енисейской впадины он распадается на субпараллельные ветви, к которым приурочена Малиновская приразломная палеодолина.

Оперяющие разломы в восточном (висячем) крыле имеют северо-восточное простирание, сбросо-сдвиговой кинематики. К наиболее значительным из них относятся **Кожуховская (3)** и **Мурюкско-Шестаковская (4)** зоны разломов, сопровождающиеся мощными интервалами расчленения и кливажирования разновозрастных пород. Мурюкско-Шестаковская зона контролирует размещение мезозойских даек, характеризуется субвертикальным залеганием, разнонаправленной сбросо-сдвиговой кинематикой. Амплитуда горизонтальных перемещений составляет от первых десятков метров до первых километров, вертикальных – от первых до 300 метров.

Вблизи восточной рамки планшета располагается зона **Кундат-Кундусуюльского разлома (11)** с левосдвиговыми перемещениями, амплитуда которых достигает 1,5 км. Разлом контролирует размещение золотого оруденения в Палатнинском и Комсомольско-Берикульском золоторудных узлах, является одним из немногочисленных установленных фрагментов ранней разломной системы северо-западной ориентировки в восточном крыле Кузнецко-Алтайского шва, просматривающейся на фоне более поздних дислокаций северо-восточного направления.

Тайдонский разлом (1) с субвертикальной плоскостью сместителя ограничивает одноименный грабен с юго-запада, характеризуется вертикальным падением сместителя, отрицательным перемещением восточного крыла на 6 км, сопровождается мощной линейной корой выветривания. К зоне разлома приурочена юрская палеодепрессия.

Главные разломы хорошо распознаются в магнитном поле по резким прямолинейным ограничениям аномалий, смене его характера. Уверенно дешифрируются на космических и высотных снимках масштаба 1 : 140 000 по перегибу склонов, цепочкам линейно расположенных седловин и понижений в рельефе, спрямленным участкам водотоков. Другие разрывные нарушения (*Ольгинский, Смирновско-Тылинский, Чумайский, Большеиловский* и т. д.) дешифрируются на крупномасштабных аэрофотоснимках менее отчетливо по тем же признакам, реже – смене фототона.

ПЛИКАТИВНЫЕ ДИСЛОКАЦИИ

Территория листа имеет преимущественно блоковое строение, крупные пликвативные структуры отсутствуют. Проявления пликвативных дислокаций носят преимущественно приразломный характер. Фрагменты складчатых деформаций каледонского яруса просматриваются в мелких тектонических блоках в пределах Мартайгинской СФЗ. В ядрах антиклиналей обнажаются породы малорастайской свиты, крылья сложены сланцево-карбонатными породами амарской, растайской и устькундусуюльской свит. Одна из наиболее крупных антиклиналей расположена в долине р. Кашкадак. Ее ширина достигает 3 км, ось погружается на юг-юго-запад под углом 20°. Ядра синклиналичных структур выполнены карбонатными и кремнисто-сланцево-карбонатными образованиями усинской свиты. Углы падения на крыльях – 40–60°, общее погружение

осей складок север-северо-восточное.

В пределах Пезасско-Золотокитатской СФЗ преобладает общее моноклиналиное залегание толщ с погружением слоев на восток под углами $25-45^\circ$, осложненное небольшими мелкими складками второго порядка шириной до 2 км.

В Чумайской СФЗ также наблюдается близкое к моноклиналильному залегание пород с погружением слоев в восточном направлении. Здесь преобладают крутые углы падения ($65-90^\circ$, до опрокинутых).



ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

В истории геологического развития района выделяются каледонская, герцинская и мезозойско-кайнозойская эпохи, 8 этапов эволюции, отражающих процесс преобразования океанической коры в континентальную. С каледонской эпохой (венд–ордовик) связаны формирование коры переходного типа и примитивно-островодужного типов, преобразование ее в кору континентального типа. В герцинскую эпоху (девон–ранний мезозой) на континентальной коре заложены рифтовые зоны. В мезозойско–кайнозойскую (юра–квартер) – на базе складчатого основания формируется молодая платформа.

Вендский этап. Отложения представлены мощным карбонатным мегакомплексом (венд–раннекембрийский бассейн). Формирование карбонатных толщ описывается условиями шельфа пассивной континентальной окраины, либо карбонатных банок на небольших микроконтинентах (составных террейнах) позднебайкальской, возможно, более ранней консолидации (пассивные океанические поднятия). В рамках палеобассейна выделяются известняковая и известняково-доломитовая ФЗ. Западная, известняковая ФЗ (Пезасская ФПЗ) объединяет наиболее глубоководные фации (пезасская серия), среди которых преобладают темноокрашенные мраморизованные известняки, глинистые, кремнистые, метатерригенные сланцы. Доломитово-известняковая ФЗ (Мартайгинская ФПЗ) располагается к востоку от первой, характеризуется сменной снизу вверх по разрезу темных плитчатых мраморизованных известняков и сланцев светлыми преимущественно водорослевыми мелководными доломитовыми осадками.

Ранне-среднекембрийский этап. Граница венда и раннего кембрия в АССО знаменуется усложнением тектоно-фациальной зональности, заложением Алтае-Саянской островодужной системы, включающей океанические вулканические островные дуги и окраинноморские (междугубые) бассейны. Палеоостроводужные комплексы известны на Салаире (Салаирский МП), Алтае и Западном Саяне (Алтае-Северо-Саянский МП). Между островодужными структурами располагаются образования окраинноморского (междугубого?) бассейна (Кузнецкий Алатау, Горная Шория, северо-восточная часть Горного Алтая) [54]. Среди них выделяются комплексы спрединговых впадин с активным магматизмом (Алтае-Кузнецкий МП), которые в восточном направлении сменяются синхронными им осадочными образованиями амагматических областей (Ранне-среднекембрийский бассейн терригенно-карбонатного осадконакопления).

В эволюции магматического пояса просматривается две стадии. Раннекембрийская (первая половина) представлена однотипной офиолитовой ассоциацией, которая в том или ином объеме картируется на сопредельных площадях к востоку, югу и западу от листа [101, 128, 129, 179]. На изученной площади, расположенной в зоне перехода от зоны активного вулканизма к области терригенно-карбонатного накопления, ей отвечают относительно глубоководные карбонатно-сланцевые, с примесью вулканомиктового материала, фации усть-кундатской свиты. Среди комплексов окраинноморского бассейна на большей части территории листа и к югу от него, в центральной части Кузнецкого Алатау обособляются Чумайский, Канымский и Коммунарковский тектонические блоки. Развитые здесь раннекембрийские вулканические и интрузивные породы (чумайская свита, раннекембрийские габбро и плагиогранитный тылинский комплекс) в вещественном отношении аналогичны ассоциациям, образующим Салаирский и Алтае-Северо-Саянский МП (вулканические) островодужной природы. Предполагается, что они представляют собой сохранившиеся фрагменты островодужной структуры, располагавшейся между Салаирской и Алтае-Северо-Саянской вулканическими дугами (Алатауский МП) [132]. На изученной территории почти целиком располагается Чумайский тектонический блок, сложенный островодужно-толеитовой и известково-щелочной вулканическими сериями, маркирующей условия океанической островной дуги. Плагиориолит-базальтовый вулканизм первой половины нижнего кембрия завершается становлением комагматических плагиогранитовых интрузий тылинского комплекса. Им предшествует небольшой объем раннекембрийских базитов.

Ранне-среднекембрийская стадия характеризуется омоложением и повышением щелочности

магматических проявлений пояса в направлении с запада на восток, сменой раннекембрийских (вторая половина) известково-щелочных ассоциаций (единисский андезит-базальтовый комплекс в Золотокитатском секторе) среднекембрийскими умереннощелочными (берикульский базальт-трахибазальтовый и таскыльский пироксенит-габбровый комплексы в Кийском секторе). Одновременно, в этом же направлении усиливается роль рифогенных фаций. Раннекембрийские (камешковский, санаштыкгольский горизонты) вулканогенные и вулканогенно-осадочные породы единисской свиты, развитые на западе территории в Золотокитатском секторе, в Кийском – замещаются рифогенными известняками усинской свиты. Еще далее на юго-восток, за пределами листа (верховья р. Кия и р. Уса, Томь, Белый Июс, Уйбат) магматические проявления в интервале от раннего до среднего кембрия не фиксируются, ниже-среднекембрийские разрезы целиком выполнены терригенно-карбонатными отложениями Ранне-среднекембрийского бассейна (усть-кундатская, усинская, полтавская и др. свиты).

Средне-позднекембрийский этап. К интервалу от майского (возможно, конца амгинского) века до начала ордовика в АССО приурочены интенсивные деформации геологических комплексов и палеоструктур, амальгамация и поэтапное причленение островодужных террейнов к Сибирскому палеоконтиненту, формирование аккреционной континентальной окраины. К этому времени относится заложение структурного плана района.

С ранней стадией (средний–поздний кембрий) связано закрытие окраинноморского бассейна, образование надвигов, офиолитовых чешуй и пластин. Оформляются основные морфоструктурные черты Алтае-Кузнецкой каледонской складчатой системы, намечается разломная сетка. Область осадконакопления в окраинно-морском бассейне ограничивается Пезасско-Золотокитатской СФЗ, где после перерыва с признаками структурного несогласия раннекембрийские отложения единисской свиты перекрываются мелководными вулканогенно-осадочными образованиями большекитатской свиты. Вулканические проявления образуют последовательно дифференцированную (от базальтов до риолитов) серию повышенной щелочности, выделены в одноименный дацит-андезит-базальтовый комплекс.

Позднекембрийско–ордовикский этап. С этой стадией сопряжены деформации и становление аккреционно-коллизийных гранитоидов мартайгинского, краснокаменского и карнаольского, предшествующих им лейкобазитов малодудетского комплексов. Они располагаются как среди островодужных, так и среди окраинноморских образований, слагают крупные полихронные ареал-плутоны послескладчатого характера, ограничивают с востока область ордовикско-силурийской седиментации. В направлении с запада на восток устанавливается повышение общей и калиевой щелочности интрузий, связанное с вариациями состава фундамента каледонид.

В позднем кембрии–раннем ордовике в западной части аккреционной окраины Сибирского палеоконтинента обособилась область устойчивого осадконакопления, ограниченная с востока поясом раннепалеозойских гранитоидов. Режим осадконакопления отвечает условиям пассивной континентальной окраины. Эндогенная активность ограничивается локальными структурами.

К раннеордовикским грабенам на площади листа приурочен один из таких немногочисленных ареалов ордовикского вулканизма субаэрального типа. Вулканический комплекс (китатско-алзасский трахидацит-трахит-трахибазальтовый) представлен умереннощелочной и известково-щелочной сериями, для которых намечается контрастный тип дифференциации с угнетенным развитием андезитов и трахитов. Его формирование предположительно связывается с трансформными разломами, контролирующими проявления магматизма континентальной окраины. В основании разреза фиксируются перерыв в осадконакоплении, резкое структурное несогласие. Незначительные слабо изученные проявления ордовикского вулканизма фиксируются и к востоку от Кузнецко-Алтайского разлома в Чумайской СФЗ. Они приурочены к Васильевскому и Чумайскому грабенам.

Геологические свидетельства силурийской истории в Кузнецком Алатау не установлены.

Ранне-среднедевонский этап. К концу силура–началу девона приурочены коллизийные события вблизи юго-западного обрамления аккреционной окраины Сибирского палеоконтинента [17]. Тектоническая перестройка повлекла смену в большинстве районов АССО условий шельфового осадконакопления на режим активной континентальной окраины андийского типа.

Определяющим для девонского этапа является заложение и эволюция Рудно-Алтайско-Салаирского и Алтае-Минусинского МП, отличающихся временем, длительностью, характером проявления магматизма, составом вулканических и интрузивных пород [54]. На территории листа располагается фрагмент Алтае-Минусинского ранне-среднедевонского пояса. В его тектонической эволюции намечаются раннедевонская (лохков) и ранне-среднедевонская стадии.

Лохковская стадия в более или менее полном объеме представлена за пределами листа на южной окраине Кузнецкого прогиба (кувасский трахиандезитбазальт-трахидацит-риолитовый и

малотопханский сиенит-габбровый комплексы). Граница пражского и эмского веков завершается деформациями девонских структур и комплексов, становлением рудоносных (железо, золото) гранитоидов повышенной меланократовости и щелочности тельбесского монцодиорит-гранодиорит-меланогранитового комплекса, широко проявленных на изученной территории в пределах Пезасско-Золотокитатской СФЗ. К этому же рубежу приурочены правосдвиговые дислокации по Кузнецко-Алтайскому разлому, активизация оперяющих разрывов северо-восточного простирания в восточном крыле, контролирующих, в качестве трещин скола, проявления рифтогенеза и среднепалеозойского рифтогенного магматизма.

В эмс-эйфельскую стадию в АССО формируется основной объем девонских комплексов. По составу вулканоплутонических ассоциаций выделяются области надсубдукционного магматизма (Рудно-Алтайско-Салаирский МП) и тылового рифтогенеза (Алтае-Минусинский МП). Первая (западная) охватывает районы северо-восточного Алтая (Лебедской прогиб, Тельбесский прогиб, Салаир), на территории листа не представлена. Зона тылового рифтогенеза располагается к востоку от первой, включает восточную и юго-восточную окраины Кузнецкого прогиба, Горную Шорию, Минусинский прогиб, структуры Кузнецкого Алатау. На изученной площади представлена Мрасско-Палатнинским сектором МП. Магматизм отличается контрастным типом дифференциации, высокой щелочностью. Вулканические проявления представлены трахит-трахиандезит-трахибазальтовым палатнинско-белоосиповским комплексом, в восточном и юго-восточном направлении на сопредельных площадях (Северо-Минусинская впадина, Растайский, Талановский грабены) сменяются щелочно-базальтовой ассоциацией (Горячегорский сектор). Возможно вулканизм завершается становлением комагматичных гипабиссальных интрузий щелочных гранитоидов чебулинского комплекса.

Со становлением гранитоидных интрузий связаны слабые деформации геологических комплексов, перерыв в осадконакоплении, структурное несогласие в основании вышележащих отложений D_2-C_1 , развитых на смежных площадях АССО. Их нижняя граница маркируется горизонтами полимиктовых конгломератов, датируется поздним живетом.

В интервале от среднего девона до юры геологические комплексы на территории листа не установлены. На западе и востоке от него в Кузнецком и Минусинском прогибах фиксируется накопление терригенных континентальных D_{2-3} , карбонатно-терригенных морских D_3-C_1 , угленосных C_1-P_2 и вулканогенно-осадочных T_{1-2} комплексов.

Раннемезозойский этап. К раннему мезозою приурочены окончательное закрытие Палеоазиатского океана (его Уральской ветви), второй этап коллизии Сибирского, Северо-Европейского и Казахстанского палеоконтинентов [17], деформации позднепалеозойского угленосного комплекса Кузбасса, левосдвиговые перемещения вдоль Кузнецко-Алтайского шва. Коллизионные события датируются средним-поздним триасом, предварялись континентальным рифтогенезом и формированием кузбасских траппов абинского комплекса. На территории листа эти события фиксируются заложением ВСВ разломов, секущих основные складчатые и разрывные структуры района и контролирующих размещение умереннощелочных «свежих» микрогаббро мезозойского? возраста.

Конец триаса в регионе характеризуется тектоническим затишьем, формированием коры выветривания.

Средне-позднемезозойский этап. С ранней юрой связано усиление тектонических движений, создание тектоно-седиментационного режима, близкого позднепалеозойскому. На протяжении средней и поздней юры в условиях озерно-аллювиальной равнины идет накопление сероцветной юрской угленосной молассы. Осадконакопление ограничено Чулымо-Енисейской впадиной.

Поздняя юра-ранний мел характеризуются ослаблением тектонической активности, формированием пенеплена, кор химического выветривания. К северу от территории листа, в пределах Западно-Сибирской низменности, располагается область устойчивого прогибания, отвечающая обширному бассейну терригенной седиментации. В нижнем мелу на его окраине, охватывающей изученную площадь, формируется пестроцветные мелко- и тонкообломочные осадки илекской свиты K_1 .

С периодом альб-сеноман связан этап тектонической активности, воздымания территории, аккумуляция мощного грубого аллювия в основании, тонких продуктов переотложения коры выветривания в верхних частях разрезов (кийская свита), деформация юрских и нижнемеловых отложений, подвижки вдоль Кузнецко-Алтайского разлома.

Интервал от сеномана до эоцена – период тектонического покоя, формирование пенеплена, кор химического выветривания, постепенный снос продуктов их денудации в сторону Западно-Сибирской плиты, эпизоды тектонической активизации.

Поздний палеоген-четвертичный этап. Олигоцен – начало неотектонического этапа,

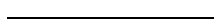
мощный тектонический импульс, расчленение пенеплена, оформление современного рельефа. Максимальные подвижки приурочены к зоне сопряжения Чулымо-Енисейской впадины и Кузнецкого Алатау. Суммарная амплитуда неотектонических смещений здесь оценивается в 200 м.

В начале олигоцена расположенный к северу Западно-Сибирский морской бассейн трансформируется в огромную озерно-болотную равнину, устанавливается умеренно теплый климат.

Поздний миоцен (таволжанский, павлодарский горизонты): аридизация, установление семиаридного климата. На окраине озерно-болотной равнины, вблизи горноскладчатых сооружений Кузнецкого Алатау формируются делювиальные и пролювиальные отложения с субэральными глинами моховской свиты.

Позднепавлодарское время – фаза глубокой аридизации, редукция гидросети.

Четвертичный период – формирование аллювиальных, озерно-аллювиальных, озерных, озерно-болотных, лёссовых, эоловых, делювиально-пролювиальных отложений. Квартер – время активизации неотектонических процессов с эпохами покровных, полупокровных и горнодолинных оледенений, следы которых фиксируются в Кузнецком Алатау к югу и юго-востоку от листа [129].



ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Район исследований расположен на северо-западной окраине Алтае-Саянской горной области, в переходной зоне к Западно-Сибирской равнине, включает северное окончание горно-складчатого сооружения Кузнецкого Алатау и предгорную часть Чулымо-Енисейской возвышенной равнины.

Низкогорье Кузнецкого Алатау характеризуется широким развитием эрозионно-денудационного и эрозионного рельефа. К водораздельным пространствам приурочены фрагменты древних поверхностей выравнивания, перекрытые маломощными четвертичными отложениями. Над вершинными поверхностями водоразделов, наклоненных на север, в сторону Чулымо-Енисейской впадины, возвышаются отдельные изолированные денудационные останцы-монадники. Основу рельефа составляют ранне- и среднепалеозойские карбонатные, вулканогенные и вулканогенно-осадочные комплексы, интенсивно дислоцированные, расчлененные разломами северо-западного и северо-восточного простирания на серию блоков, прорванные разновеликими гранитоидными, редко базитовыми интрузивами.

Сочленение Кузнецкого Алатау с Чулымо-Енисейской возвышенной равниной носит трансгрессивный характер, осложнено неотектоникой. На равнине широко развиты аккумулятивные формы рельефа, созданные русловой и внутридолинной аккумуляцией рек и эоловыми процессами.

В направлении с севера на юг наблюдаются ландшафтная зональность. Большая часть территории находится в поясе низкогорной черневой тайги, которая в северном направлении сменяется лесостепной равниной.

Облик современного рельефа определяется сложным взаимодействием экзогенных процессов с геологическим строением территории, тектоническими структурами, особенностями неотектонических движений, а также устойчивостью различных пород к выветриванию. Максимальная высота рельефа в пределах низкогорья – 714,7 м (г. Лохматая), минимальная – 135,8 м (урез р. Кии на севере района).

По способу происхождения на территории листа выделяются структурный, выработанный и аккумулятивный рельефы, представленные сочетанием генетически однородных горизонтальных (субгоризонтальных) поверхностей и склонами, развитыми в различных ландшафтных поясах.

СТРУКТУРНЫЙ РЕЛЬЕФ

Структурный рельеф создан новейшими мезозойско–кайнозойскими, в том числе унаследованными, разрывными дислокациями, представлен склонами и уступами, связанными с препарированием неотектонических зон. Главные (Тайдонский, Кузнецко-Алтайский, Кожуховский) и второстепенные разломы в рельефе отражены слабо. Кузнецко-Алтайский – фиксируется фрагментами по спрямленным участкам долин. Тайдонский и Кожуховский, а также Большеилловский, Чумайский и Тулукульский второстепенные дизъюнктивы – по сохранившимся фрагментам препарированных склонов между денудационными поверхностями выравнивания различного возраста. Для Чумайского разлома фиксируется активизация с возрастом моложе базанчайской (см. ниже) денудационной ПВ эоцен–олигоценного возраста, так как он пересекает ее и делит на две ступени с уровнями 440 и 480–500 м. Высота склона, разделяющего ступени, около 40 м.

ВЫРАБОТАННЫЙ РЕЛЬЕФ

Выработанный рельеф широко развит в Кузнецко-Алатауском низкогорье в зоне низкогор-

ной черневой тайги, состоит из денудационных субгоризонтальных поверхностей выравнивания различного возраста и разделяющих их склонов (уступов), структурно-денудационных склонов останцовых возвышенностей в пределах этих ПВ и эрозионных склонов речных долин разного порядка.

Субгоризонтальные денудационные поверхности выравнивания широко представлены в Кузнецком Алатау. Наиболее характерной их чертой, как отмечают многочисленные исследователи, является ярусность рельефа. Так, по мнению О. В. Кашменской, Ю. П. Казакевич, О. А. Раковец [5], формирование региональных денудационных ПВ происходило в T_3-J_1 , K_1 , K_2-P_3 , N_2-Q_1 . На Карте поверхностей выравнивания и кор выветривания СССР масштаба 1 : 2 500 000 (1972 г.) в Алтае-Саянской складчатой области выделены ПВ с возрастом T_3-J_1 , K_1 , K_2-P_3 , N_{1-2} . О. М. Адаменко [1] охарактеризовал девять денудационных ПВ, образование которых происходило в T_2-J_1 , J_3-K_2 , K_{1-2} , K_2 , $P_2-P_3^1$, P_3^2 , P_3^3 , $N_1-N_2^2$, N_2^3 . При составлении геоморфологических карт Салаира и Горной Шории масштаба 1 : 200 000 Ю. И. Лоскутовым и Р. С. Родиным на Салаире выделено восемь, в Горной Шории – 18 денудационных уровней и ступеней, обосновано время их формирования [32, 160]. Эти данные и названия ПВ использованы при характеристике листа N-45-IV.

Вагановская верхняя денудационная ПВ (P_1-P_2) имеет абсолютные высоты 660–700 м, сохранилась в трех местах на юго-востоке листа, выработана в вулканических породах палатнинской свиты и диоритах малодудетского комплекса. В ее пределах имеются холмы высотой более 40 м (г. Палатная) – реликты более высокого уровня.

Вагановская нижняя денудационная ПВ (P_1-P_2) распространена на абсолютных высотах 540–640 м, также ограничено распространена на юго-востоке территории, выработана в интрузивных, туфогенных и осадочных породах с возрастом от венда до ордовика. Рельеф ПВ холмистый, относительная высота холмов достигает 80–100 м. Высота уступа, разделяющего верхний и нижний уровни вагановской ПВ, 60–100 м. Свое название и возраст ПВ получила по «стратотипу» на Салаире, где в Ненинско-Чумышской впадине сплошным чехлом развита ненинская свита дат–эоценового возраста, осадки которой коррелируют с выработкой вагановской ПВ. На Салаире и в Горной Шории на ней развиты коры выветривания мощностью 10–15 м. Вагановская ПВ коррелируется с ПВ № 5 (абс. выс. 670–730 м), закартированной на смежном с юга листе N-45-X, возраст которой авторы определили поздним мелом [129].

Базанчайская денудационная ПВ (P_2-P_3) пользуется наибольшим распространением, расположена на абсолютных отметках 440–520 м на юге, до 420 м – на севере, выработана в различных породах с возрастом от венда до нижнего девона и средней юры. Местами на ней сохранились глинистые каолиновые коры выветривания. Рельеф ПВ холмистый с многочисленными останцами-монадками высотой до 100–120 м, скалистыми грядами; реже – рельеф плоский выровненный. Высота уступа, отделяющего базанчайскую ПВ от нижней вагановской, достигает 100–160 м. Эоцен–олигоценый возраст ПВ определен на основании того, что в Горной Шории в бассейне р. Базанча (левый приток р. Мундыбаш) она «вырезана» из отложений ненинской свиты дат–эоценового возраста.

Постненинская денудационная ПВ (P_3-N_1) распространена широко. Ее абсолютные высоты колеблются от 360 до 420 м (на стыке с более высокой ПВ – до 440 м), к северу снижаются до 320–340 м. Поверхность выработана в породах с возрастом от венда до мела. Местами на ней установлены коры выветривания, иногда с промышленной золотоносностью. Рельеф ПВ холмистый (высота холмов достигает 50 м) и плоский. От вышележащего уровня она отделена хорошо выраженным уступом высотой до 100 м, но изредка между ними отмечаются и постепенные переходы. В верховьях р. Каменка (левый приток р. Чебула) наблюдается расщепление поверхности выравнивания на две ступени с абсолютными высотами 340 и 400 м, которое объясняется различной устойчивостью к выветриванию раннемеловых и раннеордовикских пород и неравномерностью тектонических поднятий при выработке рельефа. Постненинская ПВ получила свое название в связи с тем, что на Салаире она выработана в дат–эоценовых осадках ненинской свиты. Этим обстоятельством и соотношениями с выше- и нижележащими ПВ определяется ее возраст. Постненинская ПВ сопоставляется с ПВ № 6 (абс. выс. 380–450 м) листа N-45-X, возраст которой авторами определен как K_2-P_2 .

Первая придолинная денудационная ПВ ($N_2^3-Q_E$) развита на северной половине листа в пределах Чулымо-Енисейской равнины. Придолинный характер она имеет в южной части своего распространения. Абсолютные высоты поверхности изменяются от 270 до 320 м. Выработана она как в венд–палеозойских, так и меловых отложениях. Рельеф ПВ плоский, местами слабохолмистый. От вышележащего постненинского уровня она отделена хорошо выраженным уступом высотой от 10 до 30–40 м; местами между ними наблюдаются постепенные переходы. Поверхность повсеместно перекрыта лёссовыми отложениями еловской свиты мощностью до

10 м. Возраст ПВ определен условно на основании соотношения с ниже- и вышележащими уровнями.

Вторая придолинная денудационная ПВ (Q_2) распространена ограничено в пределах Чулымо-Енисейской равнины, придолинный характер имеет также в южной части своего развития, располагается на абсолютных высотах 260 м на юге, до 230 м – на севере, выработана в меловых отложениях, частично палеозойских породах. Рельеф плоский, повсеместно перекрытый лёссовыми отложениями еловской свиты. От вышележащего уровня поверхность отделена пологими уступами высотой 20–60 м; местами между ними наблюдаются постепенные переходы. Возраст ПВ определен условно на основании соотношения с ниже- и вышележащими уровнями.

Третья придолинная денудационная ПВ (Q_1) пользуется ограниченным распространением на крайнем севере листа с абсолютными высотами 200–220 м, выработана в меловых, частично нижнедевонских отложениях. Рельеф плоский, повсеместно перекрытый лёссовыми отложениями еловской свиты. Возраст ПВ определен условно по соотношению с вышележащим уровнем и тем, что в нее врезана третья надпойменная терраса.

Структурно-денудационные склоны останцовых возвышенностей обусловлены повышенной устойчивостью интрузивных пород к процессам денудации, представлены крутосклонными нерасчлененными формами с округлыми куполообразными и плоскими вершинами, скальными останцами интрузивных (в т. ч. субвулканических) пород (гг. Лохматая, Палатная, Веселая, Маралья и безымянная вершина 639 м). Время их образования совпадает с возрастом ПВ, в пределах которых они установлены. К крутым склонам останцов в интервале высот 400–600 м приурочены курумы, представленные крупными (0,5–1 м, до 2–3 м, реже – 4–5 м) угловатыми глыбами, отломами и щебнем. Они носят линейный (каменные реки) и площадной характер, окольцовывают вершины останцовых поверхностей. В местах резкого выполаживания склонов нередко наблюдаются конусы выноса в виде нагромождения глыб и отломов. Курумообразование датируется сартанским временем, наибольший размах приобрело в первую, наиболее холодную, половину хроноинтервала, когда в Кузнецком Алатау повсеместное распространение получила многолетняя мерзлота. Об этом свидетельствуют реликты древних наледных полей, сопряженные с курумами, примером которых может служить останцовая поверхность, сформировавшаяся на Чебулинском гранитном массиве (водораздел рек Чебула, Мурюк, Васильевка и Бол. Илы). К раннесартанскому времени также приурочены сильная аридизация климата и значительное уменьшение речного стока.

К склонам, созданным комплексной денудацией, отнесены склоны между поверхностями выравнивания, образование которых происходило в несколько этапов. На первом этапе, при тектоническом подъеме территории, преобладала глубинная эрозия с интенсивным врезом рек. В период тектонических пауз, развитие получала боковая эрозия, начинался процесс формирования поверхностей выравнивания, который продолжался путем педиplanationи рельефа и отступления склонов. Возраст склонов соответствует возрасту ПВ, на которую они опираются. К склонам, созданным комплексной денудацией, относятся также склоны, опирающиеся на речные террасы.

Склоны долин, созданные глубинной и боковой эрозией постоянных и временных водотоков, широко развиты на всей территории листа, на геоморфологической схеме отображены белым фоном. Наиболее резко склоны выражены на юго-востоке листа в нижних частях долин рр. Кия и Кожух, где они существенно переработаны склоновыми гравитационными процессами, и характеризуются относительными превышениями над днищами долин 60–300 м. Они сопровождаются обвально-осыпными формами, развитием каменных коллювиальных осыпей, скальных обнажений вдоль русел рек, наличием порогов и водопадов. Долины основных рек имеют трапиевидный, их притоки V-образный характеры, отличаются слабо развитым русловым и пойменным аллювием, редкими небольшими аккумулятивными террасами, частыми участками коренных пород в руслах водотоков. Склоны, созданные боковой эрозией, широко развиты в долинах рек Кия (до устья руч. Смирновского), Кожух, Кундат и их крупных притоков на крутых поворотах (прижимах) русел. В других случаях они отличаются обилием мелких эрозионных логов с конусами выноса в устьях, связанных с деятельностью временных потоков, и сопровождаются многочисленными коренными выходами и уступами. В настоящее время идет интенсивный врез долин в процессе пятящейся донной эрозии, спровоцированной среднепозднеплейстоценовыми поднятиями. Время формирования эрозионных склонов – неоген–голоцен.

АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ

Наиболее широко развит в Чулымо-Енисейской впадине, где его формирование связано с речной аккумуляцией и эоловой деятельностью.

Пойменные террасы (αQ_{II}) повсеместно распространены на больших и малых реках, особенно широко – в пределах Чулымо-Енисейской впадины на реках Кия, Чебула, Керчь и Золотой Китат, где их высота достигает 8 м при видимой мощности аллювия 4–4,5 м. Поверхности пойменных террас отличаются обилием стариц, западин, болот. Наиболее крупные площади развития *болотных и озерно-болотных поверхностей* ($\rho l Q_{II}$) показаны на Геоморфологической схеме.

Первая надпойменная терраса ($\alpha^1 Q_{III}$) развита в долинах большинства рек. Ее относительная высота достигает 8–12 м (р. Кия). Плоские поверхности террас заболочены, заросли кустарником и мелколесьем, на р. Кия частично распаханы. Видимая мощность аллювия террасы достигает на р. Кия 7,7 м.

Вторая надпойменная терраса ($\alpha^2 Q_{III}$) распространена широко по рекам Кия, Чебула, Золотой Китат. Ее относительная высота колеблется от 9 до 15 м, мощность слагающих осадков – от 3–4 до 15–20 м. Поверхность всхолмлена, эродирована многочисленными глубоко врезанными логами и долинами мелких притоков, слабо наклонена в сторону русла, в значительной мере занята пашнями, местами заболочена и залесена.

Третья надпойменная терраса ($\alpha^3 Q_{III}$) прослеживается как в правобережной, так и левобережной частях долины р. Кия. Высота террасы составляет 20–40 м, мощность слагающих ее осадков 15–61 м.

Все террасы хорошо дешифрируются на АФС и большей частью отделены друг от друга морфологически выраженными уступами.

Древняя надпойменная терраса «еланского» уровня ($\alpha^{en} Q_{II}$) рек Кия и Кожух представлена изолированными полями размером 0,1–20 км² с абсолютными отметками подошвы 320–360 м. Абсолютная высота плоскости террасы – 320–380 м, относительная – от 130–140 м (р. Кожух) до 130–145 м (р. Кия). Поверхность бугристая, иногда прорезана мелкими логами и промоинами, хорошо дешифрируется на АФС и топооснове. Мощность аллювия составляет 9–20 м. Местами он отсутствует и поверхность террасы на Геоморфологической схеме показана как скульптурная (эрозионная).

Пологонаклонная поверхность днища древней речной долины, выполненная аллювием краснобродской свиты (Q_{IIIkr}) мощностью до 15 м, выделена вдоль зоны Тайдонского разлома. Древняя долина сохранилась в верховьях р. Золотой Китат, которая вместе со своими притоками частично размывла отложения краснобродской свиты, залегающей на абс. выс. 300–340 м. Аллювиальные осадки этой свиты врезаны в лёссовиды бачатской свиты и угленосные отложения средней юры и перекрыты лёссами еловской свиты. Древняя долина врезана в базанчайскую (высота уступа – 80–100 м) и постненнинскую (высота уступа – 60 м) ПВ. Время формирования этой долины – верхи позднего неоплейстоцена.

Пологонаклонные поверхности древней речной долины, выполненная осадками кедровской свиты (Q_{IIIkdr}) мощностью 5–20 м выделены в правом борту долины р. Золотой Китат, в верховьях р. Тихая (левый приток р. Безымянная), долинах рек Бол. Кайгадат, Мал. Илы и на водоразделах рек Бол. Кайгадата с Чебулой и Мал. Илы в прифасовой части Кузнецкого Алатау. Аллювиальные образования врезаны в неогеновые, юрские и палеозойские отложения и перекрыты лёссовидами бачатской и еловской свит, залегают на абсолютных высотах 320–420 м. В районе р. Золотой Китат древняя долина имеет юго-западное (возможно, и западное) направление и находится на постненнинской и первой придолинной поверхностях выравнивания. Время формирования погребенной поверхности – нижний–средний плейстоцен.

На геологической карте неоген–четвертичных образований примерно три четверти листа (северная и западная половины) перекрыто лёссовыми образованиями. Наиболее широко распространены лёссовиды еловской свиты, развитые даже по террасовым отложениям. Меньшую площадь занимают лёссовиды бачатской свиты, которые в Кузнецко-Алатауском низкогорье слагают изолированные тела мощностью 5–10 м, залегающие, в том числе, и на водораздельных поверхностях (вплоть до базанчайской ПВ). Еще меньшая площадь в правом борту долины р. Золотой Китат перекрыта лёссовидами сергеевской свиты мощностью 1–20 м. Они перекрывают первую придолинную и постненнинскую ПВ в интервале абсолютных высот 270–380 м. Лёссовые отложения облекают рельеф, придавая ему сглаженные очертания и маскируя взаимоотношения между закартированными ПВ.

ТЕХНОГЕННЫЙ РЕЛЬЕФ

Техногенный рельеф (tQ_n) сформирован в ходе мускульной, гидравлической и дражной обработки золотоносных россыпей по рекам Кундат, Кундусуюл и многочисленным более мелким рекам (Бол. и Мал. Палатная, Бол. и Мал. Натальевка, Белокаменка, Бобровая, Федоровка, Мал. Чебула, Кривой и Прямой Чумай, руч. Ильинский и др.). Аллювий рек Кундусуюл и Кундат переработан драгами два–три раза. Выделяются линейный грядово-холмистый выемочно-насыпной, в местах отмывки драгами – полукольцевой грядовый типы рельефа, состоящие из чередования котлованов, выемок и уступов в бортах разрезов. Их глубина составляет от 1,5 до 8–10 м, высота отвалов промытого аллювия – от 2–3 до 10–15 м.

ФОРМЫ МИКРОРЕЛЬЕФА

В составе выработанных типов рельефа отмечаются карстовые воронки, аккумулятивных – оползни, конусы выноса и суффозионные просадочные воронки.

Наиболее крупные оползни фиксируются по рр. Кия, Тылы, Алташ, Чебула и Керчь, склоны долин которых в результате оползневых процессов зачастую преобразованы в уступы. Высота оползней достигает 10 м. Они имеют в плане полукруглые очертания и образуют амфитеатр, глубоко врезающийся в склоны. Стенка отрыва не выражена, поскольку нивелирована последующей денудацией. Поверхность неправильная бугристая, сохранила лесной покров, который из-за наклонного положения деревьев получил название «пьяного» леса.

Карстовые воронки наблюдаются в полях развития карбонатных пород на водоразделе рр. Золотой Китат–Северный Кожух и рр. Кашкадак–Натальевка. По форме среди воронок преобладают конусовидные. Их глубина составляет около 5 м, диаметр – 4–10 м, редко – 20 м. В плане воронки чаще округлые, реже – удлиненные, в виде небольших корытообразных углублений на пологих склонах. Выполнены пестроцветными глинами с обломками известняков. Их образование связывается с временем формирования мел–палеогеновых кор выветривания, когда полости служили местом аккумуляции их переотложенных продуктов.

Современные карстовые формы относятся к типу открытого карста, представлены воронками различных размеров и конфигураций, небольшими пещерами на склонах долины рр. Кия и Кашкадак. На юго-западе площади закарстованные участки среди известняков пезасской серии имеют удлиненную в северо-западном направлении форму и контролируются разрывными нарушениями.

Конусы выноса – аккумулятивные образования временных водотоков, формируются у оснований крутых склонов, прорезанных логами с временными водотоками, отмечаются у подножия высоты 639 м г. Чернышная, в верховьях рек Чумай, Усек и Золотой Китат. Нередко они, сливаясь друг с другом, образуют пролювиальные шлейфы шириной 100–300 м, прослеживающиеся на расстояние до 5 км вдоль склонов долин.

Суффозионные просадочные воронки – западины широко распространены среди лёссовидов еловской свиты на поверхности бугристой, осложненной короткими, но глубокими ложками третьей надпойменной террасы р. Кия. Они представлены блюдцеобразными понижениями изометричной или овальной формы диаметром – 5–30 м, глубиной – 0,5–1,5 м с пологими склонами.

Сквозные долины, уступы речных долин обусловлены неотектоническими процессами, наблюдаются в верхнем течении р. Чебула, в приустьевой части левых притоков рр. Кия и Кожух. Проявлены в виде резких сужений долин водотоков, увеличении крутизны русла, иногда с образованием небольших (до 1–3 м) водопадов и порогов (порог Каменка на р. Кожух, водопад на выходе первого выше устья р. Тигули левого притока р. Кожух, каньонообразное сужение долины р. Кашкадак в ее приустьевой части).

Техногенные формы микрорельефа представлены многочисленными придорожными карьерами и выемками, образованными при строительстве грунтовых и гравийных дорог, а также отвалами отработок золоторудных месторождений. Обычно они имеют размеры, не превышающие нескольких десятков квадратных метров.

НЕОТЕКТОНИЧЕСКИЕ ДВИЖЕНИЯ

Неотектонические движения являются одним из основных факторов в формировании современного облика геоморфологических форм рельефа. Материалы проведенных буровых работ и переинтерпретация материалов буровых работ предыдущих исследований свидетельствуют о

наличии значительных количеств малоамплитудных перемещений взбросо-сбросового и сдвигового характера в связи с главными разломами – Кузнецко-Алтайским и Тайдонским. Значительные перемещения преимущественно сдвигового характера просматриваются и в Мурюско-Шестаковской зоне разломов северо-восточного простирания. Все неотектонические нарушения, как правило, проявлены в микроформах рельефа: прямолинейные участки водотоков, участки сквозных долин, уступы пород фундамента и т. д. Все они носят прямолинейный характер, субвертикальное положение, значительную протяженность. К ним приурочены зоны повышенной сейсмоопасности до 7 баллов по шкале Рихтера.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Территория листа, расположенная на стыке Бийско-Золотокитатской и Алтае-Кузнецкой минерагенических зоны с Чулымо-Енисейской золото-циркон-ильменит-ураноносной областью, характеризуется широким спектром различных видов полезных ископаемых: черные, цветные и благородные металлы, уран и бурые угли. Здесь известны также проявления, пункты минерализации и геохимические аномалии редких и рассеянных элементов, химического сырья, минеральных удобрений, огнеупоров и прочих полезных ископаемых.

К нижнему течению р. Кожух приурочен Малокайгадатский прогнозируемый золото-медно-молибденовый рудный узел с проявлениями золотосодержащей медно-молибденовой минерализации, в пределах которого возможно выявление среднего месторождения руд медно-порфировой рудной формации.

Ведущим для района в целом полезным ископаемым является золото, разведочно-эксплуатационные работы которого начаты с 30-х годов XIX века, в пределах старейших в Сибири Мартайгинского и Пезас-Золотокитатского золоторудно-россыпных районов. На территории листа известно 3 коренных (Натальевское и Ольгинское золото-скарновые и Федотовское кварцево-жильное) и 59 россыпных месторождений золота, расположенных в пределах Ольгинско-Ампалыкского и Федотовско-Михайловского железо-золоторудно-россыпных и Комсомольско-Берикульского и Палатнинского золоторудно-россыпных узлов. Наиболее крупными на территории листа являются Кундатская, Кундусульская, Бобровская, Федоровская и Ольгинская россыпи. В общей сложности на площади добыто около 3,5 т россыпного и 3 т рудного золота.

В центральной части площади расположен Чумайско-Кожуховский железо-марганцевый рудный узел с Кайгадатским месторождением железо-марганцевых руд, пригодных в естественном состоянии для производства марганцовистых ферросплавов. Предварительные запасы месторождения составляют 32,7 млн т руды.

Основные перспективы района по-прежнему связаны с его золотоносностью. Наряду с известными месторождениями золото-скарновой и золото-сульфидно-кварцевой рудных формаций, обращают на себя внимание расположенные в пределах Палатнинского рудного узла проявления серебряно-золоторудной формации участка Тулуяльского и Палатнинского прогнозируемого рудного поля, связанные с развитым здесь палатнинско-белоосиповским трахит-трахиандезит-трахибазальтовым вулканическим комплексом. В связи с поствулканической гидротермальной деятельностью последнего формировалось низко-среднетемпературное золотооруденение. В пределах рудного узла ожидается выявление как минимум одного крупного и нескольких средних и мелких месторождений золота.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ТВЕРДЫЕ ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

УГОЛЬ БУРЫЙ

К северной части листа приурочено западная окраина Канско-Ачинского буроугольного бассейна в составе Кийско-Китатского (Чебулинского) и Итат-Барандатского буроугольных районов с границей по р. Кия. Большая часть угленосных отложений принадлежит первому, Итат-Барандатский – представлен лишь незначительным западным фрагментом.

Угольные пласты приурочены к отложениям итатской свиты J₂ в Чулымо-Енисейской впадине, распространены в Чумайской, Тыштымской, Новотроицкой и Ампалыкской мульдах. Первые три замыкаются на юге и объединяются в общую депрессию на севере, включают мно-

гочисленные (до 46) сближенные нерабочие пласты, группирующиеся в 3–4 пачки. Последняя в районе работ представлена лишь юго-восточной частью (Южно-Ампалыкская синклиналь). В Тыштымской и Новотроицкой мульдах угленосность достигает 10–20 %, в Чумайской – изменяется от 3,5 % в западном крыле до 24,6 % – на Южно-Чумайском месторождении. Предполагается ее увеличение и появление пластов рабочей мощности (более 2 м) в направлении погружения толщи с юга на север.

Промышленная угленосность установлена лишь в Южно-Чумайской синклинали, осложняющей Чумайскую мульду, и представлена *Южно-Чумайским месторождением* (II-4-8). Здесь выявлено четыре угольных пласта сложного строения, включающих от 1 до 7 угольных пачек суммарной мощностью 1,1–4,29 м. Угленосные отложения занимают площадь около 3 км², перекрыты илекской свитой и песчано-гравийным аллювием р. Кия. Мощность перекрывающих осадков не превышает первых десятков метров. На месторождении проведены поисково-оценочные работы. Угли относятся к технологической группе 2Б. Их запасы категории С₂, согласно последней оценке, составляют 22,37 млн т [91].

В северо-западной части Ампалыкской мульды, на сопредельной площади, располагается одноименное бурогольное месторождение, установленное при оценке Ампалыкских магнитных аномалий. Имеется информация о наличии промышленной угленосности суммарной мощностью до 53,9 м в ее юго-восточной части, в пределах Южно-Ампалыкской синклинали (*проявление* III-1-1). Однако она получена по единичным скважинам с неудовлетворительным выходом керна и требует уточнения. Угленосные интервалы выделены по данным каротажа, интерпретация которых неоднозначна, качество угля не оценивалось [91, 108, 109].

В рамках ГДП-200 скважинами КГК-100, пройденными в юго-восточной части Ампалыкской впадины, среди отложений итатской свиты установлены маломощные пропластки угля, мощность которых не превышает 0,5 м.

ТОРФ

На территории листа известно одно месторождение торфа и многочисленные проявления оценка которых не проводилась и на карте они не показаны. Проявления торфа приурочены к поймам и низким надпойменным террасам рр. Кия, Золотой Китат, Алчедат, Антибес и Чебула, иногда к заболоченным понижениям водоразделов. Связаны они с болотными и озерно-болотными отложениями голоцена и террасовыми осадками верхнечетвертичного возраста. Залежи низинного типа располагаются на поверхности или перекрыты слоем почвы (до 0,3–0,5 м) или ила (до 0,5–1,0 м), имеют мощность 1,5–6,0 м, в среднем – до 2,5 м. Состав торфа древесно-осоковый, осоково-травяной, древесно-травяной, реже – древесно-тростниковый и древесный, степень разложения – 20–40 %, теплотворная способность – 3 500–5 300 ккал/кг [118].

Шестаковское месторождение (I-4-1) является наиболее крупным. Расположено к югу от с. Шестаково в пойме р. Кия. Средняя толщина торфяного слоя здесь 1,98 м, максимальная – 3,8 м, степень разложения – 32 %, зольность – 16,5 %. По данным детальной разведки запасы с зольностью до 35 % составляют 1 940 тыс. т. Возможна добыча промышленным способом с производительностью – до 100 тыс. т в год [89, 142]. Протекающая вдоль северо-западного края торфяной залежи р. Кия может служить водоприемником при осушении болот.

Торфяники на водораздельных верховых болотах известны в истоках рр. Алташ и Бол. Чебула, ввиду незначительных размеров на карте не отражены, практического значения не имеют.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ЧЕРНЫЕ МЕТАЛЛЫ

ЖЕЛЕЗО

На территории листа известны 7 проявлений и 11 пунктов минерализации контактово-метасоматического (магнетитовая скарновая формация), 1 проявление 6 пунктов минерализации осадочного (сидеритовая формация), 9 пунктов минерализации железорудной вулканогенно-кремнистой формации и 3 пункта минерализации остаточного-инфильтрационного (бурожелезняковая формация кор выветривания) происхождения, а также 4 не оцененных магнитных аномалии в составе Суразовско-Федотовской аномальной зоны.

Наиболее широко распространены объекты контактово-метасоматического генезиса. Подавляющее большинство из них приурочено к экзо- и эндоконтактам Федотовского и Ургадатского

массивов тельбесского комплекса, прорывающих осадочно-вулканогенные образования тайменской свиты. Вместе с сопряженной Суразовско-Федотовской аномальной зоной они объединены в **Федотовско-Михайловский железо-золоторудно-россыпной узел**. К Суразовско-Федотовской зоне приурочены *Суразовское* и ряд менее значимых *проявлений* (III-2-4, 16; IV-2-25) железорудных скарнов, многочисленные *пункты минерализации* (III-1-2; III-2-10, 13, 17, 18, 20; IV-2-10).

Суразовское проявление (III-2-2) на водоразделе рр. Мурюк и Каменка представлено линзой магнетита северо-западного простирания размером 23×90 м в эндоконтакте Ургадатской интрузии. Среднее содержание железа в рудах – 38,6 %. В качестве примесей присутствуют цинк, свинец, медь, молибден и золото (от следов до 4,9 г/т).

На прочих проявлениях магнетитовые линзы по мощности не превышают десяти метров, быстро выклиниваются по простиранию. Наиболее крупная из них прослежена бурением до глубины 200 м. Среднее содержание железа варьирует от 20–30 до 50–60 %.

В пунктах минерализации установлены коренные выходы и свалы магнетитовых руд, интрузивных и вулканогенных пород с вкрапленностью магнетита.

Проведенные поиски свидетельствуют о невысокой перспективности Суразовско-Федотовской зоны [85]. Результаты геолого-геофизической интерпретации противоречивы. Согласно одному из последних вариантов, аномалии обусловлены глубокозалегающими (от сотен метров до километров) рудными объектами [104, 116].

Проявления магнетитовых скарнов вне Федотовско-Михайловского рудного узла известны в правобережье р. Кия (III-4-1), левобережье р. Кожух (III-4-10) и верховье р. Бол. Белокаменка (III-4-34). Они приурочены к Тылинскому и Белокаменскому интрузивам одноименного \mathcal{C}_1 и малодудетского комплексов, соответственно, представлены полями скарнов и скарнированных пород с линзами магнетита мощностью первые, протяженностью не более сотни метров. Содержание валового железа достигает 50–70 %. В рудах присутствуют полиметаллы и золото (0,1–1,1 г/т). Аналогичные, но меньшие по масштабам, *пункты минерализации* известны в бассейнах рр. Анненка (IV-1-2) и Воскресенка (IV-4-52) [74, 112, 169, 172].

Оруденение осадочного генезиса широко распространено в мезозойско-кайнозойских отложениях Чулымо-Енисейской впадины в бассейнах рр. Чебула (*пункты минерализации* I-3-1, 2, 3, 5) и Золотой Китат (*пункты минерализации* III-1-3, 4, 5, 6, 8, 9; IV-1-5, 26). Пункты минерализации представлены линзами сидеритов мощностью до 1 м с содержаниями валового железа, по данным химических анализов, 30–50 %. В пунктах минерализации фиксируются элювиально-делювиальные свалы аналогичных сидеритов. Практического значения они в настоящий момент не имеют.

Существенные скопления сидеритов, которые могут быть интересны в связи с обработкой буроугольных пластов, установлены на сопредельной с востока территории в Итатской и Барандатской мульдах Канско-Ачинского бассейна [3, 112, 117].

Пункты минерализации инфильтрационных железных руд в корях выветривания по карбонатным породам венда установлены на водоразделе рек Северный Кожух и Золотой Китат, а также в бассейне р. Кашкадак (III-4-21; IV-1-16, 20, 28) в виде делювиальных свалов лимонита и лимонитизированных пород. Практического значения они ввиду небольших размеров не имеют, но могут служить поисковым признаком скарново-магнетитового и полиметаллического оруденения [112, 157].

Тонкодисперсная вкрапленность гематита в окремненных алевролитах, а также в гидротермально измененных вулканогенных породах установлена в бассейнах рр. Бол. Усек, Алташ, Бол. Бобровая и Кожух (*пункты минерализации* II-3-15; II-4-5; IV-2-4, 9, 14). Содержание валового железа в таких породах, согласно химическим анализам, не превышает 15–20 % [87, 143, 145, 150].

МАРГАНЕЦ

Марганцевое оруденение представлено Кайгадатским месторождением, 11 проявлениями и 6 пунктами минерализации вулканогенно-осадочного (марганценовая вулканогенно-кремнистая формация), реже осадочного (карбонатная и кремнисто-карбонатная формации) происхождения. Их подавляющее большинство сосредоточено в Чумайско-Кожуховском железо-марганцевом и Кийско-Кундатском прогнозируемом марганцевом рудных узлах, приурочены к нижнекембрийским отложениям. В Чумайско-Кожуховском рудном узле преобладают вулканогенные, а в Кийско-Кундатском – карбонатные и кремнисто-карбонатные фации. В корях выветривания по ним развиты проявления остаточно-инфильтрационного генезиса (формация марганценовых кор выветривания), имеющие ограниченное распространение.

В **Чумайско-Кожуховском железо-марганцевом рудном узле** располагаются *Кайгадатское месторождение, Большекайгадатское и Палатнинское проявления, пункты минерализации* в долине р. Бол. Шалтырак (IV-3-37, 41), *шлиховые* (II-3-5; IV-3-22, 36), *первичные* (III-3-2) и *вторичные* (III-3-1) *геохимические ореолы* рассеяния марганца [82, 145, 172, 190]. Многочисленные пункты минерализации в правобережье р. Кожух (район устья р. Быстрая) объединены в рамках проявления участка Быстрого.

Кайгадатское месторождение железо-марганцевых руд (III-3-9) открыто Б. А. Орешкиным в результате поисковых работ в 1976–1979 гг., приурочено к отложениям средней подсвиты чумайской свиты. Рудовмещающая толща прослежена по простиранию в субмеридиональном направлении на расстояние 25 км при ширине выходов на дневную поверхность 1–1,5 км. Месторождение состоит из трех блоков. В северном – три рудных тела мощностью 1,7–17,9 м прослежены по простиранию на 500 м, на глубину до 251 м, ориентированы в северо-восточном направлении, падают на юго-восток под углом 40°, выполаживаясь на глубине 250 м до 20°. Во втором блоке – семь рудных тел мощностью 1–20 м прослежены по простиранию на 1 500 м, по падению – до глубины 261 м, ориентированы в субмеридиональном направлении с падением на восток под углами 40–50°. В третьем, восточном, – блоке восемь рудных тел мощностью 1–5,8 м прослежены по простиранию на 500 м, по падению – на расстояние 300–800 м до глубины 445 м, ориентированы в северо-западном направлении с падением на северо-восток под углами 40–45°. Они характеризуются линзо- и пластообразной формой, ритмичнослоистым строением, согласным залеганием.

Руды вулканогенно-осадочные, седиментационно-диагенетические, плотные, грубоплитчатые, скрытозернистые с раковистым изломом, тонкослоистые железо-марганцевые, существенно кремнистые, в корях выветривания окислены. Обладают красно-коричневым и сургучно-красным цветом, сложены гематитом, гидроксидами железа, браунитом, рансьеитом, манганокальцитом, родохрозитом, псиломеланом, пиролюзитом, тодорокитом, родонитом и бустамитом. Основные рудные минералы – гематит и браунит находятся в тесном сростании с кварцем. Среднее содержание MnO – 10,82 %, Fe₂O₃ – 20,28 %, SiO₂ – 43,08 %.

Из-за тонкодисперсного характера руды практически не обогатимы. Согласно технологическим исследованиям, могут использоваться без обогащения для подшихтовки в доменном процессе и при производстве марганцовистых ферросплавов.

Запасы месторождения категории С₂ составляют 32,7 млн т, прогнозные ресурсы категории Р₁ – 50,2 млн т железо-марганцевых руд [149, 150, 162, 190].

Большекайгадатское (II-3-14) и *Палатнинское* (IV-3-11) *проявления и участок Быстрый* (IV-3-24) имеют аналогичное строение [82, 145, 150, 190].

К **Кийско-Кундатскому прогнозируемому железо-марганцеворудному полю** приурочены карбонатные и кремнисто-карбонатные марганцевые руды среди отложений усинской свиты, образующие *проявления участка Ершов* (III-4-7), *Каменное* (III-4-28), *Гостеприимное* (III-4-30), *Николкинское* (III-4-33), *Натальевское* (III-4-36) и *Малонатальевское* (III-4-43). Марганцовистые остаточные-инфильтрационные коры выветривания установлены в *пункте минерализации и проявлении* в бассейне руч. Васькин Ключ (III-4-19, 23), оруденелые вторичные кварциты – в *проявлении* в долине руч. Березовый Ключ (IV-4-7).

В составе усинской свиты марганценозные отложения приурочены к средней части свиты, прослеженной по простиранию в меридиональном направлении на расстояние более 10 км с падением слоев на восток под углами 40–50°. Рудовмещающие породы содержат остатки фауны баградского горизонта, представлены двумя рудными пачками суммарной мощностью 400–600 м. Нижняя – вмещает до 11 прослоев руд и марганецсодержащих пород мощностью 0,05–3 м (преимущественно – 0,2–1,5 м) с содержанием MnO – 2,25–31,54 % (среднее – 15,9 %). В верхней пачке количество марганценозных прослоев достигает шести, их мощность 1–1,2 м, содержания MnO – 4,12–11,7 %. Рудные минералы представлены пиролюзитом, псиломеланом, бустамитом, родонитом и реликтами родохрозита [150].

В глинистых корях выветривания над марганецсодержащими глинисто-кремнисто-углеродистыми сланцами выявлены омарганцованные породы с содержаниями MnO – от 0,05 до 21,71 % (среднее – 4 %), мощностью до 3–5 м, протяженностью до первых сотен метров [74, 150].

Вне рудных узлов в верховье р. Ильинки установлены делювиальные обломки окисленных руд (*пункт минерализации IV-1-21*), в долине р. Бол. Бобровой среди отложений тайменской свиты – прожилки манганокальцита и прослой марганецсодержащих мергелей с содержанием марганца на уровне десятых долей процента (*пункт минерализации IV-2-18*) [172].

ТИТАН

Повышенные концентрации ильменита формации титаноносных россыпей, значительно реже – рутила, часто в ассоциации с цирконом в тех или иных количествах фиксируются по всему разрезу мезозойско–кайнозойских отложений Чулымо-Енисейской впадины. Источником ильменита являются габбро, габбродиориты, диориты, амфиболиты, эффузивы основного и среднего составов палеозойского фундамента, в которых он присутствует в виде аксессуара [117].

Наиболее высокие концентрации установлены в песках кийской свиты на *Новотроицко-Славянской площади* (I-2-2), в бассейне рек Керчь, Чебула и Иня, среди отложений Тыштымской и Новотроицкой мульды. Песчано-гравийные осадки мощностью 3–36 м и более распространены на площади 400–420 км², залегают под четвертичными глинами и суглинками с глубиной подошвы 20–94 м. В магнитной и электромагнитной фракциях шлиховых проб среди минералов титана преобладает ильменит (95 % и более), присутствуют сфен, лейкоксен, рутил и анатаз. До 70–95 % тяжелой фракции сложено цирконом. Содержания ильменита достигают 10–20 кг/м³, в отдельных пробах – 66–136 кг/м³, циркона – от фонового до 12 кг/м³ [91, 117]. На Новотроицко-Славянской площади в песчано-гравийных отложениях кийской свиты, по результатам промывки шлихов из керна скважин пробуренных Чумайской партией в течение полевых сезонов 2007–2008 гг., подтверждены содержания ильменита в количестве от 0,11 до 35,82 кг/м³ (среднее – 2,37 кг/м³), циркона – от 0,003 до 1,3 кг/м³ (среднее – 0,23 кг/м³). Промывка производилась в лабораторных условиях на установке ПОУ-4.

Восточнее района работ, на территории листа N-45-V, к отложениям кийской свиты приурочены россыпные ильменит-цирконовые Афанасьевское проявление и Николаевское малое месторождение (циркон-рутил-ильменитовый тип) [68, 101].

В аллювиальных песках кос и береговых отмелей современных водотоков на всей территории листа часто концентрируется черный шлик, состоящий из магнетита, минералов титана и, в меньшей степени, циркона. Одиночные шлиховые пробы показывают ураганные содержания ильменита, однако промышленные россыпи не установлены.

В породах палеозойского фундамента и развитых по ним корах выветривания, по данным бурения Березовской экспедиции, спектральным анализом выявлены содержания титана – 3–8 кг/т (максимальное – до 10–30 кг/т), циркония – 0,2–0,6 кг/т (до 1–3 кг/т), при фоновых значениях – 5,7 и 0,165 кг/т, соответственно.

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

МЕДЬ

На территории листа известно 4 проявления и 19 пунктов минерализации меди. Медное оруденение представлено медно-порфировым, медно-скарновым и медно-колчеданным формационными типами с явным преобладанием первых двух. Кроме того, известно значительное количество первичных и вторичных точечных и площадных литохимических и гидрохимических аномалий меди.

Медно-порфировые проявления в нижнем течении р. Кожух образуют **Малокайгатский прогнозируемый золото-молибден-меднорудный узел**, носят комплексный характер, сопровождаются молибденом и золотом, располагаются среди порфировидных монодиоритов Краснокаменского массива одноименного комплекса [74]. Оруденение локализуется в зонах катаклаза и повышенной трещиноватости северо-восточного простирания. Доля катаклазированных пород в различных петрографических разностях составляет от 5–30 до 46–81 %. Зоны сопровождаются обширными ореолами калишпатизации, окварцевания и пропилитизации мощностью 20–300 м с вкрапленностью пирита, халькопирита и молибденита. Зафиксированы единичные кварц-карбонат-полевошпатовые жилы мощностью до 9 см с крутым падением на северо-запад с сульфидами в количестве 1–3 %. Отмечены гидротермалит-лимонит-серицит-кварц-полевошпатовые гнезда, зоны интенсивного окварцевания и серицитизации до 8 м мощностью, зонки серицит-эпидот-полевошпат-кварцевых гидротермалитов с пиритом.

Наиболее крупными являются Краснокаменское и Малокайгатское проявления [68, 74, 153].

Краснокаменское проявление (III-4-11) расположено в левобережье приустьевой части р. Кожух в районе скалы Красный Камень. Здесь установлены три рудных тела протяженностью 140–1 350 м, мощностью 20–50 м с концентрациями, по результатам 147 химических анализов, меди – 0,1–1,9 % (среднее – 0,388 %) и молибдена – 0,001–0,047 % (среднее – 0,0082 %), золота, по результатам пробирных анализов семи проб, – 0,3 г/т. Прогнозные ресурсы катего-

рии P_{1+2} меди оцениваются в 158 тыс. т, молибдена – 3,3 тыс. т, золота – 12,2 т [68].

Малокайгадатское проявление (III-4-17) в долине р. Малый Кайгадат вмещает два рудных тела северо-восточного простирания длиной 380 и 1 000 м, мощностью 39 и 80 м, соответственно. Содержания, по результатам 134 химических анализов, меди – 0,1–1,145 % (среднее – 0,299 %) и молибдена – 0,0005–0,22 % (среднее – 0,0088 %). Золото, по данным семи бороздовых и точечных проб, присутствует в количестве 0,07–1,3 г/т (среднее – 0,35 г/т). Прогнозные ресурсы категории P_{1+2} меди оценены в 120 тыс. т, молибдена – до 3,5 тыс. т, золота – до 14 т [68].

Золото-молибден-медная минерализация установлена также на участках Темный, Сердитый и других (*пункты минерализации* III-3-12, 13, 19, 20, 31, 33; III-4-4, 5) (прил. 2).

По отношению Cu/Mo (47:1), Cu/Au (13 000:1), элементов основной (Au, Cu, Mo) и сопутствующей (Ag, Pb, Zn) минерализации, отношению K_2O/Na_2O (0,56–0,68) и значению индекса S/I (молекулярное отношение $Al_2O_3/Na_2O+K_2O+CaO=0,89–1,0$) оруденение Малокайгадатского рудного узла относится к золотоносному молибден-медному подтипу медно-порфировой формации. Геолого-промышленный тип – молибден-медно-порфировый. Руды близкого – медно-молибден-порфирового – типа успешно разрабатываются на Сорском месторождении со средними содержаниями меди – 0,136 %, молибдена – 0,069 % и попутным извлечением золота, серебра и рения [13, 28, 68].

Оруденение медно-скарновой формации (золото-скарновый геолого-промышленный тип) представлено скарнами и скарнированными породами с халькопиритовой минерализацией в экзоконтактах интрузивных тел кислого и среднего составов, включает Медянское проявление, фиксируется на Белокаменском участке, в районах Ольгинского и Натальевского золото-скарновых месторождений и в приустьевой части р. Кундусуол.

Медянское проявление (IV-4-21) известно с 1901 г., когда М. Фридман доставил в Томскую лабораторию четыре пробы с содержаниями меди (%): 2,15; 0,7; 1,23; 4,96 и золота (г/т): 35,9; следы; 0,2; 24,2, соответственно. С 1957 по 1968 гг. на участке периодически проводились поисково-оценочные работы на золото Бериккульским рудоуправлением, затем Мартайгинской экспедицией. Проявление расположено в правобережье р. Кундат в устье р. Медянка, представлено скарнами с вкрапленностью халькопирита на контакте диоритов одноименного массива малодудетского комплекса с доломитами растайской свиты. Скарны образуют линзовидные тела протяженностью до 150 м, мощностью до 7 м, общей площадью первые сотни квадратных метров, подразделяются на гранатовые, диопсид-гранатовые, диопсидовые, тремолитовые, гранат-актинолитовые, шпинель-диопсидовые и кальцит-тремолит-магнетитовые. Все они слабо золотоносны (от следов до 11,3 г/т). Наиболее высокие содержания золота фиксируются в тремолитовых и тремолит-магнетитовых разновидностях с вкрапленностью халькопирита [172]. Здесь же на контакте дайки долеритов девонского? возраста с карбонатными породами вскрыта зона расщепления мощностью 1–5 м, прослеженная в северо-восточном направлении на 0,5 км. Долериты содержат вкрапленность магнетита, примазки малахита и азурита. В двух бороздовых пробах (0,7 и 1,5 м) установлено золото по 1,3 г/т, в штуфной пробе – 3,8 г/т.

В рыхлых отложениях на проявлении выявлены повышенные концентрации меди, мышьяка и полиметаллов (*ВГХО* IV-4-18). В связи с малыми размерами оно признано неперспективным [172].

Проявление участка Белокаменского (IV-3-17) расположено в долине р. Кожух, в приустьевой части рр. Белокаменка и Быстрая. Медная минерализация представлена вкрапленностью халькопирита в пироксен-гранатовых скарнах и скарнированных известняках чумайской свиты в экзоконтактах субвулканических тел среднего состава одноименного комплекса. Площадь скарнированных пород – 0,3 км², мощность минерализованных зон изменяется от 1–2 см до 0,5 м, иногда до 3–5 м, протяженность – от 100 до 800 м. Содержание меди, по результатам химических анализов штуфных и бороздовых проб, варьирует от 0,1–0,3 до 10,28 %, достигает максимального значения (10,28 %) в минерализованной зонке мощностью 20 см. В рудах установлены повышенные содержания марганца, мышьяка (до 0,5 %), кобальта и серебра. Пробирным анализом в скарнах с вкрапленностью халькопирита установлено золото в количестве от следов до 1,2 г/т [172].

Повышенные содержания меди и свинца и цинка фиксируются в районе Ольгинского золото-скарнового месторождения (*пункт минерализации* IV-1-12). Халькопирит установлен в составе золото-сульфидной минерализации в скарнах. Содержание меди в отдельных пробах может достигать 3 %. В интрузивных породах одноименного массива концентрация меди достигает 1,21 %, во вмещающих ороговикованных отложениях единисской свиты – десятых долей процента. Цинка и свинца в том и другом случаях – сотые и тысячные доли процента, соответственно. По ключу Фабричному в свалах ожелезненных пород с сульфидами медь присутствует

в количестве до 3 % [112].

В скарнах Натальевского золото-скарнового месторождения присутствует вкрапленность халькопирита. В районе Белокаменского и Северного интрузивных массивов малодудетского комплекса, расположенных севернее участка месторождения, содержания меди на уровне сотых долей процента установлены в литохимических пробах коренных пород практически повсеместно (ПГХО III-4-25) [74, 169].

В правобережье приустьевой части р. Кундусуюл на *Кундусуюльском золото-скарновом проявлении* (IV-4-68) вкрапленность халькопирита фиксируется в скарнах и скарнированных породах на протяжении более 0,5 км.

Глыбы окварцованных диоритов с вкрапленностью халькопирита, борнита и налетами малахита встречаются и в левобережье р. Кундусуюл (*пункт минерализации IV-4-73*).

Оруденение медно-колчеданной формации отмечается в *пунктах минерализации*, приуроченных к зонам гидротермально измененных, нередко рассланцованных вулканогенных пород среднего и основного составов чумайской, китатской и тайменской свит (III-1-7, 10; III-3-21; IV-2-11, 12, 28; IV-3-12). Относится к медно-свинцово-цинковому колчеданному в осадочно-вулканогенных породах (рудноалтайскому) геолого-промышленному типу. Представлено вкрапленностью халькопирита и налетами вторичных минералов меди. Содержание меди обычно не превышает 1 %. Характеризуется повышенными концентрациями цинка. Иногда присутствует золото на уровне десятых долей г/т [3, 143, 145, 172].

Западнее р. Кундат и в бассейне р. Бол. Тулуял вторичные *геохимические ореолы*, площадная *гидрогеохимическая аномалия* и несколько *пунктов минерализации* меди (IV-3-16; IV-4-1, 4, 36, 37, 38, 47, 65) сопряжены с аномалиями цинка, ртути, мышьяка и золота, приурочены к зонам аргиллизации и пропилитизации [172] среди образований палатнинско-белоосиповского вулканического комплекса, компактно сосредоточены в пределах **Палатнинского прогнозируемого золоторудного узла**.

СВИНЕЦ

Свинцовая минерализация представлена Среднекийским проявлением, одним пунктом минерализации и двумя гидрохимическими ореолами. Самостоятельного значения они не имеют, нередко сопутствуют золотому оруденению.

Среднекийское проявление (III-4-6) в правобережье р. Кия, в 2,5 км выше устья р. Кожух представлено вкрапленностью галенита, сфалерита, халькопирита, пирита и шеелита в теле кварц-карбонатных метасоматитов по интрузивным породам Краснокаменского массива мощностью 11–12 м, протяженностью 800 м. Содержания свинца, установленные химическим анализом, – 0,11–2,78 %, WO_3 – 0,02–0,4 %, меди и цинка, выявленные спектральным анализом, – 0,03–0,1 %, молибдена – 0,01–0,03 %, серебра – тысячные доли процента. Золото, по данным пробирных исследований, присутствует в количестве 0,1 г/т [74, 126].

Галенит присутствует в шлиховой пробе из протоочки гранитов Ургадатского массива (*пункт минерализации III-2-6*). К зоне дробления диоритов Кожуховской интрузии приурочена гнездообразная вкрапленность сульфидов с содержаниями свинца – до 4,3 % и цинка – до 5,4 % [3, 145].

Гидрохимический ореол свинца интенсивностью 0,005 % выявлен в левобережье р. Кожух в поле вулканогенных пород чумайской свиты (IV-3-4), с концентрациями $(2-7) \cdot 10^{-4}$ % – в бассейнах рек Палатно-Ударная и Ильинка в рамках **Палатнинского прогнозируемого золоторудного узла** (IV-3-23). Последний характеризуется присутствием серебра – $(1-7) \cdot 10^{-4}$ %, связывается с минерализацией серебряно-золотого типа [172].

ЦИНК

В пределах территории листа известно одно проявление, 5 пунктов минерализации, 4 первичных, 16 вторичных и 5 гидрохимических ореола цинка. В вулканогенных образованиях раннего кембрия (единисская и чумайская свиты) предполагается наличие цинковой минерализации колчеданно-полиметаллического типа. Повышенные содержания цинка установлены в интрузивных породах кислого и среднего составов тылинского, мартайгинского и тельбесского комплексов. В ассоциации со свинцом, медью, ртутью, золотом и серебром он присутствует в зонах низкотемпературных гидротермальных изменений среди вулканогенных образований палатнинско-белоосиповского комплекса в рамках одноименного прогнозируемого золоторудного узла.

Наиболее крупным является *Сентябрьское проявление* (IV-1-24), расположенное в долине

одноименного ключа, левого притока р. Большая Широкая. Среди вулканических пород единисской свиты выявлены выходы красных и бурых глин с обломками и вывалами бурых железняков, белой тяжелой (вероятно, баритовой) «сыпучки». Горными выработками вскрыты бурые железняки с содержаниями цинка – до 3,9 %, свинца – 0,1 % и серебра – до 2,3 г/т. Золото выявлено (г/т): в красном железняке в количестве 1,2, буром железняке – 1,2, буром плотном железняке – 0,8, брекчии вмещающих пород на железистом цементе – 0,4, кремнистых породах – 0,5, «белой тяжелой сыпучке» – 0,4. Средняя концентрация золота в коре выветривания – 0,75 г/т. Протяженность рудоносной зоны, прослеженной по свалам бурых железняков в вершинах ключей, – около 2 км, ширина – более 100 м.

В правобережье р. Малая Широкая найден делювиальный обломок с повышенным (0,1 %) содержанием цинка (*пункт минерализации IV-1-32*) в ассоциации с медью, молибденом, мышьяком [112, 157]. На участке прогнозируется оруденение колчеданно-полиметаллической формации медно-свинцово-цинкового колчеданного в осадочно-вулканогенных породах (рудноалтайского) геолого-промышленного типа [155].

Сульфидная вкрапленность в базальтоидах единисской свиты широко развита в левобережье р. Большая Широкая, на водоразделе рр. Правая Широкая и Ольгинка, наиболее интенсивно – в районе Ольгинского золото-скарнового месторождения и Ольгинской водораздельной россыпи [102, 112, 155, 157]. По результатам опробования керн скважин КГК-100, пробуренных Чумайской партией в течение полевых сезонов 2007–2008 гг., в левобережье р. Большая Широкая и на водоразделе рр. Правая Широкая и Ольгинка оконтурен обширный *первичный геохимический ореол рассеяния* цинка (0,05–2,0 %), меди, свинца, серебра, золота, бария и мышьяка (IV-1-7). В пределах ореола спектрохимическим анализом 70 керновых проб установлены средние содержания золота – 0,003–0,07 г/т (ГДП-200/2).

Ряд *вторичных геохимических ореолов* цинка (0,01–0,03 %) в донных осадках приурочен к полю распространения вулканогенных пород чумайской свиты (II-3-7, 10; III-3-18).

На водоразделе рр. Быстрая и Шалтырак располагается *гидрохимический ореол* (IV-3-30) с концентрациями металла – 0,05–0,5 % [145, 172].

Пункты минерализации (III-3-23, 24, 34; IV-1-11, 32), *первичные* (II-3-3; III-3-8, 11) и *вторичные* (III-2-9, 14; IV-4-72) *геохимические ореолы* установлены в интрузивных породах Тыштымского, Кожуховского, Ольгинского, Шадринского и Кундатского массивов.

В долине р. Мал. Илы (*пункт минерализации III-3-24*) среди пород Кожуховского интрузива в зоне дробления протяженностью 25 м, мощностью 3,0 м отмечается гнездобразная вкрапленность сульфидов (сфалерит, галенит, пирит, халькопирит) размером 8–12 см. Содержания (%): Zn – 0,02–5,4; Pb – сл.–4,3; Cu – 0,05–0,18; Mo – 0,003–0,03; WO₃ – 0,01 [145].

В остальных пунктах минерализации и первичных геохимических ореолах концентрации цинка не превышают 0,3 %, а во вторичных ореолах находятся на уровне тысячных долей процента [143, 145, 172].

В юго-восточной части листа, западнее р. Кундат, в бассейнах рр. Бол. Тулуял, Мал. и Бол. Палатная, Воскресенка, Таловка и Мутный выявлены *вторичные геохимические ореолы* цинка в донных отложениях (IV-3-9; IV-4-20, 29, 34, 43, 46, 53, 63, 64, 66) и ряд *гидрохимических аномалий* (IV-3-19; IV-4-25, 33, 62) в тесной ассоциации с аномалиями меди, ртути, мышьяка, бария и золота, обширные *шлиховые ореолы рассеяния* золота, киновари и шеелита (IV-3-3, 25, 29, 33, 35; IV-4-5, 26, 27, 59, 60, 61) и небольшие *россыпи* золота (IV-3-5, 42; IV-4-31, 45) [172]. Содержания цинка в донных осадках – тысячные доли процента, в гидрохимических пробах – 0,05–0,5 %. В бассейне ручья Мутного (участок Дорожный) они достигают 0,7–1,0 % и сопряжены с повышенными концентрациями золота в зонах гидротермально измененных пород. Геохимические ореолы приурочены к зонам аргиллизации и пропилитизации вулканогенных пород палатнинско-белоосиповского комплекса и связываются с оруденением серебряно-золотой адуляр-кварцевой формации.

МОЛИБДЕН

Основные перспективы листа связаны с комплексным золото-молибден-медно-порфировым оруденением в нижнем течении р. Кожух, проявления которого объединены в **Малокайгадатский прогнозируемый рудный узел** и охарактеризованы выше (см. подраздел «Медь»).

Молибден в количестве до 0,01–0,03 % присутствует в свинцово-вольфрамовых рудах *Среднекийского проявления* (III-4-6).

В *Кундусульском золото-скарновом проявлении* (IV-4-68) среди оруденелых пород с содержаниями золота – до 0,8 г/т и серебра – до 50 г/т отмечаются кварцевые прожилки с вкрапленностью молибденита.

В правобережье р. Кожух (*проявление* III-3-36) в эндоконтакте Тылинского гранитоидного массива кварцевые прожилки мощностью 0,05–0,5 м с вкрапленностью сульфидов содержат золото – 0,8–30 г/т, серебро – 22–452,2 г/т и молибден – 0,001–0,16 % [145, 172].

В скарново-магнетитовых рудах *Суразовского проявления* (III-2-2), эпидот-гранат-магнетитовых скарнах Тылинского массива в правобережье р. Кия (*проявление* III-4-1) концентрации молибдена составляют 0,001 % [3, 74].

В бассейне р. Малая Широкая (*пункт минерализации* IV-1-32) в делювиальном обломке среди вулканогенных образований единисской свиты молибден (0,001 %) присутствует наряду с повышенными содержаниями цинка (0,01 %) и меди (0,03 %) [112, 157].

В верховье р. Прямой Чумай *вторичный геохимический ореол* (II-3-11) молибдена (0,0001 %) с цинком и барием в пробах донных осадков приурочен к полю распространения вулканогенных пород чумайской свиты [145]. Два *литохимических ореола рассеяния* молибдена (0,0001–0,0005 %) приурочены к гранитам Тыштымского массива чебулинского комплекса (II-3-3, 6) [145]. Несколько *вторичных геохимических ореолов* располагается в Палатнинской палеовулканической структуре, среди вулканогенных фаций палатнинско-белосоповского комплекса, в бассейнах рр. Глубокий, Бол. Палатная, Мутный и правобережье р. Кундат (III-4-40; IV-4-25, 28, 33). Они сопряжены с многочисленными ореолами рассеяния меди, свинца, цинка, золота, ртути и вольфрама, сопутствующими предполагаемой серебряно-золотой минерализации [74, 172].

ВОЛЬФРАМ

Вольфрам самостоятельных рудных объектов не образует, фиксируется в виде шлиховых ореолов шеелита, наряду с главными компонентами присутствует в комплексных проявлениях и пунктах минерализации.

В рудах *Среднекийского проявления* свинца (III-4-6), представленных кварц-карбонатными метасоматитами (800×(11–12) м) по интрузивным породам Краснокаменского массива, установлено присутствие WO_3 (0,02–0,4 %), свинца (до 2,78 %), цинка, меди, молибдена, серебра и золота (до 0,1 г/т) [74, 126].

В рудах комплексного *Кундусуольского золото-скарнового проявления* (IV-4-68) WO_3 (до 0,04 %) находится совместно с золотом, серебром, медью и молибденом [172].

Комплексная сульфидная минерализация с шеелитом отмечается в породах Кожуховского массива (*пункты минерализации* III-3-19, 24), где вольфрам в количестве 0,005–0,01 % ассоциирует с молибденом, медью, свинцом и цинком [145].

Свалы гранат-пироксеновых скарнов с вкрапленностью шеелита и содержаниями вольфрама до 0,3 % фиксируются на водоразделе рр. Шалтырак и Палатно-Ударная (*пункт минерализации* IV-3-31) [172].

В *шлиховых ореолах* шеелит нередко является спутником золота. Комплексные ореолы рассеяния золота и шеелита установлены в бассейнах рр. Белая (Шадринский интрузивный массив), Ольгинка (одноименный массив), Кожух (Федотовский массив), Таловка и Бол. Тулуял (Палатнинская палеовулканическая структура) (III-2-12; IV-1-1; IV-2-16, 23, 29; IV-3-1, 35, 36; IV-4-56, 59). Содержания шеелита изменяются от единичных до первых десятков зерен на шлик, достигают максимума (до 60 % тяжелой фракции) в приустьевой части р. Кундусуял в районе одноименного золото-скарнового *проявления* (IV-4-68) [3, 112, 143, 172].

ОЛОВО

Небольшой *литохимический ореол рассеяния* олова ((3–5)·10⁻⁴ %) в коренных породах зафиксирован в районе Натальевского золото-скарнового месторождения (III-4-39) [74].

Близкие концентрации установлены в порфиридных диоритах Кожуховского массива мартайгинского комплекса в среднем течении р. Мал. Илы (*пункт минерализации* III-3-20) [145]. Содержания олова на уровне десятитысячных долей процента в зонах низко-среднетемпературных вторичных изменений среди вулканогенных пород раннего девона Палатнинской структуры [172] могут являться индикатором серебряно-золотого оруденения [37].

РТУТЬ

Ртутное оруденение включает 3 проявления, 3 пункта минерализации, 8 шлиховых ореола рассеяния киновари, 3 первичные и 6 вторичных геохимических аномалии.

Наиболее крупным является *Усекское проявление* (III-3-3) ртутной аргиллизитовой формации, расположенное в долине р. Усек (левого притока р. Ки) в Чумайском грабене. Минерализация приурочена к зонам разрывных нарушений, представлена вкрапленностью киновари в зонах дробления, карбонатизации, окварцевания, гематитизации, пиритизации и омарганцевания пород. Наиболее интенсивно проявлена в тектонической зоне северо-восточного простирания, по которой контактируют карбонатные отложения усинской и терригенные устькундусюльской свит, развивается как по карбонатным, так и по терригенным породам. Содержание ртути в брекчиях изменяется от 0,01 до 0,18 %. Минерализация прослежена по простиранию на 4 км, затухает в южном направлении [145].

К юго-западу от проявления, в левобережье р. Кожух, по результатам шлихового, литогеохимического и донного опробования, установлено несколько комплексных ореолов рассеяния, наиболее обширный из которых, площадью около 45 км², расположен в бассейнах рр. Бол. Кайгадат и Боготуюл (*ШО* II-3-9) и включает Усекское проявление. Киноварь в шлихах присутствует в единичных зернах, на участке проявления ее количество достигает 10 000 зерен на 0,02 м³. Содержания ртути в коренных породах – 0,00001–0,01 %, донных осадках – $n \cdot 10^{-6}$ %. Здесь же установлен ореол рассеяния барита, в донных пробах фиксируется цинк (до 0,01–0,3 %), в сколковых – медь и свинец [145].

Менее значительные *вторичные геохимические ореолы* с концентрациями ртути – $n \cdot 10^{-6}$ % в донных отложениях установлены в бассейнах рр. Мал. Илы, Бол. Кайгадат и Боготуюл (III-3-16, 25).

Первичные литохимические аномалии ртути с содержаниями – $n \cdot 10^{-6}$ – $n \cdot 10^{-3}$ % выявлены в долине руч. Глинистого (II-3-13), верховьях р. Бол. Илы (III-3-14) и левобережье руч. Мыльниково (III-3-4). В последнем случае в отдельных пробах присутствуют цинк (0,01 %), свинец (0,03 %) и серебро (до 12 г/т) [145].

Наиболее многочисленная группа проявлений киновари и ореолов рассеяния ртути выявлена в левобережье р. Кундата, среди вулканогенных образований раннего девона Палатнинской палеовулканической структуры центрального типа в связи с зонами низко-среднетемпературных гидротермально-метасоматических изменений, охарактеризованных ниже в подразделе «Золото». Ртуть, по результатам химических анализов, присутствует в количестве до 0,01–0,02 %, сопровождается золотом и серебром на уровне от тысячных и сотых долей до первых граммов на тонну, цинком ($n \cdot 10^{-2}$ %), висмутом ($n \cdot 10^{-4}$ %) и сурьмой ($n \cdot 10^{-3}$ – $n \cdot 10^{-2}$ %).

Оруденение фиксируется в бассейнах рр. Воскресенка и Таловка – *участок Таловский* (IV-3-43), руч. Мутный – *участок Дорожный* (IV-4-41), Большая и Малая Палатная (*пункт минерализации* IV-4-49) и верхнего течения р. Бол. Тулуял – *участок Тулуяльский* (IV-3-27), сопровождается обширными *шлиховыми ореолами* киновари, золота и шеелита, барита (III-4-20, 35; IV-3-28, 35; IV-4-5, 26, 27, 39, 59, 60, 61), *вторичными литохимическими и гидрохимическими аномалиями* ртути, золота и серебра, полиметаллов и молибдена, сурьмы (IV-3-15, 16, 19, 23, 32, 44; IV-4-1, 10, 15, 19, 20, 23, 24, 25, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 42, 43, 44, 46, 47, 48, 53, 62, 63, 64, 65, 66). Количество киновари в шлихах составляет от единичных до сотен зерен, достигая на Таловском участке 1 200–1 400 зерен на шлик. Концентрация ртути в литохимических пробах изменяется от $n \cdot 10^{-5}$ до 0,001–0,01 %, в единичных случаях – достигает 0,2 % [172, ГДП-200/2].

На *участке Березовый Ключ* (IV-4-6), в долине одноименного ручья, киноварь установлена в телах вторичных кварцитов мощностью до 20 м с содержаниями ртути, по результатам химических анализов, – от следов до 0,02 %. В перекрывающих рыхлых отложениях спектральным анализом фиксируется ее присутствие в количествах от $1 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-4}$ % совместно с барием (сотые доли процента) [172].

В зоне Кузнецко-Алтайского разлома, в долине р. Кожуха (вблизи устьев рр. Бол. Шалтырак и Васильевка), вкрапленность киновари среди терригенных отложений бухтайской свиты приурочена к оперяющим разломам на границе с вулканитами чумайской свиты (*ШО* IV-2-6, 19; *пункты минерализации* IV-2-7, 8, 15). Наиболее значительный по площади участок (100×60 м) расположен в долине ручья Смирновского (IV-2-7), где горными выработками вскрыты породы с вкрапленностью и примазками по трещинам киновари с содержанием ртути, по результатам химического анализа, – 0,005–0,07 %.

Незначительные по площади *шлиховые ореолы* киновари установлены в левобережье р. Мурыок (III-2-8), в зоне нарушения, оперяющего Кузнецко-Алтайский разлом, и левобережье р. Малая Широкая (IV-1-33), вблизи Тайдонского дизъюнктива [112, 143].

МЫШЬЯК

Вкрапленность арсенопирита, либо повышенные содержания мышьяка в коренных породах и рыхлых отложениях на площади листа нередко сопровождают золото-скарновое, золото-сульфидно-кварцевое, золото-молибден-медно-порфиоровое, а также прогнозируемое серебряно-золотое и колчеданно-полиметаллическое оруденение (II-3-3; III-3-30; III-4-14, 25; IV-1-7, 9, 12, 14, 32; IV-3-17; IV-4-9, 18, 44, 51, 55) (см. подразделы «Медь», «Цинк», «Золото коренное») [61, 74, 112, 145, 157, 172].

СУРЬМА

Первичные и вторичные аномалии сурьмы установлены в бассейне р. Малый Кайгадат (ШО III-4-14), в южной части Краснокаменского массива, вмещающей *Малокайгадатское золото-молибден-медно-порфиоровое проявление* (III-4-17) [74].

Первичные и вторичные литогеохимические и гидрохимические ореолы сурьмы в ассоциации с аномалиями золота, серебра, ртути, свинца, цинка, мышьяка и молибдена отмечаются в левобережье р. Кундат, среди раннедевонских образований Палатнинской палеовулканической структуры. Приурочены к зонам низко-среднетемпературных гидротермальных изменений в связи с прогнозируемой минерализацией серебряно-золотой адуляр-кварцевой формации. Первичные геохимические аномалии сурьмы с содержаниями от тысячных до сотых долей процента установлены в гидротермально измененных породах Тулуяльского участка (IV-3-27), вскрытых горными выработками и скважинами КГК-100 Чумайской партии в 2007–2008 гг. Они также сопровождаются аномалиями золота, серебра, ртути, полиметаллов и висмута [172].

Гидрохимический ореол сурьмы (0,05–0,07 %) расположен в левобережье р. Кундат, ниже устья р. Бол. Натальевка (IV-4-10) [172].

ВИСМУТ

В качестве сопутствующего элемента висмут присутствует в рудах Центрального участка *Натальевского золото-скарнового месторождения* (III-4-38), содержание его в среднем составляет около 0,067 %, максимальное достигает 0,95 % (химический анализ) [169].

Спектральным анализом содержания висмута на уровне десятитысячных долей процента установлены в гидротермально измененных породах *Тулуяльского участка* (IV-3-27), наряду с повышенными концентрациями золота, серебра, ртути, олова и др. [172, ГДП-200/2], характеризуют ореолы около- и надрудных изменений предполагаемого оруденения серебряно-золотой адуляр-кварцевой формации [37] (см. подраздел «Золото коренное»).

РЕДКИЕ МЕТАЛЛЫ, РАССЕЯННЫЕ И РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

ТАНТАЛ, НИОБИЙ, РЕДКИЕ ЗЕМЛИ

Повышенные концентрации тантала, ниобия, редких земель, тория и урана на планшете N-45-IV связаны с гранитоидами чебулинского комплекса. Самые крупные их концентрации известны для *Кундусульского проявления* (IV-4-67), относящегося к редкометалльной апогранитовой рудной формации. Оно контролируется небольшим (0,35 км²) одноименным интрузивом, расположенным в правобережье р. Кундусуол, в 2 км от устья. Оруденение связано с постмагматической метасоматической переработкой гранитоидов [97]. Максимально изменены периферические части тела, сложенные кварц-полевошпатовыми (альбит и микроклин) щелочными метасоматитами с рибекитом, эгирином, цинвальдитом, биотитом, протолитионитом. К центру штока метасоматиты постепенно сменяются калишпатизированными и альбитизированными кварцевыми сиенитами [97, 139]. На заключительной стадии метасоматического процесса были сформированы кварц-микроклиновые жилы мощностью до 20 см.

Кварц-полевошпатовые апогранитные метасоматиты содержат составляющие в сумме до 2,5–3 % массы породы [97, 139] флюорит, апатит, топаз, рутил, брукит, сфен, магнетит, гематит, ильменорутит, ильменит, галенит, сфалерит, пирит, марказит, халькопирит, циркон, циртолит, малакон, пирохлор, уранпирохлор, торит, ураноторит, чевкинит, ортит, гадолинит, бастнезит, ксенотим, фергусонит, монацит, колумбит, эшинит. Отмечены также вторичные лимонит, малахит и азурит. Количество рудных минералов напрямую коррелируется со степенью мета-

соматических преобразований [97].

Радиоактивность метасоматитов с редкометалльной минерализацией повышена (60–130 мкР/ч). Наиболее радиоактивные (более 70 мкР/ч) разновидности распространены в юго-западной части массива. Именно здесь по отдельным пробам выявлены максимальные для проявления концентрации Ta_2O_5 (0,024 %) и Nb_2O_5 (0,13 %). В целом же содержание Ta_2O_5 в метасоматитах колеблется от 0 до 0,024 %; Nb_2O_5 – 0 до 0,13 %, при отношении Ta/Nb в минерализованных участках от 2:1 до 1:18,6. В метасоматитах также повышены концентрации Be (до 0,002 %), Zr (до 0,08–0,1 %), U (0,0011–0,0174 %), Yb (до 0,001–0,002 %), местами – Li (до 0,015–0,05 %).

Кундусуольское проявление изучено как с поверхности, так на глубину до 300 м [97, 139]. Перспективы выявления на его базе промышленного объекта, соответствующего современным требованиям, незначительны.

БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

ЗОЛОТО

КОРЕННОЕ

Золото является ведущим полезным ископаемым на территории листа. Здесь располагаются Ольгинское, Федотовское и Натальевское золоторудные месторождения, 5 проявлений, 23 пункта минерализации, 21 шлиховой, 5 литохимических и 2 гидрогеохимических ореола рассеяния золота, 46 золотоносных россыпей, обработка которых ведется с перерывами с 30–40-х годов XIX столетия.

Наибольшим распространением пользуется минерализация золото-сульфидно-кварцевой и золото-скарновой формаций. В связи с раннедевонским вулканизмом прогнозируется оруденение серебряно-золотой адуляр-кварцевой формации. Золото, наряду с медью и молибденом, присутствует в золотоносных молибден-медно-порфировых рудах. На юго-востоке площади, в венд-нижнекембрийских терригенно-карбонатных толщах, известны признаки золотоносной черносланцевой формации, имеющие ограниченное распространение.

Золоторудные объекты сгруппированы в Ольгинско-Ампалыкский и Федотовско-Михайловский железо-золоторудно-россыпные, Малокайгадатский прогнозируемый золото-молибден-меднорудный, Комсомольско-Берикульский золоторудный и Палатнинский прогнозируемый золоторудно-россыпной узлы.

Ольгинско-Ампалыкский железо-золоторудно-россыпной узел расположен в бассейне р. Золотой Китат. Большая часть рудного узла расположена на сопредельных территориях. На листе N-45-IV узел представлен центральной частью площадью около 150 км². Он объединяет золоторудное скарновое Ольгинское (золото-скарновый геолого-промышленный тип) и расположенное за рамкой листа крупное железорудное Ампалыкское месторождение магнетитовой скарновой формации (Кондомский тип), содержащее золото в качестве сопутствующего элемента [128]. Предполагается золотоносность колчеданно-полиметаллической минерализации в осадочно-вулканогенных образованиях единисской свиты.

Ольгинское золото-скарновое месторождение (IV-1-14) в вершине кл. Ольгинского, правого притока р. Федоровка, открыто старателями в 1908 г. при обработке россыпи. Геологическое строение и история эксплуатации месторождения неоднократно освещались в работах предшественников [61, 102, 157 и др.].

Оруденение приурочено к полю (0,015 км²) скарнов и скарнированных карбонатных пород пезасской серии, расположенному на некотором удалении от границы с Ольгинским гранитоидным интрузивом тельбесского комплекса, в зоне одноименного нарушения. Золотоносны как скарны, так и скарнированные породы. Распределение металла неравномерное и не подчиняется литологическому контролю. Наиболее обогащенные участки часто приурочены к пересечению зон главного и оперяющих разрывных нарушений. Падение золотоносных линз север-северо-восточное под углом около 50°. Объем рудных тел, по данным бурения и эксплуатационных работ, составляет около 1 % от общего объема пород. Оруденение прослежено до глубины 100 м при содержании золота – от следов до 500–700 г/т и более. Среднее содержание металла в рудах при обработке подземным способом, по архивным данным, составляло около 9 г/т. В отвалах встречаются обломки и глыбы скарнов с содержаниями – до 932 г/т [61]. Данные об объемах добычи отсутствуют. Подсчет запасов не проводился.

Среди скарнов выделяются гранатые, гранат-диопсидовые, диопсидовые, кальцит-гранат-диопсидовые, реже кальцит-волластонитовые разновидности. Они нередко хлоритизированы и

окварцованы, содержат вкрапленность и линзовидные скопления пирита, халькопирита, пирротина и сфалерита мощностью до 1 м. Золото образует вкрапленность в кальците, реже – гранате и диопсиде, тонкие примазки по трещинам в породе или периферии зерен и гнезд кальцита и граната. Отмечается его связь с пиритом. Иногда встречаются проволочные самородки весом до 10 г. В оруденелых породах присутствует серебро (до 36 г/т), в сульфидных скоплениях содержания цинка достигают 1–10 %, меди – 3 %. В делювиальных обломках ожелезненных пород в ассоциации с медью и полиметаллами установлен мышьяк в количестве до 1 % [61, 112, 157].

Наряду со скарнами присутствуют золотоносные кварцевые жилы. Жила «Сомнительная» в долине ключа Ольгинского мощностью 1,2–4,0 м содержит металл в количестве 0,4–5,8 г/т в зальбандах, в окварцованных известняках – 4,5–5,8 г/т. Жила «Бутынцева» прослежена по простиранью с поверхности более чем на 200 м при мощности до 2 м, обрабатывалась при содержании золота – 7–9,1 г/т [157].

Зона Ольгинского тектонического нарушения сопровождается серией даек диоритового и долеритового составов с кальцитовыми прожилками и обильной сульфидной минерализацией, содержаниями золота – до 4,2–20 г/т. В аналогичных дайках, вскрытых в 1936 г. в центре Ольгинского скарнового поля при обработке зоны дезинтеграции золотоносных скарнов (разрез Устьянцева), его количество составляло от следов до 4,5 г/т [61].

Зоны скарнирования в экзоконтактах Ольгинского массива известны также в правобережье руч. Файзулинский и на водоразделе р. Ольгинка и руч. Казаковский. Протяженность первой из них составляет 600 м при ширине 50 м, второй – 500 и 100 м, соответственно. На их возможную золотоносность указывают сопряженные *россыпи* в логах и ручьях (IV-1-10, 17), а также *первичные геохимические аномалии* цинка и меди (IV-1-7).

Свалы кварца с сульфидной минерализацией и золотом (до 1,4 г/т) выявлены в долине ключа Гусевский (*пункт минерализации* IV-1-8) [61, 112, 157].

Наряду с золото-скарновым, потенциальной золотоносностью обладает колчеданно-полиметаллическое оруденение в вулканогенно-осадочных образованиях единисской свиты на их границе по Ольгинскому разлому с известняками пезасской серии, выявленное в районе Ольгинского месторождения, Ольгинской водораздельной россыпи и Сентябрьского цинкового проявления. В районе месторождения отложения единисской свиты, по данным [102], характеризуются широким развитием сульфидной минерализации, о чем косвенно свидетельствует также линейная область пониженных электрических сопротивлений в поле распространения свиты восточнее ее тектонического контакта с пезасской серией [61]. К ней приурочены головки ложковых *россыпей* притоков рр. Бол. Широкая и Лебединка (IV-1-18, 19, 23, 25, 29, 31). В левобережье р. Большая Широкая в делювиальных свалах и остаточной коре выветривания найдены обломки бурых железняков, предположительно развивающихся по оруденелым породам (IV-1-15, 24, 28). Наряду с полиметаллами в них выявлены повышенные содержания золота и серебра [112, 157].

К плотнику *Ольгинской водораздельной россыпи* (IV-1-15), сопряженной с остаточной корой выветривания по скарнированным карбонатам пезасской серии и сульфидизированным вулканитам единисской свиты, на водоразделе рр. Ольгинка и Правая Широкая приурочен горизонт конкреционных бурых железняков [102]. Их валовое опробование в ходе эксплуатации россыпи подземным способом показало повсеместную золотоносность. Выход металла составил 1,5–1,8 г/т. В одной из проб содержание достигло 73 г/т. Золото неокатанное, натечное, почковидное, иногда в виде неправильных октаэдров, нередко в бурой рубашке, свидетельствующей о близости коренного источника. Обилие охр и железняков в приплотиковой части россыпи, наличие самородного серебра и цинка, образовавшихся в восстановительной среде, свидетельствуют о связи золота с полиметаллической минерализацией [61, 157].

Сентябрьское проявление (IV-1-24) расположено южнее, в долине одноименного ключа, левого притока р. Большая Широкая. Представлено свалами бурого железняка с повышенными содержаниями цинка (3,9 %), свинца (0,1 %), серебра (2,3 г/т) и золота (0,4–1,2 г/т) (см. подраздел «Цинк»). Предполагаемая по свалам протяженность рудной зоны – до 2 км, ширина – до 100 м [155].

С учетом результатов опробования керна скважин КГК-100, пройденных в ходе ГДП-200, суммарная протяженность прогнозируемой зоны колчеданно-полиметаллического с золотом оруденения (*ПГХО* IV-1-7) от верховьев р. Лебединка до долины руч. Маркизова оценивается не менее 10 км.

Федотовско-Михайловский железо-золоторудно-россыпной узел расположен в юго-западной части листа, занимает площадь 300 км², протягивается от рр. Бобровая и Шалтырак (притоки р. Кожуха) в северо-западном направлении до верховьев р. Ургадат (пос. Козеюль) на

43 км при ширине 5–10 км. Его южное окончание расположено на сопредельной территории. На юге, в долине р. Бобровая, находится Федотовское золото-сульфидно-кварцевое месторождение. Золото фиксируется также в железорудных скарнах, широко распространенных в пределах рудного узла.

Федотовское месторождение (IV-2-26) в нижнем течении р. Федотовка (правый приток р. Бобровая в левобережье р. Кожух) открыто в 1900 г., эксплуатировалось с перерывами с 1903 по 1957 гг. Добыто, по фабричным данным, 1 093 кг золота при среднем содержании – 16,0 г/т. В 1957 г. рудник поставлен на мокрую консервацию в связи с отставанием разведочных работ, отсутствием подготовленных запасов, трудными географо-экономическими условиями и высокой себестоимостью металла. В настоящее время месторождение лицензировано. Ведутся опережающие геофизические и геохимические исследования. Геологическое строение территории неоднократно освещалось в работах [2, 21, 114, 115, 141].

Месторождение располагается в западном эндоконтакте Федотовского гранитоидного массива тельбесского комплекса, приурочено к зоне дробления северо-восточного простирания с падением на юго-восток (130°) под углами $70\text{--}75^\circ$ среди диоритов в левом борту р. Федотовка. Породы катаклазированы и изменены (до березитов). Многочисленные опережающие нарушения ориентированы в северном, северо-западном и северо-восточном (преобладающие, рудоконтролирующие) направлениях. Выделяются Федотовский (наиболее крупный), Бобровский (в 1,5 км севернее Федотовского) и Восточный (в 1 км восточнее Федотовского) участки. Отрабатывались первые два.

Золоторудные тела представлены сближенными субпараллельными крутопадающими кварцевыми и кварц-кальцитовыми жилами, зонами березитизации и березитизированных пород. Жилы Федотовского и Восточного участков залегают в висячем боку главной тектонической зоны, на удалении от нее в 150–700 м. Жилы Бобровского участка приурочены к ее лежащему боку. Рудоконтролирующими являются трещины скалывания северо-восточного простирания, ориентированные параллельно главному разлому. Подавляющее большинство рудных тел также имеют северо-восточную ориентировку с падением на юго-восток под углами $60\text{--}85^\circ$. Их общее число около сотни, подавляющее большинство находится в пределах Федотовского участка. Протяженность золоторудных тел – 50–400 м и более, мощность жил меняется от проводника до 1 м и более, средняя – 0,2–0,3 м. Распределение золота крайне неравномерное. Содержания варьируют от следов до сотен граммов и даже первых килограммов на тонну, при среднем значении, по данным геологоразведочной службы рудника, – 16,0 г/т.

Жильные минералы представлены кварцем и кальцитом. Последний в некоторых жилах присутствует в значительных количествах, иногда слагая их целиком. С увеличением доли кальцита содержание золота снижается. Среди рудных минералов преобладает пирит, реже встречаются галенит и сфалерит, еще реже – халькопирит, в единичных случаях – арсенипирит. Количество сульфидов в рудах изменяется от десятых долей процента до 15–20 %. С увеличением содержания золота концентрации серебра, цинка, свинца и меди увеличиваются в прямой зависимости. Золото-серебряное отношение в рудах – 1:1,18.

К числу наиболее крупных относятся жилы Надежная и Апофиза Надежной (отработаны до горизонта 130 м), № 44 и Коллективная (отработаны до горизонта 90 м), Журавлиная и Апофиза Журавлиной (к моменту консервации рудника отработка находилась на начальной стадии), а также жила Бобровая (Бобровский участок, разведана на глубину 37 м). Наиболее протяженной является жила Коллективная. Горными и буровыми работами структура локализации жилы прослежена по простиранию на 1,7 км и на глубину до 445 м без выклинивания. Наряду с золоторудными сульфидно-кварцевыми жилами, в левобережье р. Федотовки, в зоне главного тектонического нарушения и непосредственной близости от него установлены мощные зоны интенсивно катаклазированных и гидротермально измененных пород с повышенными содержаниями золота. На поверхности они имеют существенно кварцевый состав и бурый цвет за счет лимонитизации. На глубине сложены интенсивно катаклазированными карбонат-кварц-серицитовыми породами с сульфидами (до березитов), развивающимися по интрузивным породам среднего состава. Содержание сульфидов (в основном, пирита) изменяется от 0,5 до 2–3 %. Количество металла в них не превышает первых граммов на тонну, мощность оруденелых интервалов достигает 20–30 м. Максимальная концентрация золота составляет 3,5 г/т на мощность 2 м. Разрывная структура, в которой локализованы рудные тела, горными и буровыми выработками прослежена по простиранию на 1,7 км.

Запасы месторождения категорий А+В+С₁+С₂ на 01.01.2003 г. составляют 4 726 кг металла, забалансовые – 429 кг (Госрезерв). В МПР РФ предварительно апробированы прогнозные ресурсы категорий Р₁ и Р₂ в количестве 6 и 5 т, соответственно [22, 71, 114, 115, 141].

Золото нередко присутствует в магнетитовых скарнах и скарнированных породах, широко

распространенных в экзоконтактах Федотовского и Ургадатского массивов тельбесского комплекса в рамках Суразовско-Мурюкской аномальной зоны и расположенного на сопредельной с юга площади Михайловского скарново-магнетитового проявления. Его количество варьирует от следов до сотых и десятых долей грамма на тонну, иногда достигая первых граммов [59, 85, 127, 152].

Малокайгадатский прогнозируемый золото-молибден-меднорудный узел площадью 96 км² расположен в среднем течении р. Кия, в приустьевой части р. Кожух, протягивается в северо-восточном направлении на 32 км при ширине 3–6 км. В его составе преобладает оруденение золотоносной молибден-медно-порфировой, менее развито – золото-сульфидно-кварцевой формаций [37].

Молибден-медно-порфировое оруденение приурочено к породам Краснокаменского интрузива одноименного комплекса в северо-восточной части рудного узла, представлено *Краснокаменским* (III-4-11) и *Малокайгадатским* (III-4-17) проявлениями, серией *пунктов минерализации* (III-4-4, 5, 16), охарактеризованными выше в подразделе «Медь». Содержания золота, как правило, не превышают десятых долей грамма на тонну, меди и молибдена – достигают первых процентов и десятых долей процента, соответственно [68, 74, 153].

Золото-сульфидно-кварцевое оруденение распространено преимущественно в юго-западной и центральной частях рудного узла, среди гранитоидов Кожуховского (С₂-О₁) и Тылинского (С₁) массивов. Проявлено в виде жильных тел и минерализации, наложенной на скарны, на Боготуюльском проявлении и ряде пунктов минерализации [145].

Боготуюльское проявление (III-3-36) в приустьевой части р. Боготуюл представлено серией маломощных (0,05–0,5 м) кварц-хлоритовых жил с сульфидной минерализацией в эндоконтакте Тылинского плагиогранитового массива (С₁). Распределение рудных минералов кустовое. В их составе преобладают пирит и халькопирит, присутствуют гематит, арсенопирит, сфалерит и молибденит. Околорудные изменения включают кварц-карбонат-серицитовые метасоматиты с пиритом и халькопиритом по гранитоидам. Простираение жил северо-восточное (40–50°) с падением на северо-запад (310–320°) под углами 60–75°. Пробирным и химическим анализами бороздовых проб установлены содержания Au – 0,8–30 г/т, Ag – 22–452,2 г/т, сопутствующих элементов (в %): Cu – 0,2–9,16; Zn – 0,13; Pb – 0,21; Mo – 0,001–0,16 [145].

Пункты минерализации (III-3-15, 30, 32, 33; IV-3-7, 12, 13) с аналогичным оруденением отмечаются в долине р. Кожуха в полосе протяженностью более 20 км, от р. Палатно-Ударная до р. Бол. Кайгадат. Представлены кварцевыми и кварц-карбонатными жилами с сульфидами в зонах дробления северо-восточного простираения. Золото присутствует в количестве десятых долей грамма на тонну, серебро – первых граммов, медь, цинк и свинец – на уровне сотых и десятых долей процента [145, 172].

Золото в количестве 0,1–1,1 г/т (обычно сотые и десятые г/т) отмечается на *Среднекийском проявлении* свинца (III-4-6), в правобережье р. Кии, в кварц-карбонатных метасоматитах среди гранитоидов Краснокаменского массива (С₂-О₁) и эпидот-гранат-магнетитовых скарнах среди расслоенных габброидов Тылинского массива (С₁). Здесь оно сопровождается полиметаллы, вольфрам и железо [74, 126].

Коренная золоторудная минерализация сопровождается многочисленными *первичными* и *вторичными литогеохимическими аномалиями* золота, серебра, меди, молибдена, цинка, мышьяка и сурьмы (III-4-2, 3, 14, 18). Здесь же в шлиховых пробах установлены золото (до 100 мг/м³) и барит [68, 74, 153].

Комсомольско-Берикульский золоторудный узел (общая площадь 600 км²) расположен большей частью на сопредельной к востоку территории, в бассейне р. Берикуль (правый приток р. Кия), на листе N-45-IV находится его западная окраина (110 км²), охватывающая правобережье р. Кундат, бассейн р. Бол. Натальевка и верховья р. Бол. Белокаменка. На востоке, за пределами листа, доминирует оруденение золото-сульфидно-кварцевой формации (Комсомольское, Гавриловское, Старо- и Новоберикульское месторождения), на изученной территории – золото-скарновой. Имеются признаки золотоносной черносланцевой формации в связи с углеродистыми фациями в венд–нижнекембрийских терригенно-карбонатных толщах.

Золото-скарновые объекты приурочены к экзоконтактам интрузий мартайгинской группы комплексов, прорывающих терригенно-карбонатные отложения венда–нижнего кембрия, включают Натальевское месторождение и несколько *проявлений* (III-4-29; IV-4-68) в северной, центральной и южной частях рудного узла. Слабой золотоносностью обладают скарны *Медянского медно-скарнового проявления* (IV-4-21) и магнетитовые руды скарнов в центральной части Белокаменского массива (*проявление* III-4-34).

Натальевское месторождение (III-4-38) расположено в 1,5 км северо-восточнее пос. Бол. Натальевка, открыто в 1950-е гг. Б. Д. Васильевым, геологами Кундатской и Берикульской пар-

тий, считается классическим примером золото-скарнового оруденения в Кузнецком Алатау [37, 74, 126, 162, 169].

Месторождение приурочено к западному экзоконтакту одноименного интрузива. Состоит из двух участков: Центрального и Южного фланга. Золотое оруденение наложено на тремолит-диопсидовые, гранатовые, пироксен-гранатовые, магнетит-гранатовые и гранат-волластонитовые скарны, залегающие на контакте массива с известняками усинской свиты, либо на некотором удалении от него. Рудные минералы представлены халькопиритом, борнитом, пиритом, арсенопиритом, пирротином, висмутином, золотом, молибденитом, магнетитом, сфалеритом, галенитом, базобисмутитом, эмплектитом, шеелитом, электруммом, кубанитом, алтаитом, макинавитом, тетрадимитом, тетраэдритом и зигенитом. В зоне окисления глубиной до 40 м отмечаются халькозин, ковеллин, малахит и азурит.

На Центральном участке установлено 6 тел золоторудных скарнов и 4 кварц-кальцитовые линзы с богатой золото-сульфидной минерализацией, залегающие на удалении от интрузивного контакта, среди известняков. Их размещение и ориентировка контролируются зонами разрывных нарушений, мощность достигает 10 м, протяженность по падению и простиранию – 15–52 м. Содержание золота – 4,4–23,5 г/т, среднее – 16,0 г/т, максимальное – 2,0 кг/т. В составе рудных минералов установлены золото, халькопирит, пирит, борнит, пирротин, арсенопирит, висмутин, тетрадимит, галенит, сфалерит и молибденит. Преобладают минералы меди, в первую очередь халькопирит, образующий иногда в краевых частях рудных тел сливные руды. Золото тесно ассоциирует с минералами меди и висмута (висмутин) – золото-медно-висмутитовые руды. Его количество находится в прямой зависимости от содержаний этих элементов. Максимальные концентрации в рудах меди – 16 %, висмута – 0,95 %, средние – 1,7 и 0,067 %, соответственно.

На Южном фланге, в западном и восточном контактах массива, выявлены две крутопадающие на юго-восток зоны рудных скарнов, прослеженные по простиранию на 560 и 700 м, соответственно. Наиболее крупное рудное тело № 1 мощностью 1,2–2,0 м в западном контакте прослежено по простиранию на 300 м, падению – на 200–250 м. Содержание золота – 5–15,4 г/т (среднее – 14 г/т, максимальное – 4 кг/т). В скарнах восточного контакта крупных тел с промышленными содержаниями не установлено. По сравнению с Центральным участком рудная минерализация Южного фланга беднее, представлена редкой вкрапленностью пирита и халькопирита, реже – пирротина. В восточном контакте встречены галенит, сфалерит и халькозин. Очень редко отмечается арсенопирит. Золото часто связано с кварцем и кальцитом. Его количество не зависит от содержаний меди. Присутствие висмута в рудах не установлено.

Месторождение обрабатывалось шахтами. Суммарные запасы составляли 2 067,2 кг металла, из них добыто 1 743,2 кг. Центральный участок полностью обработан до глубины 84 м.

Кундусуольское золото-скарновое проявление (IV-4-68) расположено в южной части рудного узла, в правобережье р. Кундусуол, в 3 км от устья. Представлено золотоносными скарнами в юго-восточном экзоконтакте одноименного штока щелочных гранитоидов (D_1). Скарны локализованы как непосредственно в экзоконтакте массива, так и на некотором удалении от него, вскрыты горными выработками в полосе протяженностью свыше 500 м, образуют согласные с простиранием пород тела мощностью 1–2 м, иногда – до 10 м, подразделяются на гранат-пироксен-кальцитовые и гранат-пироксен-эпидотовые. Иногда в них отмечается вкрапленность пирита, халькопирита и пирротина. Пробирным анализом 57 проб золото установлено в количестве от следов до 0,8 г/т, при содержании серебра – 10–50 г/т и WO_3 – 0,01–0,04 % [172]. В щелочных гранитах Кундусуольского штока золото присутствует в виде тонкой вкрапленности в количествах, по результатам пробирного анализа, до 1,2 г/т [172].

Золото-сульфидно-кварцевая формация представлена *пунктами минерализации* в приустьевой части р. Кундусуол (IV-4-54, 73). Развалы жильного кварца с вкрапленностью пирита, содержанием золота – до 0,2 г/т установлены в двух местах в долине руч. Васильевского (правого притока р. Кундусуол), пересекающего юго-западную часть Казанского интрузива (IV-4-54) [172]. В левобережье р. Кундусуол, в 3 км от устья, в русле небольшого притока найдены глыбы окварцованных диоритов Кундатского массива с обильной вкрапленностью халькопирита, борнита и налетами малахита, содержаниями меди – 0,5 % и золота – 0,2 г/т. На отдельных участках количество рудных минералов достигает 10–15 % [172].

Пункты минерализации (IV-4-3, 12, 70) золотоносной черносланцевой формации с содержаниями металла 0,1–0,2 г/т фиксируются в долине р. Кундат, в приустьевой части р. Бол. Натальевка и по правому борту долины р. Кундусуол в темно-серых кварцитах и черных кремнистых сланцах с тонкой вкрапленностью пирита устькундатской и малорастайской свит [172].

Золото-скарновая минерализация сопровождается *первичными и вторичными литогеохимическими ореолами рассеяния* золота, меди, полиметаллов, олова, мышьяка, бария и молибдена

(III-4-25, 39, 40; IV-4-18, 50, 55).

В районе Кундусуюльского проявления установлен *шлиховой ореол рассеяния* шеелита (IV-4-56) с содержаниями – от единичных зерен до 250 зерен на шлих.

В районе Натальевского месторождения шлиховым опробованием выявлен обширный *ореол рассеяния* золота (III-4-22), охватывающий верховья рр. Бол. Белокаменка, Бол. Натальевка и Кашкадак и их притоков, с содержанием от единичных и первых десятков зерен до $1\ 295\ \text{мг/м}^3$. Золотины размером 0,1–1,0 мм неправильной формы, чаще – неокатанные крючковатые, редко – пылевидные слабо окатанные, постоянно сопровождаются шеелитом [74, 169].

Шлиховой ореол золота, приуроченный к полю скарнов Медянского проявления (IV-4-21), установлен в приустьевой части р. Медянка. Площадь ореола – $0,4\ \text{км}^2$, содержание золота – до 140 зерен на $0,02\ \text{м}^3$ промытой породы [172].

Палатнинский прогнозируемый золоторудно-россыпной узел расположен на юго-востоке листа, в левобережье р. Кундат. Приурочен к полю распространения терригенно-вулканогенных образований нижнего девона (устькундусуюльская, палатнинская, белоосиповская свиты) и ареалам субвулканических тел палатнинско-белоосиповского комплекса. Его протяженность с севера на юг – 36 км, ширина изменяется от 5–8 км на севере до 18–20 км – в центре, в районе г. Палатная, площадь (в рамках листа) – $455\ \text{км}^2$. Южная часть рудного узла расположена на сопредельной территории.

Узел выделен при составлении ГК-1000/3 под названием «Тулуюльский» [68]. При работах по ГМК-500 узел назван Палатнинским прогнозируемым ртутно-золоторудным [185]. В качестве вероятных формационных типов золоторудной минерализации рассматривались золото-ртутный и золото-сульфидно-кварцевый (золото-березитовый тип). Здесь, среди девонских пород Палатнинской палеовулканической структуры и ее складчатого раннепалеозойского основания, установлены мощные (от 1–2 до 100–350 м) протяженные (от 50–100 м до 1,5–2,0 км) зоны низко-среднетемпературных гидротермально-метасоматических изменений с прожилково-вкрапленной сульфидной минерализацией [172]. Они развиваются по пирокластическим, реже эффузивным фациям андезибазальтового состава, приурочены к нижней половине разреза палатнинской и терригенно-вулканогенным отложениям $\mathcal{C}_1?$, контролируются разрывными нарушениями, зонами дробления и повышенной трещиноватости субмеридионального, северо-восточного и северо-западного простирания.

Гидротермальные изменения включают каолинизацию, окремнение, анкеритизацию, хлоритизацию и пиритизацию, формирование кварцевых, карбонатно-кварцевых и карбонатных жил. До глубины 5–20 м породы выветрелые, интенсивно лимонитизированы, каолинизированы, превращены в охристо-глинистый агрегат с реликтовыми структурами исходных пород. Каолинизация и анкеритизация имеет широкое распространение, как по вмещающим породам $\mathcal{C}_1?$, так и по субвулканическим образованиям D_1 . Окремненные породы образуют гнезда, жилы, жилки и неправильной формы тела размером от 1–2 см до 1–5 м среди каолинизированных и карбонатизированных разновидностей. В зоне окисления они имеют вид ноздреватого, кавернозного «сухуря» кремнистого состава с пустотами выщелачивания и гнездами, заполненными гидроксидами железа. Под микроскопом обнаруживают микро- и гранобластовую структуру, нередко с реликтами первичного порфирирового или кластического строения. Каолинизация и окремнение сопровождаются многочисленными мелкими (до 1 см) прожилками кварца и карбонатов, ориентированными согласно простиранию зон. Сульфидная минерализация представлена тонкой неравномерной вкрапленностью землистого пирита в виде просечек, мелких линзовидных гнезд, примазок по трещинкам и тонкой вкрапленности в количестве от 1–2 до 15–20 %. Содержание золота, по результатам пробирного анализа, изменяется по нашим данным и [172], от следов до 4,5–11,4 г/т, с преобладанием $n \cdot 0,001$ – $n \cdot 0,1$ г/т.

Характерной особенностью рудного узла является пространственное совмещение минерализации золота и ртути. Повышенные содержания и шлиховые ореолы золота, как правило, сопровождаются литохимическими аномалиями ртути (от следов до 0,01–0,02 %), минерализацией киновари в коренном залегании и ее шлиховыми ореолами. В гидротермально измененных породах фиксируются повышенные концентрации элементов-спутников золотого оруденения: серебра ($n \cdot 0,02$ – $n \cdot 0,1$ г/т, до 0,01 %), сурьмы ($n \cdot 0,001$ – $n \cdot 0,01$ %), висмута ($n \cdot 0,0001$ %), меди (0,01–0,05 %, до 0,2 %), свинца ($n \cdot 0,001$ %), цинка ($n \cdot 0,01$ %), мышьяка ($n \cdot 0,01$ %), олова (до $n \cdot 0,0001$ %). Минерализация в коренном залегании сопровождается вторичными литогеохимическими, гидрохимическими и шлиховыми ореолами рассеяния.

Тулуюльское проявление (IV-3-27) расположено в левобережье верхнего течения р. Бол. Тулуял, на водоразделе его с р. Палатно-Ударной, в западной, наиболее глубоко эродированной части структуры, представленной здесь корнями палеовулкана. От центральной, менее эродированной части оно отделено зоной Кожуховского разлома. Площадь проявления сложена тер-

ригенно-вулканогенными фациями $C_1?$, прорванными субвулканическими телами среднего состава палатнинско-белоосиповского комплекса. Породы в различной степени деформированы, от слабо измененных до интенсивно трещиноватых, брекчированных, катаклазированных и милонитизированных.

На участке широко распространены зоны альбит-хлорит-кварц-карбонатных и кремнисто-каолинит-гидрослюдистых метасоматитов с тонкой, часто землистой вкрапленностью сульфидов, приуроченные к тектоническим нарушениям [94, 172]. Они имеют мощность 50–350 м, протяженность – 0,5–2,0 км, расположены кулисообразно в полосе шириной до 2,5 км и длиной – свыше 6 км. Простираются субмеридионально и северо-восточное с падением под углами 50–60°. Преобладают каолинизация и окремнение, повсеместно отмечается неравномерная тонкая вкрапленность пирита от 1–2 до 5–7 %, наиболее интенсивная на участках окремнения и окварцевания. Концентрации серебра в измененных породах изменяются от $n \cdot 0,01$ – $n \cdot 0,1$ г/т до 0,01 %, цинка составляют $n \cdot 0,01$ %, висмута – $n \cdot 0,0001$ %, сурьмы – $n \cdot 0,001$ – $n \cdot 0,01$ % и ртути – до 0,01 %.

По метасоматитам развивается глинисто-щелочная кора выветривания, мощность которой, судя по данным горных работ и скважин гидротранспортного бурения, изменяется от первых метров до первых десятков метров, составляя в среднем 5–8 м. Цвет пород меняется от желтовато-бурого и красно-коричневого до интенсивного охристо-рыжего. Охры развиваются за счет выветривания сульфидов и анкерита.

Оруденение локализуется в пропилитизированных, каолинизированных и окремненных пачках эффузивно-пирокластических пород базальт-андезитового состава с прожилками кварца, карбонатов и вкрапленностью пирита. Содержание золота в оруденелых породах изменяется от следов до 11,4 г/т, серебра – до 8,8 г/т. Максимальные концентрации золота (8,0–11,4 г/т) установлены в пробах пропилитизированных пород с прожилками и гнездами кремнистых образований и кварца с тонкой сыпью пирита, вскрытых в западном экзоконтакте субвулканической интрузии среднего состава [172].

Буровыми работами, выполненными в процессе ГДП-200/2 в 2007–2008 гг., установлено распространение оруденения по крайней мере до глубины 50 м, повышение концентрации золота в слабо- и невыветрелых породах. В скважине С-202 среди метасоматитов установлен интервал 20,4 м со средним содержанием золота – 1,1 г/т. На интервал 12,7 м концентрация золота составила 1,5 г/т, серебра – 3,6 г/т. Золото-серебряное отношение на этом интервале – 1:2,5.

Палатнинский участок (IV-4-49) расположен в центральной части рудного узла, в бассейне рр. Большая и Малая Палатная. Сложен туфами и лавами андезитов палатнинской свиты. Зоны каолинизированных и окремненных пород наиболее широко распространены в правобережье р. Мал. Палатная. Характеризуются мощностью от 1–10 до 50–70 м, протяженностью от 20–200 до 750–1 000 м, содержаниями золота, по результатам единичных анализов, от следов до 0,2 г/т.

Малонатальевский участок (IV-4-2, 6, 8) в бассейнах рек Малая Натальевка и Березовый Ключ, на северной периферии Палатнинской структуры, сложен известняками устькундатской и усинской, песчаниками устькундусуюльской и туфами палатнинской свит. Залегание пород осложнено серией ступенчатых сбросов, крутопадающими трещинными интрузиями трахиандезитов субмеридионального простираения. Гидротермально измененные породы представлены телами вторичных кварцитов и железисто-карбонатных пород. Вторичные кварциты приурочены к экзоконтактам трахиандезитовых даек и зонам их брекчирования, конкордантны с дайками, характеризуются максимальной мощностью 20 м. Представлены темно-серыми плотными массивными или ноздреватыми разновидностями, часто с налетами гидроксидов марганца и железа, реже – с вкрапленностью родохрозита, еще реже – киновари. Железисто-карбонатные породы вскрыты канавой в восточной части участка, на контакте микрокварцитов устькундатской и песчаников устькундусуюльской свит, представляют собой желто-бурые пятнисто-полосчатые образования с многочисленными включениями округлых и остроугольных обломков микрокварцитов и песчаников. Залегают согласно с вмещающими породами, характеризуются мощностью около 0,5 м, субширотным простираением с падением на юг под углом 20°. Контакты резкие неровные с многочисленными карбонатными прожилками во вмещающие породы.

На участке предшественниками проводились поисковые работы на ртуть. Киноварь установлена во вторичных кварцитах, трахиандезитах, их эруптивных брекчиях и железисто-карбонатных породах. Содержания ртути изменяются от следов до 0,01–0,02 %, киновари – от единичных до 135 зерен, в единичных случаях – до 360 зерен на шлик (*ШО IV-4-5*).

На золото пробы не анализировались. Тем не менее, в долинах рр. Мал. и Бол. Натальевка старателями отрабатывались золотоносные *россыпи* (*III-4-41, 42*), из которых добыто около 181 кг учтенного металла.

Кроме того, в долине р. Бол. Натальевка, ниже устья руч. Березовый Ключ в двух коренных выходах даек пропилитизированных и пиритизированных долеритов выявлены содержания золота – 0,3 и 1,8 г/т, соответственно (*пункт минерализации IV-4-8*).

В известняках усинской свиты с вкрапленностью арсенопирита установлены содержания мышьяка – до 0,3–0,5 % (*пункт минерализации IV-4-9*) [172].

Участок Дорожный (IV-4-41) расположен в правобережье верхнего течения р. Бол. Тулуул, в бассейне руч. Мутного. Площадь участка в северо-восточном направлении пересекает зона регионального Кожуховского разлома. К северо-западу от нее распространены терригенно-вулканогенные отложения $\mathcal{C}_1?$, юго-восточнее – терригенно-карбонатные фации усинской свиты. Те и другие прорваны субвулканическими телами палатнинско-белоосиповского комплекса, составляют фундамент палеовулкана. От центральной, менее эродированной части палеовулканической структуры, сложенной андезитами и базальтами палатнинской свиты, отделены зоной северо-западного ответвления Кундат-Кундусуюльской разлома. На участке установлено пять протяженных субпараллельных зон и несколько разобщенных мелких тел каолинизированных, окремненных и пиритизированных пород, приуроченных к разрывным нарушениям. Наиболее крупная из них установлена на водоразделе рр. Мутного и Воскресенки, имеет северо-восточное простирание, прослежена горными выработками и скважинами на 1,3 км при ширине 100–150 м. В ее пределах среди пропилитизированных диабазов вскрыт интервал свыше 40 м желто-бурых обохренных каолинизированных пород, на отдельных участках брекчированных, окремненных и пиритизированных, с многочисленными мелкими гнездами гидроксидов железа и марганца. По результатам пробирных анализов бороздовых проб, содержания золота варьируют от следов до 0,2 г/т, с преобладанием 0,1 г/т. Максимальные концентрации (0,2 г/т) приурочены к породам, насыщенным тонкими (2–6 мм) кварцевыми прожилками с интенсивной вкрапленностью пирита. Измененные породы прослежены до глубины 25 м. На севере участка в одной из штупных проб окварцованных каолинизированных пород содержание золота составило 3 г/т [172].

Наряду с низкотемпературными метасоматитами, в приконтактных зонах субвулканических тел палатнинско-белоосиповского комплекса с известняками усинской свиты, выявлены тела золотосодержащих (до 0,1–0,2 г/т) скарнов. В зонах брекчирования по известнякам усинской свиты установлена вкрапленность арсенопирита с содержанием мышьяка – до 1 % (*пункт минерализации IV-4-51*) [172].

Ильинский участок (IV-3-10) расположен в среднем течении р. Бол. Тулуул, выше устья р. Мал. Тулуул, в бассейне р. Ильинки, на западной окраине узла. Сложен породами нерасчлененного нижнего кембрия и устькундусуюльской свиты, прорванными субвулканическими телами палатнинско-белоосиповского комплекса. В правом борту р. Ильинка, в 2,5 км от устья, в голове отработанной россыпи, среди каолинизированных пород найден обломок (30 см) ноздреватой кавернозной кремнистой породы с пустотами выщелачивания, заполненными лимонитом. Пробирным анализом установлено: золота – 6,2 г/т, серебра – 9,6 г/т [172] и по четырем точечным пробам, отобраным в процессе полевых работ из делювия метасоматитов, установлено содержание золота – 0,2–3,7 г/т и серебра <0,2–21 г/т.

Таловский участок (IV-3-43) в верховьях р. Таловка приурочен к юго-западной части Палатнинской палеовулканической структуры, представлен зонами аргиллизации, карбонатизации и окремнения туфов, туфоалевролитов устькундусуюльской свиты и известняков усинской свиты, приуроченными к участкам трещиноватости и расщеливания. Наиболее мощная и протяженная из них прослежена горными выработками и скважинами по простиранию на 600 м при мощности 10–50 м, имеет северо-восточное простирание, характеризуется широким развитием кварцевых, кварц-кальцитовых прожилков и гнезд, прожилково-вкрапленной минерализации киновари. Содержания ртути, установленные в ходе предшествующих поисков, изменяются от следов до 0,01–0,02 %. На золото пробы не анализировались. Известно о присутствии зерен золота в бороздовой пробе из делювия шурфа, пройденного в пределах зоны с киноварной минерализацией [172].

Кроме охарактеризованных на участках, признаки золота на площади прогнозируемого рудного узла фиксируются в серии разрозненных пунктов минерализации.

На восточной периферии Палатнинского палеовулкана, в правом борту р. Кундат, в устье р. Медянка, на *Медянском медно-скарновом проявлении (IV-4-21)* в связи с дайкой девонского (?) возраста установлены содержания золота – 1,3–3,8 г/т. Развитые здесь раннепалеозойские комплексы составляют основание девонского палеовулкана, со структурным несогласием перекрыты вулканогенными образованиями белоосиповской свиты.

Гранатовые и гранат-пироксеновые скарны с вкрапленностью пирита вскрыты канавой в верховье руч. Мутного, на контакте субвулканического тела и окремненных пиритизированных

пород. Они образуют гнезда и тела неправильной формы размером 1–3 м с общей шириной выходов около 15 м. Содержание золота, по данным пробирного анализа, изменяется от следов до 0,2 г/т.

Свалы эпидотизированных, окварцованных и каолинизированных вулканогенных пород C_1 ? с содержаниями золота – 0,1–0,2 г/т отмечаются к юго-западу от Тулулюльского участка, в верховьях рр. Палатная, Бол. Шалтырак, Таловка (*пункты минерализации IV-3-34, 38, 39*). Такие же содержания фиксируются в свалах прениitizedированных и пропицитизированных вулканитов на восточном склоне г. Лохматой и в районе г. Палатной (*пункты минерализации IV-4-16, 58*) [172].

Маломощные кварцевые прожилки с вкрапленностью сульфидов и содержаниями золота – 0,1–1,0 г/т в песчаниках устькундусуюльской свиты выявлены в правобережье среднего течения р. Мал. Тулулюл и левобережье р. Кундусуюл (*пункты минерализации IV-4-4, 69*) [172].

К долинам ручьев, пересекающих участки измененных пород, приурочены золотоносные *россыпи* (III-4-42; IV-3-5, 42; IV-4-14, 31, 45, 57).

Шлиховые ореолы золота в ассоциации с киноварью и баритом обнаружены в бассейнах рр. Бадачаг (III-4-13), Тигули-Сосновка (III-4-20), Кургулюл (III-4-35), Ильинка (IV-3-3), Палатно-Ударная (IV-3-25), Мутный (IV-4-39) и Воскресенка (IV-4-60). Обширные комплексные шлиховые ореолы рассеяния золота и киновари охватывают площади Тулулюльского, Таловского (IV-3-28) и Малонатальевского (IV-4-5) участков [74, 172; ГДП-200/2].

К зонам гидротермально измененных пород приурочены многочисленные *первичные и вторичные литогеохимические ореолы рассеяния и гидрогеохимические аномалии* золота, серебра, меди, вольфрама, молибдена, цинка, мышьяка, сурьмы, ртути и бария (IV-3-15, 16, 19, 23, 32, 35, 44; IV-4-1, 10, 15, 19, 20, 23–30, 32–36, 38, 42, 43, 44, 46, 47, 48, 53, 59, 61–66).

РОССЫПНОЕ

Отработка золотоносных россыпей в Кузнецком Алатау ведется с 30–40-х годов XIX в. Основная их часть расположена в южной, горно-складчатой половине листа, концентрируется в рудно-россыпных узлах, где сопровождается коренную золоторудную минерализацию. В Чулымо-Енисейской впадине россыпи прогнозируются в мезо–кайнозойских отложениях, которые играют роль коллектора тонкого и мелкого золота.

Промышленная золотоносность связана с аллювиальными отложениями современной гидро-сети. В составе 46 выявленных россыпей преобладают долинны, менее развиты террасовые россыпи различных гипсометрических уровней. На ряде рудных объектов золотоносными являются элювиальные и элювиально-делювиальные склоновые отложения, с которыми связаны ложковые россыпи. Повышенной золотоносностью обладают мезо–кайнозойские остаточные коры выветривания над коренным оруденением.

Долинны *россыпи* служат основными объектами добычи золота до настоящего времени. Наиболее протяженная из них установлена по р. Кундат (IV-4-14), наиболее высокие содержания приурочены к пойменно-русловым отложениям р. Кундусуюл (IV-4-57). Большая часть объектов частично либо полностью отработана. На их месте сформированы техногенные россыпи.

В рамках **Ольгинско-Ампалыкского железо-золоторудно-россыпного узла** россыпи в бассейнах рек Федоровка, Ольгинка, Правая и Большая Широкая отрабатывались старателями в конце XIX–начале XX веков. Информация о количестве добытого металла противоречива.

Основным источником металла в бассейнах рек Федоровка, Ольгинка и Правая Широкая (*россыпи IV-1-3, 10, 13, 17, 18, 22, 27, 30*) считаются поля скарнов и скарнированных пород в экзоконтактах Ольгинской интрузии тельбесского комплекса, в частности, одноименного золото-скарнового *месторождения* (IV-1-14), скарновые поля площадью около 80 тыс. м² в правобережье руч. Файзулинский и на водоразделе р. Ольгинка и руч. Казаковский.

Предполагаемым источником *россыпей* левых притоков р. Большая Широкая (IV-1-19, 23, 25, 29, 31) является золотосодержащее колчеданно-полиметаллическое оруденение, прогнозируемое в отложениях единисской свиты.

Крупнейшие верхнечетвертичные аллювиальные долинны *россыпи* располагаются по рр. Федоровка (IV-1-3), Ключ Ольгинский (IV-1-13) и Правая Широкая (IV-1-18), из которых добыто соответственно 464,65, 344,249 и 156,7 кг золота. Информация о количестве металла, добытого из россыпных месторождений левых притоков р. Бол. Широкая, отсутствует. Известно лишь о 80 кг золота из россыпи р. Березовая, левого притока р. Правая Широкая (IV-1-18). Суммарная добыча из аллювиальных долинных россыпей бассейна рр. Ольгинка и Правая Широкая оценивается в 1 054,6 кг учтенного металла, является наибольшей для рудно-россыпных

узлов листа [112, 157].

Особое положение занимает *Ольгинская водораздельная россыпь* (IV-1-15) на водоразделе рр. Ольгинка и Правая Широкая. Она открыта в 1935 г, обрабатывалась шахтами до 1942 г., разведочные работы продолжались до 1951 г. Общая установленная протяженность месторождения – 2,2 км при ширине до 100 м, мощность перекрывающих рыхлых отложений – до 20–25 м. Плотик постепенно понижается по направлению к одноименному золото-скарновому месторождению. Эксплуатация остановлена в связи с обильным водопритоком и значительной мощностью перекрывающих рыхлых отложений. Отработан участок протяженностью около 600 м. Общая добыча оценивается в 197,2 кг при среднем содержании – 4,3 г/м³. Оставшиеся запасы категорий C₁+C₂ – 143 кг [157].

Единого мнения на формирование россыпи нет. В первой половине XX в. господствовало представление о ее погребенном элювиальном происхождении [102]. В последние десятилетия преобладает точка зрения об элювиально-остаточном генезисе в корях выветривания над объектами колчеданно-полиметаллического типа [88, 157]. Об этом свидетельствуют крайне неравномерное, «кустовое» распределение металла в песках, широкое распространение бурых железняков, отсутствие резкой границы с плотиком и другие признаки. Среднее содержание золота в песках варьирует от 1 до 8 г/м³, составляя по месторождению около 4,3 г/м³. На этом фоне выделяются гнездообразные залежи со средними значениями более 20 г/м³, в отдельных пробах – до 120 г/м³. Максимальные концентрации по месторождению достигают 240–300 г/м³ [157]. В песках в большом количестве встречаются конкреции, вблизи плотика установлено до четырех горизонтов бурых железняков мощностью до 0,5 м. Продуктивность золотоносного пласта напрямую связана с количеством лимонитизированных обломков. Среднее содержание золота в бурых железняках – 1,5–1,8 г/т, в единичных пробах – до 73 г/т.

По данным М. А. Жеромского [102], граница золотоносного пласта, сложенного гальками кремнистых пород, сцементированными «мясниковатой» глиной, с плотиком нерезкая. Плотик начинается плотными пестроцветными глинами с удлинёнными искривлёнными линзами каолина, перемежающимися с округлыми обособлениями «золистой» породы – продуктами выветривания окремненных известняков и известковых сланцев. «Золистый» материал с глубиной уплотняется, обнаруживает сланцеватость, по ориентировке которой распознаются границы отдельных обломков. Еще ниже «зольники» прорезаются почти горизонтальными четкообразными телами конкреционного бурого железняка мощностью до 0,5 м. Железняки подстилаются «зольниками» без каолина, которые, в свою очередь, залегают на волнистой поверхности нормальных битуминозных известняков.

В пользу остаточного генезиса месторождения свидетельствуют наличие крупных золотин и самородков массой до 12 г, подавляющее большинство которых имеет почковидную натечную форму. Золотины часто покрыты буровато-черными «рубашками» из соединений железа и марганца. Иногда имеют форму дробин, концентрически-скорлуповатое «луковичное» строение с чередованием буровато-черных окисных и ярко-желтых золотых пленок. Нередко золото присутствует в виде идеально правильных октаэдров, достигающих по третьей кристаллографической оси трех миллиметров [102]. Северо-восточная ориентировка наиболее обогащенных золотоносных струй в песках [102] совпадает с генеральным простиранием рудоконтролирующих структур на большинстве коренных золоторудных объектов района. Таким образом, остаточное происхождение Ольгинской водораздельной россыпи имеет надежное обоснование, а информация о распределении металла в золотоносном пласте может эффективно использоваться при прогнозировании коренных источников золота в плотике.

Предполагаемая золотоносность остаточных кор выветривания, развивающихся над коренными золоторудными объектами рудного узла, не ограничивается только лишь участком Ольгинской водораздельной россыпи. Предшественниками в Кельбесском золоторудном районе Кузнецкого Алатау выделено 16 прогнозных площадей с предполагаемой золотоносностью остаточных кор выветривания, три из которых – Ольгинско-Файзулинская, Право-Широкинская, Березовско-Светлинская – расположены на территории листа. Суммарные прогнозные ресурсы корового золота этих площадей, включая Ольгинскую водораздельную россыпь, могут составлять около 1 120 кг металла (см. раздел «Закономерности...», подраздел «Нетрадиционные...») [88, 175, 176].

Россыпи **Федотовско-Михайловского железо-золоторудно-россыпного узла** сконцентрированы в его южной части, в бассейне р. Бобровая, тяготеют к району *Федотовского золото-сульфидно-кварцевого месторождения* (IV-2-26). Крупнейшей из них является *россыпь* руч. Федотовка (IV-2-27), сопряженная с коренным оруденением. На севере узла, в районе Суразово-Мурюкской группы магнитных аномалий россыпные месторождения не известны.

Суммарная учтенная добыча россыпного золота составляет около 442 кг. Эксплуатация рос-

сыпей начата в 1834 г. мускульным способом с руч. Федотовка, кл. Андреевского и р. Бобровая. В 1834–1889 гг. добыто 377 кг золота при среднем содержании в песках – 3,5 г/м³. После перебива в 1932–1944 гг. ручным и гидравлическим способом по р. Федотовка и ее притоку кл. Августовскому добыто еще 41 кг металла. Всего из россыпей района Федотовского месторождения добыто около 423 кг золота [115, 143].

Кроме того, золотоносные *россыти* обрабатывались в долинах рр. Анненка (IV-2-13), Бол. Бобровая (IV-2-17) и руч. Андреев (IV-2-21). Из них получено 4,5, 0,3 и 14 кг металла, соответственно. К настоящему времени все они полностью обработаны.

Единичные знаки золота отмечается в долине р. Кожух (*ШО* IV-2-20), среди отложений высокой надпойменной террасы еланского уровня мощностью 5–25 м, в галечниках (0,6–2,2 м), слабо сцементированных разнозернистым песчаным материалом с незначительной примесью глины. Единичные зерна золота установлены в долинах рр. Бол. Шалтырак и руч. Подсочный (*ШО* IV-2-22, 24) [143].

Россыпная золотоносность **Малокайгадатского золото-молибден-меднорудного узла** крайне незначительна. Известно об обработке одной *россыти* в верховьях руч. Быстрый (III-4-9), из которой добыто около 1 кг металла [74].

Россыпи **Комсомольско-Берикульского золоторудного узла** на площади листа связаны с золотоносными скарнами в экзоконтактах интрузий мартайгинской группы комплексов.

Из *россытей* северной части рудного узла, расположенных в районе *Натальевского золото-скарнового месторождения* (III-4-38), добыто более 322 кг учтенного металла. В частности, из россыпи р. Бол. Белокаменки и руч. Гостеприимного (III-4-31) к 1910 г. взято более 5 пудов золота, причем его содержание в россыпи руч. Гостеприимный в 1,5 раза превышало концентрацию по р. Бол. Белокаменка. Позднее Белокаменские отвалы были перебиты и дали дополнительно 98 кг при среднем содержании – 0,238 г/м³. Общая протяженность обработанной части россыпи – 2,1 км при ширине 20–60 м. Мощность торфов – 2,4–8,8 м, песков – 0,6–1,2 м. По р. Бол. Натальевка и ее левым притокам (III-4-41) к 1910 г. добыто более 9 пудов золота. Известно об эксплуатации россыпи правого верхнего притока р. Кашкадак (III-4-26) при содержании в песках – 2,0 г/м³. Количество добытого металла неизвестно. Наиболее вероятным источником золота в этих россыпях традиционно считаются золоторудные скарны и скарнированные породы в экзоконтактах Натальевского, Белокаменского и Северного массивов, в том числе скарны Натальевского месторождения [74, 169].

Россыпи на площади **Палатнинского прогнозируемого золоторудно-россыпного узла** приурочены к долинам рек, пересекающим зоны слабозолотоносных гидротермально измененных пород, являются дополнительным свидетельством его перспективности на обнаружение коренного оруденения. Из *россытей* рр. Мал. Натальевка (III-4-42), Ильинка (IV-3-5), Васильевский ключ с притоками (IV-3-42), Малая и Большая Палатная (IV-4-31, 45) добыто в общей сложности около 344 кг учтенного металла [74, 169, 172].

Вершины аллювиальных долинных *россытей* ключей Васильевского, Нового и Морозовского (IV-3-42) расположены на юго-западном продолжении структур *Тулуюльского участка* (IV-3-27). Из россыпей в период с 1856 по 1957 гг. добыто около 91 кг золота.

Россыть р. Ильинка (IV-3-5) обработана в 1845–1899 г. на протяжении 1,4 км, дала около 118 кг металла.

В долине р. Малая Натальевка (*россыть* III-4-42) с 1855 по 1901 гг. добыто около 108 кг золота в интервале 2,3 км.

На площади Палатнинского участка в долинах рр. Малая и Большая Палатная (*россыти* IV-4-31, 45) с 1932 по 1938 гг. добыто по 12 и 15 кг металла, соответственно.

В пределах *Дорожного участка* (IV-4-41) россыпи не установлены.

Небольшие по запасам *россыпные месторождения* обрабатывались в среднем течении р. Кожух в долинах его левых и правых притоков рр. Прав. и Лев. Мурюк, Бол. Илы, Белокаменка, Смирновка, руч. Смирновский и Байковский, р. Палатно-Ударная и Быстрая (III-2-19; III-3-37; IV-2-1, 2, 3, 5; IV-3-2, 8, 20), расположенных вне рудных узлов. Количество металла, добытого из этих россыпей, обычно не превышает первых десятков килограммов, общий объем составляет около 186,2 кг. Его источником явились скарны в эндо- и экзоконтактах Чебулинской (россыпи левых притоков р. Кожуха) и Тылинской (россыпь р. Палатно-Ударной) гранитоидных интрузий, а также раннекембрийских субвулканических тел (Белокаменский участок, приустьевая часть р. Быстрой).

В юго-восточной части листа расположены участки крупных *россыпных месторождений* рр. Кундат и Кундусуол, коренные источники которых располагаются на территориях **Комсомольско-Берикульского и Палатнинского узлов**.

Общая протяженность *россыти* р. Кундат (IV-4-14) – около 47 км, в рамках листа – 20 км,

ширина – 150–350 м (средняя – 90 м). Обогащенная часть россыпи разделяется на несколько струй. Золотоносный слой залегает на коренном плотике. Среднее содержание металла – 236 мг/м³. Золото мелкое, хорошо окатанное. Преобладают зерна пластинчатой формы. Сростки с кварцем не наблюдаются. Наиболее крупный самородок весил 5 г. Средняя проба золота – 843. Всего из россыпи добыто более 5 т золота, в том числе на территории листа – около 607 кг [172].

Общая протяженность *россыпи* р. Кундусуял (IV-4-57) – 23,2 км, в рамках листа – 5 км. Ширина долины изменяется от 180 до 220 м (средняя – 200 м). Золото распределено неравномерно как по ширине, так и в разрезе, образует обогащенные струи, в пределах которых выделяются особенно богатые «кусты». Всего добыто 12 т золота, из которых более 10 т – в верхнем течении реки, за пределами изученной площади, на участке протяженностью 3,5 км между устьями рр. Верхняя и Нижняя Воскресеновка. Ниже устья последней взято еще около 2 т металла, в том числе на территории листа N-45-IV – 156 кг. В верхней части россыпи встречено большое количество самородков весом до 400 г, некоторые из них достигали 10 кг. В приустьевой части р. Кундусуял золото более мелкое и лучше окатанное. Средняя проба, как и по р. Кундат, – 843 [157, 172].

Потенциально перспективными в отношении россыпной ТМЗ золотоносности являются мезозойско–кайнозойские отложения краевых частей **Чулымо-Енисейской впадины**, в которых концентрируется золото в связи с гидродинамическим барьером на границе горно-складчатой и равнинной областей. Повышенные концентрации металла здесь отмечаются предшествующими исследованиями, подтверждены в ходе ГДП-200/2 авторами записки.

Русловые и косовые россыпи приурочены к выходу долины р. Кия в Чулымо-Енисейскую впадину, где широко развиты островные и береговые косы. Золото тяготеет к верхним частям разреза отложений, концентрируясь в голове кос. Золотины мелкие пылеватые плавучие осаждаются при снижении уровня воды и скорости течения. Золотосодержащие наносы ежегодно меняют свое положение. В паводковые периоды металл перекрывается илом, либо вымывается и переотлагается в других косах. Для дражной обработки россыпи непригодны из-за малых размеров и высокой плавучести металла, несмотря на то, что его содержания могут достигать 200–250 мг/м³ [74].

Мезозойско–кайнозойские отложения могли служить промежуточным коллектором для аллювиальных долинных *россытей* на периферии Чулымо-Енисейской впадины, в верховьях р. Кривой Чумай (II-3-4), среднем течении р. Прямой Чумай (II-3-8), долине р. Белокаменка (III-2-1), ключа Петропавловский (III-2-5), рр. Мал. Чебула (III-3-7) и Кия (II-4-3, 9). Суммарная учтенная добыча металла – около 135 кг золота [3, 87, 145].

Наличие золота в количестве от единичных зерен до весовых содержаний установлено в отложениях первой надпойменной террасы р. Кия (*ШО и пункт минерализации* II-3-2; II-4-1, 4, 6) промывкой шламовых и керновых проб из скважин КГК-100 на установке ПОУ-4 в ходе ГДП-200/2. Предшествующими работами наличие зерен золота установлено в шлиховых пробах из отложений высоких надпойменных террас еланского уровня (*ШО* II-4-7, 10) [87].

СЕРЕБРО

Серебро на территории листа является постоянным спутником золота. Оно содержится в рудах всех открытых к настоящему времени месторождений, значительного числа проявлений и пунктов минерализации.

В скарнах *Ольгинского месторождения* (IV-1-14) содержание серебра достигает 36 г/т. Прямая зависимость между концентрациями золота и серебра с соотношением 1:1,18 фиксируется в рудах *Федотовского месторождения* (IV-2-26). На *Натальевском месторождении* (III-4-38) установлены электрум и тетраэдрит [61, 74, 114].

Наиболее высокое содержание серебра (22–452,2 г/т) при концентрации золота 0,8–30 г/т установлено для руд *Боготуюльского проявления* (III-3-36). В близлежащих *пунктах золото-сульфидно-кварцевой минерализации* (III-3-15, 30, 32) оно присутствует в количестве 1,0–16,6 г/т совместно с золотом (0,2–0,4 г/т) [145].

До 2,3 г/т серебра отмечается в бурых железняках *Сентябрьского проявления* (IV-1-24) [155].

Пробирным анализом 57 проб в скарнах *Кундусуяльского проявления* (IV-4-68) установлено 10–50 г/т серебра, от следов до 0,8 г/т – золота [172].

Первичными и вторичными литогеохимическими аномалиями серебра сопровождается золото-содержащая молибден-медно-порфировая минерализация Краснокаменского рудного узла (III-4-2, 18).

Пробирным анализом элювиального обломка кварца на *участке Безрусовом* (III-4-16) установлено серебра 57,8 г/т, золота – 9,2 г/т [74].

В пределах **Палатнинского прогнозируемого рудного узла** серебряно-золотое оруденение сопровождается ореолами рассеяния серебра в гидротермально измененных породах с содержаниями от сотых и десятых долей г/т до 0,01 %. Золото-серебряное отношение на Тулулюльском участке составляет 1:2–1:3 [172; ГДП-200/2].

Гидрохимические ореолы серебра обнаружены в верховьях р. Боготуул (IV-3-15), бассейнах рр. Быстрая и Белокаменка (IV-3-18) и левобережье р. Бол. Палатная (IV-4-23) [172].

РАДИОАКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

УРАН

Урановое оруденение гидрогенно-инфильтрационного генезиса стратиформной уран-редкоземельной формации в терригенных породах чехлов представлено *Малиновским месторождением* (II-1-1), *Новоалександровским* (I-3-4) и *Тыштымским* (I-3-6) проявлениями, приуроченными к палеодолинам в основании мезозойско–кайнозойских отложений Чулымо-Енисейской впадины на севере листа.

Малиновское месторождение (II-1-1) палеодолинного типа расположено в междуречье рр. Мал. Козеюль и Каменка (левые притоки р. Чебула). Открыто в 1984 г. ГПП «Березовгеология». Представлено лентообразной залежью среди осадков одноименной палеодолины, приуроченной к зоне Кузнецко-Алтайского разлома. Продуктивные отложения врезаны в палеозойский фундамент на глубину от 70 до 300 м, прослежены на 50 км при ширине 2–4 км, сложены проницаемыми озерно-аллювиальными и аллювиальными отложениями «баженовского горизонта» верхней юры–нижнего мела, перекрыты глинами илекской свиты мощностью 50–100 м, изолирующими продуктивные отложения от вышележащих водоносных горизонтов. В прибортовых частях палеодолины выявлены две рудоносные зоны протяженностью 25 км при ширине 100–500 м. Кондиционное оруденение выявлено в восточной зоне на глубине 100–300 м, прослежено на 18 км при средней ширине 100 м. Содержание урана изменяется от сотых долей процента на первые метры мощности до 0,1 % – на 10 м. В западной зоне концентрации урана не превышают 0,02 % на мощность 0,5–1,0 м.

Оруденение приурочено к сероцветным песчаникам с повышенной проницаемостью, наряду с ураном содержит Pb, Re, Se, Mo, V, As. Урановые минералы установлены только в рудах с концентрациями металла более 0,1 %, представлены коффинитом в ассоциации с пиритом, углеродистым веществом и хлоритом. В обломочном материале присутствуют шеелит, вольфрамит, золото и угли с повышенными содержаниями Ge.

На Центральном участке месторождения, расположенном на водораздельной части верховьев рр. Керчь и Мал. Козеюль, ГПП «Березовгеология» проведены разведочные работы по сети 400×100 м. Запасы урана категории C₂ – 3 939 т при длине залежи 2,2 км, средней мощности – 7,7 м и содержании – 0,066 %. Апробированные прогнозные ресурсы категорий P₁ и P₂ – 6 и 4 тыс. т, соответственно [18, 42, 96].

Проявления Новоалександровское (I-3-4) и *Тыштымское* (I-3-6) в правобережье р. Чебула представлены интервалами повышенной радиоактивности в скважинах, вскрывших отложения Тыштымской палеодолины, с содержаниями урана – 0,01–0,224 % [18, 42, 96].

Зоны с аномальными радиоактивностью и содержаниями урана отмечаются в апогранитах *Кундусулюльского штока* с редкометалльно-редкоземельной минерализацией (IV-4-67) (см. подраздел «Тантал, ниобий, редкие земли»).

Радиоактивные аномалии среди терригенных отложений нижнего девона Казанского грабена фиксируются в левобережье р. Кожух (III-3-35, 38). Содержание урана по данным перлюминесцентного анализа – $(3,5–13) \cdot 10^{-4}$ % [145].

Радиоактивная аномалия (до 80 мкР/ч) обнаружена в долине р. Ольгинка (*пункт минерализации* IV-1-6), среди гранитоидов Ольгинского массива тельбесского комплекса. В шлиховых пробах из шурфов присутствует малакон с содержанием урана – до 1 % [112].

С отложениями карстовых воронок в битуминозных известняках пезасской серии связан ряд радиоактивных аномалий в бассейне р. Бол. Широкая (*пункты минерализации* IV-1-34, 35). По результатам оценки Березовской экспедиции, они признаны неперспективными. В отдельных пробах содержания урана – 0,0021–0,019 % [112].

В левобережье р. Кундат, среди отложений малорастайской свиты выявлены три гнезда фосфоритов 0,5–0,75 м в поперечнике с радиоактивностью – 100–350 мкР/ч на фоне – 15–20 мкР/ч (*пункт минерализации* IV-4-11). Бороздовое опробование показало присутствие P₂O₅ –

11,58–16,18 % и сорбированного фосфатным материалом U – 0,06–0,0385 % [172].

В долине р. Кундата две *гидрогеохимических аномалии* урана ((1–5)·10⁻⁶ %) приурочены к карбонатным отложениям растайской (IV-4-13), вулканогенным породам палатнинской и белоосиповской (IV-4-40) свит [172].

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ХИМИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

БАРИТ

Пункт минерализации барита в верховьях р. Бол. Кайгадата (III-3-5) приурочен к эффузивам основного состава чумайской свиты, представлен кварц-баритовым прожилком (10–15 см) северо-западного простирания с содержаниями BaSO₄ – 0,1 и 8,26 %, следами Zn, Pb и Cu [145].

Шлиховые ореолы с единичными зернами барита установлены в бассейнах рек Прямой Чумай (II-3-12), Бол. Кайгадат, Кожух, Тулуял (III-3-10, 26), Тигули–Сосновка (III-4-20), Золотой Китат (IV-1-4), Таловка (IV-3-40) и Кундат (IV-4-22) [74, 112, 145, 172].

Литогеохимические ореолы в донных осадках с концентрациями бария сотые и десятые доли процента выявлены в верховье р. Таловка – Таловский участок (IV-3-44), бассейне рр. Бол. Палатная–Елизаветинка – Палатнинский участок (IV-4-24), право- и левобережье р. Кундусуял (IV-4-50, 71) [172]. Как правило, те и другие сопряжены с проявлениями золото-сульфидно-кварцевой и прогнозируемой золото-серебряной минерализации.

Чумайской партией в ходе ГДП-200/2 (2007–2008 гг.) барит установлен в левобережье р. Кривой Чумай, севернее пос. Карачарово, в меловых отложениях илекской свиты. Промывкой шлиховых проб из керна скважин КГК-100 в лабораторных условиях на установке ПОУ-4 выявлено его присутствие в количествах 5–80 % тяжелой фракции шлиха (до 0,5 кг/м³).

БОРОСИЛИКАТЫ

В долине ключа Цветковского (правый приток р. Золотой Китат) (*пункт минерализации* III-1-11) встречены аллювиальные обломки (10×15 см) кварцевой породы с турмалином с содержанием В₂О₃ по результатам химического анализа – 2,21 % [3].

В среднем течении р. Кожух, в бассейнах рр. Бол. Илы и Боготуял, в шлиховых пробах отмечаются единичные зерна аксинита (*ШО* III-3-29, 39), вероятным источником которого являются гранитоиды Чебулинского и Тылинского массивов [145].

МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ

ФОСФОРИТ

Фосфоритоносность на площади листа связана с известняками усинской свиты, установлена в пределах **Кийско-Кундатского прогнозируемого марганцеворудного узла**.

В среднем и нижнем течении р. Кашкадак (*пункты минерализации* III-4-15, 24) химическим анализом штучных и бороздовых проб карбонатных пород установлены содержания Р₂О₅ – 5,4–10,08 % [74].

В верховьях руч. Каменный и на водоразделе рр. Малый Кашкадак и Гостеприимный над известняками усинской свиты шурфами вскрыта глинистая кора выветривания. В фосфатоносных глинах, по результатам бороздового опробования, содержания Р₂О₅ – 1,65–4,56 %, по всей мощности коры (1,6 м) – 0,76–0,98 % (*пункты минерализации* III-4-27, 32). В глинах отмечаются обломки карстовых фосфоритов с содержанием Р₂О₅ – до 29 % [74, 150].

Фосфоритоносные породы залегают стратиграфически ниже горизонтов кремнисто-карбонатных марганцевых руд, распространенных в пределах Кийско-Кундатского марганцево-рудного узла. Так же, как и в районе Усинского месторождения, марганценозные пачки подстилаются горизонтами с повышенными содержаниями фосфора. Смена снизу вверх по разрезу фосфатоносных кремнисто-карбонатных отложений на марганценозные объясняется особенностями эволюции вулканизма, когда вспышкам вулканической деятельности, с которыми связано накопление основной массы руд марганца, предшествует поступление в бассейн осадконакопления фосфатного материала [74, 130, 137, 150]. Наличие в отложениях усинской свиты фосфатных горизонтов ниже марганценозных пачек подчеркивает сходство геологического строе-

ния Кийско-Кундатской прогнозируемой марганцеворудной площади с районом Усинского месторождения, повышает ее перспективность в отношении марганцевого оруденения усинского типа.

КЕРАМИЧЕСКОЕ И ОГНЕУПОРНОЕ СЫРЬЕ

ГЛИНЫ ОГНЕУПОРНЫЕ

Глины с огнеупорностью от 1 610 до 1 680 °С вскрыты скважинами, пройденными по меловым отложениям, в районе пос. Николаевка (*проявление* I-1-1), Усманка (*проявления* I-2-1, 3, 4), в бассейне р. Бол. Инюша (*проявления* I-2-5; II-2-1), и на водоразделе р. Каменка и урочища Стар. Бараки (*проявление* II-2-2) в Чулымо-Енисейской впадине [117].

На сопредельной с запада и северо-запада территории в тех же условиях располагаются месторождения огнеупорных глин Барзасской группы (Единисское, Глухаринское, Суховское, Гавриловское) и Ижморское (Алчедатское) с запасами около 8,0 и 3,6 млн т, соответственно [117].

ВЫСОКОГЛИНОЗЕМИСТЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Высокоглиноземистые материалы установлены в юго-восточной части листа, приурочены к метаморфизованным терригенно-карбонатным отложениям венда–нижнего кембрия, представлены андалузитсодержащими породами.

Пачка андалузит-кварцевых роговиков мощностью до 100 м установлена в верховье р. Бол. Белокаменки, в юго-восточном экзоконтакте Белокаменского массива, прослежена по простирацию на 300 м (*пункт минерализации* III-4-37). Роговики развиваются по породам устькундатской свиты, содержат до 15–20 % андалузита, незначительную примесь силлиманита. Содержание Al_2O_3 – 10–13 %, SiO_2 – 75–84 % [74, 169].

Андалузит установлен в левом борту р. Кундат, против устья р. Медянка, в метаморфизованных породах растайской свиты в зоне контакта с Медянским массивом (C_2-O_1) (*пункт минерализации* IV-4-17).

ПРОЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

КВАРЦИТ

Коренные выходы и свалы кварцитов установлены на водоразделе рр. Кия, Кундат, Бол. Натальевка и руч. Глубокий, на площади около 1,5 км², в поле распространения терригенно-карбонатных отложений венда–нижнего кембрия (растайская+амарская и устькундатская свиты) – *Водораздельное проявление* (III-4-44). В настоящее время нет единого мнения о происхождении этих кварцитов. Одни исследователи считают кварциты осадочными образованиями [126], другие склоняются в пользу их метасоматического происхождения [74, 150, 172].

Кварциты представляют собой плотные сливные породы темно-серого, серого и водянисто-серого цвета с размером зерен – от 2–5 до 10–15 мкм; химическим составом (в %): SiO_2 – 93,82–98,48; TiO_2 – 0,06–0,22; Al_2O_3 – 0,36–1,35; FeO – 0,58–0,76; Fe_2O_3 – 0–1,57; MnO – 0,02–0,26; MgO – 0,1–1,0; CaO – 0,28–0,56; P_2O_5 – 0–0,07; S – следы. Огнеупорность – 1 730–1 780 °С. В отдельных пробах электронно-микроскопическими исследованиями определяются равномерные новакулитовые структуры (арканзасский камень). Абразивность достигает 5–6 класса (сильно и весьма абразивные). Качество кварцитов отвечает техническим условиям для производства абразивов, кислого огнеупорного кирпича (динаса) и флюса в металлургическом производстве [150]. По оценкам предшественников [74], прогнозные ресурсы кварцитов могут достигать 39 млн т.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

ПИТЬЕВЫЕ

На правобережье р. Кия, в приустьевой части р. Чумай расположен *действующий водозабор* (II-4-2). Водоносный горизонт с поровым коллектором представлен современными пойменными валунно-гравийно-галечниковыми отложениями долин р. Кия и Чумай. Водоупорный гори-

зонт – аргиллитоподобные глины илекской свиты нижнего мела. Мощность водоносного горизонта общая – 7–8 м, эффективная – 4,2–5,7 м, глубина подошвы водоносного горизонта – 8–8,5 м, мощность водоупорного горизонта – более 1,5 м. По данным разведочных работ водоносный горизонт безнапорный, уровень воды – 2,3–2,8 м, дебит – 359,4–1 244 м³/сут, понижение уровня – 0,14–1,29 м, удельный дебит – от 2 505,6 до 964,5 м³/сут. Воды пресные, сухой остаток – 232–407 мг/л, общая жесткость – 3,47–6,42; рН – 7,1–7,4. По химическому составу воды гидрокарбонатно-магний-кальциевые. Разведанные запасы месторождения составляют: по категории А – 1,84 тыс. м³/сут, категории В – 1,86 тыс. м³/сут.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

МИНЕРАГЕНИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

Минерагения района исследований определяется его расположением в области сочленения структур Алтае-Кузнецкой каледонской складчатой системы и Западно-Сибирской мезозойско-кайнозойской плиты. Они отличаются временем формирования, спектром полезных ископаемых, масштабами оруденения и отвечают минерагеническим структурам наиболее высокого ранга: Бийско-Золотокитатской, Алтае-Кузнецкой минерагеническим зонам и Канско-Ачинскому бурогольному бассейну.

Бийско-Золотокитатская (2) и Алтае-Кузнецкая (3) МЗ располагаются на южной, горноскладчатой половине листа, в его юго-западной и центральной – юго-восточной частях, соответственно.

Бийско-Золотокитатская МЗ включает **Пезас-Золотокитатский железо-золоторудно-россыпной район (2.1)** в составе *Ольгинско-Ампалыкского (2.1.1) и Федотовско-Михайловского (2.1.2) железо-золоторудно-россыпных узлов.*

Алтае-Кузнецкая МЗ представлена **Мартайгинским редкоземельно-медь-железо-марганец-золоторудно-россыпным районом (3.1)** в составе *Чумайско-Кожуховского железо-марганцевого (3.1.1), Малокайгадатского прогнозируемого золото-молибден-медного (3.1.2), Кийско-Кундатского прогнозируемого марганцевого (3.1.4), Кундусуюльско-Малотаскыльского редкоземельного (3.1.6) рудных, а также Комсомольско-Берикульского (3.1.5) и Палатнинского прогнозируемого золоторудно-россыпных (3.1.3) узлов.*

Мафический профиль земной коры предопределяет сидерофильную специализацию зон (Чумайско-Кожуховский железо-марганцевый и Кийско-Кундатский марганцевый рудные узлы). Широкое развитие коллизионных гранитоидов обусловило масштабное перераспределение и концентрирование цветных и благородных металлов, формирование золото-сульфидно-кварцевой и молибден-меднопорфировой минерализации (Комсомольско-Берикульский золоторудный и Малокайгадатский прогнозируемый золото-молибден-меднорудный узлы). Со среднепалеозойской тектоно-магматической активизацией связана значительная переработка каледонских структурно-вещественных и минерагенических комплексов. Девонские интрузивные ассоциации имеют рифтогенную мантийную природу, несут редкометалльное и редкоземельное оруденение (Кундусуюльско-Малотаскыльский редкоземельный узел). С термальной и метасоматической проработкой интрузиями раннепалеозойских комплексов связаны ремобилизация и дальнейшая концентрация железа и золота (Ольгинско-Ампалыкский, Федотовско-Михайловский железо-золоторудно-россыпные узлы). Трахит-трахиандезит-трахибазальтовый вулканизм сопровождается серебряно-золотой минерализацией (Палатнинский прогнозируемый золоторудно-россыпной узел).

Канско-Ачинский бурогольный бассейн (1) на северной половине листа представлен **Кийско-Китатским (1.1) и Итат-Барандатским (1.2) бурогольными районами.**

Обстановка устойчивого прогибания, сохранявшаяся в течение всего мезозоя и кайнозоя, гидродинамический барьер на границе горноскладчатого и равнинного районов, способствовали также накоплению продуктов переотложения кор выветривания, формированию россыпных концентраций минералов титана, циркония, а также золота (**Чулымо-Енисейская золото-циркон-ильменит-ураноносная область (4)** в составе *Малиновского урановорудного поля (4.0.0.1), Чебулинского (4.0.1), Чумайского (4.0.2) и Золотокитатского (4.0.3) прогнозируемых золотороссыпных и Новотроицко-Славянского титан-циркониевого (4.0.4) узлов.*

МИНЕРАГЕНИЧЕСКИЕ ЭТАПЫ

Формирование минерагенической структуры и рудного потенциала территории охватывает период от венда до кайнозоя, укладывается в восемь этапов.

На **вендском этапе** в шельфовых условиях накапливается мощный карбонатный мегакомплекс (пезасская серия, малорастайская, растайская свиты), благоприятный для размещения более поздней минерализации золота, железа, меди свинца и цинка.

На **ранне-среднекембрийском этапе** островодужный вулканизм сопровождается образованием залежей колчеданно-полиметаллических руд в преддуговом бассейне, горизонтов железомарганцевых руд в островодужной и кремнисто-карбонатных руд в задуговой обстановках. Рудовмещающими для колчеданно-полиметаллической минерализации служат терригенно-вулканогенные образования единисской свиты (Ольгинско-Ампалькский железо-золоторудно-россыпной узел, Сентябрьское полиметаллическое проявление), железомарганцевых руд – терригенно-вулканогенные отложения чумайской свиты (Чумайско-Кожуховский железомарганцеворудный узел, Кайгадатское месторождение, Палатнинское и Быстринское проявления железомарганцевых руд), кремнисто-карбонатных марганцевых руд – кремнисто-карбонатные фации усинской свиты (Кийско-Кундатский прогнозируемый марганцеворудный узел, Малонатальевское, Натальевское, Каменное, Гостеприимное проявления марганца).

Средне-позднекембрийский этап характеризуется аккреционно-коллизионной обстановкой, широким развитием гранитоидов мартайгинской группы комплексов, с которыми сопряжены многочисленные проявления рудной минерализации золото-сульфидно-кварцевой и золото-скарновой формаций, медно-скарновая и молибден-медно-порфировая минерализация. Рудные объекты сосредоточены в Малокайгадатском прогнозируемом золото-молибден-меднорудном и Комсомольско-Берикульском золоторудном узлах. Золото-скарновое оруденение представлено Натальевским месторождением и Медянским проявлением; золото-сульфидно-кварцевое – Боготуюльским проявлением, на сопредельной к востоку и югу площадях – Центральным, Комсомольским, Гавриловским, Старо- и Новоберикульским месторождениями; золото-молибден-медно-порфировые объекты – Краснокаменским и Малокайгадатским проявлениями.

Позднекембрийско-ордовикскому этапу отвечает режим устойчивого осадконакопления в обстановке пассивной континентальной окраины, формирование мощных карбонатно-вулканогенно-терригенных толщ большекитатской, китатской, тайменской, бухтайской свит, которые служили благоприятной рудовмещающей средой для оруденения в девоне.

Ранне-среднедевонский этап является одним из наиболее продуктивных. К *лохковской стадии* в связи со становлением гранитоидов повышенной меланократовости и щелочности тельбесского комплекса в западной части региона (Пезасско-Золотокитатская СФЗ) приурочены золото-сульфидно-кварцевые, железо- и золото-скарновые руды Ольгинско-Ампалькского и Федотовско-Михайловского железо-золоторудно-россыпных узлов. Оруденение располагается в терригенно-карбонатных и карбонатно-вулканогенно-терригенных толщах вендского (пезасская серия) и позднекембрийско-ордовикского (китатская и тайменская свиты) возраста, представлено комплексным золото-железородным скарновым Ампалькским (за западной рамкой отчетной площади), золото-скарновым Ольгинским и золото-сульфидно-кварцевым Федотовским месторождениями, скарново-магнетитовыми телами Суразовско-Федотовской аномальной зоны.

В *эмс-эйфельскую стадию* активный трахит-трахиандезит-трахибазальтовый вулканизм в зоне тылового рифтогенеза активной континентальной окраины андского типа (палатнинско-белоосиповский вулканический комплекс) завершается становлением комагматичных щелочно-гранитных интрузий чебулинского комплекса. Вулканизм в Чумайской и Мартайгинской СФЗ сопровождается серебряно-золотым оруденением Палатнинского прогнозируемого золоторудно-россыпного узла. Рудовмещающей и рудоконтролирующей является одноименная палеовулканическая структура центрального типа, осложненная Кожуховской, Кундат-Кундусуюльской и Кундатской зонами разломов. Признаки оруденения установлены как среди девонских пород в центральной (Палатнинский участок) и периферической (Малонатальевский участок) частях палеовулканической постройки, так и в породах ее складчато-глыбового фундамента (Ильинский, Дорожный, Тулююльский участки). Гранитоиды чебулинского комплекса, завершают эмс-эйфельскую стадию развития. С ними связано Кундусуюльское комплексное проявление урановой и редкоземельно-редкометалльной минерализации в породах одноименного штока среди карбонатных отложений растайской свиты. Совместно с аналогичным Малотаскыльским проявлением на сопредельной к югу территории [129] оно объединено в Кундусуюльско-Малотаскыльский редкоземельный узел.

Повышенные содержания радиоактивных элементов в аксессуарах гранитов Чебулинского и Тыштымского массивов явились источником урановой минерализации гидрогенно-инфильтрационного генезиса в юрских отложениях нижнего этажа платформенного чехла Чулымо-Енисейской впадины Западно-Сибирской плиты (Малиновская и Тыштымская палеодолины).

Раннемезозойский этап проходит на фоне повышенной тектонической активности в связи с коллизионными событиями на границе Сибирского и Казахстанского палеоконтинентов. Их отражением в регионе явилось образование транзитных зон растяжения субширотного восток-северо-восточного направления, с которыми в центральной части Кузнецкого бассейна связаны проявления траппового вулканизма абинской серии [195], а также эпитермальная ртутная минерализация, особенно широко проявленная в западной части АССО. На листе с зонами трещиноватости восток-северо-восточного направления, а также более ранними, претерпевшими активизацию на раннемезозойском этапе, связана ртутная минерализация Усекского проявления, Смирновского участка, долины р. Кожух на участке Шалтырак–Васильевка. Не исключено, что на этом этапе происходят перераспределение и концентрация во вновь сформированных и активизированных разрывных нарушениях и зонах трещиноватости ртутной минерализации ранне-среднедевонского возраста Таловского, Тулуяльского и Дорожного участков.

На **средне-позднемезозойском этапе** формируется мезозойско–кайнозойский плитный комплекс молодой Западно-Сибирской платформы, представленный на листе отложениями Чулымо-Енисейской впадины. В средней и поздней юре, на завершающей стадии образования Центрально-Азиатского орогена, в понижениях рельефа палеозойского фундамента накапливается сероцветная угленосная моласса с пластами бурого угля Южно-Чумайского месторождения, Ампалькской мульды, на площади листа представленной Южно-Ампалькской синклиналью, и пачками с непромышленной угленосностью Чумайской, Тыштымской и Новотроицкой мульд (Канско-Ачинский буроугольный бассейн, Кийско-Китатский буроугольный район).

Проницаемые сероцветные песчаники угленосной молассы, явились благоприятной рудовмещающей средой, в которой позднее, под водонепроницаемой покрывкой из нижнемеловых глин были сформированы ураноносные залежи гидрогенно-инфильтрационного генезиса уран-редкоземельной формации палеодолинного типа Малиновского месторождения, Новоалександровского и Тыштымского проявлений.

С периодом тектонической активизации альба–сеномана связано переотложение и накопление в платформенном чехле продуктов коры выветривания. В нижней, грубозернистой части разреза кийской свиты концентрируются ильменит и циркон, формируются ильменитоносные пески Новотроицко-Славянского площади (Чулымо-Енисейская золото-циркон-ильменит-ураноносная область), источником которых служат кристаллические породы среднего и основного состава и коры выветривания в южной, горно-складчатой, части листа.

С периодом относительного тектонического покоя от сеномана до эоцена связаны образование пенеплена и кор химического выветривания, постепенный снос продуктов их денудации в сторону Западно-Сибирской плиты. Накопившиеся в этот период верхние части разреза кийской и отложения симоновской свит перспективны на неметаллические полезные ископаемые: гравий, строительные пески, огнеупорные, тугоплавкие и керамические глины.

К этому же времени приурочено образование золотоносной остаточной коры выветривания над оруденелыми породами Ольгинской водораздельной россыпи. Не исключается наличие других подобных объектов под рыхлыми отложениями. Переотложение кор химического выветривания сопровождается концентрированием тонкого и мелкого золота в породах верхних частей разреза кийской и осадках симоновской свит, в так называемом мезозойско–кайнозойском коллекторе ТМЗ.

На **позднепалеоген–четвертичном этапе** в ходе неотектонических движений оформляется современный рельеф, в отложениях речных долин и надпойменных террас различных гипсометрических уровней формируются аллювиальные россыпи золота.

МИНЕРАГЕНИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

Минерагеническими факторами, сыгравшими наиболее заметную роль в формировании и локализации оруденения, являются стратиграфический, магматический, фациально-литологический, структурно-тектонический, климатический, геохронологический и геоморфологический.

Стратиграфический фактор играет решающую роль в распределении оруденения марганца, свинца и цинка. Железо-марганцевое оруденение марганценозной вулканогенно-кремнистой формации приурочено к отложениям чумайской свиты нижнего кембрия. Кремнисто-кар-

бонатные руды марганца связаны с отложениями устькундатской и усинской свит этого же возрастного диапозона. Колчеданно-полиметаллическая минерализация прогнозируется в отложениях единисской свиты. Для карбонатного мегакомплекса пород венда–нижнего кембрия характерно присутствие золота в рассеянной форме. С мезозойско–кайнозойскими отложениями платформенного чехла Чулымо–Енисейской впадины (кийская свита) связаны россыпные концентрации минералов титана и циркония.

Роль **магматического фактора** определяется развитием интрузивных образований, с которыми связан широкий спектр проявлений полезных ископаемых. В восточной части площади распространены интрузии мартайгинской группы, которые сыграли определяющую роль в мобилизации, перераспределении и концентрации золота из венд–нижнекембрийских толщ на коллизионном этапе геологической истории региона. С ними связывается оруденение золото-сульфидно-кварцевой и золото-скарновой формаций, с краснокаменским комплексом – золотоносной молибден-меднопорфировой формации. К экзоконтактам интрузий тельбесского комплекса приурочена железорудная минерализация формации магнетитовых скарнов, а также золоторудная скарновая. С интрузиями чебулинского комплекса в регионе связана урановая и редкоземельно-редкометаллическая минерализация. В связи с раннедевонским вулканизмом палатнинско-белоосиповского комплекса прогнозируется оруденение серебряно-золотой адуляр-кварцевой формации.

Фашиально-литологический фактор наряду со стратиграфическим контролирует распределение минерализации марганца в отложениях нижнего кембрия. В сочетании с геоморфологическим способствует формированию минерализации урана гидрогенно-инфильтрационного генезиса палеодолинного типа. Наряду с магматическим может играть существенную роль в распределении прогнозируемого оруденения золото-серебряного типа в пределах Палатнинской ВТС раннего девона.

Структурно-тектонический фактор контролирует размещение минерализации золота. Ольгинская тектоническая зона является рудоконтролирующей для золото-скарнового и прогнозируемого колчеданно-полиметаллического оруденения. Фрагменты региональных и локальные нарушения, секущие центральную часть Палатнинской ВТС, благоприятны для размещения жильного серебряно-золоторудного оруденения адуляр-кварцевой формации. Наличие значительных объемов интенсивно деформированных пород в Тулулюльском блоке допускает прогнозирование здесь золото-ртутной минерализации. Зоны разрывных нарушений, претерпевших активизацию в позднем палеозое и мезозое, контролируют размещение низко-среднетемпературных метасоматитов с проявлением минерализации ртути.

Климатический фактор сыграл важную роль в формировании кор глубокого химического выветривания. Этому способствовал влажный и теплый климат, существовавший в регионе в мел–палеогеновое время. Структурно-тектонический фактор оказал решающее влияние на их сохранность. Признаки наличия остаточных кор выветривания по объектам золото-скарнового и колчеданно-полиметаллического типов установлены в пределах Ольгинско-Ампалыкского железо-золоторудно-россыпного узла, реликты марганценозных кор выветривания – в пределах Чумайско-Кожуховского железо-марганцеворудного и Кийско-Кундатского прогнозируемого марганцеворудного узлов. Продукты переотложенных кор выветривания в числе прочих формируют мезозойско–кайнозойский платформенный чехол Чулымо–Енисейской впадины. Установлены на Новотроицко-Славянской площади, где они представлены залежами с повышенными содержаниями минералов титана и циркония.

Геохронологический фактор способствовал образованию рудных формаций, формирующихся под действием медленно протекающих геологических процессов. Благоприятное сочетание стратиграфического, климатического и геохронологического факторов способствовало формированию остаточных золотоносных кор выветривания над предполагаемой минерализацией колчеданно-полиметаллического типа в породах единисской свиты и марганценозных кор выветривания – над отложениями чумайской и усинской свит. Сочетание магматического, структурно-тектонического и геохронологического факторов могло привести к формированию оруденения золоторудной ртутно-сурьмяной формации в Тулулюльском блоке.

Геоморфологический фактор имеет решающее значение в формировании россыпных месторождений золота, которые на протяжении полутора столетий являются в регионе объектом промышленной отработки. Наиболее широко распространены аллювиальные долинные, в меньшей степени – террасовые россыпи. Известны также элювиально-делювиальные и пролювиальные (ложковые) россыпи. Кроме того, залежи с повышенными концентрациями минералов тяжелых элементов (титана, циркония, а также золота) известны в составе платформенного чехла, чему способствовало наличие гидродинамического барьера в зоне перехода от горноскладчатой области Кузнецкого Алатау с преобладанием денудационных форм рельефа к аккумуля-

мулятивной равнине Чулымо-Енисейской впадины.

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Оценка прогнозных ресурсов (P_3) проведена на базе материалов предшествующих и результатов собственных работ, по рудным узлам для железа (Федотовско-Михайловский железо-золоторудно-россыпной узел), марганца (Чумайско-Кожуховский железо-марганцевый и Кийско-Кундатский прогнозируемый марганцевый рудные узлы), титана и циркония (Новотроицко-Славянский прогнозируемый титан-циркониевый россыпной узел), меди, молибдена и золота (Малокайгататский прогнозируемый золото-молибден-меднорудный узел), цинка и золота (Сентябрьское прогнозируемое золото-полиметаллическое поле), коренного золота (Ольгинско-Ампалыкский, Федотовско-Михайловский железо-золоторудно-россыпные, Комсомольско-Бериккульский и Палатнинский прогнозируемый золоторудно-россыпные узлы), а также россыпного золота (Чебулинский, Чумайский, Золотокитатский прогнозируемые золоторудно-россыпные узлы).

ЖЕЛЕЗО

Федотовско-Михайловский железо-золоторудно-россыпной узел расположен в северной части Кузнецкого Алатау, к западу от Кузнецко-Алтайского разлома, примыкает к южной окраине Чулымо-Енисейской впадины, ориентирован в северо-западном направлении. Его протяженность в пределах листа составляет около 43 км, ширина – 5–10 км, площадь – 300 км². Здесь развиты терригенно-вулканогенные отложения тайменской свиты, прорванные Ургадатской на севере и Федотовской на юге интрузиями и рядом мелких тел тельбесского комплекса северо-западной ориентировки.

Вмещающие породы тайменской свиты ороговикованы и скарнированы, содержат вкрапленность, гнезда, прожилки и массивные рудные линзы магнетита. Интрузивные контакты извилистые. Рудоносные скарны имеют эпидот-гранатовый и пироксен-гранатовый составы с редкой магнетитовой вкрапленностью. Руды вкрапленные, прожилково-вкрапленные, реже – сливные с полосчатыми текстурами. В небольших количествах нередко присутствует золото.

Повышенными магнитными свойствами метаморфизованных пород, обогащенных магнетитом, обусловлена аномальная структура магнитного поля рудного узла. Суразовская, Мурюкская, Бобровская и Федотовская группы и ряд обособленных (Вершинная, Бол. Васильевская, аномалия участка Скалистого) магнитных аномалий формируют Суразовско-Федотовскую аномальную зону северо-западной ориентировки. В ее пределах проведены геолого-поисковые работы по оценке перспектив на магнетитовое оруденение [85]. Магнетитовые тела в коренном залегании установлены на II и V Суразовской, I и III Мурюкской аномалиях. Мощность рудных интервалов – от первых метров до 20 м, содержания железа – 20–63 %. Результаты поисковых работ свидетельствуют о том, что магнетитовое оруденение в породах тайменской свиты имеет непромышленный характер. Вместе с тем, по мнению ряда исследователей, они в значительной мере могут быть связаны с глубокозалегающими магнитными объектами. Вследствие этого, целый ряд аномалий может оказаться перспективным на обнаружение промышленных залежей магнетитовых руд, расположенных на значительной глубине.

Согласно оценке, суммарные прогнозные ресурсы категории P_3 железных руд Суразовско-Федотовской аномальной зоны достигают 0,34 млрд т, в т. ч. для флангов магнитных аномалий, составляют: юго-восточного V Суразовской – 70 млн т, юго-восточного VIII Суразовской – 90 млн т, юго-восточного II Мурюкской – 80 млн т, западного I Мурюкской – 40 млн т, восточного I Мурюкской аномалии – 55 млн т [104, 116].

Прослеживается явная аналогия между магнитными аномалиями Суразовско-Федотовской зоны и расположенным поблизости, на сопредельной к северо-западу площади, аномалиями над железорудными телами Ампалыкского месторождения. В обоих случаях они приурочены к флангам положительных аномалий силы тяжести – гравитационным ступеням.

Ампалыкское месторождение относится к формации магнетитовых скарнов (Кондомский тип), размещается в аналогичной геологической обстановке, принято в качестве эталонного при оценке перспектив Суразовско-Федотовской аномальной зоны на железные руды. Месторождение приурочено к экзоконтактной зоне Ольгинского интрузивного массива тельбесского комплекса. Вмещающими породами являются метаморфизованные карбонатные отложения пезаской серии. Рудные тела линзовидные, крутопадающие, прослежены по простиранию до 1 800 м, по падению (бурением) – до глубины 400–600 м. Магнетитовые руды содержат золото,

кобальт, висмут, молибден и уран. При оценке перспектив Суразовско-Федотовской аномальной зоны прогнозируется оруденение, подобное установленному на Ампалыкском месторождении.

Наиболее благоприятными для размещения рудных залежей являются залегающие под тайменской свитой отложения китатской свиты, представленные чередованием терригенных и карбонатных пород. Последние составляют 22 % общей мощности толщи [125]. В верхнем течении р. Золотой Китат, вблизи западной границы рудного узла, свита на две трети (1 160 м) представлена чередованием терригенных, терригенно-карбонатных и карбонатных пород с маломощными горизонтами вулканитов [112]. При этом, одна из пачек известняков приурочена к верхней части разреза и перекрывается мощной толщей андезидацитов тайменской свиты. Последняя играет роль слабопроницаемого для рудных растворов и флюидов экрана. Залегание пород моноклинальное, осложненное мелкими складками высоких порядков, падение пологое на восток-северо-восток.

Таким образом, на площади Федотовско-Михайловского рудного узла промышленное оруденение формации магнетитовых скарнов прогнозируется среди карбонатно-терригенных отложений китатской свиты под тайменскими образованиями на глубине до 1,5 км в экзоконтактах гранитоидных интрузий тельбесского комплекса. Эта модель согласуется с упомянутыми выше оценками геофизиков, свидетельствующими о наличии в пределах Суразовско-Федотовской аномальной зоны глубокозалегающих магнитных объектов.

Оценка прогнозных ресурсов рудного узла проведена методом геологической аналогии по площадной продуктивности типовых для данного типа оруденения объектов с использованием понижающих коэффициентов [33]. Значение площадной продуктивности металлогенических объектов ранга структурно-металлогенических зон изменяется от 3 до 300 тыс. т/км², наиболее вероятное составляет $n \cdot 10$ тыс. т/км². Мы принимаем его как среднее значение предлагаемого интервала, т. е. 30 тыс. т/км². Здесь и далее при подсчете прогнозных ресурсов исходим из того, что в ранжированном ряду металлогенических подразделений рудный узел относится к локальным подразделениям и расположен на две ступени ниже структурно-металлогенической зоны (Методическое руководство..., табл. 4). При переходе от высшей ступени к низшей площадь металлогенического подразделения уменьшается на порядок, а его продуктивность на порядок возрастает. То есть площадная продуктивность рудного узла на два порядка выше продуктивности структурно-металлогенической зоны. Таким образом, площадная продуктивность (q) прогнозируемого рудного узла для формации магнетитовых скарнов составит: $q=30 \text{ тыс. т/км}^2 \times 10^2=3 \text{ млн т/км}^2$. Площадь (S) Федотовско-Михайловского рудного узла в рамках листа – 300 км². Коэффициент достоверности прогноза (K) принимаем 0,5.

Прогнозные ресурсы (Q) железных руд категории P₃ составляют 450 млн т: $Q=K \times q \times S=0,5 \times 3 \text{ млн т/км}^2 \times 300 \text{ км}^2=450 \text{ млн т}$. Отвечают крупному месторождению (прил. 4).

Сумма запасов (B+C₁+C₂) и прогнозных ресурсов категории P₁ до глубины 1 200 м Ампалыкского месторождения, принятого за эталон, 470 млн т, что вполне сопоставимо с полученным результатом по рудному узлу.

МАРГАНЕЦ

Чумайско-Кожуховский железо-марганцевый рудный узел общей площадью около 320 км² расположен в Чумайской СФЗ, принадлежит Алтае-Кузнецкой минерагенической зоне, выделен по результатам геологической съемки масштаба 1 : 50 000 [145, 172], общих поисков [82, 150] и поисково-оценочных работ [149] на железо-марганцевые руды на Чумайском участке. В результате этих работ выявлено *Кайгадатское рудное поле* (3.1.1.1) с Кайгадатским железо-марганцевым месторождением и *Палатнинско-Шалтыракское прогнозируемое рудное поле* (3.1.1.2) с Палатнинским проявлением.

Кайгадатское месторождение относится к марганценовой вулканогенно-кремнистой формации с комплексными железо-марганцевыми существенно кремнистыми рудами, приуроченными к средней подсвите чумайской свиты. По данным поисково-оценочных работ, запасы марганцевых руд (C₂) – 32,7 млн т, прогнозные ресурсы (P₁) – 50,2 млн т, всего (C₂+P₁) – 82,9 млн т, при средних содержаниях MnO – 11,08 %; Fe₂O₃ – 21,26 %; SiO₂ – 40,9 %. Подсчет проводился методом горизонтальных сечений [149, 150, 162].

За пределами контура месторождения рудовмещающая толща прослежена по простиранию на 7 км в северном направлении и на 2 км – в южном. К северу от него выявлено Большекайгадатское проявление марганцевых руд аналогичной формационной принадлежности. Далее

установлено продолжение продуктивной структуры в северном направлении на 3 км до погружения под чехол Чулымо-Енисейской впадины и в южном – на 12 км. Оруденение сопровождается литогеохимическими аномалиями марганца и шлиховыми ореолами рассеяния марганцевых минералов.

Палатнинско-Шалтыракское прогнозируемое рудное поле расположена в южной части рудного узла, выделено по результатам геологосъемочных и поисковых работ [82, 172]. На площади установлено Палатнинское проявление, пункты минерализации, геохимические аномалии марганца, шлиховые ореолы рассеяния пиролюзита и псиломелана.

Палатнинское проявление представлено рудами, в формационном отношении идентичными кайгадатским. Рудовмещающий горизонт приурочен к отложениям средней подсвиты чумайской свиты, прослежен по простирианию на 2 км. Содержание окиси марганца в рудных пластах – 2–14,2 %, при средневзвешенном – 12,35 %. По комплексу прямых и косвенных поисковых признаков, установленных на участке Быстром, предполагается продолжение рудовмещающего горизонта в южном направлении на 12,5 км.

В элювиально-делювиальных образованиях коры выветривания по первичным железомарганцевым рудам развиваются окисленные руды, которые широкого распространения в пределах рудного узла не имеют. Большая часть потенциально-марганценовой коры выветривания уничтожена эрозионными процессами. Сохранились лишь ее незначительные фрагменты на водоразделах.

Оценка прогнозных ресурсов Чумайско-Кожуховского рудного узла проведена по стандартной методике, методом геологической аналогии [33]. Учитывая сходство между марганценовой вулканогенно-кремнистой и железорудной кремнисто-гематитовой формаций, которые отличаются друг от друга лишь железомарганцевым соотношением, в данном случае использованы сведения по площадной продуктивности последней. Площадная продуктивность ранга металлогенических зон изменяется в диапазоне 10^4 – 10^6 т/км² с наиболее вероятным значением – $n \cdot 10^4$ т/км². Для большей достоверности прогноза, при оценке ресурсов рудного узла принято нижнее значение предлагаемого интервала 10 тыс. т/км², при переходе от высшей ступени к низшей, площадная продуктивность рудного узла (q) составляет: $q=10$ тыс. т/км² × $10^2 = 1\ 000$ тыс. т/км² = 1 млн т/км². Площадь рудного узла (S) – 320 км². Учитывая наличие на его площади значительного количества прямых и косвенных признаков оруденения, месторождения и нескольких проявлений, значительную протяженность по простирианию предполагаемых рудовмещающих и рудоконтролирующих структур, коэффициент достоверности прогноза (K) принят равным 0,7.

Прогнозные ресурсы марганцевых руд Чумайско-Кожуховского рудного узла марганценовой вулканогенно-кремнистой категории P₃ составят: $Q=K \times q \times S=0,7 \times 1$ млн т/км² × 320 км² = 220 млн т.

За вычетом 80 млн т суммы запасов (C₂) и прогнозных ресурсов (P₁) Кайгадатского месторождения, прогнозные ресурсы оставшейся части рудного узла категории P₃ составляют 140 млн т, что в полтора–два раза превышает имеющийся потенциал Кайгадатского месторождения (прил. 4).

Кийско-Кундатский прогнозируемый марганцеворудный узел. *Кийско-Кундатское прогнозируемое марганцеворудное поле* (3.1.4.1) расположено на территории Тисульского района Кемеровской области, в бассейне среднего течения р. Кии и ее левых притоков – рр. Бол. и Мал. Белокаменка, Бол. Натальевка, Кашкадак. Относится к Мартайгинскому комплексному рудному району Алтае-Кузнецкой минерагенической зоны. Ориентировано в северо-восточном направлении. Протяженность в пределах листа – 22 км, ширина – 2–4 км, площадь – около 50 км². Северо-восточная часть поля расположена на сопредельной с востока территории. Марганцевое оруденение относится к вулканогенно-кремнисто-карбонатной формации, приурочено к отложениям усинской свиты.

Впервые проявление марганца в коренном залегании в пределах площади установлено Кундатской партией в 1954 г. на водоразделе р. Мал. Кашкадак и руч. Николка, в 1,5 км северо-западнее пос. Бол. Натальевка (Натальевское проявление). Наиболее полно оно изучено при детальном картировании района Натальевского золоторудного месторождения. Установлена связь марганцевой минерализации с кремнистыми и глинисто-кремнистыми образованиями нижнего кембрия. Рудовмещающая толща по простирианию прослежена на 1,5 км, на глубину оруденение не изучалось.

В пределах поля выявлено 4 проявления (Гостеприимное, Каменное, Березовый Ключ и участка Ершов), также в связи с горизонтами кремнистых сланцев в нижнекембрийских породах [64, 74, 150, 172].

Оценка прогнозных ресурсов марганцевых руд Кийско-Кундатского прогнозируемого руд-

ного поля проведена методом геологической аналогии по площадной продуктивности эталонного для данного типа оруденения объекта с использованием понижающих коэффициентов [33]. В качестве эталона использовано Усинское месторождение, расположенное в схожей геологической обстановке в центральной части Кузнецкого Алатау (бассейн р. Уса) в 170 км к юго-востоку. Руды кремнисто-карбонатные, сопровождаются зоной окисления [130, 137, 150]. Рудоносная пачка вмещает более 10 пластов карбонатных марганцевых руд мощностью 2,5–14 м со средним содержанием марганца – около 20 %. Суммарные запасы руд (A_2+B+C_1) – 104 млн т, в том числе окисленных – 9,12 млн т [130, 137]. По данным Ю. В. Марчука и В. К. Добрынина [137], суммарная мощность отложений усинской свиты в районе месторождения – 3 225 м, мощность рудного горизонта – 135 м, коэффициент рудоносности отложений (k_1) составляет: $k_1=135\text{ м}/3\ 225\text{ м}=0,042=4,2\ \%$.

Суммарная мощность усинской свиты в южной части Кийско-Кундатского рудного поля, в районе Малонатальевского проявления (бассейн рр. Мал. и Бол. Натальевка, Березовый Ключ), по данным Б. А. Орешкина и др. [150], составляет 2 100–2 450 м, в среднем – 2 275 м. В разрезе установлено 11 рудных горизонтов мощностью 0,2–1,5 м, в среднем – 0,85 м ($m_{cp}=(0,2\text{ м}+1,5\text{ м})/2$). Суммарная мощность рудных горизонтов: $m=0,85\text{ м}\times 11=9,35\text{ м}$. Коэффициент рудоносности усинской свиты в районе Малонатальевского проявления: $k_2=9,35\text{ м}/2\ 275\text{ м}=0,0041=0,41\ \%$. Т. е. примерно в 10 раз меньше по сравнению с районом Усинского месторождения (0,41 % против 4,2 %, соответственно). В соответствии с этим, при оценке прогнозных ресурсов Кийско-Кундатского прогнозируемого рудного поля принят понижающий коэффициент (k) – 0,1.

Суммарные запасы карбонатных и окисленных марганцевых руд Усинского месторождения составляют 104 млн т. Площадь месторождения – около 5 км², площадная продуктивность усинской свиты (q_1): $q_1=104\text{ млн т}/5\text{ км}^2=20,8\text{ млн т/км}^2$.

Площадь Кийско-Кундатского рудного поля на порядок превышает площадь эталонного Усинского месторождения (50 км² на площади листа против 5 км²). На этом основании его площадная продуктивность принимается: $q_2=q_1/10=20,8\text{ млн т/км}^2/10=2,08\text{ млн т/км}^2$. Учитывая меньшую, по сравнению с Усинским месторождением, степень изученности, коэффициент достоверности прогноза (K) принимается 0,5. Площадь прогнозируемого рудного узла в рамках листа (S) – около 50 км².

С учетом всех допущений, прогнозные ресурсы марганцевых руд Кийско-Кундатского прогнозируемого марганцеворудного поля категории P_3 составляют: $Q=K\times k\times q_2\times S=0,5\times 0,1\times 2,08\text{ млн т/км}^2\times 50\text{ км}^2=5,2\text{ млн т}$. Соответствуют среднему месторождению (прил. 4).

ТИТАН, ЦИРКОНИЙ

Новотроицко-Славянский прогнозируемый титан-циркониевый россыпной узел. Расположение и краткая характеристика Новотроицко-Славянской площади даны в подразделе «Титан» раздела «Полезные ископаемые».

Предшественниками при составлении ГК-1000/3 на сопредельной территории листа N-45-V выделен Николаевский прогнозируемый россыпной ильменитоносный узел площадью 85 км² с прогнозными ресурсами ильменита категории P_1 – 0,6 млн т, категории P_3 – 4,4 млн т (всего P_1+P_2 – 5 млн т), циркония (ZrO_2) категории P_2 – 0,053 млн т (всего – 0,053 млн т ZrO_2), а также золота категории P_2 – 3,5 т, категории P_3 – 20,7 т (всего P_2+P_3 – 24,2 т). Площадная продуктивность рудного узла по ильмениту составила 0,059 млн т/км², по ZrO_2 – 0,0006 млн т/км², по золоту – 0,28 т/км² [68].

На территории рудного узла, в меловых отложениях Чулымо-Енисейской впадины, расположена Николаевская золотоносная циркон-ильменитовая россыпь с запасами ильменита категории C_1 – 505,7 тыс. т, C_2 – 223,8 тыс. т [122, 171], прошедшими апробацию в МПР РФ прогнозными ресурсами TiO_2 категории P_1 – 400 тыс. т [22]. Общая площадь объекта – около 25 км². Шлихованием вскрытых карьером отложений продуктивного титаноносного горизонта предшественниками установлены содержания золота – от 16,96 до 114,37 мг/м³, в среднем – около 72,4 мг/м³ [101].

Для пересчета ильменита в TiO_2 использован коэффициент – 0,53 (отношение молекулярных масс TiO_2 и $FeTiO_3$). Площадная продуктивность по TiO_2 Николаевской россыпи (q_1) составляет: $q_1=((505,7\text{ тыс. т}+223,8\text{ тыс. т})\times 0,53+400\text{ тыс. т})/25\text{ км}^2=31,5\text{ тыс. т/км}^2$. Площадь объекта (около 25 км²) позволяет рассматривать его в ранге рудного поля ($n\cdot 10\text{ км}^2$) [33].

Оценка прогнозных ресурсов титана Новотроицко-Славянской прогнозируемой площади проведена методом аналогии [33]. В качестве эталонного объекта использована Николаевская

россыпь. По площади (420 км^2) объект соответствует потенциальному рудному узлу. То есть при оценке ресурсов методом аналогии его площадная продуктивность должна быть уменьшена на порядок по сравнению с продуктивностью эталонного объекта (рудного поля): $q_2 = q_1 / 10 = 3,15 \text{ тыс. т/км}^2$. Коэффициент достоверности (K) – 0,5. Категория оценки – P₃.

Прогнозные ресурсы TiO₂ ильменита составят: $Q = K \times q \times S = 0,5 \times 3,15 \text{ тыс. т/км}^2 \times 420 \text{ км}^2 = 0,66 \text{ млн т TiO}_2 / 0,53 = 1,2 \text{ млн т ильменита}$.

Прогнозные ресурсы ZrO₂, оцененные по площадной продуктивности Николаевского рудного узла с коэффициентом достоверности (K) – 0,5, составят: $Q = K \times q \times S = 0,5 \times 0,0006 \text{ тыс. т/км}^2 \times 420 \text{ км}^2 = 0,13 \text{ млн т ZrO}_2$.

Прогнозные ресурсы TiO₂ Новотроицко-Славянского узла категории P₃ составляют около 0,66 млн т. В пересчете на ильменит это составит около 1,2 млн т, что допускает прогнозирование в пределах узла среднего россыпного месторождения. При этом прогнозируется попутное извлечение циркония с прогнозными ресурсами ZrO₂ около 0,13 млн т (прил. 4).

МЕДЬ, МОЛИБДЕН, ЗОЛОТО

Малокайгадатский прогнозируемый золото-молибден-меднорудный узел расположен на границе Чебулинского и Тисульского районов Кемеровской области, в среднем течении р. Кия, в левобережье приустьевой части р. Кожух. Относится к Мартайгинскому комплексному рудно-россыпному району Алтае-Кузнецкой металлогенической зоны. Ориентирован в северо-восточном направлении. Протяженность узла – 32 км, ширина – 3–6 км, площадь – 96 км². Сложен гранитоидами тылинского, мартайгинского и краснокаменского комплексов (Тылинский, Головановский, Кожуховский и Краснокаменский массивы). Золото-молибден-медно-порфировое оруденение приурочено к породам Краснокаменского массива одноименного комплекса, в меньшей степени Кожуховского интрузива мартайгинского комплекса. Рудовмещающими являются порфировидные монцодиориты. Доля катаклазированных пород в различных петрографических разностях изменяется от 5–30 до 46–81 %. Зоны сопровождаются обширными ореолами калишпатизации, окварцевания и пропилитизации мощностью от 20 до 300 м с вкрапленностью пирита, халькопирита и молибденита. [68, 74].

Впервые халькопиритовая минерализация с содержанием меди – до 9 % в ассоциации с золотом (до 30 г/т) и молибденом (до 0,16 %) установлена Дингельшtedтом в 1927 г. на Боготульском проявлении. Позже халькопирит и малахит выявлены Д. В. Никитиным в 1940 г. в монцодиоритах левобережья р. Кожух в районе г. Красный Камень (Краснокаменское проявление). Отобранные им валовые пробы показали содержание меди – 0,34–0,43 %. Кундатской геологоразведочной партией ЗСГУ медная минерализация отмечена в сиенитах в левом борту долины р. Мал. Кайгадат в 2,5 км выше устья (Малокайгадатское проявление).

В последующие годы проводились поиски молибден-медных руд. В итоге дана предварительная оценка Малокайгадатского и Краснокаменского проявлений [153].

В 1985–1990 гг. в центральной части рудного узла проведены общие поиски молибден-медных руд. В результате работ в пределах выделенной Кайгадатской рудной зоны прогнозируется месторождение меди и молибдена медно-молибден-порфировой формации. Прогнозные ресурсы (P₂+P₃) меди и молибдена выделенной структуры составили 198 230 и 3 350 т, соответственно. Золотоносность изученного оруденения оценивалась как незначительная, прогнозные ресурсы золота не оценивались [74]. В 2004 г. на площади прогнозируемого рудного узла проводят полевые прогнозно-минерагенические исследования партия Региональных геологических исследований ФГУП «Запсибгеолсъемка». По результатам собственных и обобщения материалов предшествующих работ, выделен Кайгадатский прогнозируемый рудный узел, дана оценка прогнозных ресурсов (P₁, P₂ и P₃) меди, молибдена и золота по 13 перспективным участкам. Согласно оценке авторов, суммарные прогнозные ресурсы перспективных участков Кайгадатского прогнозируемого рудного узла (P₁+P₂+P₃) составили: меди – 910 тыс. т; молибдена – 22 тыс. т, золота – 88 т, что соответствует крупному месторождению [68].

Нами оценка прогнозных ресурсов рудного узла проведена методом геологической аналогии по площадной продуктивности типовых для данного типа оруденения объектов с использованием понижающих коэффициентов [33]. В пределах Малокайгадатского рудного узла прогнозируется оруденение, которое по содержанию основных компонентов относится к золотоносному молибден-медному подтипу медно-порфирового типа [28]. Значение площадной продуктивности рудного узла медно-порфирового формационного типа для меди изменяется от $n \cdot 1$ до 90 тыс. т/км². Для прогнозируемого Малокайгадатского рудного узла его площадная продуктивность (q) принимается на уровне нижней границы предлагаемого интервала, т. е.

10 тыс. т/км². Площадь узла (S) – 96 км². Коэффициент достоверности прогноза (K) принимается 0,5.

Прогнозные ресурсы меди (Q_{Cu}) рудного узла категории P₃ составляют: $Q_{Cu} = K \times q \times S = 0,5 \times 10\,000 \text{ т/км}^2 \times 96 \text{ км}^2 = 480 \text{ тыс. т.}$

Отношения в рудах Cu:Mo и Cu:Au составляют 47:1 и 13 000:1 [68], прогнозные ресурсы категории P₃ молибдена и золота – 10 тыс. т и 37 т, соответственно: $Q_{Mo} = Q_{Cu}/47 = 480 \text{ тыс. т}/47 = 10 \text{ тыс. т.}$, $Q_{Au} = Q_{Cu}/13\,000 = 480 \text{ тыс. т}/13\,000 = 37 \text{ т.}$

Согласно авторской оценке, прогнозные ресурсы Малокайгатского золото-молибден-медного рудного узла категории P₃ составляют: меди – 480 тыс. т, молибдена – 10 тыс. т, золота – 37 т, соответствуют среднему месторождению как по меди, так и по молибдену и золоту (прил. 4).

ЦИНК, ЗОЛОТО

Сентябрьское прогнозируемое золото-полиметаллическое рудное поле. Площадь рудного поля расположена в левобережье р. Бол. Широкая и на водоразделе рр. Правая Широкая и Ольгинка. В пределах площади по материалам предшественников [102, 112, 155, 157], а также по результатам, полученным в процессе ГДП-200, в бурых железняках остаточной коры выветривания по базальтоидам единисской свиты установлена комплексная геохимическая аномалия цинка (до 3,9 %), а также свинца (до 0,1 %), меди (до 0,05 %), серебра (до 2,3 г/т), золота (до 1,2–1,8 г/т, в единичных пробах до 73 г/т), бария (до 0,1 %), мышьяка (до 0,2 %) и сурьмы (до 0,01 %). Протяженность аномальной зоны – более 10 км при средней ширине около 200 м. К аномалии приурочены отработанные мелкие ложковые золотоносные россыпи (см. раздел «Полезные ископаемые»).

Аномальная зона Сентябрьского проявления по своим характеристикам практически не отличается от литогеохимических аномалий, установленных над известными золотосодержащими колчеданно-полиметаллическими месторождениями Урско-Салаирского рудного района [68, 178]. В пределах площади по совокупности прямых и косвенных поисковых признаков прогнозируется наличие оруденения золоторудной колчеданно-полиметаллической формации в отложениях единисской свиты.

Оценка прогнозных ресурсов золота и цинка Сентябрьского прогнозируемого золото-полиметаллического поля проведена методом прямого расчета [33]. Предполагаемые протяженность по простиранию (L – 10 000 м) и ширина рудовмещающей зоны (M – 200 м) прогнозируются по геохимическим данным. Глубина прогнозирования (H – 300 м), объемная продуктивность рудовмещающей зоны (q – 0,036 т/м³) и средние содержания в рудах золота (C_{Au} – 0,68 г/т) и цинка (C_{Zn} – 2 %) приняты по аналогии с известными золото-полиметаллическими месторождениями Салаира [178]. Сентябрьская прогнозируемая площадь (около 20–25 км²) соответствует потенциальному рудному полю, категория прогнозирования – P₂ [33]. Коэффициент достоверности прогноза (K) – 0,5.

Прогнозные ресурсы цинка и золота составят: $Q_{Zn} = K \times L \times M \times H \times q \times C_{Zn} = 0,5 \times 10\,000 \text{ м} \times 200 \text{ м} \times 300 \text{ м} \times 0,036 \text{ т/м}^3 \times 2 \% = 220 \text{ тыс. т.}$, $Q_{Au} = K \times L \times M \times H \times q \times C_{Au} = 0,5 \times 10\,000 \text{ м} \times 200 \text{ м} \times 300 \text{ м} \times 0,036 \text{ т/м}^3 \times 0,68 \text{ г/т} = 7,3 \text{ т.}$

Прогнозные ресурсы Сентябрьского прогнозируемого золото-полиметаллического поля категории P₂ до глубины 300 м составляют около 220 тыс. т цинка и около 7,3 т – золота (прил. 4). Допускают нахождение в пределах площади среднего месторождения как по цинку, так и по золоту.

ЗОЛОТО

Ольгинско-Ампалыкский железо-золоторудно-россыпной узел расположен на территории Чебулинского и Ижморского районов Кемеровской области, в бассейне р. Золотой Китат. Относится к Пезас-Золотокитатскому железо-золоторудно-россыпному району Бийско-Золотокитатской минерагенической зоны. В пределах листа представлен центральной частью площадью около 150 км². Включает в себя *Ольгинское золоторудное (2.1.1.1)* и *Сентябрьское прогнозируемое золото-полиметаллическое (2.1.1.2) рудные поля.*

Площадь рудного узла сложена терригенно-карбонатными отложениями пезасской серии и терригенно-вулканогенными породами единисской свиты, прорванными гранитоидами Ольгинской интрузии тельбесского комплекса. К его экзоконтакту приурочено несколько полей скарнов и скарнированных пород, развитых преимущественно по карбонатным породам пезас-

ской серии. С ними связано золото-скарновое оруденение. Колчеданно-полиметаллическая с золотом минерализация прогнозируется в породах единисской свиты.

В пределах рудного узла на отчетной территории расположены Ольгинское золото-скарновое месторождение, Сентябрьское колчеданно-полиметаллическое проявление, руды которого в качестве сопутствующего компонента содержат золото, Ольгинская водораздельная россыпь, аллювиальные долинские россыпи рр. Федоровка, Ольгинка, Правая и Большая Широкая с притоками, большинство из которых отработаны старателями. В настоящее время район россыпей лицензирован под проведение разведочных работ с одновременной добычей золота. На северо-западе рудного узла, на сопредельной с запада территории, располагается Ампалыкское железорудное месторождение, руды которого также содержат золото. Его разведанные запасы (по всем категориям) и прогнозные ресурсы категории P_1 составляют 10,9 т [128].

О количестве металла, добытого подземным способом из скарнов Ольгинского месторождения, информация отсутствует. Обработка месторождения остановлена в связи со значительным водопритоком и большой крепостью пород. Буровыми работами золотоносность скарнов подтверждена до глубины более 100 м. Прогнозные ресурсы золота (P_1+P_2) изученной части месторождения на площади около 0,015 км² могут составлять до 1,3 т металла, в том числе категории P_1 – 0,26 т, P_2 – 1,0 т [61, 157, 162]. Над золотоносными скарнами повсеместно развита глинистая кора выветривания мощностью 2,5–59 м со средним содержанием (по трем пробам) золота – 4 г/м³. Согласно оценкам предшественников, прогнозные ресурсы металла в коре выветривания на изученной части месторождения составляют по категории P_1 – 0,17 т, P_2 – 0,27 т металла [88].

Зоны развития скарнов установлены предшествующими исследованиями за пределами месторождения в правобережье руч. Файзулинский и на водоразделе р. Ольгинка и руч. Казаковский. О возможной золотоносности этих скарновых полей свидетельствуют отработанные россыпи в логах и ручьях, берущих начало с этих площадей.

Не до конца использован и потенциал Ольгинской водораздельной россыпи. При общей установленной протяженности – 2,2 км длина отработанного участка составляет около 0,6 км. По разным данным, добыто подземным способом 181–197,2 кг, невыработанные запасы категорий C_1+C_2 составляют 143 кг, прогнозные ресурсы категории P_1 оцениваются в 150 кг металла [88, 157].

По совокупности прямых и косвенных поисковых признаков, учитывая наличие золоторудного Ольгинского и железорудного золотосодержащего Ампалыкского месторождений, в пределах узла прогнозируется золоторудная минерализация золото-скарновой субформации золото-сульфидно-кварцевой формации [37].

Оценка прогнозных ресурсов проведена методом геологической аналогии, по площадной продуктивности эталонного для данного типа оруденения объекта с использованием понижающих коэффициентов [33].

При оценке прогнозных ресурсов золота Ольгинско-Ампалыкского рудного узла в качестве удельной продуктивности (q) принимается среднее значение 0,5 т/км². Площадь оценки (S) – около 150 км². Наличие в пределах прогнозного контура двух месторождений, одно из которых отработывалось, а для второго сделан подсчет запасов золота, отработанных аллювиальных и остаточных россыпей золота, сочетание значительного количества прямых и косвенных признаков золотооруденения повышает достоверность прогнозирования. Коэффициент достоверности прогноза (K) принимается 0,7.

Прогнозные ресурсы (Q) золота категории P_3 юго-восточной части Ольгинско-Ампалыкского рудного узла, расположенной на территории листа N-45-IV, согласно авторской оценке, составляют: $Q=K \times q \times S=0,7 \times 0,5 \text{ т/км}^2 \times 150 \text{ км}^2=53 \text{ т}$.

С учетом прошедших апробацию в МПР РФ прогнозных ресурсов золота Ольгинского месторождения категорий P_1 и P_2 , которые в сумме составляют 6 т (по 3 т, соответственно), прогнозные ресурсы юго-восточной части рудного узла категории P_3 составят 47 т золота (прил. 4). Допускают нахождение среднего месторождения. Однако, с учетом того, что в Алтае-Кузнецкой минерагенической зоне отсутствуют крупные и средние по запасам золото-скарновые месторождения, здесь следует прогнозировать ряд мелких месторождений, подобных Ольгинскому.

Федотовско-Михайловский железо-золоторудно-россыпной узел. Размещение и краткая геологическая характеристика узла приведены при оценке прогнозных ресурсов железных руд формации магнетитовых скарнов. Дополнительно стоит отметить, что тела магнетитовых скарнов, приуроченные к контактам Федотовского и Ургадатского массивов с вмещающими породами, в качестве сопутствующего компонента нередко содержат золото, концентрации которого, как правило, не превышают первых граммов на тонну (в среднем – 0,1–1,1 г/т) [59, 85, 129].

В состав узла включены *Суразовско-Мурюкское прогнозируемое золото-железородное (2.1.2.1)* и *Федотовское золоторудное (2.1.2.2) поля*.

В центральной части рудного узла, вблизи южной границы листа, в долине р. Федотовка (правый приток р. Бобровая, левобережье р. Кожух), расположено Федотовское месторождение золото-сульфидно-кварцевой формации. Других заметных проявлений коренной золоторудной минерализации в пределах узла не установлено. Россыпная золотоносность проявлена в центральной и южной частях рудного узла. Из россыпей, расположенных в районе Федотовского месторождения, добыто в общей сложности около 423 кг золота (см. раздел «Россыпное золото»). На смежной территории взято около 326 кг металла [129].

Учитывая сходство геологического строения Ольгинско-Ампалькского и Федотовско-Михайловского железо-золоторудно-россыпных узлов, наличие в пределах последнего Федотовского золото-сульфидно-кварцевого месторождения, в его северо-западной части, расположенной на территории листа, площадью около 300 км², прогнозируется золото-сульфидно-кварцевое и золото-скарновое оруденение в связи с гранитоидными интрузиями тельбесского комплекса.

Авторская оценка прогнозных ресурсов коренного золота дана для зоны дробления северо-восточного направления с телами слабозолотоносных метасоматитов, разделяющей Федотовский и Бобровский участки Федотовского месторождения, Федотовского золоторудного поля и оставшейся части Федотовско-Михайловского рудного узла, расположенной в границах листа N-45-IV. Категории оценки ресурсов – P₁, P₂ и P₃, соответственно.

В левобережье р. Федотовка, между участками Федотовским и Бобровским, предшественниками [114, 115] по результатам опробования горных выработок и керна скважин установлены мощные протяженные тела гидротермально измененных пород (до березитов), развивающихся по интенсивно деформированным диоритам Федотовского массива. Содержания золота в них составляют от десятых долей до первых граммов на тонну. Тела приурочены к зоне главного на месторождении тектонического нарушения северо-восточного направления (см. раздел «Полезные ископаемые»).

Ширина зоны расланцевания и повышенной трещиноватости пород, в пределах которой локализованы метасоматические тела, около 300 м. Простираение северо-восточное. Падение на юго-восток под углом около 70°. В пределах этой зоны выделяется два крупных параллельных тела метасоматитов, прослеженных по простираению на 500 и 1 000 м, соответственно, а также многочисленные более мелкие тела. Мощности тел – до первых десятков метров. Буровыми работами зона прослежена по падению на 500 м без существенного изменения характеристик.

Авторская оценка прогнозных ресурсов золота в слабозолотоносных гидротермально измененных породах проведена методом прямого расчета. Среднее содержание и коэффициент рудоносности рассчитаны по результатам опробования керна скважины С-30, по которой получено наиболее представительное пересечение зоны [115]. Свойства зоны, установленные в скважине, распространены на весь объем пород, принятый к оценке ресурсов. Зона распространения метасоматитов расположена между Федотовским и Бобровским участками с имеющимися балансовыми запасами различных категорий, установлена на поисково-оценочной стадии работ, следовательно, допустимая категория оценки – P₁ [33]. Среднее содержание золота рассчитано по формуле: $C_{cp} = \Sigma(C_i \times l_i) / \Sigma(l_i)$, где C_i – содержание золота в пробе, l_i – длина этой пробы. Среднее содержание оставляет C_{cp} – 0,63 г/т. Коэффициент рудоносности зоны $k_{руд} = \Sigma(l_i) / L_{скв} = 0,084$. Истинная мощность зоны m – 280 м (300 × sin 70°). Принятая к оценке протяженность зоны по простираению (L) – 1 000 м. Глубина прогноза (H) – 500 м. Плотность пород (d) – 2,7 т/м³. Коэффициент достоверности прогноза (K) – 0,5.

При таких значениях расчетных характеристик прогнозные ресурсы золота в слабозолотоносных метасоматитах составят: $Q = K \times k_{руд} \times m \times L \times H \times d \times C_{cp} / 1\,000\,000 = 0,5 \times 0,084 \times 280 \times 1\,000 \times 500 \times 2,7 \text{ т/м}^3 \times 0,63 \text{ г/т} / 1\,000\,000 = 10 \text{ т}$.

Общая площадь Федотовского месторождения составляет около 3,5 км². С учетом балансовых и забалансовых запасов месторождения, прошедших апробацию прогнозных ресурсов категорий P₁ и P₂, а также авторской оценки прогнозных ресурсов зоны повышенной трещиноватости с телами слабозолотоносных метасоматитов, которые в сумме составляют около 26,16 т, площадная продуктивность месторождения (q_{Фед}) составляет: $q_{Фед} = (5,16 + 6 + 5 + 10) / 3,5 = 7,5 \text{ т/км}^2$.

Федотовское золоторудное поле расположено в левобережье р. Кожух на участке от р. Анненка до правобережья р. Бобровая. Ориентировано в север-северо-восточном направлении. Протяженность рудного поля – около 11–12 км при ширине 1,5–3 км. Площадь (без учета месторождения) – около 25 км².

Прямым поисковым признаком, свидетельствующим о более широком распространении в пределах рудного поля продуктивной минерализации, выходящей за пределы контура место-

рождения, являются золотоносные россыпи, которые обрабатывались в северной (р. Анненка), центральной (руч. Андреев) и южной (р. Бобровая) частях рудного поля. Кроме того, шлиховым опробованием установлены повышенные содержания золота в отложениях первой и третьей надпойменных террас долины р. Бобровой.

Авторами при проведении ГДП-200 в 2007–2008 гг. маршрутными исследованиями в береговых обнажениях рр. Бобровая и Кожух подтверждены метасоматические изменения, распространенные как в диоритах Федотовского массива, так и в экзоконтактах интрузии, наблюдались зонки окварцевания и карбонатизации с сульфидной минерализацией. Литогеохимическим опробованием рыхлых отложений предшественниками [143] в центральной части рудного поля установлены вторичные ореолы рассеяния золота и его элементов-спутников (вольфрам).

В соответствии с [37] предлагаемая категория оценки прогнозных ресурсов Федотовского золоторудного поля – P_2 . Значение площадной продуктивности рудных полей составляет от 5 до 15 т/км². Площадная продуктивность, рассчитанная для контура Федотовского месторождения (7,5 т/км²), находится в пределах предлагаемого интервала вблизи его нижней границы. Значение площадной продуктивности рудного поля (q) принято на уровне нижней границы интервала – 5 т/км². Площадь рудного поля (S) – 25 км². Коэффициент достоверности (K) – 0,5.

Прогнозные ресурсы золота Федотовского рудного поля категории P_2 составляют: $Q=K \times q \times S=0,5 \times 5 \text{ т/км}^2 \times 25 \text{ км}^2=63 \text{ т}$.

Оценка прогнозных ресурсов золота оставшейся части Федотовско-Михайловского золото-железородного узла также проведена методом аналогии. Ресурсы оцениваются по категории P_3 [33]. Площадь рудного узла в пределах рамки листа N-45-IV – около 300 км². Площадь Федотовского золоторудного поля, с учетом площади месторождения, составляет около 30 км². Площадь, принятая к оценке ресурсов категории P_3 , (S) – 270 км². Площадная продуктивность рудного узла (q) принята на уровне 0,5 т/км², по аналогии с вышеописанным Ольгинско-Ампалькским золото-железородным узлом, имеющим сходное геологическое строение и идентичный состав рудоносных гранитоидов. Коэффициент достоверности (K) – 0,5.

При таких значениях, прогнозные ресурсы золота Федотовско-Михайловского узла категории P_3 составят: $Q=K \times q \times S=0,5 \times 0,5 \text{ т/км}^2 \times 270 \text{ км}^2=70 \text{ т}$.

На основании результатов собственных работ и материалов предшественников, авторами дана оценка прогнозных ресурсов золота в *техногенных и аллювиальных отложениях речных террас* в нижней части долины р. Бобровой, в районе Федотовского месторождения. Оценка проведена методом прямого расчета. Категория оценки – P_2 .

Золотоносность отложений первой надпойменной террасы р. Бобровая на участке выше устья р. Федотовка установлена авторами отчета в ходе полевых работ 2007 г. Среднее содержание золота на мощность m – 1,5 м аллювиальных отложений первой надпойменной террасы составляет (C) – 2,56 г/м³. Общая площадь первой надпойменной террасы на участке выше устья р. Федотовка, по результатам дешифрирования аэрофотоснимков, горных работ и геологических маршрутов, (S) – 70 000 м². Коэффициент достоверности (K) – 0,5. Прогнозные ресурсы отложений первой надпойменной террасы категории P_2 составят (прямой расчет): $Q=K \times m \times S \times C=0,5 \times 1,5 \text{ м} \times 70 \text{ 000 м}^2 \times 2,56 \text{ г/м}^3 / 1 \text{ 000}=134 \text{ кг}$ или 0,13 т.

Золотоносность отложений третьей надпойменной террасы, а также техногенных отложений долины р. Федотовка установлена предшественниками. Прогнозные ресурсы категории P_2 россыпного золота в техногенных отложениях оценивались ими в 270 кг металла, в отложениях речных террас р. Бобровая от руч. Андреев до приустьевой части – немногим более 1,2 т [128]. Согласно авторской оценке по материалам предшественников, прогнозные ресурсы россыпного золота категории P_2 (прямой расчет) в отложениях третьей надпойменной террасы р. Бобровая в районе Федотовского месторождения при общей площади продуктивных отложений (S) – около 870 тыс. м², мощности песков (m) – 1,5 м, среднем содержании золота в песках (C) – 1 г/м³ и коэффициенте достоверности прогноза (K) – 0,5 составляют: $Q=K \times m \times S \times C=0,5 \times 1,5 \text{ м} \times 870 \text{ 000 м}^2 \times 1 \text{ г/м}^3 / 1 \text{ 000}=0,65 \text{ т}$.

Суммарные прогнозные ресурсы россыпного золота составляют около 1 т (0,27+0,13+0,65 т).

Прогнозный потенциал Федотовско-Михайловского золото-железородного узла на территории листа N-45-IV по золоту, согласно авторской оценке, составляет около 160 т, в том числе россыпного – около 1 т и коренного – около 159 т, включая запасы Федотовского месторождения по всем категориям – 5,16 т, апробированные прогнозные ресурсы месторождения категории P_1 – 6 т, P_2 – 5 т, прогнозные ресурсы зоны повышенной трещиноватости с телами слабозолотоносных метасоматитов до глубины 500 м категории P_1 – 10 т, Федотовского золоторудного поля категории P_2 – 63 т, оставшейся площади Федотовского рудного узла категории P_3 – 70 т (прил. 4). Прогнозируется открытие новых объектов либо расширение уже известных.

Комсомольско-Берикульский золоторудно-россыпной узел расположен в северной части

Кузнецкого Алатау на территории Тисульского района Кемеровской области, относится к Мартайгинскому комплексному рудно-россыпному району Алтае-Кузнецкой минерагенической зоны, имеет общую площадь около 600 км². Большая его часть расположена на сопредельной с востока территории. На листе находится западная окраина рудно-россыпного узла площадью около 110 км².

Узел объединяет месторождения и проявления золото-сульфидно-кварцевой и золото-скарновой формаций, сопряженных с гранитоидными интрузиями мартайгинской группы комплексов. Золото-сульфидно-кварцевая формация преобладает на сопредельной территории, где расположены месторождения Комсомольское, Старо- и Новоберикульское, Гавриловское, к настоящему времени в значительной степени отработанные. Из них добыто в общей сложности около 35 т, суммарные запасы составляют 20 т коренного золота. Кроме того, здесь расположено большое количество проявлений и пунктов минерализации и россыпные месторождения золота, которые также почти все отработаны.

В западной части рудного узла, на площади листа, преобладает золото-скарновое оруденение, представленное *Натальевской* (3.1.5.1), *Медянской* (3.1.5.2) и *Устькундусульской* (3.1.5.3) перспективными площадями в ранге прогнозируемых рудных полей. Они сложены гранитоидами Казанского, Медянского, Натальевского, Белокаменского и Северного малых массивов, прорывающих карбонатные и кремнисто-карбонатные отложения растайской, устькундатской и усинской свит. Объединяют Натальевское золото-скарновое месторождение, Медянское и Кундусульское проявления, многочисленные пункты минерализации, первичные и вторичные литогеохимические аномалии золота и его элементов-спутников, шлиховые ореолы рассеяния. Площадь узла пересекают участки крупных россыпей золота рр. Кундат и Кундусулюл.

Натальевское золоторудное поле расположено в районе пос. Бол. Натальевка в бассейнах верхнего течения рр. Кашкадак, Бол. Белокаменка, Бол. Натальевка и руч. Глубокий, ориентировано в северо-восточном направлении. Его протяженность – около 12 км, ширина – 1,5–2,5 км, площадь – 22 км². Здесь расположено Натальевское золото-скарновое месторождение, при среднем содержании золота в скарновых телах – 14–16 г/т. Суммарные запасы – 2 067,2 кг, из которых добыто 1 743,2 кг золота. По данным предшественников, оставшиеся невыработанными запасы месторождения категорий В+С₁+С₂ и ресурсы Р₁ металла в сумме составляют 528,0 кг при среднем содержании – 5,5 г/т [162]. По состоянию на 01.01.2003 г. на месторождении числились забалансовые запасы в количестве 405 кг [71]. Кроме того, в экзоконтактной зоне Северного, центральной части Белокаменского и вдоль юго-восточного контакта Натальевского массивов выявлены проявления золоторудной минерализации в скарновых телах с содержаниями золота – до 41 г/т. Проявления сопровождаются первичными и вторичными литогеохимическими аномалиями золота, меди, полиметаллов, олова и молибдена, шлиховыми ореолами рассеяния золота и шеелита. Из россыпных месторождений рудного поля в долинах рр. Кашкадак, Бол. Белокаменка, Гостеприимный и Бол. Натальевка добыто 322 кг учтенного металла.

Медянское прогнозируемое рудное поле расположено в центральной части прогнозного контура, в правобережье р. Кундат, в бассейне р. Медянка. Охватывает площадь Медянской интрузии малодудетского комплекса, прорывающей карбонатные породы растайской свиты. Имеет площадь 10 км². В его пределах расположено Медянское проявление золота и меди в скарнах, к которому примыкает шлиховой ореол золота. Контур рудного поля пересекает долина р. Кундат с россыпной золотоносностью.

Устькундусульское прогнозируемое рудное поле расположено в южной части прогнозного контура, в приустьевой части р. Кундусулюл. Ориентировано в северном направлении. Его протяженность – 5 км, ширина – до 3 км, площадь – 14 км². Оно сложено карбонатными породами малорастайской и растайской свит, прорванными Кундатской и Казанской интрузиями мартайгинской группы комплексов и гранитами Кундусульского штока чебулинского комплекса с редкометалльно-редкоземельной минерализацией. На территории рудного поля расположено Кундусульское золото-скарновое проявление, где золото находится в ассоциации с серебром, медью, молибденом и вольфрамом (см. раздел «Полезные ископаемые»), ряд пунктов золото-скарновой, золото-сульфидно-кварцевой и золото-сульфидной (золотоносной черносланцевой) минерализации, участок крупной долинной золотоносной россыпи р. Кундусулюл.

В пределах западной части Комсомольско-Берикульского рудно-россыпного узла прогнозируется оруденение золото-скарновой и золото-сульфидно-кварцевой формаций. Авторская оценка прогнозных ресурсов проведена методом геологической аналогии по площадной продуктивности эталонного объекта с использованием понижающих коэффициентов. Значение удельной продуктивности вулканоплутонических комплексов для рудных узлов предлагается в

интервале 0,2–0,8 т/км² [37]. Учитывая благоприятное сочетание установленных в пределах рудного узла прямых и косвенных поисковых признаков золоторудной минерализации, присутствие промышленного Натальевского золото-скарнового месторождения, нескольких проявлений, россыпных месторождений золота, его удельная продуктивность (q) принята на уровне среднего значения предлагаемого интервала – 0,5 т/км². Площадь (S) прогнозного контура в рамках листа – около 110 км². Значение коэффициента достоверности прогноза (K) – 0,7.

Прогнозные ресурсы золота категории P₃ составляют: $Q=K \times q \times S=0,7 \times 0,5 \text{ т/км}^2 \times 110 \text{ км}^2=40 \text{ т}$. Их объем не исключает открытия здесь среднего месторождения или нескольких малых месторождений (прил. 4).

Палатнинский прогнозируемый золоторудно-россыпной узел расположен в северной части Кузнецкого Алатау, на территории Тисульского района Кемеровской области. Относится к Мартайгинскому комплексному рудно-россыпному району Кузнецко-Алтайской минерагенической зоны. Протяженность рудного узла с севера на юг в пределах листа – около 36 км, ширина – от 5–8 км на севере до 18–20 км – в центре (в районе г. Палатная), площадь – 455 км². Южная часть узла расположена на сопредельной территории. Золоторудная минерализация связана с зонами гидротермально измененных пород (окварцевание, аргиллизация, пропилизация) с сульфидной минерализацией, более полная характеристика которых приведена в разделе «Полезные ископаемые».

В пределах рудного узла выделены *Ильинское* (3.1.3.1), *Малонатальевское* (3.1.3.2), *Палатнинское* (3.1.3.3), *Дорожное* (3.1.3.4) и *Тулулюльское* (3.1.3.5) *прогнозируемые рудные поля*. Палатнинское и Малонатальевское, расположенные в бассейне рр. Малая и Большая Палатная, приурочены к площади распространения нижнедевонских терригенно-вулканогенных пород трахит-трахиандезит-трахибазальтовой формации (палатнинско-белоосиповский вулканический комплекс). Ильинское, Дорожное и Тулулюльское рудные поля сложены породами нижнего кембрия, обрамляющими Палатнинскую ВТС с запада, прорванные многочисленными субвулканическими телами палатнинско-белоосиповского вулканического комплекса.

Ильинское прогнозируемое рудное поле охватывает одноименный участок, расположено в бассейне р. Ильинки (левый приток р. Бол. Тулулюль), ориентировано в северном направлении. Его протяженность с севера на юг – около 7–8 км, ширина – 3 км, площадь – 17 км². Поле сложено вулканогенно-терригенными породами нерасчлененного нижнего кембрия $\mathcal{C}_1?$ и устькундусулюльской свиты, прорванных субвулканическими телами палатнинско-белоосиповского комплекса. Здесь расположена отработанная россыпь золота р. Ильинки, установлена зона гидротермально измененных пород с признаками серебряно-золотой минерализации, шлиховые и литогеохимические ореолы рассеяния золота и его элементов-спутников.

Малонатальевское прогнозируемое рудное поле включает одноименный участок, расположено в бассейне рр. Мал. Натальевка–Березовый Ключ, в правобережье р. Бол. Натальевка, ориентировано в восток-юго-восточном направлении. Его размеры – 3×6 км, площадь – 13–14 км². Поле сложено нижнекембрийскими известняками устькундатской и усинской свит, нижнедевонскими породами устькундусулюльской и туфами палатнинской свит, прорванными субвулканическими телами трахиандезитов палатнинско-белоосиповского комплекса. В его пределах расположено несколько участков отработанных золотоносных россыпей в долинах рр. Малая и Большая Натальевка, пункты минерализации золота, проявления, вторичные литогеохимические и шлиховые ореолы рассеяния киновари.

Палатнинское прогнозируемое рудное поле включает одноименный участок, расположено в центральной части рудного узла в бассейнах рр. Большая и Малая Палатная, имеет форму, близкую к изометричной. Его протяженность с запада на восток – около 9 км, с севера на юг – 7–9 км, площадь – 61 км². Сложено вулканогенными образованиями палатнинской свиты, прорванными субвулканическими телами палатнинско-белоосиповского комплекса. Мощные и протяженные слабо золотоносные зоны гидротермально измененных пород установлены в правобережье р. Малая Палатная. В долинах рек старателями отработаны золотоносные россыпи. На территории рудного поля широко распространены вторичные литогеохимические аномалии золота, серебра, ртути, мышьяка, цинка, меди и молибдена, установлены обширные шлиховые ореолы рассеяния киновари и шеелита.

Дорожное прогнозируемое рудное поле включает в себя одноименный участок, расположено в правобережье верхнего течения р. Бол. Тулулюль в бассейнах руч. Мутный и р. Воскресенка, ориентировано в меридиональном направлении. Его протяженность с севера на юг – 11 км, ширина – 4 км, площадь – 37 км². Сложено мраморизованными известняками усинской, терригенно-вулканогенными породами нерасчлененного нижнего кембрия $\mathcal{C}_1?$ и терригенными красноцветными отложениями устькундусулюльской свиты, прорванными субвулканическими телами палатнинско-белоосиповского комплекса. Северную часть поля пересекает зона Кожуховского

разлома с серией оперяющих нарушений. Значительные по площади протяженные зоны слабо золотосных гидротермально измененных пород, приуроченные к зонам разрывных нарушений, установлены в бассейне руч. Мутный. Кроме того, в пределах рудного поля отмечаются золотосные скарны и роговики, литогеохимические и шлиховые ореолы золота, потоки рассеяния ртути, мышьяка и бария, шлиховые ореолы киновари и шеелита.

Тулуюльское прогнозируемое рудное поле представлено Тулулюльским и Таловским участками с серебряно-золотой и ртутной минерализацией. Расположено в верховьях рр. Бол. Тулулюл и Таловка. Ориентировано в меридиональном направлении. Его протяженность с севера на юг на территории листа – 9 км, ширина – до 4 км, площадь – 32 км², южная окраина расположена на сопредельной к югу площади. Рудное поле приурочено к зоне Кожуховского разлома, сложено терригенно-вулканогенными породами нижнекембрийской толщи \mathcal{E}_2 и терригенными красноцветными отложениями устькундусуюльской свиты, прорванными субвулканическими телами палатнинско-белоосиповского вулканического комплекса. Зоны слабо золотосных гидротермально измененных пород широко распространены в пределах всего рудного поля. Зоны с серебряно-золотой минерализации установлены в его северо-западной части, на Тулулюльском участке. На южном продолжении структур участка расположены золотосные россыпи ключей Морозовского, Нового и Васильевского. На юго-востоке, на участке Таловском, установлены проявления и ореолы рассеяния ртути. В рамках поля фиксируются обширные шлиховые ореолы золота, киновари и шеелита, вторичные ореолы рассеяния ртути, на севере – первичные ореолы серебра, цинка, висмута, сурьмы и ртути.

По комплексу прямых и косвенных поисковых признаков в пределах Палатнинского рудного узла прогнозируется оруденение серебряно-золотой адуляр-кварцевой формации, связанное с проявлениями раннедевонского трахит-трахиандезит-трахибазальтового вулканизма в рамках одноименной палеовулканической структуры центрального типа. Широко представленные здесь зоны слабо золотосных гидротермально измененных пород интерпретируются как ореолы около- и надрудных изменений. Промышленный тип прогнозируемых месторождений, в соответствии с установленным золото-серебряным отношением в рудах (1:2–1:3) – серебряно-золотой, наиболее часто встречающийся в современных рудоносных вулканических структурах [55]. Прогнозно-поисковая модель рудного узла приведена в таблице 2.

Таблица 2

Прогнозно-поисковая модель золоторудной минерализации Палатнинского прогнозируемого золоторудно-россыпного узла (формация серебряно-золотая адуляр-кварцевая)

№ п/п	Элементы модели	Характеристика
1	Продуктивные геологические образования	Палатнинская свита, палатнинско-белоосиповский комплекс (трахидацит-трахиандезит-базальтовая формация)
2	Геолого-структурная позиция	Палатнинская вулcano-тектоническая структура центрального типа. Нижняя часть структуры, сложенная туфами андезитов и трахиандезитов, перекрытых потоками лав трахибазальт-базальтового состава. Жерловые и околожерловые зоны. Структуры фундамента
3	Рудоконтролирующие и рудовмещающие структуры	Фрагменты линейных и дуговых разрывов, пучки сближенных разрывов, фрагменты региональных разломов
4	Вмещающие породы	Эффузивно-экструзивные образования риолит-трахириолит-трахидацит-трахитового состава (жерловая фация, центры побочных излияний); туфы трахиандезит-трахибазальт-базальтового состава, трахиандезиты, трахибазальты, базальты; разнообразные по составу породы фундамента
5	Наиболее характерные гидротермально измененные породы	Пропилиты карбонат-хлоритового и хлорит-карбонатного состава, аргиллизиты, марганцовистые вторичные кварциты, метасоматиты кварц-серицит-гидрослюдистого состава
6	Типы рудных тел	Жилы, жильные и жильно-прожилковые зоны, тела неправильной формы
7	Основные минеральные типы	Собственно золотой, золото-серебро-сульфидный, золото-теллуридный
8	Типоморфизм золота: А) морфология; Б) преобладающая проба; В) элементы-примеси	А) широкое разнообразие форм: от тонкого, пленочного до кристаллов, дендритов и др.; Б) 850–950 (подтверждена в россыпных и коренных проявлениях); В) ртуть, висмут, сурьма, теллур, медь, цинк, свинец, мышьяк, олово
9	Масштаб известных месторождений	От мелких до уникальных
10	Примеры месторождений	Агинское, Балей, Кубака, Каларское

Палатнинский палеовулкан в аномальном магнитном поле дешифрируется в виде кольцевой структуры диаметром 18–20 км, незначительно сжатой в субширотном и ориентированной длинной осью в север-северо-восточном направлениях. Характер магнитных аномалий отражает концентрическое строение палеовулканической структуры, осложненной системой радиальных и кольцевых нарушений, контролирующей размещение субвулканических интрузивных тел базальт-андезитового состава с повышенными магнитными свойствами. Прямыми наблюдениями и по геофизическим данным нарушения устанавливаются как в теле постройки, так и в ее обрамлении. Региональными разломами Палатнинская структура разбита на восточный, центральный и западный блоки с различными уровнями эрозионного среза. Восточный – эродирован слабо, центральный – умеренно. Западный блок представлен наиболее глубоко эродированной частью палеовулкана с выведением на дневную поверхность структур складчато-глыбового основания. Центральный и восточный блоки граничат по Кундатскому разлому, западный блок отделен от центрального Кожуховским дизъюнктивом и северо-западным ответвлением Кундат-Кундусуюльской зоны. Рудные тела прогнозируются как в теле палеовулканической постройки (Палатнинский, Малонатальевский участки), так и в ее корневой части, в структурах складчато-глыбового фундамента (Тулулюльский, Дорожный, Ильинский участки).

Строение известных золото-серебряных месторождений Дальнего Востока (Агинское, Многовершинное) свидетельствует о том, что рудные тела в палеовулканических постройках тяготеют к туфовым пачкам, перекрытым лавовыми потоками, и, как правило, не выходят за пределы вмещающих их андезитов, несмотря на то, что рудоконтролирующие разрывные структуры могут прослеживаться и далее [37, 55]. В этой связи одним из наиболее перспективных, хотя и не наилучшим образом проявленным на уровне современного эрозионного среза, представляется Палатнинский участок, расположенный в центральной, умеренно эродированной части палеовулканической структуры. С поверхности он сложен покровами андезитов, перекрывающих потенциально рудоносные туфовые пачки того же состава. Здесь располагаются литогеохимические ореолы золота и ртути, в верховьях рр. Бол. и Мал. Палатная – обширные шлиховые ореолы киновари. Установлены зоны слабозолотоносных низко-среднетемпературных гидротермально измененных пород, развивающихся по породам палатнинской свиты. Сумма признаков свидетельствует о надрудном уровне эрозионного среза и о полной сохранности прогнозируемого серебряно-золотого оруденения на глубине. О перспективности участка свидетельствуют и следы старательской отработки золотоносных россыпей в долинах рр. Большая и Малая Палатная. Предполагаемый вертикальный размах оруденения, по аналогии с палеовулканическими структурами центрального типа мезо-кайнозойских и современных островодужных систем, около 0,3–0,5 км [55].

Потенциально рудовмещающие, интенсивно расланцованные и пропилитизированные туфогенные пачки андезитового и андезибазальтового состава с сульфидной минерализацией широко распространены и в подстилающих палеовулканическую постройку структурах ее складчато-глыбового фундамента. Такие породы установлены на участках Ильинском, Дорожном и Тулулюльском, расположенных в пределах наиболее эродированной части палеовулканической структуры. Здесь, вероятно, следует ожидать наличие прожилково-вкрапленного оруденения, приуроченного к зонам интенсивно тектонизированных гидротермально измененных пород. Не исключено также присутствие жильных тел и штокверков, при наличии благоприятных обстановок. В связи со стабильными термодинамическими условиями минералообразования на значительной (более 1,5 км) глубине под экраном вулканической постройки на этих участках прогнозируется значительный вертикальный размах минерализации, до 0,7–1,1 км [55].

Восточная часть Палатнинской структуры с незначительным уровнем эрозионного среза представлена своей периферической частью, сложена терригенно-вулканогенными отложениями белоосиповской свиты небольшой мощности, залегающими на терригенно-карбонатных фациях венда-нижнего кембрия. Здесь признаки оруденения связаны с верхней частью метасоматической колонны. Установлены в краевых частях палеовулкана, в северной части рудного узла, на Малонатальевском участке, в телах вторичных кварцитов, золотоносность которых установлена Т. И. Сомовым [172]. Потенциальная перспективность участка подчеркивается признаками ртутной минерализации, парагенетическая связь которой с золотом доказана для мезозойско-кайнозойских и современных островодужных вулканических структур, в частности для Курило-Камчатского вулканического пояса. Предполагаемый вертикальный размах оруденения – первые сотни метров [55].

К числу благоприятных факторов серебряно-золотого оруденения относятся широкие вариации составов раннедевонских вулканитов, от трахидацитов и трахитов до базальтов, формирующих Палатнинскую палеовулканическую структуру. Исследования мезозойско-кайнозойских и современных островодужных систем свидетельствуют о прямой зависимости рудоносности

вулканических структур от пестроты составов слагающих их пород. Вулканы, сформированные породами однообразного состава, руд, как правило, не содержат [55].

Значительный вклад в формирование общей золотоносности региона вносят тела золоторудных скарнов в экзоконтактах интрузивных тел мартайгинской группы комплексов на восточной и северо-восточной периферии Палатнинской структуры. К ним относятся скарново-золоторудные тела Натальевского месторождения, Медянского и Кундусуольского проявлений. Их золотоносность традиционно связывается с внедрением гранитов [2]. В тоже время, наложенный характер золоторудной минерализации в скарнах подчеркивался неоднократно [169, 172]. Не исключается полихронный и полигенный характер оруденения, связь одного из этапов с раннедевонским вулканизмом. Скарны в данном случае выступают в качестве проницаемой среды на периферии вулканического очага, благоприятной для локализации оруденения. В пользу такого предположения свидетельствуют совмещение нескольких типов золоторудной минерализации на Натальевском месторождении (см. раздел «Полезные ископаемые»), присутствие здесь наряду с минералами меди соединений полиметаллов, висмута, сурьмы, серебра (электрум, тетраэдрит) и теллуридных соединений, представленных алтаитом и тетрадимитом. Висмутин, алтаит и тетрадимит, в частности, характерны для золото-серебряных месторождений мезозойско-кайнозойских и современных вулканических островных дуг [55].

Наряду с магматическим, одним из определяющих минерагенических факторов, влияющих на распределение продуктивной минерализации в пределах Палатнинского рудного узла, является структурно-тектонический. Важной особенностью рудного узла является существование на его территории двух резко отличающихся друг от друга структурно-тектонических обстановок, предопределяющих характер рудоконтролирующих структур и, как следствие, оказывающих решающее влияние на пространственное распределение и локализацию оруденения:

1. собственно палеовулканической структуры центрального типа раннедевонского возраста;
2. региональной линеamentной зоны концентрации деформаций, более известной под названием «Тулузольский блок», секущих эту структуру.

Границей, разделяющей эти обстановки, является зона регионального Кожуховского разлома (рис. 6).

Большая часть Палатнинской ВТС, расположенная восточнее зоны Кожуховского разлома, в целом, представляет из себя область относительно слабо деформированных пород, пораженных системами трещиноватости скалывания и отрыва (хрупкая деформация). Такой стиль деформаций предполагает наличие в этой части структуры компактных жильных тел с высокими концентрациями полезных компонентов, контролируемых системами трещиноватости – классических «стволовых жил», характерных для подавляющего большинства существующих в мире золото-серебряных месторождений [55].

Меньшая часть Палатнинской ВТС, расположенная западнее зоны Кожуховского разлома, представляет из себя область интенсивно деформированных, трещиноватых, катаклазированных, рассланцованных пород. Это среда, неблагоприятная для формирования рудных тел жильной морфологии, но весьма благоприятная для циркуляции низкотемпературных гидротермальных растворов и формирования полей и зон гидротермально измененных пород с прожилково-вкрапленной минерализацией. Для этой обстановки характерны невысокие содержания полезных компонентов при весьма значительных объемах измененных пород.

Различная структурная ситуация в центральной части Палатнинской ВТС и в Тулузольском грабене допускает прогнозирование в пределах рудного узла двух различных формационных типов золоторудной минерализации: серебряно-золотого адуляр-кварцевого и золоторудного ртутно-сурьмяного, более известных в литературе под названиями «золото-серебряный» и «золото-ртутный» [37, 55, 73, 144, 185].

Попытки дать оценку перспективности рудного узла предпринимались неоднократно. При составлении ГК-1000/3 вопрос о перспективах выделенного по результатам этих работ Тулузольского прогнозируемого рудного узла в целом остался открытым. В работе был сделан вывод о том, что рудный узел перспективен на обнаружение малого месторождения золота, его прогнозные ресурсы категории P_3 оценены в 5 т. Вопросы оценки перспективности на золото участка Тулузольского и Тулузольского прогнозируемого рудного узла было рекомендовано осветить при проведении ГДП-200 площади листа N-45-IV (т. е. в настоящей работе) [68]. При проведении ГМК-500 перспективы Палатнинского рудного узла также оценивались как невысокие. Согласно оценке, данной в этой работе, прогнозные ресурсы золота Палатнинского прогнозируемого ртутно-золоторудного узла категории P_3 составляют 42,7 т. Значение удельной продуктивности вулкано-плутонических комплексов для рудных узлов предлагается в интервале 0,2–0,8 т/км² [37]. Рекомендована постановка на площади рудного узла прогнозно-поисковых работ второй очереди [185].

В пределах Палатнинского узла установлено обилие прямых и косвенных признаков золотого оруденения, которые сгруппированы в Ильинское, Малонатальевское, Палатнинское, Дорожное и Тулулюльское прогнозируемые рудные поля. Совокупность данных указывает на верхнерудный и надрудный уровень эрозионного среза, предполагает высокую степень сохранности рудных объектов. В этой связи для Палатнинского прогнозируемого рудного узла значение удельной площадной продуктивности (q) принято на уровне $0,6 \text{ т/км}^2$. Площадь узла (S) – 455 км^2 . Коэффициент достоверности прогноза (K) – $0,5$. Прогнозные ресурсы золота категории P_3 , согласно авторской оценке, составляют: $Q=K \times q \times S=0,5 \times 0,6 \text{ т/км}^2 \times 455 \text{ км}^2=135 \text{ т}$.

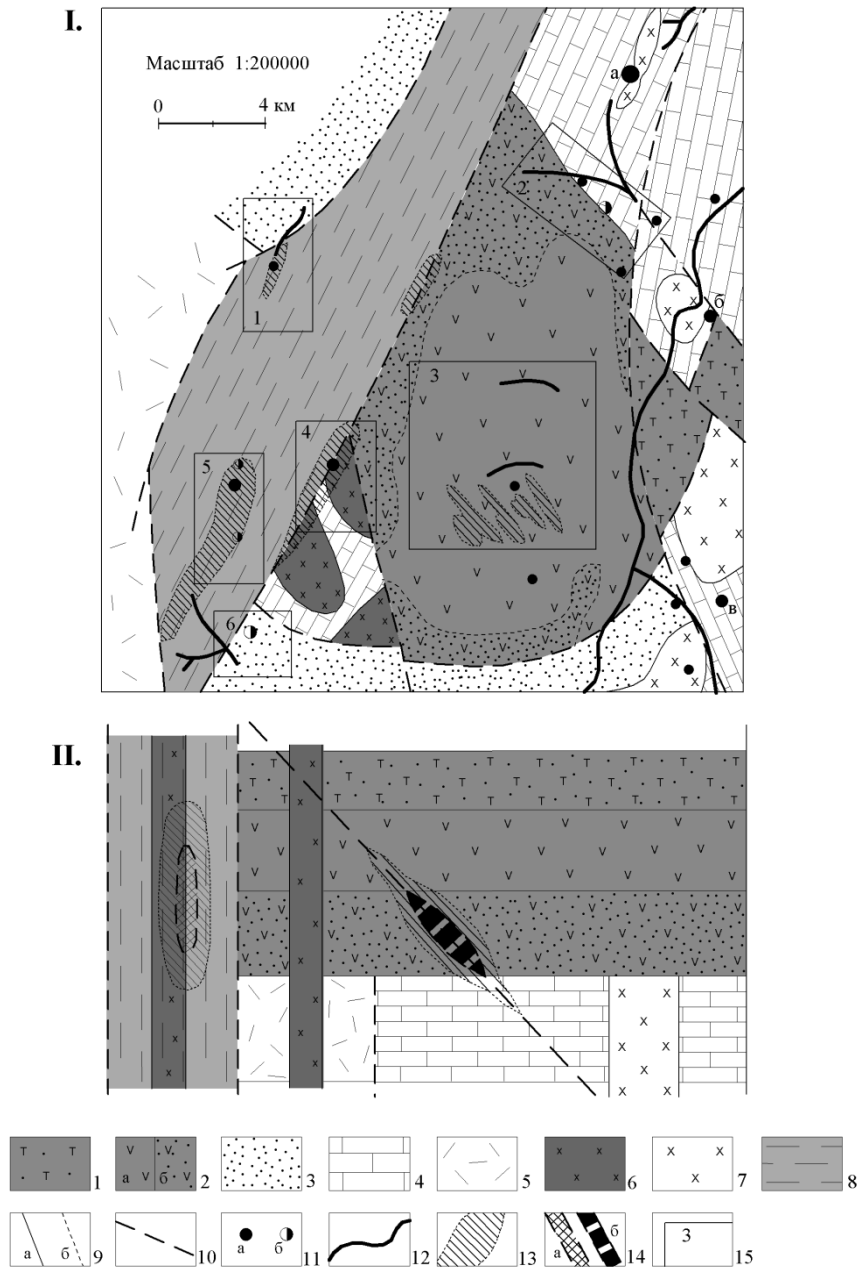


Рис. 6. Палатнинский прогнозируемый золоторудно-россыпной узел. Схема геологического строения (I) и модель рудоконтролирующей структуры (II).

Стратифицированные образования: 1 – белоосиповская свита (трахиты, трахидациты, трахиандезиты, трахибазальты, их туфы и туффиты); 2 – палатнинская свита (трахиандезиобазальты, трахиандезиты, базальты, их туфы: а – преимущественно лавы, б – преимущественно туфы); 3 – устькундусулюльская свита (терригенные красноцветные отложения); 4 – терригенно-кремнисто-карбонатные отложения венда–нижнего кембрия, подстилающие Палатнинскую палеовулканическую структуру (малорастайская, растайская, амарская, устькундатская, усинская свиты); 5 – чумайская свита (метадациты, metabазальты, метариолиты, горизонты мраморизованных известняков). Интрузивные образования: 6 – ареалы распространения субвулканических тел палатнинско-белоосиповского комплекса; 7 – интрузии комплексов мартайгинской группы. Формации тектонитов: 8 – интенсивно деформированные образования Тулулюльского блока («зона смятия»). Прочие обозначения: 9 –

геологические границы (а – границы, б – литолого-фациальные переходы); 10 – главные разрывные нарушения; 11 – рудная минерализация, установленная в коренном залегании (а – золота, б – киновари); 12 – россыпи золота; 13 – установленные на поверхности ореолы слабозолотоносных гидротермально измененных пород; 14 – предполагаемое положение оруденения (а – прожилково-вкрапленного, б – жильного); 15 – контуры и номера участков, охарактеризованных в тексте (1 – Ильинский, 2 – Малонатальевский, 3 – Палатнинский, 4 – Дорожное, 5 – Тулуьюльский, 6 – Таловский). Буквами на схеме обозначены: а – Натальевское месторождение, б – Медянское проявление, в – Кундусуьюльское проявление.

По прогнозируемым рудным полям эти ресурсы (пропорционально площади) распределяются следующим образом (т): Ильинское – 14, Малонатальевское – 12, Палатнинское – 51, Дорожное – 31, Тулуьюльское – 27 (табл. 3, прил. 4). Допускают прогнозирование в пределах рудного узла от одного до пяти месторождений золото-серебряной формации в ранге от мелкого до крупного.

Таблица 3

Распределение прогнозных ресурсов золота Палатнинского прогнозируемого рудного узла категории Р₃ по рудным полям (авторская оценка)

№ п/п	Прогнозируемое рудное поле	Площадь, км ²	Доля от общей площади	Прогнозные ресурсы, т	Рекомендуемые виды работ	Степень перспективности и надежность ее определения
1	Ильинское	17	0,1	14	ПО2	с/с
2	Малонатальевское	14	0,09	12	ПО2	с/с
3	Палатнинское	61	0,38	51	ПО2	с/с
4	Дорожное	37	0,23	31	ПО1	в/с
5	Тулуьюльское	32	0,2	27	ПО1	в/в
	Всего	161	1	135		

НЕТРАДИЦИОННЫЕ ТИПЫ ЗОЛОТОГО ОРУДЕНЕНИЯ

В последнее время получили широкое распространение представления о новых, нетрадиционных источниках золотого оруденения, связанных, прежде всего, с низкотемпературной гидротермальной минерализацией «золото-ртутного» типа, а также с золотоносными корами выветривания [73, 88, 144, 185].

Эпитермальная золото-ртутная минерализация. На территории листа наиболее благоприятной для размещения минерализации такого типа является Тулуьюльский блок, по сути, представляющий зону смятия и динамометаморфизма пород. Протяженность этой структуры в пределах площади листа – около 50 км, ширина – от 2–3 до 6–7 км. Ориентирована она в северо-восточном направлении и пересекает западную часть Палатнинской ВТС раннего девона с прогнозируемым оруденением серебряно-золотой адуляр-кварцевой формации (см. выше). Характерной особенностью структуры является широкое развитие в ее пределах ореолов и зон гидротермально измененных пород с повышенными содержаниями золота (от десятых долей до первых граммов на тонну), а также серебра ($n \cdot 0,01$ – $n \cdot 0,1$ г/т, до 0,01 %), сурьмы ($n \cdot 0,001$ – $n \cdot 0,01$ %), висмута ($n \cdot 0,0001$ %), меди (0,01–0,05 %, до 0,2 %), свинца ($n \cdot 0,001$ %), цинка ($n \cdot 0,01$ %), мышьяка ($n \cdot 0,01$ %), олова (до $n \cdot 0,0001$ %).

По своим характеристикам и среднему содержанию золота (0, n – n г/т) зоны гидротермально измененных пород Палатнинского рудного узла ближе к «золото-серебряному» типу. Однако, установленная здесь продуктивная геохимическая ассоциация элементов (Au, Ag, As, Sb, Hg, Ba, \pm Mo, \pm W) не исключает возможности существования здесь же и «золото-ртутной» минерализации [73, 144]. Об этом же косвенно свидетельствуют и обширные шлиховые ореолы рассеяния киновари, а также их ассоциация с ореолами шеелита и гидрогеохимическими аномалиями молибдена (IV-4-26, 27, 28).

Коры выветривания. Признаки наличия золотоносных кор выветривания, сформированных над объектами золото-скарнового типа, установлены в пределах Ольгинско-Ампалыкского железо-золоторудно-россыпного узла как на отчетной территории, так и на смежных площадях (Ольгинское месторождения, Филатьевская группа проявлений). Здесь же формируются остаточные коры выветривания над предполагаемыми объектами колчеданно-полиметаллической минерализации в породах единисской свиты [88, 102, 155, 177].

Влажный и теплый климат, а также продолжительный период относительного тектонического покоя, существовавшие в регионе во временном интервале от сеномана до эоцена, явились положительными факторами, которые в результате привели к формированию в регионе кор глубокого химического выветривания. Вместе с тем существование долгоживущей деформаци-

онной структуры, главным элементом которой является Кузнецко-Алтайский региональный разлом, отрицательно сказалось на сохранности продуктов кор выветривания. Продукты коры выветривания на территории, расположенной восточнее Кузнецко-Алтайского разлома, к настоящему времени в значительной степени уничтожены, сохранились лишь реликты этих кор на водораздельных пространствах [81, 82, 149, 150, 190]. Западнее они перекрыты чехлом рыхлых неоген–четвертичных отложений [61, 102, 157].

По оценкам предшественников, суммарный прогнозный потенциал погребенных остаточных кор выветривания Ольгинско-Ампалыкского рудного узла на территории листа составляет около 1 120 кг золота. По прогнозным площадям эти ресурсы распределяются следующим образом:

– Ольгинско-Файзулинская площадь (10 км²): P₁ – 150 кг (Ольгинская водораздельная россыпь), P₃ – 270 кг. Всего 420 кг.

– Право-Широкинская площадь (15 км²): P₃ – 420 кг.

– Березовско-Светлинская площадь (10 км²): P₃ – 280 кг.

Оценка прогнозных ресурсов проведена методом аналогии, с использованием «коэффициента площадной рудоносности погребенных россыпей», который был принят равным 28 кг/км² [88, 175, 176].

Перспективы золотоносности северной части территории, представленной мезозойско–кайнозойскими отложениями платформенного чехла Чулымо-Енисейской впадины, в значительной степени остаются дискуссионными. Отрицательными факторами прогнозирования являются низкая концентрация золота в продуктивных отложениях и высокая плавучесть металла, сильно затрудняющие процедуру его извлечения, а также значительные площади распространения этих отложений [106, 173, 174, 176, 192].

На площади листа выделяется три прогнозируемых золото-россыпных узла с МТЗ, с запада на восток: Золотокитатский, Чебулинский и Чумайский, площадью около 100, 250 и 500 км², соответственно. В пределах узлов прогнозируются слабозолотоносные залежи в составе платформенного чехла Чулымо-Енисейской впадины, источником формирования которых могли являться, в том числе, продукты переотложения золотоносных кор выветривания.

Авторская оценка прогнозных ресурсов россыпного золота этих узлов проведена методом аналогии [33], по площадной продуктивности эталонного объекта. В качестве такого объекта использован Николаевский прогнозируемый россыпной ильменитоносный узел, выделенный предшественниками при проведении ГК-1000/3 (см. подраздел «Новотроицко-Славянская...»), с площадной продуктивностью по золоту – 0,28 т/км² [68]. Коэффициент достоверности прогноза (K) – 0,5. Категория оценки – P₃. Прогнозные ресурсы составляют: Q₁=K×q×S₁=0,5×0,28 т/км²×100 км²=14 т; Q₂=K×q×S₂=0,5×0,28 т/км²×250 км²=35 т; Q₃=K×q×S₃=0,5×0,28 т/км²×500 км²=70 т.

Прогнозные ресурсы мелкого и тонкого золота в мезозойско–кайнозойских отложениях Золотокитатского, Чебулинского и Чумайского прогнозируемых золото-россыпных узлов составляют 14, 35 и 70 т, соответственно. Всего 119 т (прил. 4).

ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Гидрогеологические условия площади исследования обусловлены ее положением на границе Кузнецко-Алатауского гидрогеологического массива и юго-западной окраины Чулымо-Енисейского артезианского бассейна, гидрогеологическая специфика которых обусловлена особенностями геологического строения.

На территории листа гидрогеологическая съемка не проводилась. Исходным материалом гидрогеологической характеристики послужили небольшие объемы наблюдений при ГС-50, данные водозаборных скважин питьевого снабжения населенных пунктов и материалы гидрогеологических съемок на сопредельных площадях, характеризующихся сходными структурно-вещественными комплексами, тектоническим строением и гидрогеологическими условиями. В соответствии с Легендой Кузбасской серии листов Государственной гидрогеологической карты масштаба 1 : 200 000 выделены водоносные комплексы и зоны, распространение которых отражено на гидрогеологической схеме.

Слабоводоносные комплексы четвертичных отложений водоразделов, краткая характеристика которых приведена ниже, сняты со схемы, как не имеющие промышленного значения.

ВОДОНОСНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ПОКРОВНЫХ НЕОГЕН–ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ

Неоген–четвертичные осадки распространены повсеместно, представлены субаэральными пылеватыми глинами, элювиально-делювиальными, коллювиальными и делювиально-коллювиальными дресвяно-щебнистыми осадками с глинистым цементом, а в долинах – аллювиальными обводненными песчано-гравийно-галечными осадками. Первые залегают на водораздельных пространствах и широкими шлейфами спускаются по склонам, выполняя лога и депрессии в рельефе. Мощность отложений изменяется в пределах от 1–2 до 15–25.

Наиболее обводнены осадки речных долин. Отложения водоразделов характеризуются слабой водоносностью. Питание подземных вод местное за счет инфильтрации атмосферных осадков. Воды четвертичных отложений, кроме того, подпитываются из нижележащих слабонапорных горизонтов.

Воды спорадического распространения в верхнеплейстоцен–голоценовых отложений поясов низкогорной черневой тайги распространены на водоразделах и склонах низкогорного и предгорного рельефа. Водовмещающие породы представлены щебенкой коренных пород и лёссовидами с примесью щебня мощностью от 0,4 до 5–10 м, редко – до 25 м. Расходы родников изменяются от 0,1 до 1,5 л/с [110]. Воды безнапорные гидрокарбонатные с минерализацией – от 0,01–0,5 г/дм³ (прил. 10).

Воды спорадического распространения в средне-верхнеплейстоценовых лёссовидах бачатской и еловской свит распространены на северной части листа. Водовмещающими породами являются лёссовидные пылеватые глины с мощностью от 1–2 до 10–15 м, глубиной залегания – до 15 м. Напоры не превышают 1–2 м. Расходы родников изменяются от 0,03–0,05 до 0,1–0,2 л/с. Состав вод гидрокарбонатный кальциевый, реже – гидрокарбонатный кальциево-магниевый, кальциево-натриевый. Минерализация – 0,1–0,4 г/дм³ [110].

Водоносный комплекс верхнеплейстоценовых–современных аллювиальных отложений пойм, надпойменных террас (αQ_{III–н}) приурочен к долинам рек. Водовмещающими породами являются гравийно-галечниковые отложения, пески и супеси. Наиболее грубый и хорошо промытый аллювий приурочен к долинам р. Кия, ее левых притоков и верховьев р. Золотой Китат. Мощность водовмещающих пород составляет 0,3–7 м, глубина залегания – 0–60 м. Водообильность аллювия р. Кия и ее притоков высокая (дебит скважин – 18–24 л/с). Воды пресные гидрокарбонатные кальциево-магниевые, кальциевые. Содержание хлоридов и сульфатов не превы-

шает 0,3–0,6 мг/экв. Минерализация колеблется от 0,2 до 0,51 г/дм³. Воды используются для питьевого водоснабжения населенных пунктов, расположенных в пределах распространения комплекса. В районе устья р. Чумай разведано месторождение питьевой воды с эксплуатационными запасами по категориям: А – 1,84 м³/сут, В – 1,86 м³/сут.

ВОДОНОСНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ЧУЛЫМО-ЕНИСЕЙСКОГО АРТЕЗИАНСКОГО БАССЕЙНА

Водоносный комплекс нижне-среднемеловых образований кийской и симоновской свит (K₁₋₂ks+smn) распространен в северной части территории на водоразделе рек Кия и Золотой Китат. Разрез свит характеризуется фашиальной невыдержанностью как по вертикали, так и по латерали. Водовмещающие породы представлены прослоями и линзами алевролитов, песков и гравийно-галечниковых отложений, мощность которых варьирует от первых метров до 30 м в северной части территории. Водоносный комплекс залегает на осадках илекской и итатской свит и *выветрелых породах палеозойского фундамента (PZ)*. Глубина залегания возрастает от приповерхностного в предгорной части до 250–300 м у северной рамки территории. Мощность изменяется от первых метров вблизи кромки бассейна до 150 м в центральной части Тыштымской мульды. Воды порово-пластовые, напорные. В долинах рек наблюдается самоизлив. Движение вод наблюдается в северном направлении, в сторону общего погружения бассейна. Водообильность комплекса неравномерна зависит от гранулометрии вмещающих пород. Дебиты скважин вскрывших горизонты крупнозернистых песков и гравийно-галечниковых отложений симоновской свиты достигают 13–14 л/с с удельным дебитом – 0,5–0,8 л/с, галечников кийской свиты в основании комплекса – 27–30 л/с с удельным дебитом – 1,4–3,0 л/с. В мелкозернистых песках удельные дебиты не превышают 0,2 л/с, в глинистых разностях песков падают до 0,1 л/с. Коэффициент водопроницаемости – от 15 до 50 м²/сут [133]. Воды пресные гидрокарбонатные кальциевые, кальциево-магниевые, кальциево-натриевые, редко – натриево-кальциевые с минерализацией – 0,2–1,0 г/л. Широко используются для водоснабжения территории. Потенциал для централизованного водоснабжения составляет 50–70 тыс. м³/сут [133].

Водоносный комплекс нижнемеловых образований илекской свиты (K_{1il}) распространен несколько шире нижне-среднемелового, на большей части подстилает его, залегает на осадках юры, в пределах поднятий фундамента на палеозойских образованиях. В долине р. Кия, ниже с. Чумай комплекс перекрыт аллювиальными террасовыми и пойменными осадками первого от поверхности водоносного комплекса. На поверхности под небольшим покровом лёссовидов комплекс установлен в правобережье р. Кия, левобережье р. Чебула и на водоразделах рр. Кия–Тыштым и Чебула–Ургадат. В северном направлении погружается на глубину до 150–200 м. Водовмещающими породами являются пески, песчаники, реже – алевролиты (не более 10–15 %), имеющими неравномерное распределение как по разрезу, так и по простиранию. Воды комплекса порово-пластовые, в песчаниках и алевролитах – трещинно-пластово-поровые, от безнапорных до напорных. Водообильность неравномерная. Дебиты скважин (прил. 10) изменяются от 1,11 до 10 л/с, удельный дебит – 0,03–0,9 л/с, водопроницаемость по данным кустовых откачек на смежной с севера площади – 90–235 м²/сут [133]. Воды пресные с минерализацией – от 218 до 675 мг/л, преимущественно гидрокарбонатные кальциево-натриевые, натриево-кальциевые, кальциево-магниевые, редко – кальциевые или натриевые. В некоторых скважинах в долине р. Кия (прил. 10) отмечены хлоридно-гидрокарбонатно-кальций-магниевые и хлоридно-гидрокарбонатно-магниевые-кальций натриевые воды. Используются в качестве питьевого и технического водоснабжения населения территории. Эксплуатационные запасы составляют 21 700 м³/сут [133].

Водоносный комплекс средне-верхнеюрских отложений тяжинской и итатской свит (J₂₋₃jt+tž) распространен в различных частях территории листа, выполняя мульды и приразломные впадины в виде линейных палеорусел. В юго-западной части в долине рр. Золотой Китат и Левая Широкая палеодолина приурочена к зоне Тайдонского разлома. В северо-западной части в верховье р. Керчь они выполняют Малиновскую палеодолину в зоне Кузнецко-Алтайского разлома. В северо-восточной части территории – Тыштымскую, Чумайскую и Кураковскую мульды, образующие на север единую впадину. Состав пород в пределах этих структур и соответственно их водообильность сильно меняются. В Малиновской палеодолине преобладают породы верхней тяжинской свиты, залегающие на глубинах 240–340 м под вышележащим нижне-верхнемеловым водоносным комплексом, представленные мощным песчано-гравийно-галечниковым аллювием с незначительными горизонтами аргиллитов и алевролитов. Мощность водоносного комплекса составляет от 10 до 130 м. На дневную поверхность он не выходит. Зо-

лотокиятская палеодолина, Тыштымская, Чумайская и Кураковская мульды выполнены угленосными песчано-глинистыми осадками, перекрывающимися маломощными горизонтами гравийно-галечниковых осадков илекской свиты. В верховьях р. Золотой Китат и Левая и Малая Широкая и по р. Тылы, в правом борту р. Кия водоносный комплекс выходит на поверхность. Подстиляется он повсеместно в различной степени выветрелыми породами палеозоя. Водовмещающие отложения представлены переслаиванием песчаников и конгломератов нижней и верхней частей разрезов. Глубина залегания подошвы комплекса в северной части площади варьирует от 350–400 м в Новотроицкой мульде до 550 м – в Тыштымской. Воды напорные. На смежных территориях они отличаются от вышележащих комплексов пестротой химического состава, встречаются пресные, до слабо соленых с минерализацией – от 0,3 до 2,9 г/л. С увеличением глубины залегания изменяются от гидрокарбонатных кальциевых до хлоридно-гидрокарбонатных натриевых. Питание атмосферными осадками и за счет разгрузки трещинных вод Кузнецко-Алатауского гидрогеологического массива.

ВОДОНОСНЫЕ КОМПЛЕКСЫ КУЗНЕЦКО-АЛАТАУСКОГО ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОГО МАССИВА

Сложность геологического развития и тектонического строения Кузнецкого Алатау определила неоднородность гидрогеологических условий. Наряду с типичными гидрогеологическими зонами трещинных вод в южной его части, в наложенных структур, приуроченных к швам глубинных разломов глыбовых ступеней, создаются условия, близкие к адартезианским бассейнам. Подземный сток контролируется бассейнами рек Кия и Золотой Китат и их притоками – Кожух, Кундат, Чумай, Ургадат, Мурюк и др. Кузнецко-Алатауский гидрогеологический массив сложен разнообразными по составу, в разной степени метаморфизованными и дислоцированными осадочными и магматическими породами с возрастом от позднего докембрия до девона. Мощность наиболее обводненной зоны, приуроченной к верхней выветрелой части пород, чаще всего изменяется от 25–30 до 80–100 м. Водообильность отложений во многом зависит от состава и устойчивости пород к процессам выветривания. Наиболее обводнены карбонатные толщи и обладающие большей открытой трещиноватостью магматические породы кислого состава. Повышенная обводненность пород отмечается на контактах с карбонатными толщами и в зонах тектонических нарушений. Расходы родников в таких случаях составляют 1,0–3,0 л/с. Породы основного состава менее подвержены выветриванию, характеризуются редкими и малодобитными естественными выходами подземных вод. Воды зон трещиноватости пресные с минерализацией – 0,1–0,4 г/дм³ гидрокарбонатные кальциево-магниевые, кальциево-натриевые, мягкие и умеренно жесткие. Питание трещинных водоносных зон местное, областями питания служат открытые части водоразделов и их склонов, разгрузка вод происходит в пониженных частях рельефа в водотоки системы рр. Кия и Золотой Китат.

Водоносная зона нижнедевонских образований устькундусульской, палатнинской и белоосиповской свит (D₁uk+bs) закартирована в право- и левобережье р. Кундат, верховье р. Чебула, право- и левобережье р. Кожух, в районе устья р. Тигули. Водовмещающими породами служат красноцветные мелко- и среднезернистые песчаники и алевролиты на известковистом цементе, конгломераты, вулканогенные породы основного, среднего и кислого составов, реже – аргиллиты и мергели мощностью до 3 900 м. Породы выполняют грабенообразные структуры, залегают полого. Мощность зоны интенсивной трещиноватости 20–70 м. В долинах рек и логах имеются родники с дебитами – 0,1–0,4 л/с, редко – до 5 л/с. Минерализация – 0,15–0,35 г/дм³. Воды охарактеризованы по 4 источникам только в пределах Палатнинской вулканотектонической структуры, где имеют гидрокарбонатный кальциево-натриевый, реже кальциево-магниевый состав с рН – 7,0–8,0 (прил. 10). Нерадиоактивные, неагрессивные [172].

Воды зоны трещиноватости ниже-среднеордовикских образований бухтайской и тайменской свит (O₁₋₂tm+bh) картируются в пределах Тайдонского, Васильевского и Чумайского грабенов. Водовмещающие породы представлены лавами и туфами среднего, основного, редко кислого составов, вулканогенно-осадочными фациями, конгломератами, песчаниками, алевролитами, редко – мергелями и известняками. По результатам опробования родников установлены дебиты – 0,2–0,5 л/с. Воды неоднородные гидрокарбонатные от кальциевых до кальциево-натриевых. В одном роднике установлен гидрокарбонатно-сульфатный натриевый состав. Минерализация – 0,13–0,21 г/дм³, рН – 7–8.

Воды зоны трещиноватости средне-верхнекембрийских образований большекитатской и китатской свиты (Є₂₋₃bk+kt) распространены в Тайдонском грабене, приурочены к эффузивам, туфам, песчаникам, алевролитам и конгломератам. На смежной с юга территории [129] дебиты

родников составляют 0,01–3,0 л/с. Воды гидрокарбонатного, реже – гидрокарбонатно-сульфатного или гидрокарбонатно-хлоридного кальциево-магниевого, реже – натриево-кальциево-магниевого составов. Минерализация – 0,01–0,23 г/дм³, рН – 5,5–7,0.

Воды зоны трещиноватости кембрийских образований единисской, чумайской свит и нерасчлененных осадочно-вулканогенных образований (Є₁ed, Є₁čt, Є₁?) распространены в Пезаско-Золотокидатской, Кожуховской и Мартайгинской структурно-фациальных зонах. Водовмещающими являются эффузивы основного и кислого состава, реже – терригенные и карбонатные породы. По данным опробования 7 родников, дебит составляет до 0,4 л/с. Воды гидрокарбонатные кальциево-натриевые, минерализация – 75–214 мг/дм³, рН – 6,5–8,0 (прил. 10).

Воды зоны трещиноватости венд–нижнекембрийских образований пезасской серии, малорастайской, растайской, устькундатской, усинской свит и карачаровской толщи (Vpz, V–Є₁mr–us, Є₁us, Є₁kr) распространены также в пределах трех перечисленных выше структурно-фациальных зон. Водовмещающие породы представлены трещиноватыми и закарстованными известняками, доломитами, реже – кремнистыми сланцами и мраморами. Закарстованные известняки распространены до глубины 40–120 м. Воды трещинные и трещинно-карстовые. Дебиты родников – 0,06–3,0 л/с, скважин – 0,04–1,5 л/с. В отдельных скважинах отмечается самоизлив с дебитом – 0,04–0,1 л/с. Состав гидрокарбонатный натриево-кальциевый, кальциево-магниево-магний, редко – кальциево-натриево-магний, с минерализацией 0,02–0,3 г/дм³ в родниках и 0,24–0,38 г/дм³ – по скважинам, неагрессивные, нерадиоактивные, рН – 6,0–7,0, местами до 8,3, реже – 5,5. Используются для питьевого водоснабжения в пос. Бол. Натальевка.

Воды зоны трещиноватости интрузивных пород различного состава и возраста (єγD₁č, γδD₁t, γδЄ₁–O₁) приурочены к южной половине листа. Породы трещиноватые, до глубины 20–40 м обводнены. Дебиты редких родников колеблются от 0,1 до 0,6–0,7 л/с. Воды ультрапресные с минерализацией – 0,03–0,1 мг/дм³, гидрокарбонатные натриево-кальциевые, реже – кальциево-натриевые и кальциево-магниево-магний (прил. 10). Практического значения воды не имеют.

Наиболее распространенным элементом – естественным загрязнителем целого ряда водоносных горизонтов – является железо. Самые высокие содержания закисного железа (более 1 мг/дм³) отмечены в водах аллювиальных отложений и гидравлически связанных с ними водах юрских отложений в долине рек Кия и Золотой Китат. Повышенная радиоактивность характерна для палеодолинных вод, залегающих в юрских отложениях. Аномалии радона выявлены в трещинных водах правобережья р. Кожух в вулканитах белоосиповской свиты и альбититах Кундусуольского штока щелочных гранитов.

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

Площадь работ характеризуется спокойной эколого-геологической ситуацией. Населенных пунктов мало, а крупных нет совсем. В северной части района население занято растениеводством и животноводством, в центральной – в небольшом объеме продолжают лесоразработки.

На стадии подготовки разработка Федотовского золоторудного месторождения и россыпи по р. Федоровка с притоками (правый борт р. Золотой Китат). Работы на последней приостановлены из-за отсутствия дорог. Неблагоприятное воздействие на экологию района оказывают промышленные объекты Кузбасса и КАТЭКа, а также радиоактивный «след» Семипалатинского полигона в правобережье р. Кундат, где концентрации цезия в 2–3 раза превышают фоновые [15]. Радиоактивность на большей части территории соответствует естественному уровню – 8–30 мкР/ч. Превышения фона установлены на крайне ограниченных площадях, приурочены к зонам альбитизации в связи со щелочными гранитоидами чебулинского комплекса. В пределах Тыштымского гранитоидного массива в 1980-е годы произведен подземный ядерный взрыв. Повышения радиоактивности в районе взрыва не установлено.

Эколого-геологическая обстановка тесно связана с особенностями природной среды, геодинамической и геохимической устойчивостью ландшафтов. В Кузнецком Алатау развиты денудационные низкогорные сильно и умеренно расчлененные ландшафты на палеозойских образованиях, а также умеренно расчлененный на неоген–четвертичных и выветрелых палеозойских образованиях. В Чулымо-Енисейской впадине преобладает слаборасчлененный денудационный ландшафт на мезо–кайнозойских отложениях. Аккумулятивные ландшафты представлены террасированными аллювиальными равнинами долин рек Кия, Золотой Китат и их притоков. Техногенные – развиты незначительно и представлены дражным полигоном отработанных россыпей по рр. Кундат и Кундусуюл в районе их слияния. По другим россыпям отработка велась мускульным способом по мелким водотокам.

Денудационный низкогорный сильно расчлененный ландшафт характеризуется относительными превышениями 200–450 м, приурочен к районам сложенным вулканогенными, карбонатными и интрузивными породами венд–кембрийского, ордовикского и девонского возраста. Четвертичные отложения мощностью 0,5–5,0 м представлены разнообломочными осадками делювиального, элювиального и коллювиального генезиса, в большинстве сцементированными субаэральными глинами. Вдоль крутых склонов распространены осыпи и курумы. Территория покрыта черневой тайгой с осиново-пихтовыми (с примесью березы) и пихтово-кедровыми лесами на горных дерново-подзолистых, серых и бурых горнолесных почвах. Геодинамическая и геохимическая устойчивость ландшафта высокая. Техногенная нагрузка ограничивается лесозаготовительной деятельностью, максимум которой приходился на 1950–1980 годы. В настоящее время идет самовосстановление таежной растительности за счет мелколиственных березово-осиновых зарослей.

Денудационный низкогорный умеренно расчлененный ландшафт развит на карбонатных образованиях венда, вулканогенно-осадочных образованиях кембрия и ордовика, прорванных раннедевонскими интрузиями. Характеризуется умеренным расчленением, сглаженными водоразделами и пологими склонами с относительными превышениями до 200 м. Четвертичные отложения мощностью от первых метров до 30–35 м представлены глинистыми субаэральными осадками с подчиненным количеством дресвяно-щебнистых и глыбовых образований. Растительный покров таежный с пихтовыми и осиново-березовыми лесами на дерново-подзолистых и серых лесных почвах. Геодинамическая и геохимическая устойчивость ландшафта средняя и низкая. Техногенная нагрузка включает лесозаготовительную деятельность, максимум которой приходился на 1970–1990 годы.

Денудационный ландшафт на мезозойско–кайнозойских образованиях характеризуется слабой расчлененностью с относительными превышениями до 100 м, сложен четвертичными суб-

аэральными глинистыми осадками (первые метры), перекрывающими терригенную угленосную толщу мезозоя. Территория покрыта осиново-березовыми лесами с серыми лесными почвами, переходящими в северо-восточном направлении во вторичные лесостепи пологоувалистые с березово-осиновыми лесами и послелесными лугами на серых лесных почвах. Геохимическая устойчивость ландшафта средняя, геодинамическая низкая. Техногенная нагрузка включает лесозаготовительные работы, в лесостепной части распашку лугов и пастбищное животноводство.

Аккумулятивные ландшафты террасированных аллювиальных равнинных долин представлены пологими выровненными поверхностями, сложенными глинистыми и песчано-гравийно-галечными аллювиальными образованиями. Надпойменные поверхности перекрыты субаэральными глинами. В долине р. Золотой Китат на террасированных поверхностях распространены осиново-пихтовые леса с примесью ели и кедра на лесных оподзоленных почвах. Террасированные поверхности р. Кия в значительной степени распаханы. Сохранились заболоченные участки с реликтами долинных кустарниковых лесов и болот. Пологонаклонная равнина пойм рек Золотой Китат и Кия и их притоков сложены суглинками, супесями, глинами, илами, песчано-гравийным материалом. Почвы представлены аллювиально-луговыми, аллювиально-болотными и болотными разновидностями, черноземами оподзоленными. Геохимическая и геодинамическая устойчивости ландшафтов малые.

По степени нарушенности геологической среды, ее загрязненности вредными веществами, выделены районы с удовлетворительной и относительно удовлетворительной обстановками.

К районам с *удовлетворительной обстановкой* отнесены низкогорная и предгорная части территории, а также часть возвышенной равнины Чулымо-Енисейской впадины. В предгорных районах широко распространены осыпи, боковая и донная эрозия рек, плоскостной смыв, сильное заболачивание, в горной части, кроме того – карсты, обвалы и курумы. Лево- и правобережье р. Кия, ниже устья руч. Смирновского представляют собой пологоувалистую равнину с проявлениями суффозии, боковой и донной эрозии и плоскостного смыва. Территория здесь подвержена интенсивной сельскохозяйственной деятельности. Естественный ландшафт нарушен пахотным земледелием. С целью задержания влаги и сокращения ветровой эрозии почв площадь покрыта многочисленными лесозащитными полосами. СПК тяжелых металлов в почвах менее 8 ед. Ореолы с повышенными содержаниями Hg, As, Mn, Cu, Zn, Pb имеют природное происхождение, связаны с образованиями Тулузольского блока, Чумайского, Васильевского, Тайдонского грабенов и с контактовыми метасоматитами обрамления интрузивных массивов. Пылевая нагрузка на большей части района составляет менее 5 мг/км² в сутки и обусловлена промышленным воздействием Кузбасса и КАТЕКа. Величина риска заражения людей клещевым энцефалитом средняя, лептоспирозом – низкая. В зонах Кузнецко-Алатауского и Тайдонского активизированных разломов возможна повышенная сейсмоопасность (до 7 баллов).

Центральная и южная части территории листа и долины основных рек площади, характеризуется *относительно удовлетворительной эколого-геологической обстановкой*. Экзогенные процессы проявляются в размыве берегов рек, суффозии, дефляции почв и плоскостном смыве. Золотодобыча на реках Кундат, Кундусуол, Бобровая, Ольгинка и их притоках способствовала образованию техногенных ландшафтов. В левобережье р. Кундат содержание активного цезия в почвах составляет 65 милликюри на 1 км². Под воздействием техногенных факторов отмечается деградация лесных массивов и травянистого покрова (особенно в степной зоне), сокращается видовой и численный состав некоторых видов животных, упала рыбопродуктивность рек, снижается плодородие почв. В районе распространены природно-очаговые инфекции клещевого энцефалита и лептоспироза [15]. Хвойные леса сохранились на 30–50 %, сильно ослаблены, требуют восстановления и ограничение хозяйственной деятельности в поймах рек. В донных отложениях и почвах распространены Pb, Hg, Zn, As, Sb, Mo, Cu, U, часто превышая в 2 и более раз уровень фона. Коэффициент суммарного загрязнения – более 8 ед. Zn, As, Hg и Pb относятся к первому, Cu и Mo – ко второму классу опасности, являются наиболее опасными загрязнителями.

Защищенность грунтовых и подземных вод от возможного поверхностного загрязнения определяется глубиной их залегания и наличием в кровле водоносных комплексов и зон слабопроницаемых или водоупорных отложений, препятствующих проникновению вредных веществ. Наиболее подвержены загрязнению близко залегающие к поверхности грунтовые воды. На территории листа преобладают районы с защищенными подземными водами. Частично защищенные и незащищенные участки приурочены к крутым частям склонов и вершинам со скальными останцами. На склонах Кузнецкого Алатау и в долине р. Кии, где распространены покровные суглинки и глины, аллювиальные глины, суглинки, илистые пески мощностью от 5–10 до 25–30 м, основные водоносные горизонты являются надежно защищенными. Районы с

незащищенными подземными водами занимают территорию глубоко эродированного северо-восточного склона Кузнецкого Алатау, приурочены к участкам распространения закарстованных карбонатных пород и песчаного аллювия низких террас основных рек на юго-востоке листа. Мощности перекрывающих отложений здесь минимальные (до 1–2 м, реже – 3–5 м), присутствуют каменистые осыпи. Распространение в этих районах чистых природных вод объясняется отсутствием техногенной нагрузки. Так как воды мезозойских отложений в бассейне р. Кии иногда содержат повышенное количество закисного железа (более 1 мг/дм³), кондиционность воды для хозяйственно-питьевых целей может быть достигнута хорошо разработанными методами их очистки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Итогом проведенных работ является комплект Госгеолкарты-200 второго поколения на площадь листа N-45-IV, включающий геологическую карту, карту донеогеновых образований, карту полезных ископаемых донеогеновых образований и закономерностей их размещения, карту неоген–четвертичных отложений, объяснительную записку с приложениями. Комплект базируется на обобщении и систематизации материалов крупномасштабных региональных работ, поисковых и тематических исследований, современных схемах расчленения стратифицированных, магматических и метаморфических пород, тектонических и металлогенических концепциях, может использоваться в качестве геологической и металлогенической среднемасштабных основ для исследований широкого спектра направлений хозяйственной деятельности, в первую очередь, планирования геологоразведочных работ различного профиля. Уточнены основные черты геологического и минерагенического строения, главные этапы и закономерности геологической и металлогенической эволюции территории, границы и площади развития рудных районов и узлов, полей, перспективных на обнаружение промышленно значимых месторождений золота, цветных и редких металлов, титана, марганца и других видов минерального сырья. Детализированы известные, установлены новые критерии прогнозирования полезных ископаемых. По всем месторождениям, проявлениям, установленным и прогнозируемым рудным узлам, площадям, полям, рудоносным зонам, на основе обобщения и критического анализа информации по особенностям локализации и параметрам оруденения, проведены авторские оценки прогнозных ресурсов, степени перспективности, даны рекомендации по проведению дальнейших геологоразведочных работ.

По результатам работ прогнозируется оруденение серебряно-золотой адуляр-кварцевой формации в пределах Палатнинской ВТС раннего девона. Дана оценка прогнозных ресурсов коренного золота Палатнинского прогнозируемого золоторудно-россыпного узла категории P_3 в количестве 135 т. Площадь рудного узла рекомендована для постановки прогнозно-поисковых работ. В качестве первоочередных для постановки поисково-оценочных работ рекомендованы участки Палатнинский, как занимающий наиболее выгодную геолого-структурную позицию, а также Тулуяльский, как наиболее изученный на современном этапе, с установленными рудными пересечениями. В пределах рудного узла прогнозируется открытие от одного до пяти месторождений в ранге от мелкого до крупного включительно.

В пределах Ольгинского золоторудно-россыпного узла оконтурена Сентябрьское прогнозируемое золото-полиметаллическое рудное поле с прогнозными ресурсами категории P_3 цинка – 220 тыс. т, а также золота – 7,3 т. Прогнозные ресурсы рудного узла категории P_3 золоторудной скарновой и золото-сульфидно-кварцевой формаций на листе оцениваются в 47 т металла.

По материалам предшественников [114, 115] дана авторская оценка прогнозных ресурсов коренного золота в слабозолотоносных гидротермально измененных породах Федотовского золото-сульфидно-кварцевого месторождения (10 т категории P_1), а также общая оценка ресурсов золото-сульфидно-кварцевой формации Федотовского рудного поля (63 т категории P_2) и Федотовско-Михайловского железо-золоторудно-россыпного узла (70 т категории P_3).

Уточнены ресурсы золота золоторудной скарновой и золото-сульфидно-кварцевой формаций западной части Комсомольско-Берикульского рудного узла площадью около 110 км², которые, согласно авторской оценке, составили 40 т металла категории P_3 .

Дана авторская оценка прогнозных ресурсов железных руд магнетитовой скарновой формации категории P_3 Федотовско-Михайловского железо-золоторудно-россыпного узла в количестве 450 млн т на глубину до 1,5 км.

На Кундусуюльском проявлении редких и редкоземельных металлов перспективы на выявление промышленного объекта крайне незначительны. Оно не рекомендуется для проведения дальнейших поисково-оценочных работ.

При сбивке со смежными листами имеется несоответствие в отнесении к интрузивным ком-

плексам южного окончания Тылинского массива, который на смежном с юга листе ошибочно отнесен к мартайгинскому комплексу, а не к тылинскому, как это предусмотрено Легендой-2 Кузбасской серии листов. Несоответствие возраста интрузий чебулинского комплекса обусловлено изменениями к Легенде-2, принятыми после утверждения к изданию листа N-45-X, вместо среднего девона принят раннедевонский возраст.

По вопросам стратиграфии и металлогении основные положительные моменты сводятся к следующему:

1. Впервые составлен наиболее полный разрез девонских образований в пределах Казанского грабена. Собраны остатки раковинной фауны (остракоды) обосновывающие нижнедевонский возраст включающих их осадков. Установлено наличие в составе толщи значительного количества потоков кислых вулканитов (риолиты) и редких потоков базальтоидов, ранее этот факт практически нигде не упоминался.

2. Расширены поля ордовикских образований, которые у предыдущих исследователей относились либо к кембрию, либо к девону (Васильевский грабен).

3. Карачаровская свита переведена в ранг толщи, из нее исключены карбонатные блоки пород в бассейне р. Усек, содержащие остатки археоциат санаштыкгольского горизонта и отнесены к усинской свите на основании полного сходства литологического состава и комплекса органических остатков. Впервые это было сделано Литологической партией [82].

4. В правобережье р. Мурюк, блок пород, ранее выделявшийся в качестве «Оленёвского горста», по результатам геолого-поисковых работ на железо [85] и собственных полевых наблюдений отнесен к ороговикованным образованиям вулканогенно-осадочных пород тайменской свиты. Брекчированные мраморизованные известняки пезасской серии с включениями кремнистых разностей и гнезд кварцитов выделены в тектоническую пластину приуроченную к зоне Кузнецко-Алтайского разлома.

5. По результатам дешифрирования МАКС и геофизических данных, подтвержденных материалами картировочного бурения, выполненного в процессе работ, и результатами переинтерпретации материалов бурения предшественников, выделена зона неотектонических нарушений северо-восточного простирания.

6. Подтверждены и значительно расширены перспективы золото-серебряной минерализации Палатнинского золоторудно-россыпного узла.

7. Проведена и апробирована прогнозная оценка ресурсов категории P_3 основных видов полезных ископаемых по шести рудным узлам.

При этом следует отметить, что некоторые проблемы геологического строения и металлогении территории до конца не решены, носят дискуссионный характер и требуют дальнейшего доизучения. К таким проблемам относятся:

1. Дискуссионность отнесения к нижнему кембрию геологических образований Тулузольского блока. Не исключен их более молодой возраст.

2. Остается дискуссионным вопрос отнесения карачаровской толщи к нижнему кембрию, характер положения в поле ее развития известняков содержащих комплекс органических остатков санаштыкгольского горизонта нижнего кембрия.

3. Не получены новые данные по возрастной принадлежности гранитоидов чебулинского комплекса. Возможен их более молодой возраст. Недостаточно обосновано отнесение габброидов закартированных по периферии Чебулинского и Тыштымского массивов к чебулинскому комплексу. Возможна их иная формационная и возрастная принадлежность.

4. Требуется дальнейшее доизучение расчлененных на 4 комплекса гранитоидов т. н. «мартайгинской группы» с широким возрастным диапазоном (C_2-O_1), и связанных с ними металлогенических особенностей.

5. Вероятно следует рассмотреть в будущем вопрос о включении нижнекембрийских габброидов в состав тылинского лейкодиорит-плагιοгранитного комплекса, в качестве ранней фазы внедрения, учитывая их приуроченность к единому интрузивному телу и близость петрохимических особенностей.

6. Недостаточно изучена россыпная золотоносность прифасовой части Чулымо-Енисейской впадины. Решение этого вопроса требует разработки специальных методик по определению содержания тонкого золота в рыхлых образованиях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная

1. Адаменко О. М. Предалтайская впадина и проблемы формирования предгорных опусканий. – Новокузнецк: Наука, 1976. 184 с.
2. Алабин Л. В., Калинин Ю. А. Металлогения золота Кузнецкого Алатау. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, НИЦ ОИГГМ, 1999. 237 с.
3. Алабин Л. В., Пантюхина М. А. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Кузбасская. Лист N-45-IV. Объяснительная записка. – М., 1962.
4. Алимova В. Д., Васильев В. Д. Новые данные по стратиграфии палеозоя северной части Кузнецкого Алатау // Известия ТПИ. Т. 151, 1966.
5. Алтае-Саянская горная область / Отв. ред. С. А. Стрелков, В. В. Вдовин. – М.: Наука, 1969. 415 с.
6. Ананьев А. Р., Захаров Т. В. К вопросу о систематике, филогении и стратиграфическом значении девонских растений Сибири // Материалы по палеонтологии и стратиграфии Западной Сибири. – ТГУ, 1992. С. 3–10.
7. Балашов Ю. А. Геохимия редкоземельных элементов. – М.: Наука, 1976. 268 с.
8. Белоусов А. Ф., Кривенко А. П., Полякова З. Г. Вулканические формации. – Новосибирск: Наука, 1982. 280 с.
9. Белоусов А. Ф. Петрологическое истолкование данных петрохимии магматических пород // Аспекты петрологии и металлогении (Петрохимия). Сборник научных трудов ИГиГ СО АН СССР. – Новосибирск, 1982. С. 3–30.
10. Борисов С. М., Халилов В. А. О возрасте гранитоидов Мартайги // Новые данные о геологии и полезных ископаемых западной части Алтае-Саянской области. – Новокузнецк, 1995. С. 45–47.
11. Васильев Б. Д. Стратиграфия додевонских отложений северо-восточной части Мариинской тайги (Кузнецкий Алатау) // Известия ТПИ. – Томск, 1969. С. 192–199.
12. Геологический словарь. Т. 1, 2. – М.: Недра, 1973.
13. Геология и полезные ископаемые России. Т. 2. Западная Сибирь / Под ред. А. Э. Конторович, В. С. Сурков. – СПб: Изд-во ВСЕГЕИ, 2000. 476 с.
14. Гинцингер А. Б., Винкман М. К., Асташкин В. А. и др. Разрезы докембрия и нижнего палеозоя западной части Алтае-Саянской складчатой области. – Красноярск: Красноярское книжное изд-во, 1969. 217 с.
15. Грицко Г. И., Гаджиев И. М. Экологическая карта Кемеровской области масштаба 1 : 500 000. – М., 1995.
16. Деревянко А. П., Молодин В. И., Зенин В. Н., Лещинский С. В., Маценко Е. Н. Позднепалеолитическое местонахождение Шестаково (Палеолит Западно-Сибирской равнины). – Новосибирск: Изд-во Института археологии и этнографии СО РАН, 2003. 168 с.
17. Добрецов Н. Л. Эволюция структур Урала, Казахстана, Тянь-Шаня и Алтае-Саянской области в Урало-Монгольском складчатом поясе (Палеоазиатский океан) // Геология и геофизика. Т. 44, № 1–2, 2003. С. 5–27.
18. Долгушин П. С., Баженов М. И., Рубинов И. М. и др. Малиновское месторождение урана // Отечественная геология. № 9, 1995. С. 42–45.
19. Дубский В. С. Новые данные по доизучению Кийского опорного разреза в Кузнецком Алатау // Актуальные вопросы геологии Сибири. Тезисы докладов. Т. 1. – Томск, 1988. С. 26–27.
20. Зейферт Л. Л., Уразлин Н. И., Надлер Ю. С. К стратиграфии девонских отложений бассейна р. Белой Осиновой // Известия Кузнецкого отдела географического общества СССР. – Кемерово, 1972. С. 76–80.
21. Золото Кузбасса / Ред. А. А. Герашенко. – Кемерово, 2000. 407 с.
22. Информационный отчет по теме: Количественная и геолого-экономическая оценка ресурсного потенциала территории Российской Федерации с определением приоритетов лицензионного недропользования на алмазы, благородные и цветные металлы. – М., 2003.
23. Казаринов В. П. Мезозойские и кайнозойские отложения Западной Сибири. – М.: Наука, 1973. 233 с.
24. Калинин Ю. А., Росляков Н. А., Прудников С. Г. Золотоносные коры выветривания Сибири. – Новосибирск: Гео, 2006. 338 с.
25. Козлов В. Д. Геохимия и рудоносность гранитоидов редкометалльных провинций. – М.: Наука, 1985. 304 с.
26. Козлов В. Д. Геохимические критерии рудоносности гранитных интрузий // Закономерности поведения редких элементов в породах и минералах. Межвузовский сборник. Вып. 4. – ЛГУ, 1989. 174 с.
27. Коняева И. А., Багмет Г. Н., Валиева Ф. Л., Дубский В. С. Палеонтологическая характеристика Кийского опорного разреза (Кузнецкий Алатау) // Палеонтология на рубеже столетий (к 80-летию Палеонтологического общества). Тезисы докладов. – СПб, 1996. С. 44–45.

28. *Кривцов А. И., Мигачев И. Ф., Минина О. В.* Минералого-геохимические типы руд медно-порфировых месторождений – золотоносность и зональность // *Геохимия*. № 10, 1985. С. 1417–1429.
29. *Кузнецов Ю. А., Богнибов В. И., Дистанова А. Н., Сергеева Е. С.* Раннепалеозойская гранитоидная формация Кузнецкого Алатау. – М.: Наука, 1971. 352 с.
30. *Лецинский С. В., Воронкевич А. В., Файнгерц А. В.* Шестаковский комплекс местонахождений раннемеловых позвоночных как показательный геопалеонтологический объект при геологических работах регионального масштаба // *Геологическое строение и полезные ископаемые западной части Алтае-Саянской складчатой области*. Материалы научно-практической конференции, посвященной 80-летию геологической службы Западной Сибири. – Кемерово–Новокузнецк, 1999. С. 83–84.
31. *Лизалек Н. А., Смирнова Л. Г., Бгатов В. И. и др.* Рудоносные формации Сибири. – М.: Недра, 1985. 168 с.
32. *Лоскутов Ю. И.* Поверхности выравнивания Салаира, Горной Шории и золотоносные коры выветривания // *Геоморфология России: научные школы*. – Иркутск, 2001. С. 88–90.
33. Методическое руководство по оценке прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых (3-е изд., исправленное и дополненное). – М.-Л., 2002.
34. *Надлер Ю. С.* Дополнительная палеоботаническая характеристика девонских отложений Горной Шории // *Новые данные о геологии и полезных ископаемых западной части Алтае-Саянской области*. Сборник материалов к научно-практической конференции. – Новокузнецк, 1995. С. 71–72.
35. *Николаев С. В.* Стратиграфия неоген–четвертичных отложений Кузбасса и принципы составления крупномасштабных геологических карт (Автореферат диссертации на соискание ученой степени к. г.-м. н.). – Новосибирск, 1985. 25 с.
36. Обоснование стратиграфической схемы неогеновых и четвертичных отложений Кузнецкой котловины // *Проблемы стратиграфии и палеогеографии плейстоцена Сибири* (к XI Конгрессу JNQUA в СССР. М., 1982) / Зудин А. Н., Николаев С. В., Галкина Л. И. и др. – Новосибирск: Наука, 1982. С. 133–149.
37. Оценка прогнозных ресурсов алмазов, благородных и цветных металлов. Методическое руководство. Вып. Золото (3-е изд., переработанное и дополненное). – М.: ЦНИГРИ, 2002.
38. *Пельман Ю. Л., Ермак В. В.* Новые данные по стратиграфии устькундатской свиты Кузнецкого Алатау (р. Кия, нижний кембрий) // *Биостратиграфия и биогеография палеозоя Сибири*. – Новосибирск: ИГиГ СО АН СССР, 1985. С. 16–32.
39. *Пономарев П. А., Аксарина Н. А.* Древнейшие отложения кембрия на севере Кузнецкого Алатау // *Геология и геофизика*. № 1, 1966. С. 45–53.
40. *Поселов А. Г., Бояринов А. С., Аксарина Н. А. и др.* Опорный разрез нижнего кембрия по р. Кия в Кузнецком Алатау // *Проблемы биостратиграфии и палеонтологии нижнего кембрия Сибири*. – М.: Наука, 1972. С. 222–232.
41. *Постников А. А., Терлеев А. А.* Стратиграфия неопротерозоя Алтае-Саянской складчатой области // *Геология и геофизика*. Т. 45, № 3, 2004. С. 295–309.
42. *Поцелуев А. А., Рихванов Л. П., Арбузов С. И. и др.* Редкие элементы в отложениях юрских палеодолин Чулымо-Енисейской впадины (Малиновское месторождение урана) // *Геология и геофизика*. Т. 42, № 6, 2001. С. 891–899.
43. *Романенко Е. В., Аксарина Н. А.* К вопросу о возрасте отложений бериккульской свиты в Кузнецком Алатау // *Новые данные по стратиграфии докембрия и палеозоя Алтае-Саянской складчатой области*. Тезисы докладов. – Новокузнецк, 1986. С. 32–34.
44. *Росляков Н. А.* Геохимические критерии золотоносности карста // *Рудоносный карст Сибири*. Сборник научных трудов. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1989. С. 135–148.
45. *Росляков Н. А., Рослякова Н. В.* Оценка золоторудных месторождений по окисленным выходам и гипергенным аномалиям // *Геологические и геохимические критерии золотого оруденения*. Труды ИГиГ. Вып. 755. – Новосибирск: Наука, 1990. С. 145–160.
46. Российский металлогенический словарь / А. И. Кривцов. – СПб: ВСЕГЕИ, 2003. 320 с.
47. *Руднев С. Н., Борисов С. М., Бабин Г. А. и др.* Раннепалеозойские батолиты северной части Кузнецкого Алатау: вещественный состав, возраст и источники // *Петрология*. Т. 16, № 4, 2008. С. 421–448.
48. *Руднев С. Н., Крук Н. Н., Гусев А. И. и др.* Природа Алтае-Минусинского вулканоплутонического пояса (по данным геохимических и U-Pb геохронологических исследований гранитоидов) // *Актуальные вопросы геологии и минерации юга Сибири*. – Новосибирск: Изд-во ИГиЛ СО РАН, 2001. 245 с.
49. *Смирнов С. С.* Зона окисления сульфидных месторождений. – М., Л.: АН СССР, 1955. 332 с.
50. Стратиграфический словарь СССР. Кембрий, ордовик, силур, девон. – Л.: Недра, 1975. 622 с.
51. *Терлеев А. А., Лучинина В. А., Сосновская О. В. и др.* Известковые водоросли и нижняя граница кембрия в западной части Алтае-Саянской складчатой области // *Геология, геохимия и геофизика на рубеже XX и XXI веков*. Материалы Всероссийской научной конференции (1–4 октября 2002 г.). – Иркутск: ИЗК СО РАН, 2002. С. 131–133.
52. *Терлеев А. А., Лучинина В. А., Сосновская О. В., Багмет Г. Н.* Известковые водоросли и нижняя граница кембрия в западной части Алтае-Саянской складчатой области // *Геология и геофизика*. Т. 45, № 4, 2004. С. 485–491.
53. *Уваров А. Н., Уварова Н. М.* Петротип горячегорского щелочно-габброидного комплекса (Кузнецкий Алатау). – Новосибирск, 2008. 191 с.
54. *Шокальский С. П., Бабин Г. А., Владимиров А. Г., Борисов С. М.* Корреляция магматических и метаморфических комплексов западной части Алтае-Саянской складчатой области. – Новосибирск, 2000. 186 с.
55. *Щепотьев Ю. М., Вартанян С. С., Орешин В. Ю., Гузман Б. В.* Золоторудные месторождения островных дуг Тихого океана. – М.: ЦНИГРИ, 1989. 244 с.

56. Акинъшин М. С. Отчет о работах Натальевской геофизической партии за 1960–1961 гг. 1961.
57. Акинъшин М. С., Кошинов А. Д. Отчет Кийской геофизической партии за 1965 г. 1966.
58. Алабин Л. В. Геологическое строение и полезные ископаемые листа N-45-32-Б (Отчет Кожуховской партии по геологической съемке масштаба 1 : 50 000 на территории листа N-45-32-Б – Кундат в 1960–1962 гг.). 1963. 175 с.
59. Алабин Л. В., Ивченко В. И., Турбин В. А. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые листа N-45-32-А (Отчет Кожуховской партии по геолсъемке масштаба 1 : 50 000 на территории листа N-45-32-А (Центральный) в 1961–1963 гг.). 1964.
60. Алабин Л. В., Пантюхина М. А., Сенкевич Н. Г. Геологическое строение и полезные ископаемые листа N-45-IV // Материалы к геологической карте СССР масштаба 1 : 200 000 (Отчет Китатской геологосъемочной партии за 1955–1957 гг.). 1959.
61. Александров В. Б. Предварительный отчет о геолого-поисковых работах на Ольгинском и Смоленском участках Мурюкского золотоносного района, проведенных в 1960–1961 гг. 1962.
62. Алимов А. И., Измалков В. Ф. и др. Ресурсы углей Кемеровской части Канско-Ачинского бассейна (Отчет Мартайгинской ГРЭ за 1986–1987 гг. по пересчету запасов, оценка качества и перспектив использования углей на слабо изученных площадях Итат-Барандатского района. Масштаб 1 : 500 000). 1987.
63. Алимов А. И., Измалков В. Ф. и др. Ресурсы углей Кемеровской части Канско-Ачинского бассейна (Отчет Мартайгинской ГРЭ за 1988 г.). 1988.
64. Амзоров А. М., Ширайзин Я. З. Отчет о результатах работ Кийской геофизической партии на марганец по Натальевскому участку за 1973 г. 1973.
65. Амурнова Н. М., Вейлов Л. Г. Отчет Аэрогеофизической партии за 1967 г. 1968.
66. Ананьев А. Р. Геолого-поисковые работы на бокситы в правобережной части р. Кии и по р. Серже (Кийская геолого-поисковая партия. Масштаб 1 : 200 000). 1941.
67. Ананьев А. Р. Мезо-кайнозойские формации коры выветривания Чулымо-Енисейской впадины в бассейне р. Кии. Листы N-45-8, 9. Масштаб 1 : 200 000. 1947.
68. Бабин Г. А., Юрьев А. А., Уваров А. Н. и др. Создание комплекта Государственной геологической карты масштаба 1 : 1 000 000 листа N-45 (Отчет о результатах работ по объекту № 32.11-2002 за 2002–2005 гг.). Кн. 1–5. 2006.
69. Баженов В. И., Кучеренко И. В. Геология и структура Центрального рудного поля. 1965.
70. Байрангулова Л. А. Отчет по поискам и разведке подземных вод для водоснабжения совхоза Чумайский за 1976–1977 гг. 1977.
71. Баланс запасов золота по Кемеровской области на 01.01.2003 г. 2003.
72. 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. 1972.
73. Борисенко А. С., Ковалев К. Р., Росляков Н. А. и др. Научное обоснование прогноза новых нетрадиционных типов золотого оруденения в Западной части Алтае-Саянской складчатой области (Отчет по договору № 8-99). – ФГУ «ТФГИ по Новосибирской области», 2001.
74. Борисов С. М., Дубский В. С., Уткин С. В. 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 съемке масштаба 1 : 50 000 площади листов N-45-21-Г, Б-в, г, проведенным в 1984–1995 гг.; научно-исследовательским работам на Макаракской площади, проведенным в 1996–1998 гг.). Кн. 1–14. 1999.
75. Бородин А. А., Загороднов А. М. Отчет об аэромагнитной съемке ДТ на территории Западно-Сибирской низменности, Тургайского пролива и Зайсанской впадины за 1951–1952 гг.
76. Булытников А. Я. Участок р. Казанки системы р. Талановой (по работам и материалам геологоразведочной партии ЗСГРТ 1932 г). 1932.
77. Булытников А. Я. К вопросу о перспективах золоторудной промышленности Мариинской Тайги. 1932.
78. Быч А. Ф. Геологическая карта северо-западной части Кузнецкого Алатау. Листы N-45-8, 9, 20, 21. 1979.
79. Быч А. Ф., Батырев А. И. Литолого-геохимическое изучение разрезов позднекембрийских и нижнепалеозойских отложений западного склона Кузнецкого Алатау с целью поисков марганцевых руд и др. осадочных полезных ископаемых (Отчет Марганцевого отряда Литологической партии по общим поискам марганцевого оруденения на западном склоне Кузнецкого Алатау за 1977–1978 гг.). 1979.
80. Быч А. Ф. и др. Анализ состояния и перспектив развития минерально-сырьевой базы марганца, прогнозная оценка перспективных регионов ПГО «Запсибгеология», разработка рекомендаций по направлению геологоразведочных работ на XII пятилетку и перспективу (Отчет по теме IV.Б.1.4/202(12)-34-2/518). 1989.
81. Быч А. Ф. Поиски железо-марганцевых руд в вулканогенно-осадочных образованиях чумайской свиты в пределах Западной Кожуховской Зоны Кузнецкого Алатау. Листы N-45-8-В-в, г, -20-А-а, б, в, г. Масштаб 1 : 50 000 (Отчет по работам Марганцевого отряда Литологической партии ПГО «Запсибгеология» за 1979–1980 гг.). 1982.
82. Быч А. Ф., Шварцберг В. П., Чиняев С. В. и др. Общие поиски железо-марганцевых руд на южном продолжении Кайгадатского месторождения (Отчет Марганцевого отряда Литологической партии по общим поискам железо-марганцевых руд за 1981–1983 гг.). 1984.

* Материалы, для которых не указано место хранения, находятся в Филиале по Кемеровской области ФГУ «ТФИ по Сибирскому федеральному округу».

83. *Васильев Б. Д.* Геология участка Макарак–Большая Натальевка Мариинской тайги. – ТФ «Запсибзолото», 1958.
84. *Владимиров А. Г., Руднев С. Н., Крук Н. Н. и др.* Изотопное датирование рудоносных магматических и метаморфических комплексов Алтае-Саянской складчатой области для Госгеолкарты-1000 (по результатам работ за период с 01.01.1999 г. по 31.12.2001 г.). Т. 1, 2. 2002.
85. *Гаврилов А. Е.* Отчет о результатах геолого-поисковых работ Суразовской партии за 1958–1964 гг. 1965.
86. *Гинцингер А. Б. и др.* Типовые разрезы осадочных толщ позднего докембрия и раннего палеозоя Алтае-Саянской складчатой области (Кузнецкий Алатау, Батенёвский кряж, хр. Азыр-Тал, Салаир, Алтай) (Отчет по теме № 355). – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1970.
87. *Гладких Н. А.* Геологическое строение и полезные ископаемые листов N-45-8-Г-в, г; N-45-9-В-в, г; N-45-9-Г; N-45-21-Б-а, б (Окончательный отчет Тисульской партии по работам масштаба 1 : 50 000 за 1965–1968 гг.). 1969.
88. *Гладков Н. А., Потапов А. А.* Оценить перспективы золотоносности кор выветривания западной части Алтае-Саянской складчатой области и дать рекомендации по направлению поисково-оценочных работ (Отчет по договору № 208). Кн. 1, 2. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1995.
89. *Голдаев Н. В., Соловьев Н. Н.* Геолого-маркетинговые исследования месторождений рудных и нерудных полезных ископаемых Кузбасса в целях выбора конкурентоспособных объектов промышленного освоения, обеспечивающих создание новых рабочих мест для работников угольной промышленности. 1996.
90. *Голодных А. И., Голодных Л. Ф.* Отчет о поисках железных и марганцевых руд в бассейнах рр. Каштак, Кашкадак, Васькин Ключ, выполненных в 1973–1975 гг. 1977.
91. *Голодных Л. Ф. и др.* Кийско-Китатский район Канско-Ачинского бассейна (Отчет Мартайгинской экспедиции о поисковых работах на Чебулинской площади за 1985–1989 гг. 1989.
92. *Горелов Г. Ф.* Докембрий и нижний палеозой северо-западной части Кузнецкого Алатау (стратиграфия и история геологического развития) // Составление геологической карты Кузнецкого Алатау и Горной Шории в масштабе 1 : 500 000. 1967.
93. *Грачев Ю. Н., Дашкова А. Д.* Отчет по работам аэромагнитной экспедиции в 1945 г. Ч. I. Результаты геолого-геофизических исследований в северной части Кузбасса. 1946.
94. *Грицюк Я. М.* Отчет о геологических результатах поисковых и разведочных работ Мартайгинской партии в 1959–1960 гг. Масштаб 1 : 100 000. 1960.
95. *Диденко А. М., Сомов Т. И.* Отчет о результатах геолого-поисковых работ на редкие металлы, проведенных Малотаскыльским и Терсинским отрядами Алтайской ПРП в 1965–1966 гг. 1967.
96. *Долгушин А. П., Макарова Т. А., Арзамасова Г. М. и др.* Перспективы ураноносности чехла южной части Западно-Сибирской плиты (Отчет по геологическому заданию № 56-48 за 1995–1999 гг.). – Филиал по Новосибирской области ФГУ «ТФИ по СФО», 2000.
97. *Домаренко В. А.* Продукты постагматической деятельности позднепалеозойских щелочных гранитоидов центральной части Мариинской Тайги и их потенциальная рудоносность (Диссертация на соискание степени к. г.-м. н.). – Томск: Библиотека ТПУ, 1979. 177 с. Рукопись.
98. *Дроздов Б. В.* Результаты поисковых работ на редкие металлы, проведенных в 1967 г. в районах Ударнинского, западной части Федотовского, Чебулинского и Тыштымского интрузивных массивов (Еланский отряд Алтайской ПРП). 1969.
99. *Дроздов Б. В., Уваров А. Н., Жигалов С. В.* Отчет по общим поискам природно богатых нефелиновых руд в перспективных районах Кузнецкого Алатау, проведенных Нефелиновой партией в 1976–1978 гг. 1979.
100. *Дубский В. С.* Геологическое строение и полезные ископаемые площади листов N-45-45-Б; N-45-46-А (Отчет Таскыльской партии по результатам полистной геологической съемки с общими поисками и специализированной геологической съемкой масштабов 1 : 50 000, проведенных в 1983–1988 гг. в Кузнецком Алатау). 1989.
101. *Дубский В. С., Уткин С. В., Дубский А. В.* Геологическое строение и полезные ископаемые листа N-45-V – Бериккульский // Составление и подготовка к изданию листа N-45-V (Информационный отчет Таскыльской партии по геологическому доизучению масштаба 1 : 200 000 за 1999–2002 гг. по объекту «Бериккульский»). 2002.
102. *Жеромский М. А.* Предварительный отчет о результатах геологоразведочных работ, проведенных в районе Ольгинского рудника в период июль–ноябрь 1936 г. 1936.
103. *Забавин Л. В., Ширайзин Я. З. и др.* Отчет о результатах работ Кийской геофизической партии в 1969 г. 1970.
104. *Завьялов А. П., Колосова М. П., Скоринова А. П.* Отчет о результатах гравиметрической съемки масштаба 1 : 50 000 с сечением изоаномал 0,5 мГал, проведенной на листах N-45-7-Г; N-45-8-В; N-45-19-А-в, г; N-45-19-Б-а, б, в; N-45-20-А-а, б с целью изучения глубинного геологического строения юго-восточной части Тайдонского железорудного района и прилегающих к нему площадей Чебулинских и Карачаровских магнитных аномалий (Отчет Кузнецкой партии по объекту «Суразово-Мурюкская площадь» за 1981–1984 гг.). 1984.
105. *Залитухин М. И. и др.* Отчет о детальной аэромагнитной съемке на Кузбасс-Минусинском участке за 1956 г. (Кузбасс-Минусинская партия № 68/56). – Филиал по Новосибирской области ФГУ «ТФИ по СФО», 1957.
106. *Зимоглядов Б. Н. и др.* Изучение условий формирования золотоносных россыпей на примере Кузнецкого Алатау и других регионов АССО и их генетическая связь с коренными источниками, с целью оценки региона на россыпное золото (Отчет по теме № 183). 1967. 422 с.
107. *Ивания Л. А.* Карта экзогенной минерализации северной части Кузнецкого Алатау (I/200). 1991.
108. *Истюнин В. М.* Отчет по Геолзаданию № 56-6. – ОФ БПГО, 1989.
109. *Истюнин В. М.* Отчет по Геолзаданию № 56-8 за 1981–1985 гг. – ОФ БПГО, 1986.
110. Кадастр подземных вод Кемеровской области по состоянию на 01.01.1959 г. 1962.

111. *Казбан В. П., Куртигешев В. С., Юрьев А. А. и др.* Информационный отчет о проведенных работах по объекту № 29.01: Прогнозно-поисковые работы на комплекс полезных ископаемых на объектах «Таштагольском» – N-45-XXVIII, «Чумайском» – N-45-IV и «Мрасском». 2002.
112. *Карев М. Е.* Геологическое строение и полезные ископаемые листов N-45-18-Г (а, б) и N-45-19-В. 1966.
113. *Картавин Г. А., Хоменко Л. Б.* Отчет о работах Золото-Китатской геофизической партии в 1956–1958 гг. 1958.
114. *Коломейцев Е. Б.* Дополнение к отчету о геологических результатах поисково-оценочных работ Мартайгинской партии на Федотовском золоторудном месторождении за 1968–1972 гг. (Результаты работ 1972–1973 гг.). 1973.
115. *Коломейцев Е. Б., Коломейцева Н. Д.* Отчет о геологических результатах поисково-оценочных работ Мартайгинской партии на Федотовском золоторудном месторождении за 1968–1972 гг. 1972.
116. *Колосова М. П., Завьялов А. П.* Переинтерпретация и обобщение (с составлением сводных карт) гравиметровых съемок масштаба 1 : 50 000 в Тайдонском железорудном районе с целью направления поисковых работ на железные руды (Отчет об опытно-методических работах Кузнецкой партии по участку «Север Кузнецкого Алатау» в 1984–1987 гг.). Кн. 1, 2. 1987.
117. *Кольхалов Ю. М., Иваня Л. А., Слобода Л. В. и др.* Геологическая карта и карта четвертичных отложений, совмещенные с картой полезных ископаемых Итат-Ампалыкской площади Канско-Ачинского бассейна масштаба 1 : 200 000 (Отчет Чарышского отряда за 1975–1979 гг.). 1979.
118. *Кольхалов Ю. М., Нечаева Е. К., Кольхалова Н. Д.* Комплексная оценка мезозойско–кайнозойских отложений Итато-Ампалыкской площади Канско-Ачинского бассейна на нерудное сырье (Отчет по работам Алатауского отряда за 1980–1983 гг.). 1984.
119. *Комаров А. М., Веселов Л. Г.* Промежуточный отчет аэрогеофизической партии за 1964 г. 1965.
120. *Кошнов А. Д.* Отчет о работах Тисульской геофизической партии за 1963 г. 1964.
121. *Кошнов А. Д., Савельев А. М.* Отчет о работах Тисульской геофизической партии, проведенных в северной части Кузнецкого Алатау в 1961 г. 1962.
122. *Криворотенко А. Н.* Отчет о поисково-разведочных работах на титан, проведенных Тяжинской ГРП в 1958–1959 гг. 1960.
123. *Кузнецов В. А., Нагорский Г. П.* Геология и полезные ископаемые южной оконечности Кузнецкого Алатау на стыке с Алтаем и Западным Саяном (Отчет о работе Лебедской комплексной геолого-поисковой партии в 1939 г.). 1940.
124. *Курпин В. И., Веселов Л. Г.* Отчет о результатах аэрогеофизической съемки масштаба 1 : 50 000 в 1959 г. на Бийско-Горношорском и Кемеровском участках. 1960.
125. *Купсик Г. М.* Геологическое строение и полезные ископаемые площади листа N-45-31-А (Окончательный отчет Черно-Осиповской партии по геологической съемке масштаба 1 : 50 000 за 1960–1961, 1964 гг.). 1965.
126. *Курмей А. Е. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые листа N-45-20-Б (Окончательный отчет Кашкадакской партии за 1963–1964 гг.). 1965.
127. *Куртигешев В. С. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые листов N-45-32-А, Б, Г; N-45-33-А, Б, В (Отчет Таскыльской партии по геологическому доизучению масштаба 1 : 50 000, проведенному в 1978–1985 гг.). 1985.
128. *Куртигешев В. С., Бычков А. И., Шатилова Г. А. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые листа N-45-III – Кемерово (Отчет Барзасской партии по геологическому доизучению масштаба 1 : 200 000, проведенному в 1997–2001 гг.). 2001.
129. *Куртигешев В. С., Родченко С. А., Токарев В. Н. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые листа N-45-X – Центральный (Отчет Мартайгинской партии по геологическому доизучению масштаба 1 : 200 000, проведенному в 2003–2006 гг.). 2006.
130. *Курус В. М.* Промежуточный отчет о геологических результатах работ Усинской партии за 1955–1956 гг. 1956.
131. Легенда Кузбасской серии Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 (издание второе) / Бабин Г. А., Борисов С. М., Токарев В. Н. и др. 1999.
132. Легенда Алтае-Саянской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000 (издание третье) / Бабин Г. А., Зейферт Л. Л., Щигрев А. Ф. и др. 2004.
133. *Мальшев В. Н., Паришук И. В.* Отчет по групповой комплексной гидрогеологической и инженерно-геологической съемке с геологической съемкой четвертичных отложений листов O-45-XXXIII; O-45-XXXIV; O-45-XXXV масштаба 1 : 200 000. 1982.
134. *Мамонтов Н. Ф.* Аэрогамма-спектрометрическая съемка масштаба 1 : 500 000 в помощь геоэкологическому картированию Кемеровской области (Отчет Аэрокосмической партии о результатах работ, проведенных в 1991–1997 гг. на Томском участке). 1997.
135. *Мамонтов Н. Ф.* Аэромагнитная съемка масштаба 1 : 25 000 Центральной и Северной частей Кузбасса и аэромагнитная съемка масштаба 1 : 25 000 Северной части Кузнецкого Алатау (Отчет Аэрогеофизической партии о результатах аэрогеофизических работ, проведенных в 1985–1988 гг. на Кузбасском участке). 1988.
136. *Мамонтов Н. Ф.* Аэромагнитная съемка масштаба 1 : 50 000 в северной части Кузнецкого Алатау (Отчет Аэрогеофизической партии о результатах работ, проведенных в 1990–1992 гг. на Чебулинском участке). 1992.
137. *Марчук Ю. В., Добрынин В. К.* Геология и полезные ископаемые района Усинского марганцевого месторождения. Лист N-45-70-В (Отчет о результатах поисково-съемочных работ Тумуяской партии за 1956–1959 гг.). 1961.

138. Мельников В. В. Отчет о результатах поисков железных руд и фосфоритов, проведенных в северной части Кузнецкого Алатау Мурюкской партией в 1971–1972 гг. Лист N-45-19-Б-в. Масштаб 1 : 10 000. 1973.
139. Меньшиков В. С. Результаты поисков промышленных месторождений урана в Терсинско-Талановской зоне северо-западной части Кузнецкого Алатау. 1977.
140. Минин А. Д., Куртигешев В. С., Дубский В. С. Геологическое строение и полезные ископаемые листа N-45-45-А – Кузнецкий Алатау (Отчет Таскыльской партии по геологосъемочным работам масштаба 1 : 50 000 и поисковым работам на марганец и уран за 1969–1971 гг.). 1974.
141. Михайлов С. С. Геологическая характеристика Федотовского месторождения и справка о движении балансовых запасов // Материалы к консервации Федотовского рудника. 1957.
142. Михантьева Л. Геологический отчет по поисково-разведочным работам на торф и детальной разведке торфяного месторождения Шестаковское Чебулинского района Кемеровской области. – Филиал по Новосибирской области ФГУ «ТФИ по СФО», 1969.
143. Мостовской А. И., Шпакодраева Н. И. Геологическое строение и полезные ископаемые листов N-45-19-Б (в, г) и N-45-19-Г (Отчет Мурюкской партии по геологической съемке масштаба 1 : 50 000 за 1963–1965 гг.). 1966.
144. Наумов Е. А. Типы золото-ртутной минерализации Алтае-Саянской складчатой области и физико-химические условия их формирования (Диссертация на соискание ученой степени к. г.-м. н.). – Новосибирск: Библиотека Института геологии и минералогии СО РАН, 2007. 165 с. Рукопись.
145. Никонов О. И., Лявданская Ф. И. Геологическое строение и полезные ископаемые листов N-45-8-В (в, г), -20-А (Кузнецкий Алатау) (Отчет Каменской партии по работам 1969–1972 гг.). 1973.
146. Никонов О. И., Никонова З. П. Интрузивные комплексы кембрия Кузнецкого Алатау // Петрографо-геохимическое изучение интрузивных комплексов кембрия Кузнецкого Алатау (Работы 1969–1971 гг.). 1971.
147. 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.
148. Орешкин Б. А., Владимиров С. М. и др. Поиски железо-марганцевых руд на Северо-Чумайском участке в пределах северного продолжения Кайгадатского рудного поля. Листы N-45-8-В-в, г (г), -20-А-а, б (г). 1984.
149. Орешкин Б. А. и др. Отчет по поисково-оценочным работам на железо-марганцевые руды на Чумайском участке за 1980–1983 гг. 1984.
150. Орешкин Б. А., Орешкина Н. М., Захаров А. П., Владимиров С. М. Отчет по общим поискам марганцевых руд в кремнисто-карбонатных и вулканогенных образованиях протерозой–нижнекембрийского возраста северной части Кузнецкого Алатау на Кийском и Чумайском участках за 1976–1979 гг. 1981.
151. Павленко Н. П. Геологическая карта южной части Итат-Барандатского района Канско-Ачинского бассейна. Листы N-45-9-В, Г, -10-В, Г. Масштаб 1 : 100 000 (Работы за 1973–1974 гг.). 1975.
152. Пазиков С. И. и др. Отчет о результатах геологических работ, проведенных на Михайловском участке в 1976–1978 гг. с целью поисков месторождений железных руд. 1978. 121 с.
153. Панов П. А. Отчет о результатах поисковых работ Бериккульской партии за 1963 г. 1964.
154. Петрунина З. Е. Биостратиграфия пограничных кембро–ордовикских отложений Кузнецкого Алатау в целях обоснования положения границы кембрия и ордовика (Отчет по теме АПЗ/12-0-490 за 1981–1983 гг.). 1984. 167 с.
155. Пешков В. Г., Корощенко П. И. Результаты поисков золота в Кочуринском районе Горной Шории и в районах Кундатского и Ольгинского золоторудных месторождений севера Кузнецкого Алатау (Отчет Геохимической партии по работам 1972–1975 гг.). 1975.
156. Платонов А. Н., Аввакумов А. Е., Кривошеева И. Г. Ревизионные работы по перспективной оценке золотоносных объектов северной части Кузнецкого Алатау в пределах Кундат-Талановской, Кельбес-Золотокиятской, Филатьевской и Центральнинской рудно-россыпных зон (Отчет ЗАО «Тэтис-М» за 1998–2000 гг.). 2000.
157. Платонов А. Н., Аввакумов А. Е., Санин В. Н. Ревизионные работы по перспективной оценке золотоносных объектов северной части Кузнецкого Алатау (Отчет АОЗТ «Тетис-М» за 1996–1997 гг.). 1998.
158. 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). 1974.
159. Попов Ю. Н. и др. Прогнозная карта масштаба 1 : 100 000 на фосфориты рифей–нижнекембрийских отложений Кузнецкого Алатау. 1985.
160. Родин Р. С. Обосновать перспективы золотоносности кор выветривания и вулcano-тектонических структур отдельных районов Алтае-Саянской складчатой области (Отчет по договору № 757) / Р. С. Родин, Ю. И. Лоскутов, А. А. Потапов и др. – Новосибирск, 1998.
161. Рубаха Т. И. Количественная переоценка прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых на территории деятельности «Южсибгеолкома» по состоянию на 01.01.1998 г. Кн. 1–9. 1998.
162. Рубаха Т. И. Составление прогнозно-металлогенической карты западной части Алтае-Саянской складчатой области масштаба 1 : 500 000 (Отчет по теме Б.1.1/201 (12)-581). 2000.
163. Русанов П. В., Прусаков М. В. Отчет о гравиметрической съемке масштаба 1 : 200 000, проведенной в 1971 г. Кийской гравиметрической партией № 17/71 в северо-западной части Кузнецкого Алатау. – Филиал по Новосибирской области ФГУ «ТФИ по СФО», 1972.
164. Рябцева М. П., Циунель Е. Н. Отчет о результатах работ Гарьской геофизической партии за 1958–1960 гг. 1960.
165. Свицерский С. П. Отчет о работах Чумайской геофизической партии за 1959 г. 1960.
166. Свицерский С. П., Савельев А. М. Отчет о результатах геофизических работ Чумайской партии за 1960–1961 гг. 1961.

167. *Сивов В. А., Попов Ю. Н. и др.* Оценка перспектив бокситоносности древних карбонатных толщ западной части Алтае-Саянской области с целью выделения участков для постановки поисковых работ. 1972.
168. *Сивов В. А. и др.* Оценка перспектив бокситоносности рифей–нижнекембрийских карбонатных комплексов и базальтовых частей девонских вулканитов западной части Алтае-Саянской области и результаты ревизионно-поисковых работ на отдельных площадях Кузнецкого Алатау и Горной Шории. 1975.
169. *Симоненко В. В.* Геологическое строение района Натальевского золоторудного месторождения (Отчет Беркульской партии за 1962–1967 гг.). 1968.
170. *Снежко Б. А.* Геологическое строение и полезные ископаемые листа N-45-31-Г (Окончательный отчет Тайдонской партии по работам 1962–1963 гг.). 1964.
171. *Снежко Б. А., Криворотенко А. Н.* Отчет о поисково-разведочных работах на титан и бокситы, проводившиеся на правобережье р. Кии в 1956–1957 гг. 1958.
172. *Сомов Т. И., Сомова О. Д., Токарев В. Н., Удников М. В.* Геологическое строение и полезные ископаемые площади листов N-45-20-В; N-45-20-Г (Кузнецкий Алатау) (Отчет Кундатской партии по геологосъемочным работам масштаба 1 : 50 000 и специализированному геологическому картированию за 1968–1972 гг.). 1973.
173. *Сыроватский В. В.* Состояние изученности и перспективы развития сырьевой базы по золоту территории деятельности «Запсибгеология» до 2000 г. (К докладу на экспертном Совете Мингео РСФСР 1986 г.). 1986.
174. *Сыроватский В. В.* Справочник по геологии, экономике и металлогении золотоносных россыпей Кузнецкого Алатау, Горной Шории, Салаира и северо-востока Горного Алтая. 1991.
175. *Сыроватский В. В., Кострова В. В. и др.* Состояние изученности и оценка перспектив Кельбесского и Салаирского рудных районов на погребенные россыпи. 1987.
176. *Сыроватский В. В., Мостовской А. И., Коновалов В. Н.* Количественная переоценка прогнозных ресурсов важнейших твердых полезных ископаемых на территории ПГО «Запсибгеология» по состоянию на 01.01.1988 г. (Отчет литологической тематической партии за 1987–1988 гг.). Кн. 1–9. 1988.
177. *Тараймович М. П. и др.* Геология и перспективная оценка Филатьевских рудопроявлений золота (Отчет Филатьевской партии за 1965 г.). 1965.
178. *Токарев В. Н., Шатилова Г. А., Котик О. П.* Геологическое строение и полезные ископаемые листа N-45-XIV – Гурьевск (Отчет Салаирской партии по ГДП-200, проведенному в 1999–2002 гг.). 2003.
179. *Уваров А. Н., Черных А. И., Уварова Н. М. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые листа N-45-XI – Белогорск (Информационный отчет Едиганской партии по геологическому доизучению масштаба 1 : 200 000, проведенному в 2000–2001 гг.). 2002.
180. *Уразлин Н. И.* Карта размещения ртутного оруденения в зоне сочленения Кузнецкого Алатау и Кузбасса (1/200). 1981.
181. *Файнер Ю. Б., Солдатова Г. А.* Геологическое строение и полезные ископаемые листа N-45-VIII – Топки // Материалы к Государственной геологической карте СССР масштаба 1 : 200 000 (Отчет Топкинской геологосъемочной партии за 1957–1961 гг.). 1962.
182. *Циунель Е. Н. и др.* Отчет о результатах геофизических работ Гарьской партии за 1960–1961 гг. 1962.
183. *Циунель Е. Н., Чумак С. Н., Рябцева М. П.* Отчет о результатах работ Гарьской партии за 1962 г. 1963.
184. *Чернова Г. А.* Геологическое строение и полезные ископаемые листов N-45-10-Б, Г и N-45-11-А, В (Окончательный отчет Некрасовской партии по работам 1963–1964 гг. масштаба 1 : 50 000). 1966.
185. *Черных А. И., Дубский В. С., Некипеля 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-минералогической партии о результатах геолого-минералогического картирования масштаба 1 : 500 000, проведенного в 2004–2007 гг.). Кн. 1–4. 2007.
186. *Чумак С. Н., Белоголов В. Т.* Отчет о работах Гарьской геофизической партии за 1963 г. 1964.
187. *Чумак С. Н.* Отчет Гарьской геофизической партии по работам 1964 г. 1965.
188. *Чумак С. Н.* Отчет о работах Гарьской геофизической партии за 1965 г. 1966.
189. *Ширайзин Я. З.* Отчет о результатах работ Кийской геофизической партии за 1970–1972 гг. 1973.
190. *Шкарбань В. М.* Оценка ресурсного потенциала марганцевых руд высокого качества в западной части Алтае-Саянской складчатой области (Геологический отчет о результатах работ, проведенных в 2005–2008 гг.). 2008.
191. *Шлаин М. Я.* Результаты рекогносцировочной гравиметрической съемки масштаба 1 : 1 000 000 западного склона Кузнецкого Алатау (Отчет Горношорской гравиметрической партии за 1959–1961 гг.). 1962.
192. *Шпайхер Е. Д., Жуков А. М.* Составление карты отработанности и разведанности Мариинской Тайги на россыпное золото масштаба 1 : 50 000. 1971. 116 с.
193. *Щербаков В. Г., Алтынцев Ю. В., Накрин Н. С. и др.* Геологический отчет о результатах работ Первомайской партии № 41 за 1964 г. – ОФ Березовской экспедиции, 1965.
194. *Щербаков В. Г., Накрин Н. С., Воробьев В. И. и др.* Геологический отчет о результатах работ Первомайской партии № 41 за 1963 г. – ОФ Березовской экспедиции, 1964.
195. *Щигрев А. Ф., Лавренов П. Ф., Снежко Б. А. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые территории листов N-45-IX, XV, XVI (Отчет о составлении и подготовке к изданию Государственной геологической карты масштаба 1 : 200 000 Инской площади за 1989–2003 гг.). 2003. 572 с.
196. *Щигрев А. Ф.* Геологическая карта четвертичных отложений Кемеровской области масштаба 1 : 500 000 (Отчет Методической аэрокосмической партии за 1991–1993 гг.). 1993.
197. *Яшин В. Д., Мызников А. М., Миронов В. В.* Отчет по геологическому доизучению территории листов N-45-103-Б, Г и N-45-104-А, В с целью выявления участков, перспективных на железоруденение, за 1976–1981 гг. 1981.

Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых донеогеновых образований и закономерностей их размещения и на геологической карте неоген–четвертичных образований листа N-45-IV 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
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Твердые горючие ископаемые					
<i>Уголь бурый</i>					
II-4	8	Южно-Чумайское	К	[91]	Промышленные пласты бурых углей в отложениях итатской свиты на юго-западном продолжении Чумайской мульды. Размер структуры - 2x4 км. Проведена предварительная оценка. Запасы категории C ₂ составляют 22,37 млн т. Не утверждались
<i>Торф*</i>					
I-4	1	Шестаковское	К	[89]	Не эксплуатируется. Пойма р. Кия. Средняя толщина слоя 1,98 м, максимальная – до 3,8 м. Средняя степень разложения – 32, средняя зольность – 16,5%. По данным детальной разведки, запасы месторождения с зольностью до 35% составляют 1940 тыс.т. Возможна добыча промышленным способом до 100 тыс.т в год.
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Черные металлы					
<i>Марганец, железо</i>					
III-3	9	Кайгадатское	К	[22, 149, 162]	Не эксплуатируется. Вулканогенно-осадочное. Руды железо-марганцевые, существенно кремнистые. Главные рудные минералы: гематит, браунит. Средний состав руд (в %): MnO - 10,82; Fe ₂ O ₃ - 20,28; SiO ₂ - 43,08. Запасы категории C ₂ - 32,7 млн т. Не утверждались. Прогнозные ресурсы категории P ₁ - 52 млн т
Благородные металлы					
<i>Золото коренное</i>					
III-4	38	Натальевское	К	[71, 74, 169]	Открыто в 1950-е гг. Отрабатывалось шахтами. Законсервировано. Состоит из двух участков: Центрального и Южного фланга. Формация золото-скарновая. Суммарные запасы месторождения составляли 2067,2 кг металла, из них добыто 1743,2 кг золота при среднем содержании - 16 г/т. Запасы месторождения на 01.01.2003 г. составляют 405 кг при среднем содержании 5,6 г/т (забалансовые)
IV-1	14	Ольгинское	К	[22, 112, 157]	Открыто в 1908 г. Отрабатывалось в 1911-1914 и 1929-1931 гг. Законсервировано. Данных о количестве добытого золота нет. Формация золото-скарновая. Золото в ассоциации с серебром и полиметаллами. Прогнозные ресурсы месторождения на 01.01.2003 г. составляют: категории P ₁ - 3 т, категории P ₂ - 3 т

* На карте неоген–четвертичных образований.

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	№ по списку использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
IV-1	15	Ольгинская водораздельная россыпь. Водораздел рр. Ольгинки и Правой Широкой	К, Р	[157]	Открыто в 1935 г. Отрабатывалось подземным способом до 1942 г. Разведочные работы продолжались до 1951 г. Общая протяженность - 2,2 км при ширине до 100 м. Мощность перекрывающих рыхлых отложений до 20-25 м. Отработка россыпи остановлена из-за обильного водопритока и значительной мощности рыхлых отложений. Отработан участок протяженностью около 600 м. Общая добыча по россыпи оценивается в 197,2 кг при среднем содержании 4,3 г/т. Запасы месторождения категорий C ₁ +C ₂ - 143 кг
IV-2	26	Федотовское	К	[22, 71, 115, 141]	Эксплуатировалось с перерывами с 1903 по 1957 гг. За все время эксплуатации добыто 1093 кг золота (по фабричным данным) при среднем содержании 16,0 г/т. С 1957 г. находится на мокрой консервации. Формация золото-сульфидно-кварцевая. Золотоносные жилы сгруппированы на 4 участках: Бобровском, Промежуточном, Федотовском и Восточном. Отрабатывались жилы Федотовского и, частично, Бобровского участков. Отработка проводилась до горизонта 130 м. Золото в ассоциации с серебром и полиметаллами. Запасы месторождения на 01.01.2003 г. по категориям A+B+C ₁ +C ₂ составляют 4726 кг металла, прогнозные ресурсы категории P ₁ - 6 т, категории P ₂ - 5 т
<i>Золото россыпное</i>					
II-3	4	Верховье р. Кривой Чумай	Р	[145]	Отработана. Добыто 18 кг золота
II-3	8	Среднее течение р. Прямой Чумай	Р	[145]	Отработана. Добыто 15 кг золота
II-4	3	Р. Кия, в районе пос. Чумай	Р	[87]	Отработана. Добыто 75 кг золота. Запасы составляют 39,3 кг
II-4	9	Бухтайское. Правобережье р. Кия, в районе пос. Чумай	Р	[87]	Отработана. Данных нет
III-2	1	Р. Белокаменка, лев. приток р. Чебулы	Р	[3]	Отработана. Добыто 1 кг золота
III-2	5	Ключ Петропавловский, лев. приток р. Оленевки	Р	[3]	Отработана. Добыто 13 кг золота
III-2	19	Р. Правый Мурюк	Р	[143]	Отработана. Добыто 15 кг золота
III-3	7	Р. Мал. Чебула, юго-восточнее лесоучастка Казанка	Р	[145]	Отработана. Добыто 13 кг золота
III-3	37	Р. Бол. Илы	Р	[145]	Отработана. Добыто 11 кг золота. В верхнем течении реки в пробах из донных отложений спектральным анализом установлены повышенные содержания Cu, Pb, Zn, Mo
III-4	8	Прав. борт долины р. Кия, в 0,8 км ниже устья р. Кашкадак	Р	[74]	Ложковая пролювиальная россыпь, образовавшаяся в результате размыва террас верхнего уровня. Данные о характеристике и добыче отсутствуют
III-4	9	Верховья руч. Быстрый	Р	[74]	Отработана. Добыто около 1 кг золота

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	№ по списку использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
III-4	12	Р. Бадачаг, приустьевая часть	Р	[74]	Отработана. Данных нет
III-4	26	Прав. приток верховьев р. Кашкадак	Р	[74]	Россыпь отработывалась мускульным способом при содержании 2,0 г/м ³ в песках. О результатах добычи данных нет
III-4	31	Р. Бол. Белокаменка с притоком руч. Гостеприимный	Р	[74, 169]	Отработана. К 1910 г. добыто более 5 пудов золота. Содержание в россыпи руч. Гостеприимного в 1,5 раза превышало содержание в россыпи р. Бол. Белокаменки. Позднее отвалы перемыты и дали 98 кг металла при среднем содержании 0,238 г/м ³
III-4	41	Р. Бол. Натальевка	Р	[74, 169]	Отработана. К 1910 г. добыто более 9 пудов золота
III-4	42	Р. Мал. Натальевка	Р	[74]	Отработана. Добыто 108 кг золота
IV-1	3	Р. Федоровка с притоками	Р	[112]	Отработана. Добыто 464,65 кг золота при среднем содержании 10 г/м ³
IV-1	10	Кл. Файзулинский, приток р. Ольгинки	Р	[112]	Отработана. Добыто 4 кг золота при среднем содержании 2,03 г/м ³
IV-1	13	Кл. Ольгинский	Р	[112]	Отработана. Добыто 344,249 кг золота при среднем содержании 2,53 г/м ³
IV-1	17	Кл. Казаковский	Р	[112, 157]	Отработана. Добыто 5 кг золота
IV-1	18	Р. Правая Широкая с левым притоком р. Березовой	Р	[112, 157]	Отработана. Добыто всего около 236,7 кг золота, в том числе из россыпи р. Правой Широкой - 156,7 кг, из россыпи р. Березовой - 80 кг
IV-1	19	Р. Левая Широкая	Р	[157]	Отработана. Данных нет
IV-1	22	Кл. Майский	Р	[157]	Отработана. Данных нет
IV-1	23	Кл. Сентябрьский	Р	[157]	Отработана. Данных нет
IV-1	25	Кл. Горелый	Р	[157]	Отработана. Данных нет
IV-1	27	Кл. Февральский	Р	[157]	Отработана. Данных нет
IV-1	29	Кл. Светлый	Р	[157]	Отработана. Данных нет
IV-1	30	Руч. Березовый	Р	[157]	Отработана. Данных нет
IV-1	31	Руч. Маркизов	Р	[157]	Отработана. Данных нет
IV-2	1	Р. Левый Мурюк	Р	[143]	Отработана. Добыто 3 кг золота
IV-2	2	Р. Белокаменка, лев. приток р. Кожух	Р	[143]	Отработана. Добыто 37 кг золота
IV-2	3	Р. Смирновка, прав. приток р. Белокаменки	Р	[143]	Отработана. Добыто 10 кг золота
IV-2	5	Руч. Смирновский, лев. приток р. Кожух	Р	[143]	Отработана. Добыто 12 кг золота
IV-2	13	Р. Анненка, лев. приток р. Кожух	Р	[143]	Отработана. Добыто 4,5 кг золота
IV-2	17	Р. Бол. Бобровая	Р	[143]	Отработана. Добыто 0,3 кг золота
IV-2	21	Руч. Андреев, лев. приток р. Бол. Бобро-	Р	[143]	Отработана. Добыто 14 кг золота

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	№ по списку использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
IV-2	27	Р. Бобровая с правыми притоками рр. Федотовка, Ключ Августовский, Ключ Никольский	Р	[143]	Отработаны. Добыто всего около 423 кг золота, в том числе из россыпи р. Федотовка - 389 кг, Кл. Августовского - 29 кг, Кл. Никольского - 1 кг, р. Бобровой - 4 кг
IV-3	2	Р. Байковский с правым притоком р. Белокаменка	Р	[172]	Отработана. Добыто всего 38,2 кг золота, в т.ч. из россыпи р. Байковский - 37 кг, из россыпи р. Белокаменка - 1,2 кг. В шлиховых пробах по р. Байковский установлено золото в количестве 1-10 зерен. В литохимических пробах из донных отложений содержание меди - $n \cdot 10^{-3}\%$
IV-3	5	Р. Ильинка, лев. приток р. Бол. Тулуял	Р	[172]	Отработана. Добыто 118 кг золота. В литохимических пробах из донных отложений, отобранных в районе отработанной россыпи, установлено содержание Cu - $n \cdot 10^{-3}\%$
IV-3	8	Р. Палатно-Ударная, приустьевая часть	Р	[172]	Отработана. Добыто 59 кг золота
IV-3	20	Р. Быстрая, приустьевая часть	Р	[172]	Отработана. Добыт 1 кг золота
IV-3	42	Р. Васильевский Ключ с правыми притоками	Р	[172]	Отработана. Добыто мускульным и гидравлическим способом всего около 91 кг золота. В том числе из россыпи р. Васильевский Ключ (левый приток р. Малый Кундат) - 48 кг золота, из россыпи р. Новый Ключ (правый приток р. Васильевский Ключ) с левым притоком руч. Морозовским - 43 кг золота
IV-4	14	Р. Кундат	Р	[172]	Отработана. Всего из россыпи р. Кундат добыто более 5,3 т золота, в том числе на территории листа N-45-IV - более 600 кг
IV-4	31	Р. Бол. Палатная	Р	[172]	Отработана. Добыто 15 кг золота
IV-4	45	Р. Мал. Палатная	Р	[172]	Отработана. Добыто 12 кг золота
IV-4	57	Р. Кундусуял	Р	[172]	Отработана. Одна из богатейших россыпей Кузнецкого Алатау. Всего из россыпи р. Кундусуял добыто более 12 т золота, в том числе на территории листа N-45-IV - около 156 кг
Радиоактивные элементы					
<i>Уран</i>					
II-1	1	Малиновское	К	[18, 42, 96]	Отложения Малиновской палеодолины Чулымо-Енисейской впадины. Протяженность палеодолины - 50 км при ширине 2-4 км. Выполнена аллювиальными отложениями тяжинской свиты верхней юры (баженковский горизонт J ₃ -K ₁ , в интерпретации исполнителей) перекрытыми глинами илекской свиты. В прибортовых частях палеодолины, в пределах баженковского горизонта, выявлено две рудоносных зоны протяженностью 25 км при ширине 100-500 м. Кондиционное урановое оруденение установлено в Восточной рудоносной зоне на глубинах 100-300 м и прослежено на 18 км при средней ширине 100 м. Содержание урана колеблется от сотых долей процента на первые метры до 0,1% на мощность 10 м. Западная зона характеризуется убогим содержанием урана не превышающим 0,02% на мощность 0,5-1,0 м. Проведены разведочные работы на Центральном участке. Подсчитаны запасы урана категории C ₂ при длине залежи 2,2 км, средней мощности - 7,7 м и среднем содержании урана - 0,066%. Не эксплуатировалось

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	№ по списку использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ					
Питьевые					
П-4	2	Чумайское. Правобережье р. Кия, в приустьевой части р. Чумай	К	[70, 110, 133]	Водоносный горизонт с поровым коллектором представлен современными пойменными валунно-гравийно-галечниковыми отложениями долин рр. Кия и Чумай. Водоупорный горизонт - аргиллитоподобные глины илекской свиты нижнего мела. Мощность водоносного горизонта общая - 7-8 м, эффективная - 4,2-5,7 м, глубина подошвы водоносного горизонта - 8-8,5 м, мощность водоупорного горизонта - более 1,5 м. По данным разведочных работ водоносный горизонт безнапорный, уровень воды - 2,3-2,8 м, дебит - 359,4-1244 м ³ /сут, понижение уровня - 0,14-1,29 м, удельный дебит - от 2505,6 до 964,5 м ³ /сут. Воды пресные, сухой остаток - 232-407 мг/л, общая жесткость - 3,47-6,42, рН - 7,1-7,4. По химическому составу воды гидрокарбонатно-магний-кальциевые. Разведанные запасы месторождения составляют: по категории А - 1,84 тыс. м ³ /сут, по категории В - 1,86 тыс. м ³ /сут

Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, шлиховых ореолов (ШО), первичных геохимических (ПГХО), вторичных геохимических (ВГХО), гидрохимических ореолов (ГДХО), радиоактивных (РА) и магнитных (МА) аномалий, показанных на карте полезных ископаемых листа N-45-IV 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
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Твердые горючие ископаемые				
<i>Уголь бурый</i>				
III-1	1	Бассейн р. Золотой Китат	[ГДП-200/2]	П. Юрские угленосные отложения в бассейне р. Золотой Китат - скважинами гидротранспортного бурения вскрыты отложения итатской свиты, содержащие пропластки (до 16 шт.) бурого угля мощностью 0,1-0,3 м в интервале глубин 12-103 м от дневной поверхности. В одной скважине на глубине 62,3 м вскрыт пласт мощностью 1,3 м. Слабая угленосность итатской свиты отмечается по всей протяженности Золотокиятской палеодолины. Ввиду малой мощности проявление не представляет практического интереса
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Черные металлы				
<i>Железо</i>				
I-3	1	Р. Чебула, в 2,5 км ниже пос. Петропавловское	[3, 111, 117]	ПМ. Линзовидные маломощные прослои сидерита среди отложений кийской свиты. Мощность от 0,15 до 0,5 м, по простиранию быстро выклиниваются. Содержание железа - до 31,4% (хим. анализ)
I-3	2	Р. Чебула, в 2 км выше пос. Петропавловское	[3, 111, 117]	ПМ. Аналогичные прослои сидерита в отложениях кийской свиты
I-3	3	Р. Чебула, в 1,5 км ниже пос. Ермиловка	[3, 111, 117]	ПМ. Аналогичные прослои сидерита в отложениях кийской свиты
I-3	5	В 3 км к северо-востоку от пос. Тыштым	[3, 111, 117]	ПМ. Аналогичные прослои сидерита в отложениях кийской свиты
II-3	15	Левый борт долины р. Бол. Усек	[145, 150]	ПМ. Горизонт красноцветных тонкослоистых железистых алевролитов мощностью 0,3 м с тонко и равномерно распределенным гематитом. Залегает среди эффузивов основного состава и туфов смешанного состава
II-4	5	Алташское проявление. Руч. Алташ	[87]	ПМ. Двумя канавами вскрыты миндалекаменные альбитизированные базальты с гнездами гематитовых кварцитов размером до 1,5 м. Содержание железа по хим. анализу - 15-20%. Протяженность зоны - 1 км, мощность - 10 м
III-1	2	Р. Суразовка	[3]	ПМ. Обломки магнетита размером 5-10 см в русловых отложениях
III-1	3	Р. Золотой Китат, в 300 м ниже устья р. Ургадат	[3]	ПМ. Пласт сидерита мощностью 1 м среди отложений итатской свиты. Содержание Fe ₂ O ₃ - 3,1%, FeO - 50,58%, п.п.п. - 30,23% (хим. анализ)
III-1	4	Притоки р. Золотой Китат	[3]	ПМ. Аллювиальные и делювиальные обломки сидеритов
III-1	5	Притоки р. Золотой Китат	[3]	ПМ. Аллювиальные и делювиальные обломки сидеритов
III-1	6	Притоки р. Золотой Китат	[3]	ПМ. Аллювиальные и делювиальные обломки сидеритов

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	8	Притоки р. Золотой Китат	[3]	ПМ. Аллювиальные и делювиальные обломки сидеритов
III-1	9	Притоки р. Золотой Китат	[3]	ПМ. Аллювиальные и делювиальные обломки сидеритов
III-2	2	Суразовское. Водораздел рр. Мурюк-Каменка	[3]	П. Линза магнетита 23x90 м в эндоконтакте Ургадатского массива с породами тайменской свиты. Простираение северо-западное. Средние содержания в рудах Fe - 38,6%; содержание примесей (%): Zn - 0,03; Pb - 0,003; Cu - 0,001; Mo - 0,001 (спектральный анализ)
III-2	3	V Суразовская аномалия. Водораздел рр. Мурюк-Каменка	[85, 116]	МА. Интенсивность в эпицентрах - от 3000 до 22000 гамм. Предполагается связь с глубокозалегающими магнитными объектами. Ресурсы юго-восточного фланга аномалии оцениваются в 70 млн т
III-2	4	Водораздел рр. Мурюк-Каменка	[85, 116]	П. Линзы магнетитовых руд в экзоконтакте Ургадатского массива. Размеры линз - 110x18, 80x20 и 100x50 м. Содержание Fe _{вал} - до 59,33%
III-2	7	VIII Суразовская аномалия. Р. Мурюк	[116]	МА. Интенсивность - до 4000 гамм. Приурочена к полю распространения слабомагнитных пород. Предполагается связь с глубокозалегающими магнитными объектами. Ресурсы аномалии оцениваются в 90 млн т
III-2	10	III Мурюкская аномалия. Левобережье р. Мурюк	[85, 143]	ПМ. В западном экзоконтакте Ургадатского массива, в эпицентрах III Мурюкской магнитной аномалии шурфами вскрыты ороговикованные породы тайменской свиты. Содержание Fe _{вал} - до 16%, среднее - 7-8%
III-2	11	II Мурюкская аномалия. Левобережье р. Мурюк	[116]	МА. Приурочена к западному экзоконтакту Ургадатского массива. Интенсивность в эпицентрах - 3000-10000 гамм. Предполагается связь с глубокозалегающими магнитными объектами. Ресурсы юго-восточного фланга аномалии оцениваются в 80 млн т
III-2	13	II Мурюкская аномалия. Левобережье р. Мурюк	[85, 143]	ПМ. Прожилково-вкрапленная минерализация магнетита в ороговикованных породах тайменской свиты в западном экзоконтакте Ургадатского массива, а также в породах эндоконтактной зоны массива
III-2	15	I Мурюкская аномалия. Водораздел рр. Мурюк-Безымянная	[116]	МА. Приурочена к западному экзоконтакту Ургадатского массива. Интенсивность в эпицентрах - 3700-12500 гамм. Предполагается связь с глубокозалегающими магнитными объектами. Суммарные ресурсы аномалии оцениваются в 95 млн т, в т.ч. западного фланга - 40 млн т, восточного фланга - 55 млн т
III-2	16	I Мурюкская аномалия. Водораздел рр. Мурюк-Безымянная	[85, 143]	П. Разобщенные небольшие по размерам линзы магнетитовых руд среди ороговикованных пород тайменской свиты в западном экзоконтакте Ургадатского массива. Максимальная мощность линз до 12 м, по простиранию и на глубину быстро выклиниваются. Наиболее крупная линза прослежена бурением до глубины 200 м. Простираение линз северо-западное, падение крутое на юго-запад. Содержание Fe _{вал} - до 56,75%
III-2	17	Водораздел рр. Мурюк-Безымянная	[143]	ПМ. В делювии обломки ороговикованных пород тайменской свиты с прожилково-вкрапленной минерализацией магнетита. Содержание Fe - до 37%
III-2	18	Вершинная аномалия. Р. Вершинная, приустьевая часть	[143]	ПМ. Свалы магнетитовых скарнов в северо-западном эпицентре Вершинной магнитной аномалии. Напряженность в эпицентре - 3200 гамм. Размеры глыб - до 0,5x0,4 м. Содержание Fe в штучных пробах - до 47%
III-2	20	Р. Вершинная, правобережье	[143]	ПМ. Обломки железистых кварцитов в логу. Состав обломков: магнетит (15-50%), кварц (50-70%), гранат (до 10%). Структура тонко-мелкозернистая. Текстура полосчатая. Содержание Fe - от 18 до 32%
III-3	22	Левый борт долины р. Кожух	[145]	ПМ. Валуны и глыбы магнетита и лимонита среди пролювиально-делювиального материала
III-4	1	Правобережье р. Кия, выше устья р. Кожух	[74]	П. В расслоенных габброидах Тылинского массива отмечаются рудные тела в эпидот-гранат-магнетитовых скарнах длиной до 90 м, мощностью 4-13 м. Содержание Fe _{вал} - до 56,6-68% (хим. анализ); Au - 0,1-1,1 г/т (пробирный анализ). Спектральным анализом в скарнах установлено (в %): Cu - до 1, Mo - n 0,001, Ti - до 1
III-4	10	Левобережье р. Кожух, в 3,5 км от устья	[74, 126]	П. Полоса эпидот-пироксен-гранат-магнетитовых скарнов длиной 330 м и шириной 40 м среди габброидов и плагиогранодиоритов Тылинского массива. Содержание (хим. анализ) Fe _{вал} в скарнах - до 5%, в магнетитовых линзах - до 55,1-58,14%. Спектральным анализом установлены (в %): Zn - 0,003; Pb - 0,001; Cu - 0,1
III-4	21	Левобережье р. Кашкадак, в 5,5 км от устья	[74]	ПМ. Железисто-марганценозные продукты коры выветривания по карбонатам малорастайской свиты. Содержание (в %): Fe ₂ O ₃ - 75,66; MnO - 2,98; SiO ₂ - 3,44 (хим. анализ). В делювиальных обломках железных

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				руд отмечается содержание (в %): Fe ₂ O ₃ - 77,14; MnO - 1,87; SiO ₂ - 2,64
III-4	34	В 1,5 км севернее пос. Бол. Натальевка	[74, 169]	П. Линза магнетитовых руд протяженностью 85 м и мощностью 1,85 м в полосе гранат-пироксен-магнетитовых скарнов длиной 250 м среди монцоидиоритов Белокаменского массива. Содержание Fe _{вал} - 57,09-67,52%, Au - до 1,0 г/т. На глубине 100 м руды не встречены
IV-1	2	Р. Анненка, приустьевая часть	[112]	ПМ. Линза магнетит-гематитовой руды в ксенолите мраморизованных известняков среди гранитоидных пород Ольгинского массива. Содержание Fe - до 57%
IV-1	5	Верховья р. Золотой Китат	[112]	ПМ. Мелкие линзы и делювиально-элювиальные свалы сидеритов в юрских отложениях
IV-1	16	Кл. Казаковский	[112, 157]	ПМ. Делювиальные свалы лимонита и лимонитизированных пород
IV-1	20	Верховья правого притока р. Правой Широкой	[112, 157]	ПМ. Делювиальные свалы лимонита и лимонитизированных пород
IV-1	26	Правобережье р. Малая Широкая	[112]	ПМ. Мелкие линзы и делювиально-элювиальные свалы сидеритов в юрских отложениях
IV-1	28	Кл. Горелый	[112, 157]	ПМ. Делювиальные свалы лимонита
IV-2	4	Левобережье р. Бол. Бобровая	[143]	ПМ. Обломки кремнистых пород, пропитанных тонкодисперсным гематитом и содержащих по трещинам железистую слюдку
IV-2	9	Левобережье р. Бол. Бобровая	[143]	ПМ. Обломки кремнистых пород, пропитанных тонкодисперсным гематитом и содержащих по трещинам железистую слюдку
IV-2	10	Правобережье р. Васильевки-2	[143]	ПМ. Делювиальные обломки эпидот-кварц-магнетитовых пород в эпицентре магнитной аномалии
IV-2	14	Руч. Гусев, правый приток р. Кожух	[143]	ПМ. Свалы кислых вулканитов с вкрапленностью и нитевидными прожилками гематита. Содержание Fe _{вал} - 7,09% (штупная проба, хим. анализ)
IV-2	25	Основание левого борта долины р. Кожух, возле старицы	[143]	П. Линза сливных магнетитовых руд. Прослежена по простиранию на 30 м, мощность до 2,4 м. Простирание меридиональное, падение крутое на запад. Содержание Fe - 55-64%. Приурочена к краевой части крупного останца ороговикованных пород тайменской свиты в теле Федотовского массива
IV-4	52	Р. Воскресенка	[172]	ПМ. Глыбы магнетит-лимонитовых руд размером до 1 м в поперечнике в экзоконтакте штока диоритовых порфириров, прорывающих и скарнирующих известняки. Минеральный состав (в %): магнетит - 10-30, гематит - 5-10, лимонит - 30-50, гидрогематит - 20-30. Содержание Fe - до 67,63%
<i>Марганец</i>				
III-3	5	Р. Прямой Чумай, приустьевая часть	[145]	ШО. По результатам минералогического анализа установлен родохрозит и псиломелан в количестве 1-5 зерен
III-3	1	Верховья р. Бол. Кайгадат	[145]	ВГХО. Содержание марганца в пробах из донных отложений - 0,1-0,3% (спектральный анализ)
III-3	2	Междуречье рр. Усека и Бол. Кайгадата	[145]	ПГХО. Комплексный ореол рассеяния марганца, установленный по результатам шлихового опробования и спектрального анализа сколовых проб. Содержание псиломелана и родохрозита в шлихах - единичные зерна; марганца по результатам спектрального анализа - 0,5-2,0%
III-4	7	Участок Ершов. Правобережье р. Кия, в 1,1 км ниже устья р. Кашкадак	[74]	П. Прослой марганцовистых мергелей мощностью 0,3 м в отложениях усинской свиты. Прослежен по простиранию на 2,8 км. Хим. анализом установлено (в %): MnO - 3,67-16,7 (среднее - 8,9); Fe ₂ O ₃ - до 2,06; P ₂ O ₅ - до 0,15
III-4	19	Водораздел рр. Кашкадак-Васькин Ключ	[74]	ПМ. Омарганцованные вторичные кварциты. Содержание MnO - 5,09% (хим. анализ)
III-4	23	Руч. Васькин Ключ. Водораздел рр. Кашкадак-Васькин Ключ	[74]	П. Кора выветривания глинисто-кремнисто-углеродистых сланцев растайской свиты. Содержание MnO в сланцах - до 0,56%. В коре выветривания установлены участки с повышенным содержанием вторичных

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				минералов марганца с содержанием MnO - 0,05-21,71% (хим. анализ). Мощность омарганцованных глин 3-5 м (максимальная - до 65-70 м). Протяженность - n·100 м. В зонах омарганцевания установлен пирролюзит
III-4	28	Каменное. Верховье руч. Каменный	[150]	П. Горизонты кремнистых сланцев мощностью до 50-100 м в карбонатных отложениях средней подсвиты усинской свиты с содержанием MnO - 1,3-6,6% (максимальное - 26,37%). Над сланцами - пестроцветная глинистая кора выветривания с шестоватыми агрегатами пирролюзита. Содержание MnO в глинах - 0,12-2,82%
III-4	30	Гостеприимное. Водораздел рр. Гостеприимный и Каменный	[150]	П. Марганцевая минерализация в горизонтах слабомарганцовистых (0,2-1,0%) кремнистых сланцев мощностью 50-100 м в отложениях средней подсвиты усинской свиты. Установлены пласты мощностью 2-4 м с содержанием MnO - 4-18,5%. Марганцевая минерализация: гидроксиды марганца, родонит, бустамит, манганокальцит
III-4	33	Николкинское. Водораздел рр. Мал. Натальевка-Мал. Кашкадак, руч. Николка	[150]	П. Установлена марганценосность нижней и верхней пачек средней подсвиты усинской свиты. Мощность прослоев марганцевых руд и марганецсодержащих пород в отложениях нижней пачки изменяется в пределах 0,1-0,8 м. Содержание MnO - 3,09-19,78%. В составе верхней пачки установлены кремнистые марганценозные прослои мощностью 1-1,2 м с содержанием MnO на мощность 1,2 м - 4,12-11,7%. Марганценозные отложения прослежены по простиранию на 4 км. В делювии установлены обломки окисленных руд марганца с содержанием MnO - до 36,85%
III-4	36	Натальевское. Водораздел рр. Мал. Кашкадак-Николка, в 1,5 км северо-западнее пос. Бол. Натальевка	[150]	П. В верхней пачке средней подсвиты усинской свиты установлены сажистые образования псиломелана и пирролюзита, реликты родонита. Содержание MnO - около 1%, максимальное - до 13%. Марганценозные отложения прослежены по простиранию на 1,5 км, на глубину характер распространения марганцевой минерализации не изучался. В рудах установлены повышенные содержания P ₂ O ₅ - до 0,69%, SiO ₂ - до 83,7%
III-4	43	Малонатальевское. Водораздел кл. Березовый, рр. Мал. и Бол. Натальевка	[150]	П. Горными выработками вскрыта нижняя пачка средней подсвиты усинской свиты. Мощность пачки около 200 м. Прослои марганцевых руд и марганецсодержащих пород вскрыты в 5 пересечениях. В одном пересечении на вскрытую часть разреза установлено до 11 прослоев мощностью от 0,05 до 3 м, преимущественно 0,2-1,5 м. Содержание MnO, по результатам бороздового, точечного и штуфного опробования, составляет 2,25-31,54%. Установлены горизонты окисленных марганцевых руд мощностью 0,2-2,5 м с содержанием MnO - 7,46-22,92% (среднее - 15,9%) и марганецсодержащих кремнистых пород мощностью 0,2-1,5 м с содержанием MnO - 1,74-11,41%. Марганценозная пачка прослежена по простиранию на расстояние более 2 км
IV-1	21	Вершина р. Ильинки, левого притока р. Северный Кожух	[112]	ПМ. В коре выветривания обломки псиломелана с содержанием Mn - 16% (хим. анализ)
IV-2	18	Р. Бол. Бобровая	[143]	ПМ. Прожилки манганокальцита и прослои марганецсодержащих мергелей в отложениях тайменской свиты. Содержание Mn - от 0,32 до 0,82% (хим. анализ)
IV-3	11	Палатнинское. Водораздел рр. Кожух-Палатно-Ударная	[82]	П. Горными выработками в отложениях средней подсвиты чумайской свиты вскрыты 4 пласта кремнисто-карбонатных и кремнисто-железо-марганцевых руд мощностью 1,5, 28, 8,7 и 12 м с содержанием MnO - от 2 до 14,2% (среднее - около 8-10%). Генезис вулканогенно-осадочный. Рудная минерализация: манганокальцит, родохрозит, спессартин, стильпноделан, родонит, гаусманит, браунит, гематит, гетит, гидрогетит. Мощность рудоносной пачки около 150 м. Простирание от субмеридионального до северо-восточного. Падение восточное. Рудоносная пачка прослежена по простиранию на 1,7 км горными выработками, а также по свалам в аллювии, делювии и элювии
IV-3	22	Правый приток р. Кожух, ниже	[172]	ШО. Единичные зерна пирролюзита в шлихах

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	24	устья р. Быстрая Участок Быстрый. Правобережье р. Быстрая	[190]	П. По геологическим, геофизическим и геохимическим данным, прогнозируется продолжение на юг рудонной пачки средней подбиты чумайской свиты, вскрытой на Палатнинском проявлении, на расстояние не менее 10 км. Предполагаемая мощность марганценозной пачки, по геофизическим данным, от 100 до 400 м, средняя - около 280 м. В пределах участка в элювиально-делювиальных свалах, коренных выходах и в шурфах установлены многочисленные признаки наличия марганцевой минерализации в виде гнезд, прожилков, «пятен» пиролюзит-псиломеланового состава, а также пластообразных тел кремнистых марганцевых руд мощностью от 0,05 до 3,6 м. Содержание MnO в рудных горизонтах, по данным хим. анализом бороздовых и точечных проб, составляет от первых процентов до 10,86–50,34%. Значительных скоплений окисленных руд марганца в пределах участка не установлено
IV-3	37	Правобережье р. Бол. Шалтырак	[82, 190]	ПМ. Делювиальные обломки окисленных марганцевых руд
IV-3	41	Левобережье р. Бол. Шалтырак	[172]	ПМ. Линзочки кремнистых пород размером до 0,1x1,5 м в рассланцованных альбитофирах чумайской свиты. Мощность горизонта альбитофинов, вмещающих линзочки кремнистых пород, около 20 м. Содержание марганца в кремнистых породах - около 3%
IV-4	7	Участок Березовый Ключ. Руч. Березовый Ключ, правый приток р. Бол. Натальевка	[150, 172]	П. В среднем течении ручья установлены линзообразные и неправильной формы тела вторичных кварцитов с вкрапленностью и гнездами родохрозита. Мощность тел от сантиметров до 10 м, протяженность - от 2-3 до 100 м. Спектральным анализом установлено содержание Mn - от 1 до 10%. В шлихах из аллювия мелких водотоков и делювия на площади, прилегающей к проявлению, установлен родохрозит в количестве 1-10 зерен
<i>Марганец, железо</i>				
II-3	14	Большекайгадатское. Левобережье р. Бол. Кайгадат	[145, 150]	П. Горизонт красноцветных железистых алевролитов мощностью 4,6-4,8 м. Залегает среди эффузивов основного состава. Прослежен по простиранию на 1,5 км тремя пересечениями. Состав в южном пересечении (в %): MnO - 5,23; Fe ₂ O ₃ - 16,02; SiO ₂ - 56,20; Al ₂ O ₃ - 9,67; P ₂ O ₅ - 0,22. Состав в северном пересечении (в %): MnO - 10,95; Fe ₂ O ₃ - 17,21; SiO ₂ - 48,22; Al ₂ O ₃ - 9,08; P ₂ O ₅ - 0,29. В отдельных пробах окисленных руд содержание MnO - до 26,49%, Fe ₂ O ₃ - 27,66%
<i>Марганец, вольфрам</i>				
IV-3	36	Р. Бол. Шалтырак	[172]	ШО. Единичные зерна пиролюзита в шлиховых пробах. Здесь же в шлиховых пробах установлен шеелит в количестве от единичных зерен (большинство проб) до 20-30 зерен на шлик (отдельные пробы)
<i>Титан, цирконий</i>				
I-2	2	Новотороицко-Славянский участок	[117]	ШО. Ильменитовые пески кийской свиты. Содержание ильменита - до 20 кг/м ³ , в отдельных пробах - до 66-136 кг/м ³ . Здесь же содержание циркона - до 12 кг/м ³
Цветные металлы				
<i>Медь</i>				
III-1	7	Правый борт р. Мурюк	[3]	ПМ. Бедная минерализация халькопирита в породах китатской свиты
III-1	10	Руч. Цветковский, правый приток р. Золотой Китат	[3]	ПМ. Аллювиальный обломок 5x10 см гидротермально измененной породы с малахитом
III-3	12	Р. Бол. Кайгадат	[3]	ПМ. Медная минерализация в виде медной зелени и сыпи в породах Тылинского массива
III-3	13	Р. Бол. Кайгадат	[145]	ПМ. В зоне дробления по плагиогранитам Тылинского массива мощностью около 2,0 м отмечаются участки интенсивного брекчирования и сульфидизации. Состав сульфидов: пирит, халькопирит, арсенопирит. Содержание Cu - 0,02%, Pb и Zn - следы

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	19	Правый борт долины р. Кожух, ниже устья р. Тулуул	[145]	ПМ. Спектральным анализом сколковых проб пород Кожуховского массива установлено содержание (в %): Zn - 0,01-0,03; Cu - 0,07; Pb - 0,001; W - 0,005; Mo - 0,0001; Ba - 0,2-0,3
III-3	20	Р. Мал. Илы, среднее течение	[145]	ПМ. Примазки малахита по трещинам отдельности в порфиридных диоритах. Содержание (в %): Cu - 0,07; Pb - 0,02; Sn - 0,0003; Cr - 0,01; V - 0,01
III-3	21	Р. Бол. Илы, среднее течение	[145]	ПМ. Пустоты выщелачивания в туфах основного состава, заполненные гнездообразными скоплениями сульфидов, малахитом и азуритом. Содержание Cu - 0,22%, Zn, Pb - следы
III-3	31	Р. Кожух, ниже устья р. Боготуюл	[145]	ПМ. Маломощный кварцевый прожилок в плагиогранитах Тылинского массива с гнездообразной вкрапленностью халькопирита и пирита. Прослежен на 2,0 м. Содержание (в %): Cu - 0,04-0,5; Zn - 0,01-0,02
III-3	33	Правый борт р. Кожух, против устья р. Мал. Илы	[145]	ПМ. Восемь прожилков кварц-кальцитового состава с неравномерной вкрапленностью сульфидов в гранодиоритах Кожуховского массива. Рудные минералы: пирит, халькопирит, сфалерит, примазки малахита. Мощность прожилков от 2 до 50 см. Общая протяженность зоны - 115 м. Падение северо-западное под углами 50-60°. Содержание (в %): Cu - 0,54; Zn - 0,01-0,1; Pb - 0,01; Mo - 0,003-0,004; W - следы; Au - 0,1 г/т; Ag - 0,5 г/т
III-4	5	Участок Сердитый. Правобережье р. Кия, район о. Сердитый	[74]	ПМ. В двух точечных пробах из кварц-полевошпатовых метасоматитов по породам Краснокаменского массива хим. анализом установлены содержания меди - 0,136 и 0,16%
III-4	25	Р. Бол. Белокаменка	[74]	ПГХО. Спектральным анализом литохимических проб из коренных пород установлены содержания (в %): Cu - до 0,01-0,02; Zn - от 0,001-0,003 до 0,1; Pb - 0,001-0,01; As - 0,005-0,1
IV-1	12	Кл. Фабричный	[112]	ПМ. Участок сложен интрузивными породами среднего состава и роговиками. По результатам хим. анализа, содержание в интрузивных породах (в %): Cu - до 1,21, Zn - 0,06-0,09, Pb - 0,39; в роговиках: Cu - 0,1, Zn - 0,02, Pb - 0,001. По ключу встречаются свалы ожелезненных пород с сульфидами, в которых спектральным анализом штучных проб установлено содержание (в %): Cu - до 3, Zn - 0,3, As - 1, Ni - 0,01
IV-2	11	Руч. Смирновский, левый приток р. Кожух	[143]	ПМ. Прожилково-вкрапленная минерализация халькопирита в рассланцованных вулканитах чумайской свиты. Простирание зоны рассланцевания 310°, падение на юго-запад под углом 82°. Размеры минерализованного участка - 1,5x8,0 м
IV-2	12	Р. Анненка, левый приток р. Кожух	[143]	ПМ. Пленки и примазки малахита по трещинам в породах тайменской свиты. Содержание Cu - 0,02% (спектральный анализ)
IV-2	28	Р. Кожух, в 1 км ниже устья р. Бобровой	[143]	ПМ. В зоне дробления мощностью до 0,5 м по ороговикоманым породам тайменской свиты убогая вкрапленность пирита и халькопирита. Содержание Cu в штучных пробах по спектральному анализу - от 0,3 до 1,0%
IV-3	16	Верховья рр. Боготуюл-Ильинка	[172]	ГДХО. В гидрохимических пробах спектральным анализом установлено содержание меди - (5-7)·10 ⁻³ %
IV-4	1	Правобережье среднего течения р. Мал. Тулуул	[172]	ВГХО. Спектральным анализом литохимических проб из донных отложений установлено содержание (в %): Cu - от n·0,001 до n·0,01; Zn - от 0,007 до >0,01; Ba - от n·0,01 до n·0,1
IV-4	4	Правобережье среднего течения р. Мал. Тулуул	[172]	ПМ. Кварцевые прожилки мощностью 6-8 см с вкрапленностью сульфидов в ороговикоманных и катаклазированных песчаниках. Рудные минералы: халькопирит, пирит, галенит, сфалерит. Содержание (в %): Cu - 0,93; Zn - 0,03; Pb - 0,07; Au - 0,4 г/т; Mo - следы; WO ₃ - следы
IV-4	18	Р. Кундат, ниже устья р. Медянка	[172]	ВГХО. По данным Бериккульской ГРП, литохимическим опробованием рыхлых отложений установлены повышенные содержания Cu, Pb, Zn, As. Данные о содержаниях не приводятся
IV-4	36	Левобережье р. Кундат, ниже устья р. Бол. Палатная	[172]	ВГХО. Спектральным анализом литохимических проб из донных отложений установлено содержание Cu - n·0,001%
IV-4	37	Правый борт р. Кундат, выше	[172]	ПМ. Коренной выход зеленых диабазов с мелкой рассеянной вкрапленностью пирита и халькопирита. Со-

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
		устья р. Соболинка		держание Cu - 0,3%
IV-4	38	Р. Соболинка	[172]	ВГХО. Спектральным анализом литохимических проб из донных отложений установлено содержание Cu - п-0,001%
IV-4	47	Левобережье р. Кундат, выше устья р. Бол. Палатная	[172]	ВГХО. Спектральным анализом литохимических проб из донных отложений установлено содержание Cu - п-0,001%
IV-4	65	Левобережье р. Кундат	[172]	ВГХО. Спектральным анализом литохимических проб из донных отложений установлено содержание Cu - п-0,001%
<i>Медь, золото</i>				
IV-3	12	Правый борт р. Палатно-Ударная, в 2,5 км от устья	[172]	ПМ. Жила карбонатного состава с вкрапленностью халькопирита в эпидотизированных миндалекаменных спилитах. Мощность до 5 см. Установлено содержание золота - 0,4 г/т
IV-3	17	Участок Белокаменский. Долина р. Кожух, в приустьевой части рр. Белокаменка-Быстрая	[172]	П. Вкрапленность халькопирита в пироксен-гранатовых скарнах и скарнированных известняках чумайской свиты в экзоконтактах субвулканических тел среднего состава чумайского комплекса. Площадь скарнированных пород - около 0,3 км ² . Мощность минерализованных зон от 1-2 см до 0,5 м, иногда - до 3-5 м. Протяженность - от 100 до 800 м. Содержание Cu по хим. анализу штучных и борздовых проб - от 0,1-0,3 до 10,28%. Спектральным анализом установлено (в %): As - до 0,5; Mn - до 1; Co - до 0,3; Ag - до 0,0001. Пробирным анализом в скарнах с вкрапленностью халькопирита установлено золото - от следов до 1,2 г/т
IV-4	21	Медяньское. Правобережье р. Кундат, устье р. Медянка	[172]	П. Вкрапленность халькопирита в скарнах на контакте диоритов Медяньского массива с доломитами растайской свиты. Протяженность скарновых тел - до 150 м, мощность - до 7 м. Общая площадь скарнов - первые сотни м ² . Содержание Cu - до 4,96%, Au - до 35,9 г/т. Здесь же в зоне расланцевания на контакте дайки диабазов с карбонатными породами установлено содержание Au в борздовых пробах - 1,3 г/т, в штучной пробе - 3,8 г/т. Мощность зоны 1-5 м. Прослежена канавами в северо-восточном направлении на 500 м. В устье р. Медянка установлен шлиховой ореол золота площадью 0,4 км ² . Количество шлихов с золотом - 6. Содержание золота в шлихах - до 140 зерен на 0,02 м ³ промытой породы. Зерна не окатаны, желтого цвета. Размер зерен - 0,5-1,5 мм
IV-4	73	Левый борт р. Кундусуул, в 3 км от устья	[172]	ПМ. Глыбы окварцованных диоритов размером до 0,4 м в поперечнике с вкрапленностью халькопирита, борнита и налетами малахита. Содержание Cu - 0,5%, Au - 0,2 г/т
<i>Медь, молибден, золото</i>				
III-4	4	Участок Темный. Правобережье р. Кия, выше устья р. Кожух	[74]	ПМ. Сульфидная (пирит, халькопирит) минерализация в кварц-полевошпатовых метасоматитах по породам Краснокаменского массива. Содержание по хим. анализу Cu - 0,2-0,83%, Mo - 0,016%, по спектрохимическому анализу точечных проб Au - 0,03-0,2 г/т
III-4	11	Участок Краснокаменский. Левобережье р. Кожух, в районе ск. Красный Камень	[68, 74, 153]	П. Минерализация золото-молибден-медно-порфирирового типа в породах Краснокаменского массива. Установлены три рудных тела протяженностью 140-1350 м и мощностью 20-50 м с содержаниями по результатам 147 хим. анализов меди - от 0,1 до 1,9% (среднее - 0,388%); молибдена - от 0,001 до 0,047% (среднее - 0,0082%). Содержание золота по результатам пробирных анализов 7 проб составило 0,3 г/т
III-4	17	Участок Малокайгадатский. Р. Мал. Кайгадат	[68, 74, 153]	П. Минерализация золото-молибден-медно-порфирирового типа в породах Краснокаменского массива. Установлено два рудных тела северо-восточного простирания длиной 380 и 1000 м, мощностью 39 и 80 м, соответственно. Содержания по результатам 134 хим. анализов меди - от 0,1 до 1,145% (среднее - 0,299%), молибдена - от 0,0005 до 0,22% (среднее - 0,0088%). По результатам 7 борздовых и точечных проб в рудах установлены содержания золота - от 0,07 до 1,3 г/т (среднее - 0,35 г/т)
<i>Свинец</i>				

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
III-2	6	Правый приток р. Бол. Мурюк	[3]	ПМ. Шлиховая проба протоочки из делювиального обломка гранита. Установлено 15 зерен галенита
IV-3	4	Левые притоки р. Кожух, в районе порога Каменка	[172]	ГДХО. В гидрохимических пробах установлено содержание Pb - до 0,005%, Ba - 0,05-0,1%
IV-3	23	Водораздел рр. Палатно-Ударная-Ильинка	[172]	ГДХО. В гидрохимических пробах установлено содержание Pb - (2-7)·10 ⁻⁴ %. Здесь же в одной пробе установлено содержание Ag - (1-7)·10 ⁻⁴ % <i>Свинец, вольфрам</i>
III-4	6	Среднекийское. Правобережье р. Кия, в 2,5 км выше устья р. Кожух	[74, 126]	П. Вкрапленная рудная минерализация (халькопирит, галенит, сфалерит, шеелит, пирит, малахит, азурит) в кварц-карбонатных метасоматитах по породам Краснокаменского массива. Мощность 11-12 м, протяженность - около 800 м. Хим. анализом установлено (в %): Pb - 0,11-2,78, WO ₃ - 0,02-0,4. Спектральным анализом (в %): Pb - 0,003-0,3; W - 0,001-0,03; Zn и Cu - 0,03-0,1; Ag - n·0,001; Mo - 0,01-0,03. Содержание Au по пробирному анализу - до 0,1 г/т <i>Цинк</i>
III-3	3	Верховье р. Кордон	[145]	ПГХО. В гранитах Тыштмского массива по данным спектрального анализа сколковых проб установлено повышенное содержание Zn - 0,01%; Mo - 0,0005%; As - 0,01%
III-3	7	Рр. Прямой и Кривой Чумай	[145]	ВГХО. Спектральным анализом проб из донных отложений установлен ореол рассеяния цинка с содержаниями - 0,01-0,03%. В верховьях Прямого Чумая в пробах также установлены повышенные содержания меди
III-3	10	Верховья рр. Репьевка-Мал. Чебула	[145]	ВГХО. Содержание Zn в пробах из донных отложений - 0,01-0,03% (спектральный анализ)
III-2	9	Левый приток р. Шадринка	[145]	ВГХО. В 7 пробах донных осадков, отобранных из аллювия, спектральным анализом установлено содержание цинка - до 0,01%
III-2	14	Истоки р. Бол. Чебула	[145]	ВГХО. В 11 пробах донных осадков, отобранных из аллювия, спектральным анализом установлено содержание цинка - до 0,01%
III-3	8	Левобережье р. Бол. Кайгадат	[145]	ПГХО. Спектральным анализом сколковых проб пород Тылинского массива установлен ореол рассеяния цинка с содержаниями - 0,1-0,3%
III-3	11	Р. Бол. Кайгадат	[145]	ПГХО. Спектральным анализом сколковых проб пород Тылинского массива установлен ореол рассеяния цинка с содержаниями - 0,1-0,3%. В отдельных пробах установлены содержания меди - до 0,01%
III-3	18	Р. Бол. Илы	[145]	ВГХО. Спектральным анализом проб из донных отложений установлен ореол рассеяния цинка с содержаниями - 0,01-0,03%
III-3	23	Левый борт долины р. Кожух	[145]	ПМ. Спектральным анализом сколковых проб плагиогранитов Тылинского массива установлено содержание цинка - 0,1-0,3%
III-3	24	Левый борт долины р. Мал. Илы, среднее течение	[145]	ПМ. Зона дробления и окварцевания на контакте меланократовых диоритов и дайки микросиенитов. Падение юго-восточное под углом 70°. Средняя мощность зоны 3,0 м. Прослежена по простиранию на 25 м. Сульфиды присутствуют в виде гнездообразной вкрапленности размером до 8-12 см. Представлены сфалеритом, галенитом, пиритом, халькопиритом. Содержание (в %): Zn - 0,02-5,4; Pb - следы-4,3; Cu - 0,05-0,18; Mo - 0,003-0,03; WO ₃ - 0,01
III-3	34	Р. Кожух	[145]	ПМ. В плагиогранитах Тылинского массива спектральным анализом сколковых проб установлено содержание цинка - 0,1-0,3%
IV-1	7	Бассейн р. Бол. Широкая	[ГДП-200/2]	ПГХО. Опробованием керна скважин КГК-100, пробуренных Чумайской партией в течение полевых сезонов 2007-2008 гг., в левобережье р. Большая Широкая и на водоразделе рр. Правая Широкая и Ольгинка

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				оконтурен обширный комплексный остаточный геохимический ореол в глинистой коре выветривания в интервале глубин 30-95 м (в %): Zn - 0,05-2; Cu - 0,01-0,05; Pb - 0,005-0,1; Mo - 0,0007-0,003; P - 0,1-1; Ag - до 2 г/т. В отдельных пробах присутствуют As (до 0,2%), Ba (до 0,1%), Sb (0,01%). Содержание золота по результатам спектрохимических анализов 70 керновых проб составило 0,003-0,07 г/т
IV-1	11	Вершина кл. Файзулинского	[112]	ПМ. В делювиальном обломке роговика спектральным анализом установлены содержания Zn - 0,3%, Cu - 0,03%, Pb - 0,01%, Ag - следы
IV-1	24	Сентябрьское. Кл. Сентябрьский, левый приток р. Бол. Широкая	[112, 155, 157]	П. Горными выработками вскрыты бурые железняки, опробованием которых установлено содержание Au - от 0,4 до 1,2 г/т, Ag - 2,3 г/т, Zn - 3,9%, Pb - 0,1%. Во вмещающих породах содержание золота не превышает 0,5 г/т, в кварцевых жилах и прожилках - от следов до 1 г/т, в перекрывающих суглинках - от следов до 0,7 г/т. Предполагаемая протяженность рудоносной зоны по простиранию (по свалам бурых железняков в вершинах ключей) - около 2000 м, ширина - более 100 м
IV-1	32	Вершина второго правого притока р. Малой Широкой	[112, 157]	ПМ. Спектральным анализом делювиального обломка кварцитового конгломерата установлены содержания (в %): Zn - 0,1; Cu - 0,03; Mo - 0,001; As - 0,01; P - 0,1; Ni - 0,03
IV-3	9	Р. Ильинка, верхнее течение	[172]	ВГХО. В литохимических пробах из донных отложений спектральным анализом установлены содержания цинка >0,01%
IV-3	19	Бассейн верховьев рр. Боготуюль-Ильинка	[172]	ГДХО. В гидрохимических пробах спектральным анализом установлено содержание Zn - 0,05-0,5%
IV-3	30	Водораздел рр. Быстрая-Шалтырак	[172]	ГДХО. В гидрохимических пробах спектральным анализом установлено содержание Zn - 0,05-0,5%
IV-4	20	Бассейн р. Елизаветинка	[172]	ВГХО. Спектральным анализом литохимических проб из донных отложений установлены содержания Zn - 0,007%
IV-4	25	Бассейн р. Кундат	[172]	ГДХО. В гидрохимических пробах спектральным анализом установлено содержание (в %): Zn - 0,05-0,5; Cu - 0,005-0,007; Pb - до 0,005; Mo - до $1 \cdot 10^{-3}$
IV-4	29	Правобережье р. Кундат, ниже устья р. Елизаветинка	[172]	ВГХО. Спектральным анализом литохимических проб из донных отложений установлены содержания (в %): Zn - 0,007; As - n-0,001; Ba - n-0,01
IV-4	33	Участок Дорожный. Руч. Мутный	[172]	ГДХО. В гидрохимических пробах спектральным анализом установлено содержание Zn - от 0,05-0,5 до 0,7-1,0%. В пробах из юго-восточной части ореола установлены повышенные содержания Mo - $(5-7) \cdot 10^{-4}$ %
IV-4	34	Р. Бол. Палатная	[172]	ВГХО. Спектральным анализом литохимических проб из донных отложений установлены содержания Zn - 0,007%
IV-4	43	Р. Мал. Палатная	[172]	ВГХО. Спектральным анализом литохимических проб из донных отложений установлены содержания Zn - 0,007%, Ba - n-0,01%
IV-4	46	Р. Мал. Палатная, приустьевая часть	[172]	ВГХО. Спектральным анализом литохимических проб из донных отложений установлены содержания Zn - 0,007%, Ba - n-0,01%
IV-4	53	Р. Воскресенка с левыми притоками	[172]	ВГХО. Спектральным анализом литохимических проб из донных отложений установлены содержания Zn - 0,007%
IV-4	62	Бассейн р. Таловка	[172]	ГДХО. В гидрохимических пробах спектральным анализом установлено содержание Zn - 0,05-0,5%, Pb - 0,001-0,005%
IV-4	63	Бассейн р. Таловка	[172]	ВГХО. Спектральным анализом литохимических проб из донных отложений установлены содержания Zn - 0,007%
IV-4	64	Юго-восточный склон г. Палат-	[172]	ВГХО. Спектральным анализом литохимических проб из донных отложений установлены содержания Zn -

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
		ная		0,007%
IV-4	66	Левобережье р. Кундат	[172]	ВГХО. Спектральным анализом литохимических проб из донных отложений установлены содержания Zn - 0,007%
IV-4	72	Левобережье р. Кундусуул, в 2,5 км от устья	[172]	ВГХО. Спектральным анализом литохимических проб из донных отложений установлены содержания Zn - 0,007%
<i>Молибден</i>				
II-3	6	Верховья р. Кордон	[145]	ВГХО. Содержание Мо в пробах из донных отложений - 0,0001-0,0005% (спектральный анализ)
II-3	11	Верховье р. Прямой Чумай	[145]	ВГХО. Содержание Мо в пробах из донных отложений - 0,0001% (спектральный анализ)
III-4	40	Бассейн руч. Глубокий	[74]	ВГХО. Спектральным анализом литохимических проб из донных отложений установлено содержание Мо - $(1-2) \cdot 10^{-4}\%$
IV-4	28	Верховье р. Бол. Палатная	[172]	ГДХО. В гидрохимических пробах спектральным анализом установлено содержание Мо - $(5-7) \cdot 10^{-4}\%$
<i>Вольфрам</i>				
III-2	12	Р. Белая, в 500 м выше устья р. Шадринки	[143]	ШО. В трех шлиховых пробах, отобранных из аллювия ручьев, установлено от 2 до 23 зерен шеелита. Ореол приурочен к полю распространения пород Шадринского массива
IV-1	1	Бассейн р. Ольгинка	[3, 112]	ШО. Содержание шеелита в шлихах - от 20 до 80 зерен. Ореол приурочен к полю распространения пород Ольгинского массива
IV-2	16	Руч. Гусев, правый приток р. Кожух	[143]	ШО. В 6 шлиховых пробах, отобранных из аллювия, установлено от 1 до 25 зерен шеелита и единичные зерна золота
IV-2	23	Руч. Андреев, приустьевая часть	[143]	ШО. В 10 шлиховых пробах, отобранных из аллювия, установлено от 1 до 64 зерен шеелита
IV-2	29	Правобережье р. Кожух	[143]	ШО. В трех шлиховых пробах, отобранных из аллювия, установлено от 3 до 14 зерен шеелита
IV-3	1	Левобережье р. Кожух, в районе порога Каменка	[172]	ШО. Содержание шеелита в шлиховых пробах - до 20 зерен
IV-3	31	Водораздел рр. Шалтырак-Палатно-Ударная, северный склон отм. 600,6 м	[172]	ПМ. Свалы гранат-пироксеновых скарнов с вкрапленностью шеелита. Содержание вольфрама по спектральному анализу - 0,3%
IV-3	35	Верховье р. Таловка	[172]	ШО. Единичные зерна шеелита в шлиховых пробах
IV-4	26	Участок Дорожный. Правобережье р. Бол. Тулуул	[172]	ШО. Содержание шеелита в шлиховых пробах - от единичных зерен до 10-20 зерен на шлик
IV-4	56	Р. Кундусуул, приустьевая часть	[172]	ШО. Содержание в шлиховых пробах шеелита - от единичных зерен до 60% от тяжелой фракции шлика. Здесь же в шлихах установлены единичные зерна малакона, монацита и торита. В правобережье р. Кундусуул в шлиховых пробах содержится гранат
IV-4	59	Бассейн р. Таловка	[172]	ШО. Содержание шеелита в шлиховых пробах - от 1-10 до 90 зерен
<i>Олово</i>				
III-4	39	Верховье р. Бол. Натальевка	[74]	ПГХО. Спектральным анализом литохимических проб из коренных пород установлено содержание Sn - $(3-5) \cdot 10^{-4}\%$
<i>Ртуть</i>				
II-3	9	Бассейны рр. Бол. Кайгадат-Боготуул	[145]	ШО. Комплексный ореол, установленный по результатам шлихового опробования, а также спектрального анализа сколковых проб и проб из донных отложений. Содержание киновари в шлиховых пробах - до 10000 зерен. Содержание ртути в сколковых пробах - 0,00001-0,01%, в пробах из донных отложений - $1 \cdot 10^{-6}\%$. В пределах ореола в верховье р. Бол. Кайгадат установлен ореол рассеяния барита. В нижнем течении р. Усек

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				в донных пробах установлены повышенные содержания цинка - 0,01-0,03%, в сколковых пробах - свинца и меди
III-3	13	Руч. Глинистый	[145]	ПГХО. Содержание ртути в сколковых пробах - $1 \cdot 10^{-4}$ - $6 \cdot 10^{-6}$ % (спектральный анализ)
III-2	8	Левый приток р. Мурюк, в 1,9 км от устья р. Оленевки	[143]	ШО. В 4 шлиховых пробах, отобранных из аллювия, установлено до 3 зерен киновари
III-3	3	Участок Усек	[145]	П. Прожилково-вкрапленная минерализация киновари в тектонических зонах дробления северо-восточного простирания в северной части Чумайского грабена. Зона распространения киноварной минерализации прослежена по простиранию на 4 км. Содержание ртути по хим. анализу - от 0,01 до 0,16%
III-3	4	Левобережье руч. Мыльникова	[145]	ПГХО. Спектральным анализом сколковых проб установлен ореол рассеяния ртути с содержаниями - от $1 \cdot 10^{-6}$ до $6 \cdot 10^{-3}$ %. В отдельных пробах установлены повышенные содержания Mn - 0,5%, Zn - 0,01%, Pb - 0,03%
III-3	14	Правобережье верхнего течения р. Бол. Илы	[145]	ПГХО. Ореол рассеяния ртути, установленный по результатам спектрального анализа сколковых проб
III-3	16	Бассейн р. Мал. Илы	[145]	ВГХО. Спектральным анализом проб из донных отложений установлен ореол рассеяния ртути с содержаниями - $1 \cdot 10^{-6}$ %
III-3	25	Бассейны рр. Бол. Кайгадат-Боготуюл	[145]	ВГХО. Спектральным анализом проб из донных отложений установлен ореол рассеяния ртути с содержаниями - $1 \cdot 10^{-6}$ %
IV-1	33	Левобережье р. Малой Широкой	[112]	ШО. В шлиховых пробах от единичных зерен до 28 зерен киновари и единичные зерна барита на $0,02 \text{ м}^3$ промытой породы
IV-2	6	Левобережье р. Кожух	[143]	ШО. В 12 шлиховых пробах содержание киновари - от 3 до 50 зерен на шлих
IV-2	7	Руч. Смирновский, левый приток р. Кожух	[143]	ПМ. Горными выработками вскрыты терригенные породы бухтайской свиты с вкрапленностью и примазками по трещинам киновари. Размеры участка - 100×60 м. Содержание Hg - от 0,005 до 0,07% (хим. анализ)
IV-2	8	Р. Васильевка, левый приток р. Кожух	[143]	ПМ. Коренной выход среднезернистых полимиктовых песчаников мощностью 4 м. В песчаниках установлена вкрапленность киновари. Содержание Hg - до 0,005% (хим. анализ)
IV-2	15	Р. Кожух	[143]	ПМ. В терригенных породах бухтайской свиты спектральным анализом штучных проб установлено содержание ртути - 0,003%
IV-2	19	Правые притоки приустьевой части р. Бол. Шалтырак	[143]	ШО. Единичные зерна киновари в шлихах в зоне Кузнецко-Алтайского разлома
IV-3	32	Верховья рр. Палатно-Ударная, Бол. Тулуял, Таловка	[172]	ВГХО. Спектральным анализом литохимических проб из донных отложений установлены содержания ртути - $n \cdot 10^{-5}$ %
IV-3	43	Участок Таловский. Верховье р. Таловка	[172]	П. Минерализация киновари в тектонических трещинах, зонах трещиноватости и расланцевания, которые сопровождаются аргиллизацией, карбонатизацией, окремнением вмещающих пород: туфов, туфоалевролитов, известняков. Протяженность минерализованных зон по простиранию - до 600 м, мощность - до 10-50 м. Содержание ртути - до 0,02% (хим. анализ)
IV-4	5	Участок Березовый Ключ. Бассейн р. Бол. Натальевка, в нижнем течении с правыми притоками рр. Мал. Натальевка-Березовый Ключ	[172]	ШО. Содержание киновари в шлиховых пробах - от 1 до 135 зерен, в отдельных пробах - до 360 зерен на шлих. Зерна неправильной формы, слабо окатанные. Размер зерен - 0,05-1,0 мм. Здесь же в шлиховых пробах установлено золото в количестве 1-5 зерен, а также барит
IV-4	6	Участок Березовый Ключ. Бас-	[172]	П. Минерализация киновари в телах вторичных кварцитов, трахиандезитов, их эруптивных брекчий и в

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
		сейн р. Бол. Натальевка, в нижнем течении с правыми притоками рр. Мал. Натальевка-Березовый Ключ		железисто-карбонатных породах. Вторичные кварциты установлены в экзоконтактах и в зонах брекчирования даек трахиандезитов. Простираение согласное с простираением даек, максимальная мощность - до 20 м. Содержат налеты гидроксидов Mn и Fe, вкрапленность родохрозита и киновари. Содержание Hg - от следов до 0,02% (хим. анализ). В телах трахиандезитов ртутное оруденение установлено преимущественно в зонах дробления или непосредственно на контакте с известняками. Мощности оруденелых зон - 1,0-9,0 м. Содержание Hg по хим. анализу бороздовых проб - от следов до 0,03%, преобладают - 0,01 и 0,02%. На золото пробы не анализировались. В восточной части участка канавой вскрыто тело железисто-карбонатных пород мощностью 0,5 м с содержанием Hg - 0,01-0,02%. В перекрывающих участках рыхлых отложениях спектральным анализом установлены содержания Hg - от $1 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-4}$, Ba > 0,07%
IV-4	27	Рр. Мутный-Бол. Палатная	[172]	ШО. Содержание киновари в шлиховых пробах - от 1-10 до 135 зерен, в отдельных пробах - до 205 зерен на шлих. Зерна неправильной формы, угловатые. Размер зерен - 0,05-0,5 мм
IV-4	30	Верховье р. Бол. Палатная	[172]	ВГХО. Спектральным анализом литохимических проб из донных отложений установлены содержания Hg - до 0,01-0,2%
IV-4	42	Р. Мал. Палатная	[172]	ВГХО. Спектральным анализом литохимических проб из донных отложений установлены содержания Hg - до 0,001-0,01%
IV-4	48	Правый приток р. Мал. Палатная	[172]	ВГХО. Спектральным анализом литохимических проб из донных отложений установлены содержания Hg - до 0,01%
IV-4	61	Р. Таловка	[172]	ШО. Содержание киновари в шлиховых пробах - от 1 до 7 зерен. Зерна неправильной формы, полуокатанные. Размер зерен - 0,15-0,2 мм
<i>Мышьяк</i>				
IV-1	9	Руч. Ольгинский	[112]	ПМ. Спектральным анализом лимонитов и ожелезненного обломка с пирротинном, найденных в приустьевой части и в верхнем течении ручья, установлено содержание As - 1%, Cu - 0,03%
IV-4	9	Р. Бол. Натальевка	[172]	ПМ. В коренных выходах известняков с богатой вкрапленностью арсенопирита, пирита, пирротина установлены содержания As - 0,3 и 0,5%
IV-4	44	Р. Мал. Палатная	[172]	ВГХО. Спектральным анализом литохимических проб из донных отложений установлены содержания As - от n·0,001 до n·0,01%
IV-4	51	Р. Воскресенка	[172]	ПМ. Коренной выход брекчированных известняков с вкрапленностью пирита, арсенопирита, пирротина. Содержание As - 1%
IV-4	55	Руч. Васильевский Ключ	[172]	ВГХО. Спектральным анализом литохимических проб из донных отложений установлены содержания As - от n·0,001 до n·0,01%
<i>Сурьма</i>				
IV-4	10	Левобережье р. Кундат, ниже устья р. Бол. Натальевка	[172]	ГДХО. В гидрохимических пробах спектральным анализом установлено содержание Sb - 0,05-0,07%
Редкие металлы, рассеянные и редкоземельные элементы				
<i>Ниобий</i>				
III-3	17	Р. Бол. Илы	[145]	ПМ. В экзоконтакте Чебулинского массива спектральным анализом сколковых проб установлено содержание (в %): Zn - 0,01; Pb - 0,01; Nb - 0,005; Sr - 0,05
III-3	28	Прав. борт долины р. Бол. Илы	[145]	ПГХО. Спектральным анализом сколковых проб пород Чебулинского массива установлены содержания (в %): Zn - 0,01; Pb - 0,01; Nb - 0,005; Sr - 0,05
<i>Тантал, ниобий, 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
IV-4	67	Кундусуюльское. Правый борт долины р. Кундусуюл, приустьевая часть	[172]	П. Зона гидротермально измененных (альбит, микроклин, циннвальдит) щелочных гранитоидов Кундусуюльского штока вдоль западного эндоконтакта массива. Протяженность зоны - до 450 м при ширине от 50 до 350 м. Содержание Ta ₂ O ₅ - от следов до 0,024%, преобладает - 0,003-0,07%. Содержание Nb ₂ O ₅ - от 0,005 до 0,13%, преобладает - 0,03-0,062%. Максимальные содержания Ta ₂ O ₅ и Nb ₂ O ₅ установлены в маломощных (до 1,5 м) зонах, сложенных пегматоидными и рибекитовыми разностями апогранитов непосредственно на контакте с вмещающими породами. Соотношение Ta ₂ O ₅ :Nb ₂ O ₅ от 1:2 до 18:1. Здесь же в зонах каолинизации и окварцевания альбитизированных гранитов мощностью 2,0-25 м с радиоактивностью - до 60-130 мкР/ч хим. анализом бороздовых проб установлены содержания U - от 0,01 до 0,125%. Максимальное содержание U, установленное спектральным анализом, - до 0,477%
<i>Редкие земли</i>				
IV-3	6	Р. Белокаменка, левый приток р. Кожух	[172]	ШО. Единичные зерна торита и монацита в шлихах
IV-3	14	Бассейн р. Палатно-Ударная	[172]	ШО. Единичные зерна торита и монацита в шлихах
Благородные металлы				
<i>Золото</i>				
II-3	2	Левобережье р. Кия, севернее п. Чумай	[ГДП-200/2]	ШО. В шламовых пробах из скважин КГК-100 установлено от 1 до 2 зерен золота. Скважины остановлены в галечниках первой надпойменной террасы р. Кия
II-4	1	Руч. Алташ, нижнее течение	[ГДП-200/2]	ШО. В шлиховых пробах из отложений первой надпойменной террасы р. Кии установлено золото в количестве от 2-4 зерен до 24 мг/м ³ . Здесь же в двух пробах установлено 5 и 20 зерен барита
II-4	4	Прав. борт долины р. Кия, в 6 км к восток-северо-восточней от с. Кураково, в 50 м от подножья склона в карьере	[ГДП-200/2]	ПМ. В шлиховой бороздовой пробе объемом 0,05 м ³ , отобранной по стенке карьера (интервал 0,8-5 м), вскрывающего аллювиальные отложения первой надпойменной террасы р. Кии, установлено 107 зерен золота общим весом 10,3 мг или в пересчете на 1 м ³ - 206 мг/м ³ . Золото тонкое с размером золотин - 0,5 мм и мелче, пластинчатой формы, листоватое золотисто-желтого цвета
II-4	6	Левобережье р. Кия, в приустьевой части рр. Чумай-Усек	[ГДП-200/2]	ШО. В шламовых пробах из скважин КГК-100 установлено от 1 до 2 зерен золота. Здесь же в двух пробах установлен барит в количестве 90 и 100 зерен. Скважинами вскрыты отложения первой надпойменной террасы р. Кия
II-4	7	Руч. Алташ	[87]	ШО. Приурочен к отложениям Еланской долины. В шлиховых пробах, отобранных из русла и расчистки в левом борту, установлено золото в количестве 1-7 зерен. Золото окатанное и полуокатанное. Размер зерен - 0,05-0,4 мм
II-4	10	Бассейн р. Тылы	[87]	ШО. Содержание золота в шлиховых пробах из современного аллювия, отложений четвертой надпойменной террасы и Еланской долины - от единичных зерен до 50 мг/м ³
III-3	6	Лев. борт р. Мал. Чебула, юго-восточнее лесоучастка Казанка	[145]	ПМ. В деловии шурфа на глубине 1,5 м встречаются полуокатанные обломки кварца размером до 10 см по удлинению. Содержание Au - 1,4 г/т
III-3	27	Бассейн р. Тулуул	[145]	ШО. В шлиховых пробах установлено золото в количестве от 1 до 5 зерен. В западной части ореола в шлихах - единичные зерна аксинита. В пределах ореола спектральным анализом проб из донных отложений установлены повышенные содержания ртути на уровне 1·10 ⁻⁶ %
III-4	3	Участок Сердитый. Правобережье р. Кия, район о. Сердитый	[74]	ШО. Содержание в шлиховых пробах золота - до 2,5-5 мг/м ³ , барита - единичные зерна
III-4	13	Бассейн р. Бадачаг	[74]	ШО. В шлиховых пробах установлены содержания золота - 5-85 мг/м ³ , шеелита - от единичных зерен до 58 зерен, барита - единичные зерна

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	14	Бассейн р. Мал. Кайгадат	[74]	ШО. В шлиховых пробах установлены содержания золота - от единичных зерен до 100 мг/м ³ , барита - единичные зерна. Золото крючковатого, окатанного облика. Размер зерен - 0,1-0,9 мм (преобладают - 0,1-0,4 мм). В пределах ореола в литохимических пробах из коренных пород и рыхлых отложений спектральным анализом установлены повышенные содержания Au, Ag, Cu, Mo, Zn, As, Sb
III-4	22	Рр. Бол. Белокаменка, Кашкадак, Бол. Натальевка	[74]	ШО. Содержание золота в шлиховых пробах - от единичных зерен и первых десятков зерен до 1295 мг/м ³ . Размер зерен - 0,1-0,8 мм. Золото неправильной формы, чаще - неокатанное крючковатое, редко - пылевидное слабо окатанное
III-4	29	Верховье руч. Каменный	[74, 169]	П. Зонка дробления с сульфидной минерализацией в породах Северного массива. Содержание золота по пробирному анализу - 41 г/т на мощность 0,1 м. Здесь же на контакте интрузии с карбонатами усинской свиты в гранатовых скарнах видимой мощностью около 20 м спектрохимическим анализом установлено от 0,1 до 1 г/т золота, пробирным - следы. По простиранию скарны не прослежены. В шлихах из элювия скарнов установлено 5 знаков золота на один лоток. Золото крючковатое, размером - 0,1-0,4 мм
III-4	35	Р. Кургуяул, среднее течение	[74]	ШО. В шлиховых пробах установлено содержание золота - от 2,5 до 12,5 мг/м ³ , киновари - 1-5 зерен, шеелита - от единичных зерен до 27 зерен на шлик
IV-1	8	Ключ Гусевский, левый приток левой вершины р. Лебединки	[112, 157]	ПМ. В правом борту долины в 90 м от устья - свалы кварца с сульфидной минерализацией. Содержание Au - 1,4 г/т
IV-2	20	Р. Кожух	[143]	ШО. В шлиховых пробах, отобранных из шурфов, пройденных в отложениях высокой террасы, а также в шлиховых пробах из аллювия ложков установлены единичные зерна золота. Ореол приурочен к отложениям террасы Еланского уровня
IV-2	22	Правобережье р. Бол. Шалтырак	[143]	ШО. Единичные зерна золота в шлихах. Здесь же в отдельных пробах до 3 зерен шеелита
IV-2	24	Руч. Подсочный, левый приток р. Кожух	[143]	ШО. В 11 шлиховых пробах, отобранных из аллювия, установлено по 1-2 зерна золота. Здесь же в отдельных пробах - до 3-4 зерен галенита
IV-3	3	Бассейн р. Ильинка, приустьевая часть	[172]	ШО. Содержание золота в шлиховых пробах - от 4 до 20 зерен, в отдельных пробах - до 46 зерен. Золото крючковатое слабо окатанное. Цвет желтый, красно-желтый. Размер зерен - 0,3-0,7 мм
IV-3	7	Прав. борт р. Кожух, в 900 м выше устья р. Палатно-Ударная	[172]	ПМ. Кварцевая жила мощностью до 0,5 м с вкрапленностью пирита. Азимут простирания 10°, падение к западу под углом 70°. Пробирным анализом установлено 1,4 г/т золота
IV-3	13	Прав. борт р. Палатно-Ударная, в 2,7 км от устья	[172]	ПМ. Коренной выход среднезернистых рассланцованных меланодиоритов Кожуховского массива с вкрапленностью пирита. Мощность зоны пиритизации 4 м, простирание по азимуту 40°, падение на юго-восток под углом 60°. Содержание золота - 0,8 г/т
IV-3	21	Бассейн р. Быстрая	[172]	ШО. В шлиховых пробах установлено золото в количестве от 1 до 10 зерен, в отдельных пробах - до 15 зерен на шлик. Золото крючковатое окатанное и слабо окатанное. Цвет желтый. Размер зерен - 0,1-1,0 мм. Здесь же в шлихах установлен шеелит в количестве от единичных зерен до 300-400 зерен
IV-3	25	Р. Палатно-Ударная, в среднем течении	[172]	ШО. В шлиховых пробах установлено золото в количестве от 1 до 10 зерен, в отдельных пробах - до 13 зерен на шлик. Золото крючковатое неокатанное. Цвет желтый. Размер зерен - 0,2-1,0 мм
IV-3	26	Р. Палатная	[172]	ВГХО. Спектральным анализом в литогеохимических пробах из донных отложений установлено содержание золота - от n-0,01 до n-0,1 г/т
IV-3	29	Верховье р. Быстрая	[172]	ШО. Содержание золота в шлихах - от 1 до 5 зерен. Золото полуокатанное. Цвет желтый. Размер зерен - 0,2-1,5 мм
IV-3	33	Верховье р. Бол. Шалтырак	[172]	ШО. Содержание золота в шлихах - от 1 до 13 зерен. Золото пластинчатое в сростании с кварцем. Цвет желтый. Размер зерен - 0,2-1,2 мм

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	34	Верховье р. Палатной	[172]	ПМ. Глыба интенсивно окварцованных и эпидотизированных вулканогенных пород размером - 0,5x0,6x0,8 м. Спектральным анализом установлено содержание Au - 0,1 г/т
IV-3	38	Верховье р. Бол. Шалтырак	[172]	ПМ. Свалы кварца и окварцованных пород с вкрапленностью пирита. Содержание Au - 0,1 г/т
IV-3	39	Верховье р. Таловка	[172]	ПМ. Обломки кавернозных каолинизированных туфов. Содержание Au - 0,2 г/т
IV-4	2	Р. Мал. Натальевка, в 1,5 км от устья	[172]	ПМ. Обломки брекчированных ноздреватых кремнистых пород с содержанием Au - 0,8 г/т
IV-4	3	Левобережье р. Кундат, ниже устья р. Бол. Натальевка; юго-западный склон отм. 579 м	[172]	ПМ. Свалы темно-серых кварцитов с содержанием Au - 0,2 г/т
IV-4	8	Р. Бол. Натальевка, ниже устья руч. Березовый Ключ	[172]	ПМ. В двух коренных выходах даек пропицитизированных, пиритизированных диабазов установлены содержания золота - 0,3 и 1,8 г/т
IV-4	12	Р. Кундат	[172]	ПМ. В штучной пробе черных кремнистых сланцев, содержащих тонкие (до 1 см) прожилки кварца с вкрапленностью пирита, установлено содержание Au - 0,2 г/т
IV-4	15	Р. Бол. Тулуул	[172]	ВГХО. Спектральным анализом литохимических проб из донных отложений установлены содержания Au - от n·0,001 до n·0,1 г/т
IV-4	16	Восточный склон г. Лохматая	[172]	ПМ. Обломки пренитизированных вулканогенных пород палатнинской свиты с вкрапленностью пирита. Содержание Au в штучной пробе - 0,1 г/т
IV-4	19	Бассейн р. Елизаветинка	[172]	ВГХО. Спектральным анализом литохимических проб из донных отложений установлены содержания Au - от n·0,001 до n·0,1 г/т
IV-4	32	Участок Дорожный. Руч. Мутный	[172]	ВГХО. Спектральным анализом литохимических проб из донных отложений установлены содержания Au - от n·0,001 до n·0,1 г/т
IV-4	35	Рр. Мал. и Бол. Палатная	[172]	ВГХО. Спектральным анализом литохимических проб из донных отложений установлены содержания Au - n·0,001-n·0,01 г/т
IV-4	39	Рр. Мутный-Воскресенка	[172]	ШО. Содержание золота в шлиховых пробах - от 1 до 10 зерен, в отдельных пробах - до 25 зерен на шлих. Золото крючковатое, реже - пластинчатое. Цвет желтый. Размер зерен - 0,1-0,7 мм
IV-4	41	Участок Дорожный. Правобережье р. Бол. Тулуул, бассейн руч. Мутный	[172; ГДП-200/2]	П. Установлено 5 субпараллельных зон гидротермально измененных пород (каолинизация, окремнение, пиритизация) северо-восточного простирания, пространственно приуроченных к зонам разрывных нарушений. Протяженность зон по простиранию - до 1,3 км при ширине до 100-150 м. Прослежены до глубины 25 м. Содержание золота - до 0,2 г/т, преобладающие - 0,1 г/т (пробирный анализ). Здесь же золотоносные скарны и роговики с содержанием золота - до 0,2 г/т (пробирный анализ). В перекрывающих участок рыхлых отложениях спектральным анализом установлены повышенные содержания Cu>0,005%, Au - 0,001-0,7 г/т
IV-4	49	Прав. склон долины р. Мал. Палатная	[172]	ПМ. Обломки ноздреватых лимонитизированных кремнистых пород с содержанием Au - 0,1 г/т
IV-4	54	Руч. Васильевский	[172]	ПМ. Свалы жильного кварца с вкрапленностью пирита. Содержание Au - 0,1 и 0,2 г/т
IV-4	58	Лев. приток р. Кундат, напротив устья р. Кундусуул	[172]	ПМ. Элювиальные развалы пропицитизированных андезитовых порфиритов с тонкой вкрапленностью пирита. Содержание Au - 0,1 г/т
IV-4	60	Бассейн р. Воскресенка, в приустьевой части	[172]	ШО. Содержание золота в шлиховых пробах - от 1 до 5 зерен. Форма крючковатая. Цвет желтый. Размер зерен - 0,2-1,25 мм
IV-4	69	Лев. борт р. Кундусуул, в 2-2,3	[172]	ПМ. Коренные выходы и свалы кварцевых песчаников с тонкими кварцевыми прожилками, содержащими

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
		км от устья		мелкую вкрапленность пирита. Содержание Au - от 0,1 до 1 г/т
IV-4	70	Прав. склон долины р. Кундусуюл в 3-3,3 км от устья	[172]	ПМ. Коренные выходы черных кремнистых сланцев с тонкой вкрапленностью пирита. Содержание Au - 0,1 г/т
<i>Золото, серебро</i>				
III-3	15	Правый борт р. Бол. Кайгадат, в нижнем течении	[145]	ПМ. В амфиболитизированных габбродиабазх зеленоватого цвета тонкозернистых массивных видны образования неясной формы кварц-кальцитового состава с редкой мелкой вкрапленностью сульфидов. Содержание Au - 0,2 г/т, Ag - 16,6 г/т
III-3	30	Р. Кожух, выше устья р. Боготуюл	[145]	ПМ. Несколько мелких зонок дробления в плагиогранитах Тылинского массива. Породы перемяты, прокварцованы, хлоритизированы, содержат густую вкрапленность сульфидов. Общая мощность зоны измененных плагиогранитов около 30 м. Содержание (в %): Cu - 0,01-0,1; Pb - 0,03; Zn - 0,01-0,05; As - 0,1; Au - 0,4 г/т; Ag - 3,0 г/т
III-3	32	Р. Кожух, ниже устья р. Боготуюл	[145]	ПМ. Зона дробления в плагиогранитах Тылинского массива мощностью около 2,0 м с вкрапленностью сульфидов. Рудные минералы: пирит, халькопирит, налеты малахита. Размеры вкрапленников - до 1 см. Содержание (в %): Cu - 0,02; Zn - 0,01; Pb - следы; Au - 0,2 г/т; Ag - 1,0 г/т
III-3	36	Боготуюльское. Правый борт р. Кожух, приустьевая часть р. Боготуюл	[145]	П. Серия маломощных кварцевых жил с кустовым распределением сульфидов в эндоконтакте Тылинского массива. Рудные минералы: пирит, халькопирит, молибденит, гематит, арсенопирит, сфалерит. Мощность жил от 5 до 50 см. Падение западное и северо-западное под углами 65-72°. Содержание (в %): Au - 0,8-30 г/т; Ag - 22-452,2 г/т; Cu - 0,2-9,16; Zn - 0,13; Pb - 0,21; Mo - 0,001-0,16
III-4	16	Участок Безрусловой. Р. Безрусловая, в 2,1 км от устья	[74]	ПМ. Кварц-полевошпатовые метасоматиты по породам Краснокаменского массива. Спектрохимическим анализом установлено содержание Au - 0,7 и >3 г/т. Здесь же в элювиальных обломках кварца спектрохимическим анализом установлено содержание Au - 3 г/т. Пробирным анализом установлено содержание Au - 9,2 г/т, Ag - 57,8 г/т
IV-3	10	Р. Ильинка, в 2,5 км от устья	[172]	ПМ. Обломки ноздреватых кавернозных кремнистых пород с пустотами выщелачивания, заполненными лимонитом. Содержание Au - 6,2 г/т, Ag - 9,6 г/т
IV-3	15	Бассейн верховьев р. Боготуюл	[172]	ГДХО. В гидрохимических пробах спектральным анализом установлено содержание Ag - $(1-7) \cdot 10^{-4}$ %. Здесь же в шлиховых пробах установлено золото в количестве 1-5 зерен
IV-3	18	Бассейн р. Кожух, в приустьевой части рр. Быстрая-Белокаменка	[172]	ГДХО. В гидрохимических пробах спектральным анализом установлено содержание (в %): Ag - $(1-7) \cdot 10^{-4}$, Cu - $(5-7) \cdot 10^{-3}$, Pb - $2 \cdot 10^{-4}$ - $5 \cdot 10^{-3}$, Ba - 0,05-0,1. В пределах ореола расположено Белокаменское проявление халькопиритовой минерализации в скарнах с содержаниями Cu - до 10,28%, Au - до 1,2 г/т
IV-4	68	Кундусуюльское. Правобережье р. Кундусуюл, приустьевая часть	[172]	П. Поле скарнов и скарнированных пород в юго-восточном экзоконтакте штока щелочных гранитоидов. Протяженность по простиранию - более 0,5 км. Золото в ассоциации с серебром, медью, вольфрамом, молибденом. Содержание золота - до 0,8 г/т, серебра - до 50 г/т, WO ₃ - до 0,04%. Здесь же мелкая вкрапленность золота в породах штока. Содержание золота - до 1,2 г/т. Установлены маломощные кварцевые прожилки с вкрапленностью молибденита
<i>Золото, серебро, ртуть</i>				
IV-3	27	Участок Тулууюльский. Левобережье верхнего течения р. Бол. Тулууюл	[172; ГДП-200/2]	П. Зоны гидротермально измененных пород (каоилинизация, окремнение, карбонатизация, пропилизация, пиритизация) мощностью 50-350 м и протяженностью от 0,5 до 2,0 км по вулканогенным породам среднего-основного состава. Расположены кулисообразно, занимают полосу шириной до 2,5 и протяженностью свыше 6 км. Простирание зон субмеридиональное и северо-восточное, углы падения 50-60°. В многочисленных пробах гидротермально измененных пород из скважин и горных выработок пробирным анализом

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				установлены содержания золота на уровне $n \cdot 0,1 - n \cdot 1,0$ г/т (до 11,4 г/т), серебра - до 8,8 г/т. По результатам опробования скважины с-202 Чумайской партии 2008 г. соотношение в гидротермально измененных породах $Au:Ag=1:2,5$. В гидротермально измененных породах участка спектральным анализом установлены повышенные содержания (в %): Ag - от $n \cdot 0,01 - n \cdot 0,1$ г/т, до 0,01 г/т; Zn - $n \cdot 0,01$; Bi - $n \cdot 0,0001$; Sb - $n \cdot 0,001 - n \cdot 0,01$; Hg - до 0,01. В аллювии левых притоков р. Бол. Тулулюл встречается рудная галька с вкрапленностью киновари в количестве до 5% от объема породы
IV-3	28	Участки Тулулюльский-Таловский. Бассейн верхнего течения рр. Бол. Тулулюл-Таловка	[172; ГДП-200/2]	ШО. Обширный шлиховой ореол рассеяния золота и киновари. Охватывает площади Тулулюльского и Таловского участков, в пределах которых расположены проявления ртутной и золото-серебряной минерализации. Содержание в шлиховых пробах из элювиально-делювиальных и аллювиальных отложений золота - от 1 до 14 зерен. Размер зерен - 0,1-1,5 мм. Содержание киновари в шлиховых пробах, отобранных на площади Тулулюльского участка, - от 1-10 до 100-380 зерен. На площади Таловского участка - от 100-150 до 1200-1400 зерен на шлих
<i>Серебро</i>				
III-4	2	Р. Кия, выше устья р. Кожух	[74]	ВГХО. Спектральным анализом литохимических проб из донных отложений установлены повышенные содержания (в %): Ag - $n \cdot 10^{-3}$; Cu - до 0,005-0,03; Zn - до 0,01-0,02; Mo - до 0,0007-0,001
III-4	18	Правобережье р. Мал. Кайгадат	[74]	ПГХО. В литохимических пробах из коренных пород установлены содержания Ag - $n \cdot 10^{-3}$ %
IV-4	23	Левобережье р. Бол. Палатная	[172]	ГДХО. В гидрохимических пробах спектральным анализом установлено содержание Ag - от $(1-7) \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-3}$ % и более
Радиоактивные элементы				
<i>Уран</i>				
I-3	4	Новоалександровское. Правый борт р. Чебула, в 1 км на северо-восток от с. Новоалександровка	[42, 96]	П. Скважиной вскрыты отложения кийской свиты. По результатам количественной интерпретации аномалии естественной радиоактивности в интервалах 64,1-64,55, 64,1-65,65 и 63,6-64,55 м установлены содержания радиоактивного элемента в эквиваленте равновесного урана - 0,0610, 0,0170 и 0,0150%, соответственно. Генезис гидрогенный (пластово-инфильтрационный). Не оценивалось
I-3	6	Тыштымское. Правый борт р. Чебула, в 2 км на юго-восток от с. Новоалександровка	[42, 96]	П. Лентообразная залежь протяженностью до 10 км при ширине от 120 до 200-300 м. Вскрыта 9 скважинами. Приурочена к отложениям Тыштымской палеодолины Чулымо-Енисейской впадины, выполненной осадками баженовского горизонта (J_3-K_1). Мощность рудоносной зоны с кондиционным оруженением $>0,01$ % - от 40 до 100 м, глубина залегания - от 300-320 до 415-438 м. Содержание урана - от 0,01 до 0,224%
III-3	35	Р. Бол. Илы, в 2,6 км выше устья	[145]	РА. В южной части Казанского грабена в двух коренных выходах установлена радиоактивность - 35-40 мкР/ч на фоне 10-15 мкР/ч. Повышенная радиоактивность приурочена к горизонту конгломератов мощностью 1,7 м среди мелкозернистых кварц-полевошпатовых песчаников. Перлово-люминесцентным анализом установлено содержание урана - $(3,5-13) \cdot 10^{-4}$ %
III-3	38	Левый борт р. Кожух, в 1,8 км выше устья р. Бол. Илы	[145]	РА. В южной части Казанского грабена в одной пробе карбонатизированного кварцевого песчаника, отобранной вблизи зоны тектонического контакта между терригенными отложениями и эффузивами, α -анализом установлено содержание урана - 0,0077% в эквиваленте. В точке отбора пробы наблюдалось интенсивное дробление и рассланцевание как песчаников, так и эффузивов. Эффузивы ороговикованы и осветлены. Мощность измененных пород около 5 м. Содержание урана, установленное перлово-люминесцентным анализом, - $8 \cdot 10^{-4}$ %
IV-1	6	Р. Ольгинка	[112]	ПМ. Породы Ольгинского массива с радиоактивностью - до 80 мкР/ч. В шлиховых пробах из шурфов установлен малакон с содержанием урана - до 1%

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
IV-1	34	Р. Большая Широкая	[112]	ПМ. Отложения карстовых воронок в битуминозных известняках с незначительно повышенными содержаниями урана и радия. В отдельных пробах установлены содержания урана - от 0,0021 до 0,019%
IV-1	35	Р. Большая Широкая	[112]	ПМ. Отложения карстовых воронок в битуминозных известняках с незначительно повышенными содержаниями урана и радия. В отдельных пробах установлены содержания урана - от 0,0021 до 0,019%
IV-4	13	Р. Кундат	[172]	ГДХО. В гидрохимических пробах спектральным анализом установлено содержание U - $(1-2) \cdot 10^{-6}\%$
IV-4	40	Р. Кундат	[172]	ГДХО. В гидрохимических пробах спектральным анализом установлено содержание U - до $(3-5) \cdot 10^{-6}\%$
<i>Уран, фосфор</i>				
IV-4	11	Р. Кундат	[172]	ПМ. В фосфоритах, залегающих среди горизонта кварцитов, в зоне брекчирования северо-восточного простирания установлены три гнезда размером от 0,5 до 0,75 м в поперечнике, имеющие радиоактивность - 100-350 мкР/ч на фоне 15-20 мкР/ч. Анализ бороздовых проб показал содержание U - 0,06-0,0385%, P ₂ O ₅ - 11,58-16,18%. Уран сорбирован фосфатным материалом
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Химическое сырье				
<i>Барит</i>				
II-3	1	Левобережье р. Кривой Чумай, севернее пос. Карачарово	[ГДП-200/2]	ШО. Содержание барита в шлиховых пробах из меловых отложений, вскрытых скважинами КГК-100, составляет от 5 до 80% тяжелой фракции шлиха
II-3	12	Р. Прямой Чумай	[145]	ШО. Единичные зерна барита в шлихах
III-3	5	Верховье р. Бол. Кайгадат	[145]	ПМ. Кварц-баритовый прожилок в эффузивах основного состава. Простирание северо-западное. Средняя мощность 10-15 см. Установлено содержание BaSO ₄ - 0,1 и 8,26%, Zn, Pb, Cu - следы
III-3	10	Рр. Бол. Кайгадат, Кожух, Тулуял	[145]	ШО. Содержание барита в шлиховых пробах - от 1 до 5 зерен
III-3	26	Р. Кожух, в районе устья р. Боготуял	[145]	ШО. В шлиховых пробах установлено содержание барита - от 1 до 5 зерен, а также единичные зерна торита и шеелита
III-4	20	Рр. Тигули-Сосновка	[74]	ШО. Единичные зерна барита в шлиховых пробах. Здесь же в отдельных пробах установлен шеелит (до 5 зерен) и киноварь (единичные зерна). В одной пробе установлено золото в количестве 5 мг/м ³
IV-1	4	Верховья р. Золотой Китат	[112]	ШО. Единичные зерна барита в шлихах
IV-3	40	Верховье р. Таловка	[172]	ШО. Единичные зерна барита в шлихах
IV-3	44	Участок Таловский. Верховье р. Таловка	[172]	ВГХО. Спектральным анализом литохимических проб из донных отложений установлены содержания Ва от n·0,01 до n·0,1%
IV-4	22	Бассейн р. Кундат, в районе рр. Бол. Палатная-Елизаветинка	[172]	ШО. Единичные зерна барита в шлиховых пробах
IV-4	24	Рр. Бол. Палатная-Елизаветинка	[172]	ВГХО. Спектральным анализом литохимических проб из донных отложений установлены содержания Ва - n·0,01%
IV-4	50	Правобережье руч. Васильевский Ключ	[172]	ВГХО. Спектральным анализом литохимических проб из донных отложений установлены содержания Ва - n·0,01%
IV-4	71	Левобережье р. Кундусуял, приустьевая часть	[172]	ВГХО. Спектральным анализом литохимических проб из донных отложений установлены содержания Ва - от n·0,01 до n·0,1%
<i>Боросиликаты</i>				
III-1	11	Кл. Цветковский, правый приток р. Золотой Китат	[3]	ПМ. Аллювиальные обломки 10x15 см кварцевой породы с турмалином. Содержание В ₂ O ₃ - 2,21% (хим. анализ)

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	29	Нижнее течение р. Бол. Илы	[145]	ШО. Единичные зерна аксинита в шлиховых пробах
III-3	39	Р. Боготуюл, нижнее течение	[145]	ШО. Единичные зерна аксинита в шлиховых пробах
Минеральные удобрения				
<i>Фосфорит</i>				
III-4	15	Р. Кашкадак, в 1,5 км от устья	[74]	ПМ. Химическим анализом штуфной пробы доломитизированных известняков усинской свиты установлено содержание P ₂ O ₅ - до 5,4%
III-4	24	Правобережье р. Кашкадак, в 5,7 км от устья	[74]	ПМ. Окремненная брекчированная лимонитизированная фосфатоносная метасоматическая порода по известнякам усинской свиты. Содержание по хим. анализу бороздовой пробы (в %): P ₂ O ₅ - 10,08; MnO - 0,29; SiO ₂ - 63,84; Al ₂ O ₃ - 0,48; Fe ₂ O ₃ - 2,99. В элювиальных обломках содержание P ₂ O ₅ - 7,45% (хим. анализ)
III-4	27	Верховье руч. Каменный	[74, 150]	ПМ. Шурфом на мощность 2,6 м вскрыты фосфатоносные глины в коре выветривания в поле развития карбонатных отложений усинской свиты. Хим. анализом бороздовых проб установлено содержание (в %): P ₂ O ₅ - 1,65-2,10; SiO ₂ - 41,61-43,27; TiO ₂ - 1,5-3,04; Al ₂ O ₃ - 16,16-17,88; Fe ₂ O ₃ - 8,56-16,07; MnO - 0,25; MgO - 1,11-1,51; CaO - 7,05-9,9. В 50 м восточнее в отвалах шурфа обнаружены обломки карстовых фосфоритов с содержанием P ₂ O ₅ - до 29% по хим. анализу
III-4	32	Водораздел рр. Мал. Кашкадак-Гостеприимный	[74, 150]	ПМ. Шурфами вскрыта кора выветривания по породам усинской свиты с обломками фосфатоносных пород. В глыбах кварцитов, сцементированных желтой глиной, хим. анализом установлено (в %): P ₂ O ₅ - 1,69; SiO ₂ - 89,72; Al ₂ O ₃ - 0,57; Fe ₂ O ₃ - 3,78; CaO - 2,94. В обломках фосфатоносных пород бурого цвета хим. анализом установлено (в %): P ₂ O ₅ - 1,69; SiO ₂ - 88,38; Al ₂ O ₃ - 0,57; Fe ₂ O ₃ - 5,31; CaO - 2,66. В бурой комковатой глине хим. анализом установлено (в %): P ₂ O ₅ - 4,56; SiO ₂ - 56,49; Al ₂ O ₃ - 12,54; Fe ₂ O ₃ - 8,75; CaO - 7,4. На всю мощность (1,6 м) образований коры выветривания содержание P ₂ O ₅ составляет 0,76-0,98% по данным хим. анализа бороздовых проб
Керамическое и огнеупорное сырье				
<i>Глины огнеупорные</i>				
I-1	1	В 5 км от пос. Николаевка, по дороге на пос. Летяжский	[117]	П. Скважиной ручного бурения №165 вскрыты белые глины среди меловых отложений с огнеупорностью 1680°, мощностью 2,8 м
I-2	1	В 4,0 км к северу от с. Усманка	[117]	П. Скважиной вскрыты глины огнеупорные в отложениях кийской свиты с огнеупорностью 1650°
I-2	3	В 5 км на юго-восток от пос. Усманка, по дороге на пос. Новоалександровка	[117]	П. Скважиной ручного бурения вскрыты красные глины с огнеупорностью 1610°
I-2	4	В 5 км на юго-запад от пос. Усманка	[117]	П. Скважиной ручного бурения вскрыты серо-желтые глины с огнеупорностью 1640°
I-2	5	Водораздел рр. Бол. и Мал. Инюша	[117]	П. Скважиной ручного бурения вскрыты коричневые глины с огнеупорностью 1640°
II-2	1	Верховья р. Бол. Инюша	[117]	П. Скважиной вскрыты мезозойские коричневые глины с огнеупорностью 1660°
II-2	2	Водораздел р. Каменка и урочища Стар. Бараки	[117]	П. Скважиной ручного бурения вскрыты красные глины с огнеупорностью 1610°

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
<i>Высокоглиноземистые материалы</i>				
III-4	37	Верховье р. Бол. Белокаменка	[74, 169]	ПМ. Андалузитсодержащие породы. Приурочены к отложениям устькундатской свиты в экзоконтакте Белокаменского массива. Пачка андалузит-кварцевых роговиков мощностью до 100 м прослежена по простираю на 300 м. Средний минеральный состав роговиков: кварц - 60-65%, андалузит - 15-20%, черная сыпь графита и рудного - 10-11%, рутил - 2%, незначительная примесь силлиманита. Содержание в роговиках Al_2O_3 - 10-13%, SiO_2 - 75-84%
IV-4	17	Левый борт р. Кундат, напротив устья р. Медянка	[172]	ПМ. В породах растайской свиты установлен андалузит. Содержание Al_2O_3 , определенное на установке «Боксит», составляет до 24%
Прочие ископаемые				
<i>Кварцит</i>				
III-4	44	Водораздельное. Водораздел рр. Кия, Кундат, Бол. Натальевка, Глубокий	[74, 150]	П. Коренные выходы и свалы кварцитов установлены на площади около 1,5 км ² . Состав кварцитов (в %): SiO_2 - 93,82-98,48; TiO_2 - 0,06-0,22; Al_2O_3 - 0,36-1,35; FeO - 0,58-0,76; Fe_2O_3 - 0-1,57; MnO - 0,02-0,26; MgO - 0,1-1,0; CaO - 0,28-0,56; P_2O_5 - 0-0,07; S - следы. Огнеупорность - 1730-1780°C. В отдельных пробах зернистость кварцитов электронно-микроскопическими исследованиями определяется как равномерная новакулитовая (арканзасский камень)

**Список прогнозируемых объектов, помещенных на схеме прогноза полезных ископаемых листа
N-45-IV масштаба 1 : 500 000**

№ п/п	№ объекта	S, км ²	Перспективный объект, прогнозная оценка	Рекомендации
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Черные металлы				
<i>Железо</i>				
1	2.1.2	300	Федотовско-Михайловский железо-золоторудно-россыпной узел. Прогнозные ресурсы железных руд категории P ₃ - 450 млн т	с/с СП 50
<i>Марганец</i>				
2	3.1.1	320	Чумайско-Кожуховский железо-марганцевый рудный узел. Прогнозные ресурсы марганцевых руд категории P ₃ - 140 млн т	в/в ПО1
3	3.1.4	50	Кийско-Кундатский прогнозируемый марганцеворудный узел. Прогнозные ресурсы марганцевых руд категории P ₃ - 5,2 млн т	в/в ПО1
<i>Титан, цирконий</i>				
4	4.0.4	420	Новотроицко-Славянский прогнозируемый титан-циркониевый россыпной узел. Прогнозные ресурсы категории P ₃ : ильменита - 1,2 млн т, ZrO ₂ - 0,13 млн т	с/с СП 50
Цветные металлы				
<i>Медь, молибден, золото</i>				
5	3.1.2	96	Малокайгадатский прогнозируемый золото-молибден-меднорудный узел. Прогнозные ресурсы категории P ₃ : меди - 480 тыс. т, молибдена - 10 тыс. т, золота - 37 т	в/в ПО1
<i>Цинк, золото</i>				
6	2.1.1.2	10	Сентябрьское прогнозируемое золото-полиметаллическое рудное поле. Прогнозные ресурсы категории P ₂ : цинка - 220 тыс. т, золота - 7,3 т	с/с ПО1
Благородные металлы				
<i>Золото коренное</i>				
7	2.1.1	150	Ольгинско-Ампалыкский железо-золоторудно-россыпной узел. Прогнозные ресурсы золота категории P ₃ - 47 т	в/в ПО1
8	2.1.2	300	Федотовско-Михайловский железо-золоторудно-россыпной узел. Прогнозные ресурсы золота по категориям: P ₁ - 10 т, P ₂ - 63 т, P ₃ - 70 т	с/с, в/с СП 50, ПО1
9	3.1.3	455	Палатнинский прогнозируемый золоторудно-россыпной узел. Прогнозные ресурсы золота категории P ₃ - 135 т	с/с, в/с, в/в СП 50, ПО2, ПО1
10	3.1.5	110	Комсомольско-Берикульский золоторудный узел. Прогнозные ресурсы золота категории P ₃ - 40 т	в/с ПО1
<i>Золото россыпное</i>				
11	2.1.2.2	30	Федотовское золоторудное поле. Прогнозные ресурсы золота категории P ₂ - 1,05 т	в/с ПО1
12	4.0.1	250	Чебулинский прогнозируемый золото-россыпной узел. Прогнозные ресурсы золота категории P ₃ - 35 т	с/м СП 50
13	4.0.2	500	Чумайский прогнозируемый золото-россыпной узел. Прогнозные ресурсы золота категории P ₃ - 70 т	с/м СП 50
14	4.0.3	100	Золотокитатский прогнозируемый золото-россыпной узел. Прогнозные ресурсы золота категории P ₃ - 14 т	с/м СП 50

Примечания. Рекомендуемые виды работ: ПО1 – поисково-оценочные работы и их очередность, СП 50 – специализированные поиски масштаба 1 : 50 000. Оценка надежности прогноза и перспективности объекта: числитель – перспективность объекта: в – высокая, с – средняя, н – низкая; знаменатель – надежность прогноза по объекту: в – вполне надежная, с – средней надежности, м – малой надежности.

Таблица 1

Общая оценка минерально-сырьевого потенциала минерагенических подразделений

№ п/п	Название ранг и индекс подразделения	Полезные ископаемые	Площадь (S), км ²	Запасы				A+B+C	Прогнозные ресурсы			Сумма запасов и ресурсов	Удельная продуктивность (запасы+ресурсы/S)
				A	B	C ₁	C ₂		P ₁	P ₂	P ₃		
1	Кийско-Китатский бурогольный район (1.1)	Уголь бурый					22,37	22,37					
2	Итат-Барандатский бурогольный район (1.2)	Торф						1,94					
3	Ольгинско-Ампалыкский железо-золоторудно-россыпной узел (2.1.1)	Золото	150			0,1	0,04	0,14	3,15	3	47,97	54,26	0,36
4	Сентябрьское прогнозируемое золото-полиметаллическое рудное поле (2.1.1.2)	Цинк	10							220		220	22
		Золото							7,3		7,3	0,73	
5	Федотовско-Михайловский железо-золоторудно-россыпной узел (2.1.2)	Железо	300								450	450	1,5
		Золото		0,024	0,030	0,402	4,270	4,726	16	69,05	70	159,776	0,53
6	Чумайско-Кожуховский железо-марганцевый рудный узел (3.1.1)	Марганец	320				32,7	32,7	50,2		140	222,9	0,7
7	Малокайгадатский прогнозируемый золото-молибден-меднорудный узел (3.1.2)	Медь	96								480	480	5
		Молибден								10	10	0,1	
		Золото								37	37	0,39	
8	Палатнинский прогнозируемый золоторудно-россыпной узел (3.1.3)	Золото	455								135	135	0,3
9	Кийско-Кундатский прогнозируемый марганцеворудный узел (3.1.4)	Марганец	50								5,2	5,2	0,1
10	Комсомольско-Берикульский золоторудный узел (3.1.5)	Золото	110								40	40	0,36
11	Малиновское урановорудное поле (4.1.0.1)	Уран	50				3,9	3,9	6	4		13,9	0,28
12	Чебулинский прогнозируемый золоторудно-россыпной узел (4.0.1)	Золото	250								35	35	0,14
13	Чумайский прогнозируемый золото-россыпной узел (4.0.2)	Золото	500								70	70	0,14
14	Золотокитатский прогнозируемый золото-россыпной узел (4.0.3)	Золото	100								14	14	0,14
15	Новотроицко-Славянский прогнозируемый титанциркониевый россыпной узел (4.0.4)	Титан	420								1,2	1,2	0,003
		Цирконий									0,13	0,13	0,0003

Примечание. Единицы измерений полезных ископаемых даны в соответствии с Приложением 1.18 Инструкции по ГДП-200 (г. Санкт-Петербург, ВСЕГЕИ, 2009): уголь бурый, торф, железные, марганцевые руды, титан (ильменит), цирконий (ZrO₂) – млн т; медь, цинк, молибден, уран – тыс. т; золото – т.

Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых

Группа, подгруппа полезных ископаемых	Вид полезного ископаемого	Кол-во прогнозируемых объектов	Категория прогнозных ресурсов	Прогнозные ресурсы
Черные металлы	Железо	1	P ₃	450 млн т руды
	Марганец	2	P ₁	50,2 млн т руды
			P ₃	145,2 млн т руды
Титан	1	P ₃	1,2 млн т ильменита	
Цветные металлы	Медь	1	P ₃	480 тыс. т
	Цинк	1	P ₂	220 тыс. т
	Молибден	1	P ₃	10 тыс. т
Редкие металлы	Цирконий	1	P ₃	0,13 млн т ZrO ₂
Благородные металлы	Золото	9	P ₁	19,15 т
			P ₂	79,35 т
			P ₃	448,97 т
Радиоактивные элементы	Уран	1	P ₁	6 тыс. т
			P ₂	4 тыс. т

Таблица впервые выделенных или переоцененных в ходе составления листа N-45-IV прогнозируемых объектов полезных ископаемых и их прогнозных ресурсов

№ п/п	Вид минерального сырья, индекс и наименование объекта	Оценка ресурсов по категориям		Баланс ресурсов по результатам работ (+/-)	Рекомендуемые для лицензирования объекты и рекомендации по дальнейшим работам
		на начало работ	по результатам работ		
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Черные металлы					
<i>Железо (железные руды, млн т)</i>					
1	Федотовско-Михайловский железозолоторудно-россыпной узел (2.1.2)	P ₃ - 335	P ₃ - 450	+115	СП 50
<i>Марганец (марганцевые руды, млн т)</i>					
2	Чумайско-Кожуховский железомарганцевый рудный узел (3.1.1)	C ₂ +P ₁ - 82,9	P ₃ - 140	+140	ПО1
3	Кийско-Кундатский прогнозируемый марганцеворудный узел (3.1.4)	-	P ₃ - 5,2	+5,2	ПО1
<i>Титан (ильменит, млн т)</i>					
4	Новотроицко-Славянский прогнозируемый титан-циркониевый россыпной узел (4.0.4)	-	P ₃ - 1,2	+1,2	СП 50
Цветные металлы					
<i>Медь (тыс. т)</i>					
5	Малокайгадатский прогнозируемый золото-молибден-меднорудный узел (3.1.2)	P ₁ +P ₂ +P ₃ - 910	P ₃ - 480	-430	ПО1
<i>Цинк (тыс. т)</i>					
6	Сентябрьское прогнозируемое золото-полиметаллическое поле (2.1.1.2)	-	P ₂ - 220	+220	ПО1
<i>Молибден (тыс. т)</i>					
7	Малокайгадатский прогнозируемый золото-молибден-меднорудный узел (3.1.2)	P ₁ +P ₂ +P ₃ - 22	P ₃ - 10	-12	ПО1
Редкие металлы					
<i>Цирконий (ZrO₂, млн т)</i>					
8	Новотроицко-Славянский прогнозируемый титан-циркониевый россыпной узел (4.0.4)	-	P ₃ - 0,13	+0,13	СП 50
Благородные металлы					
<i>Золото коренное (т)</i>					
9	Ольгинско-Ампалыкский железозолоторудно-россыпной узел (2.1.1)	P ₁ +P ₂ - 6	P ₃ - 47	+47	ПО1
10	Федотовско-Михайловский железозолоторудно-россыпной узел (2.1.2)	A+B+C+ заб. - 5,16; P ₁ - 6; P ₂ - 5	P ₁ - 10; P ₂ - 63; P ₃ - 70	+143	СП 50; ПО1
11	Малокайгадатский прогнозируемый золото-молибден-меднорудный узел (3.1.2)	P ₁ +P ₂ +P ₃ - 88	P ₃ - 37	-51	ПО1
12	Комсомольско-Берикульский золоторудный узел (3.1.5)	Заб. - 0,405	P ₃ - 40	+40	ПО1
13	Палатнинский прогнозируемый золоторудно-россыпной узел (3.1.3)	P ₃ - 42,7	P ₃ - 135	+92,3	СП 50; ПО1; ПО2
14	Сентябрьское прогнозируемое золото-полиметаллическое поле (2.1.1.2)	-	P ₂ - 7,3	+7,3	ПО1
<i>Золото россыпное (т)</i>					
15	Федотовское золоторудное поле (2.1.2.2)	P ₂ - 1,47	P ₂ - 1,05	-0,42	ПО1
16	Чебулинский прогнозируемый золото-россыпной узел (4.0.1)	-	P ₃ - 35	+35	СП 50
17	Чумайский прогнозируемый золото-россыпной узел (4.0.2)	-	P ₃ - 70	+70	СП 50
18	Золотокитатский прогнозируемый золото-россыпной узел (4.0.3)	-	P ₃ - 14	+14	СП 50

Список стратотипов, петротипов, буровых скважин, показанных на геологической карте

№ на карте	Характеристика объекта	Авторский № объекта и № источника по списку литературы
1	Скважина глубиной 35 м до глубины 16 м вскрывает лёссовиды еловской свиты, в интервале 16-35 м - аллювий первой надпойменной террасы р. Керчь	Скв. 16 [ГДП-200/2]
2	Скважина глубиной 15,5 м до глубины 2,8 м вскрывает лёссовиды еловской свиты, в интервале 2,8-7,9 м - пески кийской свиты нижнего-среднего мела, в интервале 7,9-15,5 м - глины илекской свиты нижнего мела	Скв. 206 [ГДП-200/2]
3	Скважина глубиной 57 м до глубины 3 м вскрывает лёссовиды еловской свиты, в интервале 3-43 м - пески и глины кийской свиты нижнего-среднего мела, в интервале 43-57 м - гранитоиды тельбесского комплекса	Скв. 4308 [96]
4	Скважина глубиной 70 м до глубины 2 м вскрывает лёссовиды еловской свиты, в интервале 2-45 м - пески и глины кийской свиты нижнего-среднего мела, в интервале 45-59 м - вулканиты тайменской (?) свиты нижнего ордовика	Скв. 4305 [96]
5	Скважина глубиной 245 м до глубины 4 м вскрывает лёссовиды еловской свиты, в интервале 4-30,5 м - пески и глины кийской свиты нижнего-среднего мела, в интервале 30,5-164 м - образования илекской свиты нижнего мела, в интервале 164-228,5 м - аллювиальные отложения тяжинской свиты средней-верхней юры, в интервале 228,5-245 м - вулканиты тайменской (?) свиты нижнего ордовика	Скв. 5363 [96]
6	Скважина глубиной 290 м до глубины 2 м вскрывает лёссовиды еловской свиты, в интервале 2-86,5 м - пески и глины кийской свиты нижнего-среднего мела, в интервале 86,5-256 м - образования илекской свиты нижнего мела, в интервале 256-290 м - пестроцветные осадочные породы бухтайской (?) свиты нижнего-среднего ордовика	Скв. 5364 [96]
7	Скважина глубиной 260 м до глубины 2 м вскрывает лёссовиды еловской свиты, в интервале 2-50,5 м - пески и глины кийской свиты нижнего-среднего мела, в интервале 50,5-214 м - образования илекской свиты нижнего мела, в интервале 214-260 м - пестроцветные осадочные породы бухтайской (?) свиты нижнего-среднего ордовика	Скв. 5359 [96]
8	Скважина глубиной 545 м до глубины 7 м вскрывает лёссовиды еловской свиты, в интервале 4-79 м - пески и глины кийской свиты нижнего-среднего мела, в интервале 79-386 м - образования илекской свиты нижнего мела, в интервале 386-514 м - аллювиальные отложения тяжинской свиты средней-верхней юры, в интервале 514-545 м - пестроцветные осадочные породы бухтайской (?) свиты нижнего-среднего ордовика	Скв. 4311 [96]
9	Скважина глубиной 545 м до глубины 4 м вскрывает лёссовиды еловской свиты, в интервале 4-86 м - пески и глины кийской свиты нижнего-среднего мела, в интервале 86-432 м - образования илекской свиты нижнего мела, в интервале 432-538 м - аллювиальные отложения тяжинской свиты средней-верхней юры, в интервале 538-545 м - песчано-глинистые породы итатской свиты средней юры	Скв. 4338 [96]
10	Скважина глубиной 20,2 м до глубины 3,3 м вскрывает лёссовиды еловской свиты, в интервале 3,3-17,3 м - породы кийской свиты нижнего-среднего мела, в интервале 17,3-20,2 м - глины илекской свиты нижнего мела	Скв. 205 [ГДП-200/2]
11	Скважина глубиной 130 м до глубины 15 м вскрывает аллювий р. Тыштым, в интервале 15-116 м - породы кийской свиты нижнего-среднего мела, в интервале 116-125 м - красноцветные глины илекской свиты нижнего мела, в интервале 125-130 м - гранитоиды Тыштынского массива	Скв. 7211 [91]
12	Скважина глубиной 30,6 м до глубины 3,7 м вскрывает лёссовиды еловской свиты, в интервале 3,7-25 м - породы кийской свиты нижнего-среднего мела, в интервале 25-30,6 м - глины илекской свиты нижнего мела	Скв. 204 [ГДП-200/2]
13	Скважина глубиной 356 м до глубины 17,5 м вскрывает лёссовиды еловской свиты и аллювий первой надпойменной террасы р. Кия, в интервале 17,5-190 м - образования илекской свиты нижнего мела, в интервале 190-240 м - отложения тяжинской свиты средней-верхней юры, в интервале 240-346 м - песчано-глинистые породы итатской свиты средней юры, в интервале 346-356 м - вулканиты тайменской (?) свиты нижнего ордовика	Скв. 7263 [91]

№ на карте	Характеристика объекта	Авторский № объекта и № источника по списку литературы
14	Скважина глубиной 341 м до глубины 21 м вскрывает лёссовиды еловской свиты и аллювий второй надпойменной террасы р. Кия, в интервале 21-180 м - образования илекской свиты нижнего мела, в интервале 180-240 м - отложения тяжинской свиты средней-верхней юры, в интервале 240-318 м - песчано-глинистые породы итатской свиты средней юры, в интервале 346-356 м - терригенно-карбонатные породы нижней пачки тайменской (?) свиты нижнего ордовика	Скв. 7261 [91]
15	Скважина глубиной 51 м до глубины 18 м вскрывает аллювий р. Тыштым, в интервале 18-46,5 м - породы кийской свиты нижнего-среднего мела, в интервале 46,5-51 м - дресвяно-глинистый структурный элювий коры выветривания по гранитоидам Тыштымского массива	Скв. 55 [ГДП-200/2]
16	Скважина глубиной 103 м до глубины 5 м вскрывает лёссовиды еловской свиты, в интервале 5-20 м - аллювиальные глины и пески первой надпойменной террасы р. Тыштым, в интервале 20-103 м - породы кийской свиты нижнего-среднего мела	Скв. 54 [ГДП-200/2]
17	Скважина глубиной 265 м до глубины 11 м вскрывает лёссовиды еловской свиты, в интервале 11-248 м - породы илекской свиты нижнего мела, в интервале 248-265 м - монцодиориты Тыштымского массива	Скв. 7276 [91]
18	Скважина глубиной 242 м до глубины 17 м вскрывает лёссовиды еловской свиты, в интервале 17-77 м - породы кийской свиты нижнего-среднего мела, в интервале 77-180 м - образования илекской свиты нижнего мела, в интервале 180-240 м - аллювиальные отложения тяжинской свиты средней-верхней юры, в интервале 240-242 м - породы тайменской (?) свиты нижнего ордовика	Скв. 501 [96]
19	Скважина глубиной 349 м до глубины 16 м вскрывает лёссовиды еловской свиты, в интервале 16-109 м - породы кийской свиты нижнего-среднего мела, в интервале 109-228 м - образования илекской свиты нижнего мела, в интервале 228-346 м - аллювиальные отложения тяжинской свиты средней-верхней юры, в интервале 346-349 м - породы тайменской (?) свиты нижнего ордовика	Скв. 511 [96]
20	Скважина глубиной 177 м до глубины 25 м вскрывает покровные лёссовиды, в интервале 25-103 м - породы кийской свиты нижнего-среднего мела, в интервале 103-173 м - образования илекской свиты нижнего мела, в интервале 173-177 м - породы тайменской (?) свиты нижнего ордовика	Скв. 518 [96]
21	Скважина глубиной 490 м до глубины 8,5 м вскрывает лёссовиды еловской свиты, в интервале 8,5-16 м - породы кийской свиты нижнего-среднего мела, в интервале 16-326 м - образования илекской свиты нижнего мела, в интервале 326-409 м - аллювиальные отложения тяжинской свиты средней-верхней юры, в интервале 409-458 м - породы итатской свиты средней юры, в интервале 458-490 м - гранитоиды Тыштымского массива	Скв. 7275 [91]
22	Скважина глубиной 520 м до глубины 6 м вскрывает лёссовиды еловской свиты, в интервале 6-303 м - образования илекской свиты нижнего мела, в интервале 303-370,8 м - отложения тяжинской свиты средней-верхней юры, в интервале 370,8-506 м - породы итатской свиты средней юры, в интервале 506-552 м - вулканогенно-осадочные породы тайменской (?) свиты нижнего ордовика	Скв. 7273 [91]
23	Скважина глубиной 430 м до глубины 5 м вскрывает лёссовиды еловской свиты, в интервале 5-246 м - образования илекской свиты нижнего мела, в интервале 246-305 м - отложения тяжинской свиты средней-верхней юры, в интервале 305-420 м - породы итатской свиты средней юры, в интервале 420-430 м - гранитоиды Тыштымского массива	Скв. 7269 [91]
24	Скважина глубиной 35 м до глубины 9 м вскрывает лёссовиды еловской свиты, в интервале 9-27,5 м - породы илекской свиты нижнего мела, в интервале 27,5-35 м - дресвяно-глинистый структурный элювий коры выветривания по породам тайменской свиты нижнего ордовика	Скв. 33 [ГДП-200/2]
25	Скважина глубиной 103 м до глубины 3 м вскрывает лёссовиды еловской свиты, в интервале 3-103 м - породы илекской свиты нижнего мела	Скв. 39 [ГДП-200/2]
26	Скважина глубиной 103 м до глубины 3 м вскрывает лёссовиды еловской свиты, в интервале 3-101 м - породы илекской свиты нижнего мела, в интервале 101-103 м - структурный элювий коры выветривания по породам тайменской свиты нижнего ордовика	Скв. 36 [ГДП-200/2]
27	Скважина глубиной 84 м, до глубины 8 м вскрывает лёссовиды еловской свиты, в интервале 8-15 м - аллювий второй надпойменной террасы р. Кия, в интервале 15-23 м - породы илекской свиты нижнего мела, в интервале 23-84 м - глинистый структурный элювий по вулканитам тайменской свиты, в интервале 79-84 м - тайменская свита нижнего ордовика	Скв. 7198 [91]

№ на карте	Характеристика объекта	Авторский № объекта и № источника по списку литературы
28	Скважина глубиной 115,4 м, до глубины 9 м вскрывает лёссовиды еловской свиты, в интервале 9-19 м - аллювиальные глины и пески второй надпойменной террасы р. Кия, в интервале 19-55 м - породы илекской свиты нижнего мела, в интервале 55-79 м - породы итатской свиты средней юры, в интервале 79-94 м - глинистый структурный элювий по породам тайменской свиты, в интервале 94-115,4 м - туфоконгломераты тайменская свита нижнего ордовика	Скв. 351 [91]
29	Скважина глубиной 99 м до глубины 6 м вскрывает лёссовиды еловской свиты, в интервале 6-14 м - аллювиальные глины и пески первой надпойменной террасы р. Кия, в интервале 14-33,5 м - породы илекской свиты нижнего мела, в интервале 33,5-95 м - породы итатской свиты средней юры, в интервале 95-97 м - каменный структурный элювий по породам тайменской свиты, в интервале 97-99 м - туфы тайменская свита нижнего ордовика	Скв. 7191 [91]
30	Скважина глубиной 30 м до глубины 5 м вскрывает лёссовиды еловской свиты, в интервале 5-29 м - структурный элювий коры выветривания по породам нижней подсвиты чумайской свиты нижнего кембрия	Скв. 69 [ГДП-200/2]
31	Скважина глубиной 35 м до глубины 5 м вскрывает лёссовиды еловской свиты, в интервале 5-18 м - аллювиальные глины кедровской свиты, в интервале 18-27 м - глины сергеевской свиты, в интервале 27-35 м - глинистый структурный элювий коры выветривания по породам нижней подсвиты чумайской свиты нижнего кембрия	Скв. 65 [ГДП-200/2]
32	Скважина глубиной 103 м до глубины 7 м вскрывает лёссовиды еловской свиты, в интервале 7-15 м - лёссовиды бачатской свиты, в интервале 15-103 м - глинистый структурный элювий коры выветривания по породам белосиповской свиты нижнего девона	Скв. 58 [ГДП-200/2]
33	Скважина глубиной 17 м до глубины 6 м вскрывает лёссовиды еловской свиты, в интервале 6-11 м - лёссовиды бачатской свиты, в интервале 11-17 м - каменный структурный элювий песчаников бухтайской свиты нижнего-среднего ордовика	Скв. 59 [ГДП-200/2]
34	Петротип Краснокаменского массива	[74]
35	Скважина глубиной 79 м до глубины 6 м вскрывает лёссовиды еловской свиты, в интервале 6-15,5 м - аллювий первой надпойменной террасы р. Золотой Китат, в интервале 15,5-79 м - отложения итатской свиты средней юры	Скв. 115 [ГДП-200/2]
36	Скважина глубиной 15 м до глубины 1,5 м вскрывает лёссовиды еловской свиты, в интервале 1,5-12 м - аллювий первой надпойменной террасы р. Золотой Китат, 12-15 м - туфы базальтов китатской свиты верхнего кембрия	Скв. 120 [ГДП-200/2]
37	Скважина глубиной 45 м до глубины 4 м вскрывает лёссовиды еловской свиты, в интервале 4-16 м - глины бачатской свиты, в интервале 16-23,5 м - глины сергеевской свиты нижнего неоплейстоцена-верхов эоплейстоцена, в интервале 23,5-27,5 м - аллювий сагарлыкской свиты эоплейстоцена, в интервале 27,5-40,4 м - погребенный делювий моховской свиты, в интервале 40,4-45 м - глинистый структурный элювий коры выветривания по породам большекитатской свиты среднего-верхнего кембрия	Скв. 207 [ГДП-200/2]
38	Скважина глубиной 51 м до глубины 3 м вскрывает лёссовиды еловской свиты, в интервале 3-6,9 м - аллювий первой надпойменной террасы р. Золотой Китат, в интервале 6,9-51 м - отложения итатской свиты средней юры	Скв. 165 [ГДП-200/2]
39	Скважина глубиной 20 м до глубины 8 м вскрывает лёссовиды еловской свиты, в интервале 8-12 м - аллювий первой надпойменной террасы р. Золотой Китат, в интервале 12-16,5 м - глинистый структурный элювий коры выветривания по породам китатской свиты верхнего кембрия, в интервале 16,5-20 м - осадочные породы китатской свиты	Скв. 166 [ГДП-200/2]
40	Скважина глубиной 35 м до глубины 4,5 м вскрывает лёссовиды еловской свиты, в интервале 4,5-22 м - глинистый структурный элювий коры выветривания по породам китатской свиты верхнего кембрия, в интервале 22-32 м - каменный структурный элювий коры выветривания по породам китатской свиты, в интервале 32-35 м - тефроиды китатской свиты	Скв. 170 [ГДП-200/2]
41	Скважина глубиной 55 м до глубины 10 м вскрывает аллювий высокой поймы р. Золотой Китат, в интервале 10-55 м - отложения итатской свиты средней юры	Скв. 169 [ГДП-200/2]

№ на карте	Характеристика объекта	Авторский № объекта и № источника по списку литературы
42	Скважина глубиной 64 м до глубины 7 м вскрывает лёссовиды еловской свиты, в интервале 7-10 м - глины бачатской свиты, в интервале 10-21,5 м - озерно-аллювиальные отложения кедровской свиты нижнего-среднего неоплейстоцена, в интервале 21,5-26 м - глины сергеевской свиты нижнего неоплейстоцена-верхов эоплейстоцена, в интервале 26-59 м - глинистый структурный элювий коры выветривания по породам тайменской свиты нижнего ордовика, в интервале 59-64 м - каменный структурный элювий по туфам тайменская свита	Скв. 92 [ГДП-200/2]
43	Скважина глубиной 15 м до глубины 6 м вскрывает лёссовиды еловской свиты, в интервале 6-7 м - глины бачатской свиты, в интервале 7-11 м - глинистый структурный элювий коры выветривания по породам тайменской свиты, в интервале 11-15 м дресвяно-щебнистый структурный элювий по породам тайменской свиты	Скв. 91 [ГДП-200/2]
44	Петротип Чебулинского массива	[145, 146, 147]
45	Скважина глубиной 103 м до глубины 3 м вскрывает лёссовиды еловской свиты, в интервале 3-11 м - аллювий краснобродской свиты верхнего неоплейстоцена, в интервале 11-25 м - озерно-аллювиальные отложения кедровской свиты нижнего-среднего неоплейстоцена, в интервале 25-103 м - отложения итатской свиты средней юры	Скв. 79 [ГДП-200/2]
46	Скважина глубиной 41 м до глубины 5 м вскрывает лёссовиды еловской свиты, в интервале 5-11,5 м - глины бачатской свиты, в интервале 11,5-25 м - озерно-аллювиальные отложения кедровской свиты нижнего-среднего неоплейстоцена, в интервале 25-31 м - глины сергеевской свиты нижнего неоплейстоцена-верхов эоплейстоцена, в интервале 31-39 м - аллювий саргарлыкской свиты эоплейстоцена, в интервале 39-41 м - базальты китатской свиты верхнего кембрия	Скв. 76 [ГДП-200/2]
47	Скважина глубиной 25 м до глубины 7 м вскрывает лёссовиды еловской свиты, в интервале 7-16,5 м - глины бачатской свиты, в интервале 16,5-19 м - глинистый структурный элювий коры выветривания по породам китатской свиты верхнего кембрия, в интервале 19-25 м - дресвяно-щебнистый структурный элювий по породам китатской свиты	Скв. 77 [ГДП-200/2]
48	Скважина глубиной 11 м до глубины 3 м вскрывает лёссовиды еловской свиты, в интервале 3-5 м - глины бачатской свиты, в интервале 5-6,5 м - глинистый структурный элювий коры выветривания по породам тайменской свиты, в интервале 6,5-11 м - дресвяно-щебнистый структурный элювий по породам тайменской свиты	Скв. 78 [ГДП-200/2]
49	Скважина глубиной 60 м до глубины 6 м вскрывает лёссовиды еловской свиты, в интервале 6-9,5 м - аллювиальные глины краснобродской свиты, в интервале 9,5-11 м - лёссовиды бачатской свиты, в интервале 11-60 м - глинистый структурный элювий коры выветривания по породам китатской свиты верхнего кембрия	Скв. 98 [ГДП-200/2]
50	Скважина глубиной 103 м до глубины 6 м вскрывает лёссовиды еловской свиты, в интервале 6-19 м - аллювиальные глины краснобродской свиты, в интервале 19-103 м - отложения итатской свиты средней юры	Скв. 99 [ГДП-200/2]
51	Скважина глубиной 27 м до глубины 7 м вскрывает лёссовиды еловской свиты, в интервале 7-16 м - лёссовиды бачатской свиты, в интервале 16-19 м - глины сергеевской свиты, в интервале 19-23 м - каменный структурный элювий коры выветривания по дайке диоритов тельбесского комплекса	Скв. 101 [ГДП-200/2]
52	Скважина глубиной 95 м до глубины 8 м вскрывает лёссовиды еловской свиты, в интервале 8-11 м - аллювиальные глины краснобродской свиты, в интервале 11-15 м - лёссовиды бачатской свиты, в интервале 15-28 м - аллювиальные глины кедровской свиты, в интервале 28-95 м - глинистый структурный элювий коры выветривания по породам единисской свиты нижнего кембрия	Скв. 112 [ГДП-200/2]
53	Скважина глубиной 40 м до глубины 6,5 м вскрывает лёссовиды еловской свиты, в интервале 6,5-15 м - лёссовиды бачатской свиты, в интервале 15-40 м - глинистый структурный элювий коры выветривания по породам единисской свиты нижнего кембрия	Скв. 106 [ГДП-200/2]
54	Парастратотип средней подсвиты чумайской свиты	[172]
55	Парастратотип нижней подсвиты чумайской свиты	[172]
56	Парастратотип верхней подсвиты чумайской свиты	[172]
57	Петротип Тылинского массива	[74, 145, 172]
58	Голостратотип палатнинской свиты	[172]
59	Парастратотип устькундусуюльской свиты	[172]

Таблица 1

Список пунктов определения возраста пород и минералов

№ на карте*	Объект	Комплекс, его возраст	Изотопные определения возраста, метод, автор, № по списку литературы
1	Краснокаменский массив	Краснокаменский (C ₂ -O ₁)	Лейкомонцодиориты, граносиениты (автор проб С.М. Борисов): T≈516±29 млн лет, U-Pb метод по цирконам из лейкомонцодиоритов, граносиенитов (3 точки); АЦ ГИН АН Казахстана, г. Алма-Ата, В.А. Халилов [74, 84]
2	Краснокаменский массив	Краснокаменский (C ₂ -O ₁)	Кварцевые монзониты (проба №РК-47-2000, автор С.А. Руднев): T=503,9±6,7 млн лет, СКВО=1,2, U-Pb метод по цирконам; АЦ ИГГД, г. Санкт-Петербург, аналитик А.Б. Котов [47, 48, 84]
3	Кожуховский массив	Мартайгинский (C ₂ -O ₁)	Тоналиты (проба №РК-54/1-2000, автор С.А. Руднев): T=500,4±7,0 млн лет, СКВО=1,2, U-Pb метод по цирконам; АЦ ИГГД, г. Санкт-Петербург, аналитик А.Б. Котов [47, 48, 84]
4	Тылинский массив	Тылинский (C ₁)	Меланоплагиограниты (проба №191, автор С.А. Руднев): T=532±1,9 млн лет, U-Pb метод по единичным зернам циркона (10 точек) на ионном микрозонде SHRIMP-II; Центр изотопных исследований ВСЕГЕИ, г. Санкт-Петербург [47]
5	Шестаковский раскоп	Еловская свита (LQ _{III})	Определения костных остатков радиоуглеродным методом в лабораториях: СОАН - институт геологии СО РАН, 9 определений (аналитик Л.А. Орлова); GrA - Гронингенский университет, 8 определений (аналитик Й. ван дер Плихтом); AA - Университет Аризоны, 1 определение (аналитик Э. Дж. Т. Джаллом) [16]

Таблица 2

Радиоуглеродные даты образцов с местонахождения «Шестаково» [16]

№ п/п	Индекс	Геологический слой	Культурный горизонт, место	Образец	Дата
1	СОАН-3610	7	5, раскоп	кость мамонта	18040±175
2	СОАН-3609	7	5, раскоп	кость мамонта	19190±310
3	GrA-13234	7	5, раскоп	зуб мамонта	21560±100
4	СОАН-3608	6	6, раскоп	кости оленя, лошади	20360±210
5	СОАН-3607	6	6, раскоп	кость мамонта	20480±180
6	СОАН-3618	6	6, раскоп	горелая кость	20770±560
7	СОАН-3606	6	6, раскоп	древесный уголь	20800±450
8	GrA-13240	6	6, раскоп	кость мамонта	22340±180/170
9	AA-35322	6	6, раскоп	древесный уголь	23290±200
10	GrA-13233	6	6, раскоп	древесный уголь	23250±110
11	GrA-10935	6	6, раскоп	горелая кость	24360±150
12	СОАН-3611	6	6, раскоп	кость мамонта	21300±420
13	СОАН-3612	5	7, раскоп	кость мамонта	22240±185
14	СОАН-4177**	5	7А, раскоп	бедренная кость мамонта	22500±280
15	GrA-15880**	5	расчистка 1	бедренная кость мамонта	22750±160
16	GrA-13235	5	расчистка 1	кость мамонта	22330±110
17	GrA-13239	3	расчистка 1	кость лошади	24590±110
18	GrA-13238	3	раскоп	малая берцовая кость мамонта	25660±200

* 1-4 – геологическая карта и геологическая карта донеогеновых образований; 5 – геологическая карта неоген-четвертичных образований.

** Анализы выполнены из одного костного остатка.

Каталог памятников природы и древней культуры

№ на схеме	Вид памятника	Краткая характеристика
1	Палеонтологический	«Шестаково 1». Местонахождение костных остатков раннемеловых динозавров
2	Палеонтологический	«Шестаково 2». Местонахождение костных остатков раннемеловых динозавров
3	Исторический	Шестаковская палеолитическая стоянка
4	Палеонтологический	«Шестаково 3». Местонахождение костных остатков раннемеловых динозавров
5	Геоморфологический	«Барабинский Бухтай» - денудационный останец, сложенный конгломератами тайменской свиты раннего ордовика
6	Общегеологический	Обнажение красноцветных алевролитов белоосиповской свиты нижнего девона, прорванных отпрепарированной мезозойской дайкой диабазов
7	Геоморфологический	«Кондовый Бухтай» - эрозионный останец в береговом обрыве р. Кия, сложенный пологолежащими слоистыми туфами тайменской свиты раннего ордовика
8	Геоморфологический	Обнажение цоколя третьей надпойменной террасы р. Кия
9	Общегеологический	Обнажение лавового потока вариолитов белоосиповской свиты нижнего девона в правом борту р. Чебула
10	Общегеологический и геоморфологический	Скала «Красный камень» высотой 80 м в правом берегу р. Кожух, сложенная красными гранитами Краснокаменского массива кембрийского возраста
11	Геоморфологический	Щелеобразный каменный каньон, прорезанный руслом р. Кашкадак
12	Геоморфологический	Скала «Каменные ворота» - скальное обнажение пород белоосиповской свиты нижнего девона высотой 10 м, прорезанное руслом р. Большая Чебула
13	Геоморфологический	Живописные столбообразные останцы денудации гранитов Чебулинского массива раннего девона
14	Палеонтологический	Обнажения известняков в верховье рр. Большая и Малая Белокаменки с многочисленными разнообразными остатками археоциат, водорослей и других ископаемых остатков нижнего кембрия
15	Геоморфологический	Природная булыжная мостовая на поверхности низкой поймы р. Кожух, ниже устья р. Бобровая

Каталог ископаемых остатков (для обоснования возраста отложений)

№ автора по списку литературы, № обр.	Индекс свиты	Местонахождение	Органические остатки
[74], 669	Vmr	Р. Кашкадак. N-45-20-Б	<i>Stromatactis</i> sp.
[74], 675	Vmr	Правобережье р. Кашкадак	<i>Mrassustroma</i> sp., <i>Algotactis</i> sp.
[74], 676/2	Vmr	Приустьевая часть р. Кашкадак, левый борт	<i>Algotactis sivovi</i> Posp.
[74], 670	Vmr	Правый борт р. Кашкадак	<i>Spongiostroma</i> sp., <i>Sarmaella</i> sp., <i>Algotactis ignotus</i> Posp.
[74], 677	Vmr	Первый левый приток р. Кашкадак, начиная от устья	<i>Algotactis</i> sp., <i>Spongiostroma</i> sp.
[74], 677/2	Vmr	Первый левый приток р. Кашкадак, начиная от устья	<i>Spongiostroma</i> sp., <i>Mrassustroma confragosa</i> Posp.
[74], 753	Vmr	Р. Кашкадак. N-45-20-Б	<i>Mrassustroma</i> cf. <i>confragosa</i> Posp.
[74], 5405/3	Vmr	Р. Кашкадак. N-45-20-Б	<i>Algotactis</i> sp.
[74], 5406/1	Vmr	Междуречье рр. Кашкадак-Бадачаг. N-45-20-Б-б	<i>Algotactis sivovi</i> Posp., <i>Stromatactis</i> sp.
[74], 5413/2	Vmr	Левый приток р. Кашкадак	<i>Algotactis kabirsaensis</i> Posp.
[74], 5414/3	Vmr	Р. Кашкадак	<i>Stromatactis</i> sp.
[74], 5413/6	Vmr	Левый приток р. Кашкадак. N-45-20-Б-б	<i>Algotactis kabirsaensis</i> Posp., <i>Stromatactis</i> sp.
[74], 5425/9	Vmr	Р. Кашкадак	<i>Algotactis</i> sp., <i>Telaphycus</i> sp., <i>Cylindrostroma cylindrica</i> Posp.
[74], 5426/2	Vmr	Р. Кашкадак. N-45-20-Б-б	<i>Algotactis kabirsaensis</i> Posp.
[74], 5427/2	Vmr	Р. Кашкадак	<i>Algotactis kabirsaensis</i> Posp.
[74], б/н	Vmr	Бассейн р. Кашкадак	<i>Algotactis</i> aff. <i>kabirsaensis</i> Posp., <i>A.</i> sp., <i>Borlogella minuta</i> (Kom.), <i>Conophyton</i> cf. <i>cylindricus</i> Masl., <i>Spongiophycus</i> sp., <i>Anabaria</i> aff. <i>disergens</i> Kom., <i>A.</i> sp., <i>Telastroma</i> sp., <i>Stromatactis nojasiensis</i> Posp. (MS), <i>S.</i> aff. <i>semirotondus</i> Posp. (MS), <i>S. semirotondus</i> Posp. (MS), <i>S.</i> sp.
[74], 1140, 1150	Vmr	Левый борт р. Кашкадак, 6000, 6800 м выше устья. N-45-20-Б	<i>Stromatactis</i> sp., <i>Paleomicrocistes</i> sp., <i>Stromatactis sinzasiensis</i> Posp.
[67], 3564/4	Vmr	Левый борт р. Кашкадак	Крустификаты, <i>Algotactis kabirsaensis</i> Posp.
[74], 15002-5	Vrs	В 355 м от 15002-4 вверх по течению руч. Глубокий, Кийский опорный разрез. N-45-20-Б	<i>Stromatactis</i> cf. <i>palaeozoicus</i> Posp., <i>Vesicularites</i> sp., <i>Nuja?</i> sp.
[74], 15002-6	Vrs	В 63 м от 15002-5 вверх по течению руч. Глубокий, Кийский опорный разрез	<i>Stromatactis</i> sp., <i>Spongiostroma?</i> sp.
[74], 15002-7	Vrs	В 10 м от 15002-6 вверх по течению руч. Глубокий, Кийский опорный разрез	<i>Stromatactis</i> sp.
[74], 15002-8	Vrs	В 325 м от 15002-7 вверх по течению руч. Глубокий, Кийский опорный разрез	<i>Nubecularites alicarius</i> Yaksch., <i>Stromatactis</i> aff. <i>palaeozoicus</i> Posp.

№ автора по списку литературы, № обр.	Индекс свиты	Местонахождение	Органические остатки
[74], 15003	Vrs	Левый борт р. Кундат, в 60 м вниз по течению от устья р. Бол. Натальевка, Кийский опорный разрез. N-45-20-Г	<i>Anabarostroma</i> sp., <i>Cortexstroma</i> sp., <i>Dictyostroma</i> sp.
[74], 637, 638	Vrs	Левый берег р. Кундат, в 100-150 м ниже устья р. Бол. Натальевка, Кийский опорный разрез. N-45-20-Г	<i>Katangasia</i> cf. <i>gracilis</i> (Kor.), <i>K.</i> sp., <i>Spongiostroma</i> cf. <i>urasensis</i> Posp., <i>Algotactis</i> sp., <i>Telaphycus</i> sp., <i>Kijaella kundatensis</i> Posp. (MS)
[74], 1703, 1704	Vrs	Левый борт долины р. Бол. Натальевка, в 400 м выше ее устья, Кийский опорный разрез. N-45-20-Г	<i>Sinzasophyton?</i> sp., <i>Vesicularites?</i> sp., <i>Algotactis</i> sp., <i>A. ignotus</i> Posp., <i>Vittophyton?</i> sp., <i>Katangasia</i> sp.
[74], 1707, 1707/5, 1708/3	Vrs	Левый берег р. Бол. Натальевка, в 650-750 м выше ее устья, Кийский опорный разрез	<i>Nubecularites?</i> , <i>Algonkiensis</i> Posp. (MS)
[74], 1712	Vrs	Левый берег р. Бол. Натальевка, в 1000 м выше ее устья	<i>Gleocapsella</i> sp.
[74], ш-163-165, ш-167	Vrs	Водораздел рр. Кашкадак-Бол. Белокаменка. N-45-20-Б	<i>Stromatactis</i> sp., <i>S.</i> cf. <i>kabyrsaensis</i> Posp. (MS), <i>S. status</i> Posp. (MS), <i>Vermiculites</i> cf. <i>angularis</i> Reitl., <i>Collenia</i> sp., <i>Vesicularites</i> cf. <i>kaizasensis</i> Posp. (MS), <i>Paleomicrocistus?</i> sp., <i>Uraniafer</i> cf. <i>vitis</i> Vologd.
[74], 1675	Vrs	Левый берег р. Кия, выше устья р. Кашкадак (уч. Ешов). N-45-20-Б	<i>Glebosites glebosites</i> Reitl., <i>Vermiculites</i> sp.
[74], 1899/1	Vrs	Р. Кия. N-45-20-В	Проблематика <i>Occultus</i> (Krasn.)
[74], 1954/7	Vrs	Правый борт р. Кашкадак	<i>Mrassustroma</i> sp., крустификаты
[74], 1954/8	Vrs	Правый борт р. Кашкадак	<i>Ramulophycus</i> sp., крустификаты
[74], 1954/9	Vrs	Правый борт р. Кашкадак	Крустификаты
[74], ш-3848	Vrs	Руч. Глубокий, Кийский опорный разрез. N-45-20-Б-г	Реликты <i>Vesicularites</i> sp.
[74], ш-3849	Vrs	Руч. Глубокий, Кийский опорный разрез. N-45-20-Б-г	<i>Gleocapsella</i> sp., <i>Vesicularites</i> sp., водорослевые остатки плохой сохранности, <i>Epiphyton?</i> sp., <i>Proaulopora?</i> sp., <i>Botominella?</i> sp.
[74], ш-3850	Vrs	Руч. Глубокий, Кийский опорный разрез. N-45-20-Б-г	<i>Olekma?</i> sp.
[74], ш-3851	Vrs	Руч. Глубокий, Кийский опорный разрез. N-45-20-Б-г	<i>Renalcis?</i> sp., <i>Botominella?</i> sp., <i>Vesicularites</i> sp.
[74], ш-3852	Vrs	Руч. Глубокий, Кийский опорный разрез. N-45-20-Б-г	<i>Volvatella</i> sp., <i>Vesicularites</i> sp., <i>Botominella?</i> sp.
[74], ш-3854	Vrs	Руч. Глубокий, Кийский опорный разрез. N-45-20-Б-г	Реликты <i>Vesicularites</i> sp.
[74], ш-3855	Vrs	Руч. Глубокий, Кийский опорный разрез. N-45-20-Б-г	<i>Vesicularites</i> sp.
[74], ш-3858	Vrs	Руч. Глубокий, Кийский опорный разрез. N-45-20-Б-г	<i>Renalcis?</i> sp., <i>Vermiculites?</i> sp., <i>Vesicularites</i> sp.

№ автора по списку литературы, № обр.	Индекс свиты	Местонахождение	Органические остатки
[74], ш-3860	Vrs	Руч. Глубокий, Кийский опорный разрез. N-45-20-Б-г	<i>Vesicularites</i> sp. среди мелкой проблематики (хиолитов?)
[145], 1857	Є, ċт	Р. Бол. Илы. Известняк в обломке из лавоб-рекции	Микрофитолиты: <i>Nubecularites?</i> cf. <i>algonkiensis</i> Posp. (MS) (возраст неопределим)
[145], 2596	Є, ċт	Р. Бол. Илы. Обломки известняков из лавоб-рекции	Органические остатки, сильно напоминающие археоциаты (возможно ранний кембрий)
[145], 2568/1	Є, ċт	Р. Кожух, выше устья р. Бол. Илы. Галька известняков из конгломерата	Неопределимые остатки похожие на водоросли <i>Epiphyton?</i> sp. (возможно ранний кембрий)
[145], 2859/1	Є, ċт	Левобережье р. Мал. Чебула, 750 м ниже рус-ловой отм. 367,5. Сланцы	Микрофоссилии: <i>Poliforama</i> sp., <i>Leiopsophosphaera plicatilis</i> Lop., <i>Protosphaeridium paleaceum</i> Tim., <i>P. densum</i> Tim. (возраст неопределим)
[145], 3026/1	Є, ċт	Р. Кожух. Известняки	Микрофоссилии: <i>Poliforama</i> sp., <i>Leiopsophosphaera plicatilis</i> Lop., <i>Protosphaeridium paleaceum</i> Tim., <i>P. densum</i> Tim. (возраст неопределим)
[172], 4149/2	Є, ċт	Р. Кожух. Известняки	Строматолиты <i>Conophyton</i> sp. (возраст неопределим)
[145], 3026/6	Є, ċт	Р. Кожух. Известняк	Строматолиты <i>Colonella</i> sp. (возраст неопределим)
[172], 8290/5	Є, ċт	Р. Кожух	Проблематика <i>Camasiaceae</i> (возраст неопределим)
[74], 635, 635/2	Є, uk	Руч. Глубокий, Кийский опорный разрез. N-45-20-Б	<i>Protospongia</i> sp.
[74], 1637/5, 1638	Є, uk	Руч. Глубокий, Кийский опорный разрез. N-45-20-Б-г	<i>Epiphyton</i> sp.
[74], ш-3832, ш-3833	Є, uk	Руч. Глубокий, Кийский опорный разрез. N-45-20-Б	Спикулы губок
[74], ш-3836	Є, uk	Руч. Глубокий, Кийский опорный разрез. N-45-20-Б	<i>Gleocapsella</i> sp.
[74], ш-3837	Є, uk	Руч. Глубокий, Кийский опорный разрез. N-45-20-Б	Спикулы губок, <i>Gleocapsella</i> sp., обрывки трубчатых водорослей
[74], ш-3838, ш-3844	Є, uk	Руч. Глубокий, Кийский опорный разрез. N-45-20-Б	Водорослевые остатки, <i>Gleocapsella</i> sp., спикулы губок
[74], ш-3843, ш-3839, ш-3881	Є, uk	Руч. Глубокий, Кийский опорный разрез. N-45-20-Б	Спикулы губок
ш-3841	Є, uk	Руч. Глубокий, Кийский опорный разрез. N-45-20-Б	<i>Gleocapsella</i> sp.
[74], ш-3827	Є, uk	Руч. Глубокий, Кийский опорный разрез. N-45-20-Б	Микрофоссилии: <i>Leiosphaeridia laminarita</i> (Timofeev, 1966) emend. Jankauskas, comb. nov., cf. <i>L. holtedahlii</i> (Timofeev, 1966) emend. Jankauskas, comb. nov., <i>L. crassa</i> (Naum.), <i>Dyctiofidium</i> sp.
[74], ш-3828	Є, uk	Руч. Глубокий, Кийский опорный разрез. N-45-20-Б	Микрофоссилии: <i>Leiosphaeridia jacutica</i> (Timofeev, 1966) emend. Michailova et Jankauskas, comb. nov., <i>L. sp.</i> , <i>L. jacutica</i> (Tim.), <i>L. laminarita</i> (Tim.), <i>Dyctiofidium</i> sp.
[74], ш-3829	Є, uk	Руч. Глубокий, Кийский опорный разрез. N-45-20-Б	<i>Protosphaeridium densum</i> (Tim.)
[74], 15002-9	Є, uk	В 5 м от 15002-8 вверх по руч. Глубокий, Кийский опорный разрез. N-45-20-Б	<i>Gleocapsella gincingeri</i> Posp.

№ автора по списку литературы, № обр.	Индекс свиты	Местонахождение	Органические остатки
[74], 15002-10	Є ₁ uk	В 75 м от 15002-9 вверх по руч. Глубокий, Кийский опорный разрез	<i>Nubecularites</i> sp., <i>Volvatella</i> sp.
[74], 1474	Є ₁ uk	Р. Большая Натальевка. Известняки	Проблематика <i>Stratifera?</i> sp. (возраст неопределим)
[74], 1475	Є ₁ uk	Р. Большая Натальевка. Известняки	Многочисленные спикули губок <i>Protospongia</i> sp. (венд-палеозой)
[74], 1479	Є ₁ uk	Р. Большая Натальевка. Известняки	Спикули губок <i>Chancelloria?</i> sp. (ранний кембрий)
[74], 1471,		Р. Большая Натальевка. Известняки	Проблематика <i>Camasiaceae</i> (возраст неопределим)
[74], 1408-1	Є ₁ uk	Левый борт р. Бол. Натальевки. Известняки	Породообразующие водоросли: <i>Subtifloria delicata</i> Masl., <i>Kijaphyton</i> gen. nov., <i>Epiphyton</i> sp., <i>Botominella</i> sp., неопределимые обломки археоциат (ранний кембрий)
[74], 1669	Є ₁ us ₁	Правый берег р. Кия, выше устья р. Кашкадак (уч. Ершов). N-45-20-Б	<i>Proaulopora</i> sp.
[74], 1679/1	Є ₁ us ₁	Левобережье р. Кия, выше устья р. Кашкадак (уч. Ершов)	<i>Epiphyton</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp.
[74], 1680/2, 1681	Є ₁ us ₁	Левобережье р. Кия, выше устья р. Кашкадак (уч. Ершов)	<i>Epiphyton</i> sp.
[74], 1681/2	Є ₁ us ₁	Устье р. Кашкадак (уч. Ершов)	<i>Botominella</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp.
[74], 1682	Є ₁ us ₁	Устье р. Кашкадак (уч. Ершов)	<i>Botominella</i> sp.
[74], 1683	Є ₁ us ₁	Левый берег р. Кия, в устье р. Кашкадак (уч. Ершов). N-45-20-Б	<i>Proaulopora?</i> sp., <i>Epiphyton</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp., остатки археоциат подотряда <i>Ajacicyathina</i>
[74], 1760	Є ₁ us ₁	Левый берег р. Бол. Натальевка, в ее верховье (уч. Малонатальевский). N-45-20-Б	<i>Proaulopora</i> sp.
[74], 1774-1	Є ₁ us ₁	Левый берег р. Мал. Натальевка, в ее верховье	Реликты археоциат, водоросли <i>Epiphyton</i> sp.
[74], 1775-1	Є ₁ us ₁	Левый берег р. Мал. Натальевка, в ее верховье	Начальная стадия неправильного археоциата, водоросли: <i>Epiphyton</i> sp., <i>Renalcis</i>
[74], 1777	Є ₁ us ₁	Левый берег р. Мал. Натальевка, в ее верховье	Обрывок неправильного археоциата
[74], 1777-1	Є ₁ us ₁	Левый берег р. Мал. Натальевка, в ее верховье	Водоросли: <i>Epiphyton</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp.
[74], 1778	Є ₁ us ₁	Левый берег р. Мал. Натальевка, в ее верховье	Реликты <i>Epiphyton</i> , проблематика
[74], 1778-1	Є ₁ us ₁	Левый берег р. Мал. Натальевка, в ее верховье	<i>Archaeolynthus</i> sp., <i>Dokidocyathus?</i> sp., терсии, крибрициаты?, <i>Epiphyton</i> sp., <i>Renalcis</i> sp.
[74], 1781	Є ₁ us ₁	Р. Мал. Натальевка, уч. Малонатальевский	Крибрициаты, <i>Epiphyton</i> sp., проблематика, <i>Proaulopora</i> sp.
[74], 1782	Є ₁ us ₁	Р. Мал. Натальевка, уч. Малонатальевский	Начальная стадия неправильного археоциата, <i>Epiphyton</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp.
[74], 1782-2	Є ₁ us ₁	Р. Мал. Натальевка, уч. Малонатальевский	Археоциаты <i>Nochoroicyathus</i> sp., водоросли <i>Epiphyton</i> sp.
1783	Є ₁ us ₁	Р. Мал. Натальевка, уч. Малонатальевский	Археоциаты <i>Aldanocyathus</i> sp., водоросли: <i>Epiphyton</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp.
[74], 1792-3	Є ₁ us ₁	Р. Мал. Натальевка, уч. Малонатальевский	Обрывки <i>Epiphyton</i> sp., <i>Botominella</i> sp.
[74], 1793, 1793-1	Є ₁ us ₁	Р. Мал. Натальевка, уч. Малонатальевский	Породообразующие <i>Proaulopora</i> sp., обрывки <i>Botominella</i> sp.
[74], 1914-4	Є ₁ us ₁	Район пос. Натальевка. N-45-20-Б	<i>Epiphyton</i> sp.
[74], 1962/2	Є ₁ us ₁	Истоки р. Кашкадак	<i>Gleocapsella</i> sp.
[74], 1962/6	Є ₁ us ₁	Истоки р. Кашкадак	<i>Epiphyton</i> sp.
[74], 3456	Є ₁ us ₁	Второй левый приток р. Мал. Натальевка. N-45-20-Б-г	<i>Epiphyton</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp., <i>Botominella</i> sp., <i>Girvanella</i> sp., неопределимые археоциаты
[74], 3458	Є ₁ us ₁	Верховье р. Мал. Натальевка. N-45-20-Б-г	<i>Epiphyton</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp., обрывки археоциат

№ автора по списку литературы, № обр.	Индекс свиты	Местонахождение	Органические остатки
[74], 3471	Є ₁ us ₁	Правый склон верховьев р. Белокаменка. N-45-20-Б	<i>Proaulopora</i> sp., неопределимые археоциаты
[74], 3570	Є ₁ us ₁	Левый борт р. Кия, выше устья р. Кашкадак (уч. Ершов). N-45-20-Б-б	Крибрициаты и неопределимые археоциаты
[74], 3570/1	Є ₁ us ₁	Левый борт р. Кия, выше устья р. Кашкадак (уч. Ершов). N-45-20-Б-б	<i>Epiphyton</i> sp., <i>Botominella</i> sp., неопределимые археоциаты
[74], 4277	Є ₁ us ₁	Правый приток р. Кашкадак. N-45-20-Б	<i>Botominella</i> sp.
[74], 4278/1	Є ₁ us ₁	Правый приток р. Кашкадак. N-45-20-Б-б	<i>Osagia karbinica</i> Yaksch.
[74], 20070	Є ₁ us ₁	Устье р. Мал. Натальевка (уч. Малонатальевский). N-45-20-Г	<i>Tumuliolynchus</i> sp., <i>Capsulocyathus</i> ? sp., <i>Fransuasaecyathys</i> ? sp., <i>Aldanocyathus chassaktuensis</i> (Vol.), <i>A.</i> sp., <i>Nochoroicyathus</i> cf. <i>angustus</i> Voronin, <i>N.</i> sp., <i>Orbicyathus</i> ? sp., <i>Rotundocyathus</i> sp., <i>Robustocyathellus</i> ? sp., <i>R.</i> ex gr. <i>spinosus</i> Konjusch., <i>Bipallicyathus</i> sp. nov., <i>Tumulocyathus monotumulatus</i> Bojar. et Kon. (MS), <i>T.?</i> <i>kijaensis</i> Bojar. et Kon. (MS), <i>Tologoicyathus</i> sp., <i>Coscinocyathus</i> ex gr. <i>latus</i> Korsh., <i>Coscinocyathella operosa</i> (Roz.), <i>Alataucyathus</i> sp., <i>Protopharetra</i> sp., <i>Archaeocyathus</i> ? sp., <i>Loculicyathoidae</i> , срезы раковинчатой фауны, крибрициаты, <i>Epiphyton</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp., <i>Botominella</i> sp.
[74], 20070-1, 2	Є ₁ us ₁	Устье р. Мал. Натальевка (уч. Малонатальевский). N-45-20-Г	<i>Archaeolynchus</i> sp., <i>Tumuliolynchus</i> sp., <i>Nochoroicyathus</i> cf. <i>angustus</i> Voronin, <i>N.</i> sp., <i>Robustocyathus</i> sp., <i>R. authoidens</i> Voronin, <i>R.</i> sp., <i>Plicocyathus</i> cf. <i>unicumus</i> (Zhur.), <i>Mennericyathus</i> ? sp., <i>Dictyocyathus</i> sp., <i>Syringocnema</i> ? sp., срезы раковинчатой фауны, крибрициаты, <i>Epiphyton</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp.
[74], 20071	Є ₁ us ₁	Левый берег р. Мал. Натальевка, 70 м от устья. N-45-20-Г	<i>Archaeolynchus sibiricus</i> (Toll.), <i>Nochoroicyathus</i> cf. <i>howelli</i> (Vol.), <i>N.</i> sp., <i>Tumulocyathus</i> cf. <i>consuetus</i> (Osad.), <i>T.?</i> sp., <i>Coscinocyathus</i> sp., <i>Mennericyathus schoriensis</i> (Roz.), крибрициаты, <i>Epiphyton</i> sp., <i>Botominella</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp., <i>Batenevia</i> sp.
[74], 20071-1	Є ₁ us ₁	Левый берег р. Мал. Натальевка, 70 м от устья. N-45-20-Г	<i>Tumulocyathus</i> ? sp., <i>Dokidocyathus</i> sp., <i>Aldanocyathus</i> ex gr. <i>basaicus</i> Voron., <i>Nochoroicyathus</i> ex gr. <i>howelli</i> (Vol.)
[74], 20072	Є ₁ us ₁	Левый берег р. Мал. Натальевка, 1410 м от ее устья (в устье левого притока), уч. Малонатальевский. N-45-20-Г	<i>Archaeolynchus sibiricus</i> (Toll.), <i>Tumuliolynchus</i> cf. <i>osiptchuki</i> Jarm., <i>T.</i> sp., <i>Nochoroicyathus camptophragnus</i> (Vol.), <i>N.</i> sp., <i>Aldanocyathus</i> ex gr. <i>frequentis</i> Voron., <i>A. lasaicus</i> Voron., <i>A.</i> sp., <i>Dictyocyathus</i> sp., <i>Paranacyathus</i> sp., срезы раковинчатой фауны, крибрициаты, <i>Epiphyton</i> sp., <i>Botominella</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp., <i>Botomaella</i> sp.
[74], 20072-1	Є ₁ us ₁	Левый берег р. Мал. Натальевка, 1480 м от ее устья (уч. Малонатальевский). N-45-20-Г	<i>Kaltatocyathus</i> sp., <i>Mennericyathus</i> cf. <i>kundatus</i> (Roz.), крибрициаты, <i>Epiphyton</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp.
[74], 20078	Є ₁ us ₁	Левый берег р. Мал. Натальевка, 1550 м от ее устья (уч. Малонатальевский). N-45-20-Г	<i>Archaeolynchus sibiricus</i> (Toll.), <i>A.</i> sp., <i>Tumuliolynchus</i> cf. <i>osiptchuki</i> Jarm., <i>Dokidocyathus</i> sp., <i>Aldanocyathus</i> ex gr. <i>opertus</i> (Korsh.), <i>A. solitus</i> Voron., <i>A.</i> sp., <i>Robustocyathus</i> ? sp., <i>Erismacoscinus</i> ? sp., <i>Dictyocyathus</i> sp., <i>Flindersicyathus</i> ? sp., крибрициаты, <i>Epiphyton</i> sp., <i>Botominella</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp.
[74], 20078-1	Є ₁ us ₁	В 30 м от 20078 вверх по течению р. Малая Натальевка, левый борт. N-45-20-Б	<i>Tumuliolynchus musatovi</i> (Zhur.), <i>Aldanocyathus</i> sp., <i>Nochoroicyathus gracilis</i> Voronin, <i>Dictyocyathus</i> sp., крибрициаты, <i>Epiphyton</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp.
[74], 20078-2	Є ₁ us ₁	В 150 м от 20078 вверх по течению р. Малая Натальевка, левый борт. N-45-20-Б	<i>Robustocyathus</i> ? sp., <i>Tumulocoscinus</i> ? sp., <i>Dictyocyathus</i> sp., крибрициаты, <i>Epiphyton</i> sp.
[74], 20078-3	Є ₁ us ₁	В 180 м от 20078 вверх по течению р. Малая Натальевка, левый борт	<i>Tumuliolynchus</i> sp., <i>Dokidocyathus operosus</i> Roz., <i>D.</i> sp., <i>Aldanocyathus</i> ex gr. <i>tkatschenkoi</i> (Vol.), <i>A.</i> cf. <i>basaicus</i> Voron., <i>A.</i> sp., <i>Tologoicyathus</i> ? sp., <i>Botocyathus</i> ? sp., <i>Dictyocyathus</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp.

№ автора по списку литературы, № обр.	Индекс свиты	Местонахождение	Органические остатки
[74], 20078-4	Є ₁ us ₁	В 210 м от 20078 вверх по течению р. Малая Натальевка, левый борт.	<i>Archaeolynthus sibiricus</i> (Toll.), <i>A. sp.</i> , <i>Dokidocyathus sp.</i> , <i>Aldanocyathus?</i> sp., <i>Nochoroicyathus?</i> sp., <i>Tologoicyathus sp.</i> , <i>Dictyocyathus sp.</i> , <i>Archaeocyathus sp.</i> , крибрициаты, <i>Epiphyton sp.</i> , <i>Botomaella sp.</i> , <i>Renalcis sp.</i>
[74], 20078-5	Є ₁ us ₁	В 225 м от 20078 вверх по течению р. Малая Натальевка, левый борт. N-45-20-Б	<i>Botomaella sp.</i> , <i>Nochoroicyathus ex gr. howelli</i> (Vol.), <i>N. sp.</i> , <i>Tumulocyathus?</i> sp., крибрициаты, <i>Epiphyton sp.</i> , <i>Proaulopora sp.</i> , <i>Razumovskia sp.</i> , <i>Renalcis sp.</i>
[74], 20079	Є ₁ us ₁	Левый борт долины р. Мал. Натальевка, 1350 м от ее устья (уч. Малонатальевский). N-45-20-Г	<i>Archaeolynthus cipis</i> (Vol.), <i>Aldanocyathus polyporus</i> Voron., <i>A. cf. concinnus</i> Voron., <i>Nochoroicyathus teres</i> Sund., <i>N. sp.</i> , <i>N. cf. howelli</i> (Vol.), <i>Tumulocyathus?</i> sp., <i>Mennericyathus sp.</i> , <i>Dictyocyathus sp.</i> , срезы раковинчатой фауны, крибрициаты, радиолярии, <i>Epiphyton sp.</i> , <i>Proaulopora sp.</i> , <i>Razumovskia sp.</i>
[74], 20080	Є ₁ us ₁	Левый борт долины р. Мал. Натальевка, 1320 м от ее устья (уч. Малонатальевский). N-45-20-Г	<i>Archaeolynthus unimurus</i> (Vol.), <i>Dokidocyathus missarzevskii</i> Roz., <i>D. operosus</i> Roz., <i>Nochoroicyathus sp.</i> , <i>Aldanocyathus sp.</i> , <i>Protopharetra sp.</i> , срезы раковинчатой фауны, крибрициаты, <i>Epiphyton sp.</i> , <i>Proaulopora sp.</i> , <i>Renalcis sp.</i> , <i>Botomaella sp.</i>
[74], 20091	Є ₁ us ₁	Левый борт долины р. Мал. Натальевка, 1220 м от ее устья (уч. Малонатальевский). N-45-20-Г	<i>Proaulopora sp.</i>
[74], 1350	Є ₁ us ₁	Левый борт р. Бол. Натальевка, напротив устья р. Мал. Натальевка. N-45-20-Г	<i>Proaulopora sp.</i>
[74], 1352	Є ₁ us ₁	Левый борт р. Бол. Натальевка, в 225 м вверх от устья р. Мал. Натальевка	<i>Renalcis sp.</i> , <i>Epiphyton sp.</i> , <i>Botominella sp.</i> , <i>Proaulopora sp.</i> , <i>Stromatactis palaeozoicus</i> Posp.
[74], 1353	Є ₁ us ₁	В 25 м от 1352 вверх по р. Бол. Натальевка. N-45-20-Г	<i>Botominella tschingisica</i> (Vol.), <i>Epiphyton sp.</i>
[74], 1354	Є ₁ us ₁	В 100 м от 1353 вверх по р. Бол. Натальевка. N-45-20-Г	<i>Proaulopora sp.</i> , <i>Botominella sp.</i> , <i>Razumovskia sp.</i>
[74], 1363	Є ₁ us ₁	Р. Мал. Натальевка, в 2300 м вверх от ее устья. N-45-20-Г	<i>Botominella sp.</i> , <i>Epiphyton sp.</i>
[74], 1371	Є ₁ us ₁	Левый борт р. Бол. Натальевка, 1800 м вверх от устья р. Мал. Натальевка. N-45-20-Г	<i>Razumovskia sp.</i> , <i>Botominella sp.</i>
[74], 213	Є ₁ us ₁	Левый берег р. Кия, 300 м выше устья р. Кашкадак (уч. Ершов). N-45-20-Б	<i>Dictyocyathus sp.</i> , <i>Epiphyton fruticosum</i> Vologd., <i>E. fasciculatum</i> Chapm.
[74], 213/1-5	Є ₁ us ₁	Левый берег р. Кия, 160 м выше устья р. Кашкадак (уч. Ершов). N-45-20-Б	<i>Nochoroicyathus cf. camptophragmus</i> (Vologd.), <i>N. sp. nov.</i> , <i>N.?</i> sp., <i>Altaicyathus?</i> sp., <i>Archaeolynthus sp.</i> , <i>Archaeosycon sp. nov.</i> , <i>Clatricoscinus?</i> sp., <i>Coscinoicyathus sp.</i> , <i>Ethmophyllum sp.</i> , <i>Loculicyathus membranivestites</i> Vologd., <i>L. sp.</i> , <i>Szhecyathus sp.</i> , <i>Tumulocyathus admirabilis</i> Vologd., <i>T. sp.</i> , <i>Uralocyathus sp.</i> , <i>Epiphyton fasciculatum</i> Chapm., <i>E. fibratus</i> Krasn., <i>E. grande</i> Gordon, <i>E. sp.</i> , <i>Razumovskia sp.</i> , <i>Proaulopora sp.</i>
[74], 213/6-9	Є ₁ us ₁	Левый берег р. Кия, 160 м выше устья р. Кашкадак (уч. Ершов). N-45-20-Б	<i>Aldanocyathus cf. osensis</i> Zhur., <i>A. chassaktuensis</i> (Volog.), <i>Ajacyathus cf. tenuis</i> (Vologd.), <i>A. sp.</i> , <i>A.?</i> sp. nov., <i>Robustocyathus cf. gorskiensis</i> (Vologd.), <i>R. tomicus</i> (Vologd.), <i>Rotundocyathus aff. satebrosus</i> (Vologd.), <i>Archaeocyathus cf. extremus</i> (Vologd.), <i>Archaeolynthus sp.</i> , <i>Coscinoicyathus cf. bedfordi</i> Vologd., <i>Dokidocyathus cf. regularis</i> Zhur., <i>D. sp.</i> , <i>Ethmophyllum sp. indet.</i> , <i>Nochoroicyathus howelli</i> (Vologd.), <i>N. sp.</i> , <i>Retecoscinus?</i> sp., <i>Szhecyathus sp.</i> , <i>Vologdinocyathus sp.</i> , <i>Epiphyton fasciculatum</i> Chapm., <i>E. sp.</i> , <i>Razumovskia sp.</i>

№ автора по списку литературы, № обр.	Индекс свиты	Местонахождение	Органические остатки
[74], 213/11	Є ₁ us ₁	Левый берег р. Кия, 220 м ниже устья р. Кашкадак. N-45-20-Б	<i>Ajacycyathus</i> sp., <i>Loculicyathus</i> sp. nov., <i>Szhecyathus</i> sp.
[74], 214/1, 214/2	Є ₁ us ₁	Левый берег р. Кия, 350-370 м ниже устья р. Кашкадак. N-45-20-Б	<i>Rotundocyathus</i> cf. <i>levigatus</i> (Vologd.), <i>Robustocyathellus</i> aff. <i>stapiporus</i> (Tayll.), <i>Robustocyathus</i> aff. <i>ijizkii</i> (Toll.), <i>Ajacycyathus</i> aff. <i>subtilis</i> (Vologd.), <i>A.</i> sp., <i>Archaeolynthus</i> sp., <i>A. bimurus</i> (Vologd.), <i>Sibirecyathus dissepimentalis</i> (Vologd.), <i>Archaeofungia</i> cf. <i>sibiricus</i> (Toll.), <i>Clatricoscinius</i> sp., <i>Coscinocyathus</i> sp., <i>Leptosocyathus</i> sp., <i>Loculicyathus membranivestites</i> Vologd., <i>L.</i> sp., <i>Nochoroicyathus</i> sp., <i>Tumulocyathus</i> sp., <i>Batchatocyathus</i> sp., <i>Cyclocyathus</i> sp. nov., <i>Szhecyathus</i> sp., <i>Epiphyton fasciculatum</i> Chapm., <i>E. fibratus</i> Krasn., <i>Razumovskia</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp.
[74], 1757	Є ₁ us ₁	Левый борт долины р. Мал. Натальевка, 100 м выше устья (уч. Малонатальевский). N-45-20-Г	<i>Lucyathus</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp., <i>Botominella</i> cf. <i>lineata</i> Reitl., <i>Subtifloria</i> sp., <i>Epiphyton botomense</i> Korde, <i>E. evolutum</i> Korde
[74], 1757/1	Є ₁ us ₁	20 м от 1757 вверх по р. Мал. Натальевка (уч. Малонатальевский). N-45-20-Г	Неопределимые археоциаты, <i>Botominella</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp., <i>Subtifloria</i> sp., <i>Stromatactis palaeozoicus</i> Posp.
[74], 1758/1, 1758/2	Є ₁ us ₁	50 м от 1757 вверх по р. Мал. Натальевка (уч. Малонатальевский)	<i>Ajacycyathus</i> sp., <i>Szhecyathus</i> sp., <i>Botominella</i> sp., <i>Subtifloria</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp., <i>Epiphyton</i> sp.
[74], 1759	Є ₁ us ₁	200 м от устья р. Мал. Натальевка, на левом берегу	<i>Ajacycyathus</i> sp., <i>Dokidocyathus</i> sp., <i>Archaeofungia</i> sp., <i>Epiphyton seapulum</i> Korde, <i>E. evolutum</i> Korde, <i>Renalcis</i> sp., <i>Subtifloria</i> sp., <i>Botominella</i> sp.
[74], 7389	Є ₁ us ₁	Правый берег р. Кия, 270 м ниже устья р. Кашкадак. (уч. Ершов). N-45-20-Б	<i>Aldanocyathus</i> cf. <i>grandis</i> (Volog.), <i>A.</i> sp., <i>Archaeofungia</i> sp. nov. (?), <i>Loculicyathus</i> aff. <i>perforatus</i> (Vologd.), <i>L.</i> sp., <i>Thalamocyathus polyseptatus</i> (Vologd.), <i>T.</i> sp., <i>Tegerocyathus</i> sp., <i>Lucyathus</i> cf. <i>elegans</i> Vologd., <i>Renalcis</i> sp., <i>R.</i> cf. <i>seriata</i> Korde, <i>Epiphyton</i> cf. <i>fasciculatum</i> Chapm.
[74], 7452	Є ₁ us ₁	Устье р. Кашкадак, левый берег р. Кия (уч. Ершов)	<i>Robustocyathus poleseptatus</i> (Vologd.), <i>R.</i> aff. <i>directus</i> (Vologd.), <i>Nochoroicyathus</i> aff. <i>camptofragmus</i> (Vologd.), <i>N.</i> cf. <i>mirabilis</i> ? Zhur.
[74], ш-1	Є ₁ us ₁	Водораздел рр. Бол. и Мал. Натальевка (уч. Малонатальевский). N-45-20-Б	Археоциаты: <i>Tumulocyathus mikroseptoporus</i> Bojar. (MS), <i>Robustocyathus</i> cf. <i>moori</i> (Volog.), <i>Coscinocyathus</i> cf. <i>rojкови</i> Volog., <i>Tumuliolynthus</i> sp., <i>Szhecyathus</i> sp. Водоросли: <i>Botomaella tschingisica</i> (Volog.), <i>Botominella</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp., <i>Epiphyton simplex</i> Korde. Стенотекоиды: <i>Makarackia</i> ? sp. ind., <i>Sulcocarina</i> sp. Спиккулы: <i>Chancelloria</i> sp., <i>Protospongia</i> sp.
[74], ш-15	Є ₁ us ₁	Водораздел рр. Бол. и Мал. Натальевка (уч. Малонатальевский). N-45-20-Б	Крибрициаты и археоциаты: <i>Robustocyathus</i> cf. <i>suchiensis</i> (Krasn.), <i>R.</i> sp., <i>Tumulocyathus</i> sp., <i>Szhecyathus</i> sp., <i>Stromatactis palaeozoicus</i> Posp.
[74], ш-41	Є ₁ us ₁	Водораздел рр. Бол. и Мал. Натальевка (уч. Малонатальевский). N-45-20-Б	Археоциаты <i>Archaeolynthus</i> sp. Водоросли: <i>Epiphyton</i> sp., <i>Botominella</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp.
[74], ш-50	Є ₁ us ₁	Водораздел р. Мал. Натальевка и руч. Березовый Ключ (уч. Малонатальевский). N-45-20-Г	Крибрициаты и археоциаты: <i>Archaeolynthus</i> cf. <i>sibiricus</i> (Toll.), <i>Ajacycyathus</i> cf. <i>neoseptofidus</i> (Vologd.), <i>Dictyocyathus</i> sp., <i>Tumuliolynthus</i> sp., <i>Tubicyathus</i> sp. Водоросли: <i>Epiphyton</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp., <i>Stromatactis palaeozoicus</i> Posp.
[74], ш-405	Є ₁ us ₁	Водораздел рр. Мал. Кашкадак и Николка. N-45-20-Б	<i>Proaulopora</i> sp., <i>Subtifloria</i> ? sp.
[74], ш-407	Є ₁ us ₁	Водораздел рр. Мал. Кашкадак и Николка. N-45-20-Б	Водоросли: <i>Epiphyton evolutum</i> Korde, <i>Proaulopora</i> sp., <i>Confervites</i> sp., <i>Botominella</i> sp. Брахиоподы <i>Usinia</i> cf. <i>radugini</i> Aks. (MS)
[74], ш-545	Є ₁ us ₁	Водораздел р. Мал. Кашкадак и руч. Гостеприимный. N-45-20-Б	<i>Epiphyton</i> sp. ind.
[74], ш-546	Є ₁ us ₁	Водораздел р. Мал. Кашкадак и руч. Гостеприимный. N-45-20-Б	Водоросли: <i>Proaulopora</i> sp., <i>Subtifloria</i> ? sp., <i>Stromatactis palaeozoicus</i> Posp.

№ автора по списку литературы, № обр.	Индекс свиты	Местонахождение	Органические остатки
		приимный. N-45-20-Б	
[74], ш-547, ш-550	Є ₁ us ₁	Водораздел р. Мал. Кашкадак и руч. Гостеприимный. N-45-20-Б	<i>Botominella</i> sp.
[74], ш-548, ш-549	Є ₁ us ₁	Водораздел р. Мал. Кашкадак и руч. Гостеприимный. N-45-20-Б	<i>Botominella lineata</i> Reittl.
[74], ш-551	Є ₁ us ₁	Водораздел р. Мал. Кашкадак и руч. Гостеприимный. N-45-20-Б	<i>Renalcis polymorphus</i> (Masl.)
[74], ш-552	Є ₁ us ₁	Водораздел р. Мал. Кашкадак и руч. Гостеприимный. N-45-20-Б	<i>Renalcis?</i> sp.
[74], ш-712	Є ₁ us ₁	Водораздел р. Мал. Натальевка и ее левого притока. N-45-20-Б	<i>Botomella tschingisica</i> (Vologd.), <i>Epiphyton evolutum</i> Korde, <i>E. sp. ind.</i> , <i>Proaulopora</i> sp., <i>Confervites</i> sp., <i>Lucyathus</i> sp.
[74], ш-713	Є ₁ us ₁	Водораздел р. Мал. Натальевка и ее левого притока. N-45-20-Б	Крибрициаты, археоциаты: <i>Robustocyathus</i> cf. <i>paramoori</i> (Vologd.), <i>R. cf. neuburgi</i> (Vologd.), <i>Subtilocyathus</i> cf. <i>cribroseptatus</i> Bojar. (MS), <i>Pictyocyathus</i> cf. <i>venustus</i> Bojar. (MS), <i>Protopharetra</i> cf. <i>laxa</i> Born., <i>Asterocyathus</i> aff. <i>tenuis</i> (Vologd.), <i>Tumulioylnthus musatovi</i> (Zhur.), <i>Szheocyathus</i> sp. Водоросли: <i>Botomella tschingisica</i> (Vologd.), <i>Epiphyton evolutum</i> Korde, <i>E. scapulum</i> Korde, <i>E. pseudoflexuosum</i> Korde, <i>E. crassum</i> Korde, <i>Proaulopora</i> sp., <i>Stromatactis palaeozoicus</i> Posp.
[74], ш-714	Є ₁ us ₁	Водораздел р. Мал. Натальевка и ее левого притока. N-45-20-Б	Водоросли: <i>Epiphyton evolutum</i> Korde, <i>E. scapulum</i> Korde, <i>E. pseudoflexuosum</i> Korde, <i>E. grande</i> Gordon
[74], ш-716	Є ₁ us ₁	Водораздел р. Мал. Натальевка и ее левого притока. N-45-20-Б	Водоросли: <i>Confervites</i> sp.
[74], ш-727	Є ₁ us ₁	Водораздел р. Мал. Натальевка и ее левого притока. N-45-20-Б	Крибрициаты, археоциаты: <i>Robustocyathus?</i> sp. Водоросли: <i>Epiphyton evolutum</i> Korde, <i>E. vulgare</i> Korde, <i>E. scparium</i> Korde, <i>E. grande</i> Gordon, <i>Botomella tschingisica</i> (Vologd.)
[74], ш-728	Є ₁ us ₁	Водораздел р. Мал. Натальевка и ее левого притока. N-45-20-Б	Крибрициаты, археоциаты: <i>Aldanocyathus</i> cf. <i>igarcaensis</i> Roz., <i>A. cf. dragunovi</i> (Roz.), <i>A. aff. sunnaginicus</i> (Zhur.), <i>Tumulocyathus</i> aff. <i>primus</i> Roz., <i>Archaeolynthus kuznetskii</i> (Vologd.), <i>Robustocyathus</i> cf. <i>peleduicus</i> Zhur., <i>Dictyocyathus?</i> sp., <i>Uralocyathus</i> sp., <i>Subtilocyathus</i> sp., <i>Capsulocyathus</i> sp. Водоросли: <i>Epiphyton evolutum</i> Korde, <i>E. plumosum</i> Korde, <i>E. mirabile</i> Korde, <i>Renalcis</i> sp., <i>Botomella tschingisica</i> (Vologd.), <i>Proaulopora</i> sp., <i>Botominella</i> sp.
[74], ш-729	Є ₁ us ₁	Водораздел р. Мал. Натальевка и ее левого притока. N-45-20-Б	Археоциаты, водоросли: <i>Aldanocyathus</i> cf. <i>meisteri</i> (Vologd.), <i>Archaeolynthus sibiricus</i> (Toll.), <i>Robustocyathus</i> sp. nov., <i>Szheocyathus</i> sp., <i>Uralocyathus</i> sp. nov., <i>Neoloculicyathus</i> sp., <i>Epiphyton</i> sp.
[74], ш-730	Є ₁ us ₁	Водораздел р. Мал. Натальевка и ее левого притока. N-45-20-Б	<i>Aldanocyathus</i> cf. <i>meisteri</i> (Vologd.), <i>Archaeolynthus sibiricus</i> (Toll.), <i>Szeczyathus</i> sp., <i>Dictyocyathus</i> sp., <i>Epiphyton</i> sp.
[74], ш-731	Є ₁ us ₁	Водораздел р. Мал. Натальевка и ее левого притока. N-45-20-Б	<i>Aldanocyathus tkatschenkoi</i> (Vologd.), <i>Szeczyathus</i> sp.
[74], ш-732	Є ₁ us ₁	Водораздел р. Мал. Натальевка и ее левого притока. N-45-20-Б	Крибрициаты, археоциаты: <i>Aldanocyathus tkatschenkoi</i> (Vologd.), <i>Subtilocyathus</i> cf. <i>subtilis</i> (Vologd.). Водоросли: <i>Epiphyton evolutum</i> Korde, <i>Botominella</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp.
[74], ш-735	Є ₁ us ₁	Водораздел р. Мал. Натальевка и ее левого притока (уч. Малонатальевский)	Археоциаты <i>Urcyathella teryathoides</i> Zhur. Водоросли: <i>Confervites</i> sp., <i>Botominella lineata</i> Reittl.
[74], ш-743	Є ₁ us ₁	Левый борт долины р. Бол. Натальевка (уч. Малонатальевский). N-45-20-Б	<i>Archaeolynthus</i> cf. <i>sibiricus</i> (Taul.), <i>Archaeocyathus?</i> sp., <i>Protopharetra</i> sp., <i>Dictyosicon?</i> sp., <i>Tumulioylnthus?</i> sp., <i>Renalcis?</i> sp., <i>Epiphyton</i> sp.
[74], 8394	Є ₁ us ₁	Левый борт р. Мал. Натальевка, 200 м от ее	Крибрициаты и археоциаты: <i>Nochoroicyathus howelli</i> (Vologd.), <i>Robertocyathus</i> aff. <i>polaris</i> Roz.,

№ автора по списку литературы, № обр.	Индекс свиты	Местонахождение	Органические остатки
		устья. N-45-20-Г	<i>Robustocyathus</i> cf. <i>paramoori</i> (Vologd.), <i>Aldanocyathus</i> cf. <i>turgaensis</i> S. Tschern., <i>A.</i> cf. <i>grandiporus</i> (Tayl.), <i>Kaltatocyathus</i> cf. <i>kaschinae</i> Roz., <i>Dictyocyathus</i> cf. <i>maslennikavae</i> Zhur., <i>Ethmophyllum vassilievskii</i> (Vologd.), <i>Tumulocyathellus altaisajanicus</i> Zhur., <i>Capsulocyathus</i> sp., <i>Coscinocyathus</i> sp., <i>Tannuolacyathus</i> sp., <i>Loculicyathus</i> cf. <i>tolli</i> (Vologd.), <i>Archaeocyathellus?</i> sp., <i>Metafungia?</i> sp., <i>Tumuliolyntus</i> sp., <i>Subtilocyathus</i> sp., <i>Archaeolyntus</i> sp., <i>Szhecyathus</i> sp., <i>Ladaecyathua</i> sp. Водоросли: <i>Botominella</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp., <i>Epiphyton</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp., <i>Botomella tschingisica</i> (Vologd.). Брахиоподы: <i>Kutorgina</i> ex gr. <i>squamiformis</i> Aks., <i>Pyriusina elongata</i> Aks. (MS). Стенотекониды: <i>Kaschkadakia digitata</i> Aks., <i>Makarakia</i> sp., <i>Sulcocarina</i> sp.
[74], 6172	Є ₁ us ₁	Левый борт р. Мал. Натальевка, 1350 м от ее устья. N-45-20-Г	<i>Subtilocyathus</i> sp., <i>Dokidocyathus</i> sp., <i>Botominella</i> sp., <i>Epiphyton scoparium</i> Korde, <i>E.</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp.
[74], 7879	Є ₁ us ₁	Правый берег р. Кия, напротив р. Кашкадак (уч. Ершов). N-45-20-Б	<i>Ethmophyllum</i> sp.
[74], 7978	Є ₁ us ₁	Левый борт р. Мал. Натальевка, 1900 м выше ее устья. N-45-20-Б	<i>Tumuliolyntus tubexternus</i> (Vol.), <i>T.</i> sp., <i>Aldanocyathus</i> sp., <i>Tomocyathus?</i> sp. nov., <i>Archaeofungia</i> sp., <i>Dictyacyathus</i> sp., <i>D.</i> ex gr. <i>yavorskii</i> Vol.
[79], 7979	Є ₁ us ₁	Левый борт р. Мал. Натальевка, 14200 м выше ее устья при слиянии с ее первым левым притоком. N-45-20-Г	<i>Tumuliolyntus?</i> sp., <i>T.</i> cf. <i>tubexternus</i> (Vol.), <i>Tumuliocyathus</i> sp., <i>T. kotuyikensis</i> Zhur., <i>Aldanocyathus?</i> ex gr. <i>arteintervallum</i> Vol., <i>A.</i> cf. <i>acutus</i> Born., <i>A. speranskii</i> Vol., <i>Nochoroicyathus</i> ex gr. <i>howelli</i> Vol., <i>N. leptosus</i> , <i>Archaeolyntus</i> sp., <i>Archaeofungia</i> sp., <i>Dictyocyathus</i> sp.
[79], 7980	Є ₁ us ₁	Левый борт р. Мал. Натальевка, 200 м выше ее устья. N-45-20-Г	<i>Tomocyathus gini</i> Miss. et Roz., <i>T.?</i> sp., <i>Tumuliolyntus</i> sp., <i>T.</i> cf. <i>musatovi</i> Zhur., <i>Archaeolyntus</i> sp., <i>Asterocyathus brevis</i> Bojar. (MS), <i>Rotundocyathus?</i> sp., <i>R.</i> cf. <i>patulus</i> Vol., <i>R.</i> ex gr. <i>sushiensis</i> (Kz.), <i>R.</i> cf. <i>khemschikensis</i> (Vol.), <i>Dokidocyathus?</i> <i>regularis</i> Zhur., <i>Robustocyathus</i> cf. <i>neoacutus</i> Vol., <i>R.</i> sp., <i>R. paramoori</i> Vol., <i>R. robustus</i> Vol., <i>Dictyocyathus</i> ex gr. <i>yavorskii</i> Vol., <i>D.</i> sp., <i>D.?</i> <i>pseudotubulosis</i> Bojar. (MS), <i>Tumuliocyathus</i> sp., <i>T. monotumulotus</i> Bojar. (MS), <i>Plicocyathus</i> ex gr. <i>unicumum</i> Zhur., <i>Loculicyathus?</i> sp., <i>Carpicyathus</i> sp., <i>Nochoroicyathus</i> ex gr. <i>howelli</i> Vol., <i>N.</i> aff. <i>mariinskii</i> Zhur., <i>Aldanocyathus</i> sp., <i>A. grandis</i> Vol., <i>A. speranskii</i> (Vol.), <i>Coscinocyathus</i> sp., <i>Urcyathus?</i> sp., <i>Protopharetra?</i> sp., <i>Altaucyathus jaroshevitschi</i> Zhur., <i>Bicyathus</i> sp., <i>B. monstrosus</i> Bojar. (MS), <i>Urcyathella?</i> sp. nov., <i>Spirocyathella?</i> sp., <i>Formosocyathus alabini</i> Zhur., <i>Ajacyathus</i> sp., <i>A.</i> ex gr. <i>tenuis</i> (Vol.), <i>Nochoroicyathus</i> cf. <i>pecularis</i> Okun., <i>N.</i> cf. <i>mirabilis</i> Zhur.
[79], 7988	Є ₁ us ₁	Левый борт р. Мал. Натальевка и левый борт 1-го снизу левого притока р. Мал. Натальевка. N-45-20-Г	<i>Archaeolyntus</i> sp., <i>A. sibiricus</i> (Toll.), <i>Rotundocyathus?</i> sp., <i>Dokidocyathus?</i> sp., <i>Aldanocyathus arteintervallum</i> (Vol.), <i>A.</i> aff. <i>virgatus</i> Zhur., <i>A. thatschenkoi</i> (Vol.), <i>Tomocyathus</i> aff. <i>gini</i> Miss. et Roz., <i>Subtilocyathus</i> ex gr. <i>subtilis</i> Vol., <i>S.</i> sp., <i>Tumuliolyntus</i> aff. <i>pustulatus</i> Roz., <i>T.</i> sp., <i>Dictyocyathus</i> sp., <i>Robustocyathus robustus</i> (Vol.), <i>Nochoroicyathus</i> sp.
[74], 1685/2	Є ₁ us ₂	Левый берег р. Кия, ниже устья р. Кашкадак (уч. Ершов). N-45-20-Б-б	<i>Epiphyton</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp., неопределимые остатки археоциат
[74], 1686	Є ₁ us ₂	Левый берег р. Кия, ниже устья р. Кашкадак (уч. Ершов). N-45-20-Б-б	<i>Epiphyton</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp., <i>Botominella</i> sp., срезы раковины
[74], 1686, 1687	Є ₁ us ₂	Левый берег р. Кия, ниже устья р. Кашкадак (уч. Ершов). N-45-20-Б-б	<i>Epiphyton</i> sp.
[74], 1687/2	Є ₁ us ₁	Левый берег р. Кия, ниже устья р. Кашкадак (уч. Ершов). N-45-20-Б-б	<i>Tumulocyathus raroseptatus</i> Osad., <i>Robustocyathus</i> sp., <i>Archaeolyntus</i> sp., <i>Epiphyton</i> sp., <i>Renalcis</i> sp., срезы раковинчатой фауны, панцирей трилобитов
[74], 1688	Є ₁ us ₁	Левый берег р. Кия, ниже устья р. Кашкадак	<i>Erismacoscinus</i> sp., крибрициаты, неопределимые остатки археоциат

№ автора по списку литературы, № обр.	Индекс свиты	Местонахождение	Органические остатки
		(уч. Ершов). N-45-20-Б-б	
[74], 1688/1	Є ₁ us ₂	Левый берег р. Кия, ниже устья р. Кашкадак (уч. Ершов). N-45-20-Б-б	<i>Epiphyton</i> sp.
[74], 1689	Є ₁ us ₂	Левый берег р. Кия, ниже устья р. Кашкадак (уч. Ершов). N-45-20-Б-б	Неопределимые остатки археоциат, <i>Protopharetra</i> sp.
1689/1	Є ₁ us ₂	Левый берег р. Кия, ниже устья р. Кашкадак (уч. Ершов). N-45-20-Б-б	<i>Epiphyton</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp.
[74], 1690	Є ₁ us ₂	Левый берег р. Кия, ниже устья р. Кашкадак (уч. Ершов). N-45-20-Б-б	Неопределимые остатки археоциат, крибрициаты, <i>Epiphyton</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp.
[74], 1691	Є ₁ us ₂	Левый берег р. Кия, ниже устья р. Кашкадак (уч. Ершов). N-45-20-Б-б	<i>Epiphyton</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp., <i>Botominella</i> sp.
[74], 1691/1	Є ₁ us ₂	Левый берег р. Кия, ниже устья р. Кашкадак (уч. Ершов). N-45-20-Б-б	Крибрициаты, неопределимые остатки археоциат, <i>Epiphyton</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp.
[74], 1692	Є ₁ us ₂	Левый берег р. Кия, ниже устья р. Кашкадак (уч. Ершов). N-45-20-Б-б	<i>Epiphyton</i> sp.
[74], 1692/1	Є ₁ us ₂	Левый берег р. Кия, ниже устья р. Кашкадак (уч. Ершов). N-45-20-Б-б	<i>Epiphyton</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp.
[74], 1757	Є ₁ us ₂	Правый берег р. Кия, ниже устья р. Кашкадак (уч. Ершов). N-45-20-Б	Срезы мелкой трубчатой проблематики
[74], 1758/3, 1758/2	Є ₁ us ₂	Правый берег р. Кия, ниже устья р. Кашкадак (уч. Ершов). N-45-20-Б	<i>Proaulopora</i> sp.
[74], 1758/4	Є ₁ us ₂	Правый берег р. Кия, ниже устья р. Кашкадак (уч. Ершов). N-45-20-Б	Неопределимый обломок археоциат, крибрициаты, <i>Epiphyton</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp.
[74], 1758/5	Є ₁ us ₂	Правый берег р. Кия, ниже устья р. Кашкадак (уч. Ершов). N-45-20-Б	<i>Proaulopora</i> sp., спикулы губок
[74], 1758/7	Є ₁ us ₂	Правый берег р. Кия, ниже устья р. Кашкадак (уч. Ершов). N-45-20-Б	<i>Epiphyton</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp., спикулы губок, срезы раковин
[74], 1758/8	Є ₁ us ₂	Правый берег р. Кия, ниже устья р. Кашкадак (уч. Ершов). N-45-20-Б	<i>Botominella</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp.
[74], 1758/9	Є ₁ us ₂	Правый берег р. Кия, ниже устья р. Кашкадак (уч. Ершов). N-45-20-Б	<i>Erismacoscinus</i> sp., <i>Epiphyton</i> sp.
[74], 1759	Є ₁ us ₂	Правый берег р. Кия, ниже устья р. Кашкадак (уч. Ершов). N-45-20-Б	<i>Epiphyton</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp.
[74], 1760-1	Є ₁ us ₂	Левый берег р. Бол. Натальевка в ее верховье (уч. Малонатальевский). N-45-20-Б	Неопределимые остатки археоциат, водоросли: <i>Epiphyton</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp., <i>Renalcis</i> sp., <i>Botominella</i> sp.
[74], 1761-1	Є ₁ us ₂	Левый берег р. Бол. Натальевка в ее верховье (уч. Малонатальевский). N-45-20-Б	Археоциаты <i>Tumuliolythus</i> sp. Водоросли: <i>Proaulopora</i> sp., <i>Epiphyton</i> sp., <i>Botominella</i> sp., <i>Girvanella</i> sp.
[74], 1762-1	Є ₁ us ₂	Левый берег р. Бол. Натальевка в ее верховье (уч. Малонатальевский). N-45-20-Б	Археоциаты <i>Nochoroicyathus</i> ex gr. <i>howelli</i> Vol. Водоросли: <i>Proaulopora</i> sp., <i>Epiphyton</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp.
[74], 1762-2	Є ₁ us ₂	Левый берег р. Бол. Натальевка в ее верховье	Археоциаты <i>Nochoroicyathus</i> ex gr. <i>howelli</i> Vol. Водоросли: <i>Proaulopora</i> sp., <i>Epiphyton</i> sp.,

№ автора по списку литературы, № обр.	Индекс свиты	Местонахождение	Органические остатки
		(уч. Малонатальевский). N-45-20-Б	<i>Botominella</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp.
[74], 1763	Є ₁ us ₂	Левый берег р. Бол. Натальевка в ее верховье (уч. Малонатальевский). N-45-20-Б	<i>Botominella</i> sp., спикулы губок
[74], 1764, 1764-1	Є ₁ us ₂	Левый берег р. Бол. Натальевка в ее верховье (уч. Малонатальевский). N-45-20-Б	Водоросли: <i>Protopharetra</i> sp., <i>Botominella</i> sp., спикулы губок
[74], 1764-2, 1764-3	Є ₁ us ₂	Левый берег р. Бол. Натальевка в ее верховье (уч. Малонатальевский). N-45-20-Б	Водоросли <i>Botominella</i> sp., спикулы губок
[74], 1765	Є ₁ us ₂	Левый берег р. Бол. Натальевка в ее верховье (уч. Малонатальевский). N-45-20-Б	Спикулы губок
[74], 1766	Є ₁ us ₂	Левый берег р. Бол. Натальевка в ее верховье (уч. Малонатальевский). N-45-20-Б	Проблематика
[74], 1766-1	Є ₁ us ₂	Левый берег р. Бол. Натальевка в ее верховье (уч. Малонатальевский). N-45-20-Б	Спикулы губок, водоросли: <i>Proaulopora</i> sp., <i>Epiphyton</i> sp., <i>Botominella</i> sp.
[74], 1767	Є ₁ us ₂	Р. Бол. Натальевка (уч. Малонатальевский). N-45-20-Б	Спикулы губок, обрывки: <i>Botominella</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp.
[74], 1767-1, 1768-1	Є ₁ us ₂	Р. Бол. Натальевка (уч. Малонатальевский). N-45-20-Б	Водоросли: <i>Protopharetra</i> sp., <i>Botominella</i> sp., <i>Batenevia</i> sp.
[74], 1768-2, 1769	Є ₁ us ₂	Р. Бол. Натальевка (уч. Малонатальевский). N-45-20-Б	Спикулы губок, водоросли: <i>Epiphyton</i> sp., <i>Botominella</i> sp., <i>Batenevia</i> sp.
[74], 1770	Є ₁ us ₂	Р. Бол. Натальевка (уч. Малонатальевский). N-45-20-Б	Спикулы губок, обрывки трубчатых водорослей
[74], 1784-2	Є ₁ us ₂	Р. Бол. Натальевка (уч. Малонатальевский). N-45-20-Б	<i>Tersia</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp.
[74], 1785-8, 1786-3, 1789, 1789-2, 1789-3, 1789-5, 1789-6	Є ₁ us ₂	Р. Бол. Натальевка (уч. Малонатальевский). N-45-20-Б	Спикулы губок
[74], 1785-3	Є ₁ us ₂	Р. Бол. Натальевка (уч. Малонатальевский). N-45-20-Б	В обломках <i>Epiphyton</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp., <i>Girvanella</i> sp., срезы раковинчатой фауны, проблематика
[74], 1786-2	Є ₁ us ₂	Р. Бол. Натальевка (уч. Малонатальевский). N-45-20-Б	Археоциаты <i>Dictiocyathus?</i> sp. начальная стадия. Водоросли: <i>Razumovskia</i> sp., <i>Epiphyton</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp., <i>Chabakovia</i> sp.
[74], 1786-5	Є ₁ us ₂	Р. Бол. Натальевка (уч. Малонатальевский). N-45-20-Б	Водоросли: <i>Epiphyton</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp.
[74], 1786-6	Є ₁ us ₂	Р. Мал. Натальевка (уч. Малонатальевский). N-45-20-Б	Неопределимый обломок археоциат?, <i>Epiphyton</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp.
[74], 1786-7	Є ₁ us ₂	Р. Мал. Натальевка (уч. Малонатальевский). N-45-20-Б	Водоросли: <i>Batenevia</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp.
[74], 1787-3	Є ₁ us ₂	Р. Мал. Натальевка (уч. Малонатальевский). N-45-20-Б	Спикулы губок, <i>Proaulopora?</i> sp.
[74], 1787-4,	Є ₁ us ₂	Р. Мал. Натальевка (уч. Малонатальевский).	Спикулы губок, <i>Botominella</i> sp.

№ автора по списку литературы, № обр.	Индекс свиты	Местонахождение	Органические остатки
1789-4		N-45-20-Б	
[74], 1790	Є ₁ us ₂	Р. Мал. Натальевка (уч. Малонатальевский). N-45-20-Б	Спикулы губок, <i>Botominella?</i> sp.
[74], 1790-1	Є ₁ us ₂	Р. Мал. Натальевка (уч. Малонатальевский). N-45-20-Б	Спикулы губок, <i>Proaulopora</i> sp., <i>Botominella?</i> sp.
[74], 1790-2	Є ₁ us ₂	Р. Мал. Натальевка (уч. Малонатальевский). N-45-20-Б	Обрывки <i>Botominella</i> sp.
[74], 1790-3	Є ₁ us ₂	Р. Мал. Натальевка (уч. Малонатальевский). N-45-20-Б	Спикулы губок, <i>Botominella</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp.
[74], 1792-1	Є ₁ us ₂	Р. Мал. Натальевка (уч. Малонатальевский). N-45-20-Б	В обломках <i>Botominella</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp.
[74], 1792-2	Є ₁ us ₂	Р. Мал. Натальевка (уч. Малонатальевский). N-45-20-Б	Неопределимые обломки археоциат, <i>Epiphyton</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp.
[74], 1797	Є ₁ us ₂	Водораздел рр. Мал. и Бол. Натальевка (уч. Малонатальевский). N-45-20-Б	Спикулы губок, <i>Proaulopora</i> sp., <i>Botominella</i> sp.
[74], 1797-1	Є ₁ us ₂	Водораздел рр. Мал. и Бол. Натальевка (уч. Малонатальевский). N-45-20-Б	В обломках <i>Epiphyton</i> sp., <i>Renalcis</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp., <i>Botominella</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp., неопределимый обломок археоциат, крибрициаты
[74], 1927	Є ₁ us ₂	Район пос. Натальевка. N-45-20-Б	Радиолярии?
[74], 1928/3	Є ₁ us ₂	Район пос. Натальевка. N-45-20-Б	В обломках неопределимый остаток археоциат, <i>Epiphyton</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp.
[74], 1974	Є ₁ us ₂	Верховья р. Бол. Белокаменка, Кийский опорный разрез. N-45-20-Б	Спикулы губок
[74], 1974-2	Є ₁ us ₂	Верховья р. Бол. Белокаменка, Кийский опорный разрез. N-45-20-Б	<i>Proaulopora</i> sp., <i>Botominella</i> sp.
[74], 1977/6, 7	Є ₁ us ₂	Водораздел рр. Мал. и Бол. Белокаменка, Кийский опорный разрез. N-45-20-Б	Срезы раковинчатой фауны, <i>Epiphyton</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp., спикулы губок
[74], 1977/9	Є ₁ us ₂	Водораздел рр. Мал. и Бол. Белокаменка, Кийский опорный разрез. N-45-20-Б	Неопределимые остатки археоциат, <i>Epiphyton</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp., <i>Botominella</i> sp., <i>Renalcis</i> sp.
[74], 1977/10	Є ₁ us ₂	Водораздел рр. Мал. и Бол. Белокаменка, Кийский опорный разрез. N-45-20-Б	<i>Epiphyton</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp.
[74], 1978	Є ₁ us ₂	Водораздел рр. Мал. и Бол. Белокаменка, Кийский опорный разрез. N-45-20-Б	В обломках неопределимые остатки археоциат, <i>Epiphyton</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp., в центре спикулы губок
[74], 1978/7	Є ₁ us ₂	Водораздел рр. Мал. и Бол. Белокаменка, Кийский опорный разрез. N-45-20-Б	В обломках археоциаты <i>Archaeolynthus?</i> sp., срезы раковин <i>Girvanella</i> sp., <i>Epiphyton</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp., <i>Botominella</i> sp.
[74], 1982	Є ₁ us ₂	Верховья р. Бол. Белокаменка (уч. Натальевский). Кийский опорный разрез. N-45-20-Б	Археоциаты: <i>Nochoroicyathus?</i> sp., срезы трилобитов. Водоросли: <i>Epiphyton</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp., <i>Botominella</i> sp., <i>Renalcis</i> sp.
[74], 1982/2	Є ₁ us ₂	Верховья р. Бол. Белокаменка (уч. Натальевский)	Срезы раковин, <i>Razumovskia</i> sp., <i>Botominella</i> sp.
[74], 1982/3	Є ₁ us ₂	Верховья р. Бол. Белокаменка (уч. Натальевский)	Неопределимые остатки археоциат, <i>Epiphyton</i> sp., <i>Renalcis</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp.

№ автора по списку литературы, № обр.	Индекс свиты	Местонахождение	Органические остатки
[74], 3564	Є ₁ us ₂	Левый борт р. Кашкадак. N-45-20-Б-б	Водоросли: <i>Epiphyton</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp. Археоциаты: <i>Dokidocyathus?</i> sp., <i>Robustocyathus</i> cf. <i>moori</i> (Vol.), <i>Urucyathus</i> sp., <i>Nochoroicyathus</i> cf. <i>zhuravlevae</i> Vol., <i>N. howelli</i> (Vol.). В шлифе имеется срез трилобита
[74], 6369/3, 6369/4	Є ₁ us ₂	Левый борт р. Кия, ниже устья р. Кашкадак (уч. Ершов). N-45-20-Б	<i>Epiphyton</i> sp.
[74], с-163/10	Є ₁ us ₂	Руч. Гостеприимный (уч. Натальевский). N-45-20-Б	Радиолярии?
[74], с-163/25, с-166/18	Є ₁ us ₂	Руч. Гостеприимный (уч. Натальевский). N-45-20-Б	Радиолярии?, спикулы?
[74], с-170/8, с-171/8	Є ₁ us ₂	Руч. Гостеприимный (уч. Натальевский). N-45-20-Б	Спикулы губок
[74], Т-14/1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	Є ₁ us ₂	Водораздел рр. Мал. и Бол. Белокаменка, Кийский опорный разрез. N-45-20-Б-г	Спикулы губок
[74], ш-2148	Є ₁ us ₂	Водораздел рр. Мал. и Бол. Белокаменка, Кийский опорный разрез. N-45-20-Б-г	В обломках известняка <i>Epiphyton</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp.
[74], ш-2152	Є ₁ us ₂	Водораздел рр. Мал. и Бол. Белокаменка, Кийский опорный разрез. N-45-20-Б-г	Спикулы губок
[74], к-5646/1	Є ₁ us ₂	Водораздел рр. Мал. и Бол. Белокаменка (уч. Малонатальевский). N-45-20-Б	Неопределимый обломок днищевого археоциата, <i>Epiphyton</i> sp., <i>Batenevia</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp.
[74], к-5660/1		Водораздел рр. Мал. и Бол. Белокаменка (уч. Малонатальевский). N-45-20-Б	<i>Botominella</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp., проблематика
[74], 20034 (т-14)	Є ₁ us ₂	Водораздел рр. Мал. и Бол. Белокаменка, Кийский опорный разрез. N-45-20-Б	Неопределимые фрагменты трилобитов, микрофоссилии из рода <i>Baltisphaeridium</i>
[74], 20035 (ш-2154)	Є ₁ us ₂	Водораздел рр. Мал. и Бол. Белокаменка, Кийский опорный разрез. N-45-20-Б	Трилобиты: <i>Ynouyina</i> cf. <i>lenaica</i> Jegor.
[74], 20060-7 (1686)	Є ₁ us ₂	Левый борт р. Кия, ниже устья р. Кашкадак (уч. Ершов). N-45-20-Б	Археоциаты: <i>Russocyathus?</i> <i>notabilis</i> Bojar. et Konjaeva (MS), <i>Erismacoscinus</i> sp. Водоросли: <i>Epiphyton</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp., <i>Renalcis</i> sp., срезы раковин
[74], 20060-8 (1686)	Є ₁ us ₂	Левый борт р. Кия, ниже устья р. Кашкадак (уч. Ершов). N-45-20-Б	Археоциаты: <i>Dokidocyathus pseudoregularis</i> Osad., <i>Nochoroicyathus</i> sp., <i>Inessocyathus heterospinosus</i> Bojar. (MS), <i>I.</i> sp., <i>Formosocyathus spinosus</i> Osad. et Ganachkova, <i>Pretiosocyathus?</i> sp., крибриациты. Водоросли: <i>Epiphyton</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp., <i>Renalcis</i> sp.
[74], 20060-9 (1686)	Є ₁ us ₂	Левый борт р. Кия, ниже устья р. Кашкадак (уч. Ершов). N-45-20-Б	Археоциаты: <i>Archaeolynthus macrospinosus</i> Zhur., <i>A.</i> sp., <i>Aldanocyathus</i> sp., крибриациты, срезы раковин. Водоросли: <i>Epiphyton</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp., <i>Renalcis</i> sp., <i>Chabakovia</i> sp.
[74], 20061 (1687)	Є ₁ us ₂	Левый борт р. Кия, ниже устья р. Кашкадак (уч. Ершов). N-45-20-Б	Археоциаты: <i>Archaeolynthus</i> sp., <i>Tumuliolythus tubexternus</i> (Vol.), <i>Robustocyathus</i> sp., <i>Gordonicyathus subhowelli</i> (Osad.), <i>Cyclocyathella repinae</i> Okun., <i>Sibirecyathus</i> cf. <i>suvorovae</i> Zhur., <i>Kissacyathus</i> sp., срезы раковин. Водоросли: <i>Epiphyton</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp., <i>Botomaella</i> sp. Трилобиты: <i>Resimopsis basaica</i> Rep.
[74], 20061-1 (1687)	Є ₁ us ₂	Левый борт р. Кия, ниже устья р. Кашкадак (уч. Ершов). N-45-20-Б	Археоциаты: <i>Archaeolynthus nalivkini</i> (Vol.), <i>A. uralocyathoides</i> Zhur., <i>A.</i> sp., <i>Tumuliolythus</i> cf. <i>tubexternus</i> (Vol.), <i>T.</i> sp., <i>Robustocyathus</i> sp., <i>Sibirecyathus</i> ex gr. <i>spinosus</i> (Jazmir.), <i>Cyclocyathella repinae</i> Okun., <i>Irinaecyathus</i> cf. <i>optimus</i> Osad., <i>Tennericyathus?</i> <i>rarus</i> (Osad.), <i>Plicocyathus</i> sp., <i>Lunulacyathus?</i> sp., крибриациты, срезы трилобитов, брахиопод. Водоросли: <i>Epiphyton</i> sp.,

№ автора по списку литературы, № обр.	Индекс свиты	Местонахождение	Органические остатки
			<i>Razumovskia</i> sp., <i>Renalcis</i> sp., <i>Botomaella</i> sp.
[74], 20061-3 (1689)	Є ₁ us ₂	Левый борт р. Кия, ниже устья р. Кашкадак (уч. Ершов). N-45-20-Б	Археоциаты: <i>Archaeolynthus unimurus</i> (Vol.), <i>A. sp.</i> , <i>Capsulocyathus</i> sp. Водоросли: <i>Proaulopora</i> sp., <i>Epiphyton</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp.
[74], 20061-4 (1689)	Є ₁ us ₂	Левый борт р. Кия, ниже устья р. Кашкадак (уч. Ершов). N-45-20-Б	Археоциаты: <i>Archaeolynthus sibiricus</i> (Toll.), <i>A. cf. absolutus</i> (Vol.), <i>A. sp.</i> , <i>Tumuliolythus tubexternus</i> (Vol.), <i>T. sp.</i> , <i>Nochoroicyathus howelli</i> (Vol.), <i>N. sp.</i> , <i>Aldanocyathus cf. meisteri</i> (Vol.), <i>A. sp.</i> , <i>Robustocyathus</i> sp., <i>Ajacicyathellus?</i> sp., <i>Dokidocyathus?</i> sp., <i>Leptosocyathidae?</i> , <i>Tumulocyathus pustulatus</i> (Roz.), <i>T. sp.</i> , <i>Baicalocyathus?</i> sp., <i>Plicocyathus stellatus</i> Voronin, <i>Geocyathus?</i> sp., <i>Kissacyathus?</i> sp., <i>Capsulocyathus</i> sp., <i>Erismacoscinus</i> sp., крибрициаты, срезы раковин. Водоросли: <i>Epiphyton</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp., <i>Girvanella</i> sp. Стенотекоиды <i>Cambridium</i> sp.
[74], 20064 (1691)	Є ₁ us ₂	Левый борт р. Кия, ниже устья р. Кашкадак (уч. Ершов). N-45-20-Б	Археоциаты: <i>Archaeolynthus sibiricus</i> (Toll.), <i>Dokidocyathus</i> sp., <i>Kaltatocyathus</i> sp., <i>Orbicyathus?</i> sp., <i>Inessocyathus</i> sp., <i>Carpicyathus microspinosus</i> Bojar. (MS), <i>Erismacoscinus</i> sp.
[74], 20065-1 (1690)	Є ₁ us ₂	Левый борт р. Кия, ниже устья р. Кашкадак (уч. Ершов). N-45-20-Б	Археоциаты: <i>Archaeolynthus sibiricus</i> (Toll.), <i>A. sp.</i> , <i>Tumulocyathoidea</i> , <i>Nochoroicyathus</i> sp., <i>Robustocyathus</i> sp., <i>Loculicyathus</i> sp., <i>Gordonicyathus</i> sp., <i>Erismacoscinus</i> sp., <i>Dictyocyathus</i> sp., срезы раковин. Водоросли <i>Epiphyton</i> sp.
[74], 20065-2 (1690)	Є ₁ us ₂	Левый борт р. Кия, ниже устья р. Кашкадак (уч. Ершов). N-45-20-Б	Археоциаты: <i>Kaltatocyathus bazaichensis</i> Roz., <i>Dokidocyathus?</i> sp., <i>Loculicyathus</i> sp., <i>Gordonicyathus?</i> sp., <i>Tumulocyathus pustulatus</i> (Roz.), <i>Tumulocoscinus</i> sp., <i>Erismacoscinus</i> sp., <i>Membranacyathus repinae</i> Roz., <i>M. sp.</i> , <i>Tubulacyathus?</i> sp., крибрициаты, срезы раковин
[74], 20067	Є ₁ us ₂	Правый берег р. Кия, ниже устья р. Кашкадак	Археоциаты: <i>Archaeolynthus unimurus</i> (Vol.), <i>A. absolutus</i> Vol., <i>A. sp.</i> , <i>Robustocyathellus</i> sp., <i>Stapicyathus</i> sp., <i>Baicalocyathus rossicus</i> (Zhur.), <i>B.?</i> sp., <i>Cyclocyathella repinae</i> Okun., <i>Formosocyathus alabini</i> Zhur., <i>F. sp.</i> , <i>Loculicyathus septospinosus</i> Bojar. (MS), <i>Sclerocyathus cf. floridus</i> Voronin, <i>Tumulocyathus?</i> sp., <i>Inessocyathus</i> sp., <i>Fallocalcyathus?</i> sp., <i>Protopharetra</i> sp., <i>Erismacoscinus</i> sp., срезы раковин. Водоросли: <i>Epiphyton</i> sp., <i>Botomaella</i> sp., <i>Renalcis</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp., <i>Bija?</i> sp.
[74], 20068 (1762-1)	Є ₁ us ₂	Правый берег р. Бол. Натальевка, в ее верховье (уч. Малонатальевский)	Археоциаты: <i>Archaeolynthus unimurus</i> (Vol.), <i>A. sp.</i> , <i>Kaltatocyathus</i> sp., <i>Nochoroicyathus</i> ex gr. <i>lenaicus</i> Zhur., <i>N. sp.</i> , <i>Robustocyathus?</i> sp., <i>Robustocyathellus?</i> sp., <i>Ussuricyathus?</i> sp., <i>Taylorcyathus</i> sp., <i>Tumulocyathus</i> sp., <i>Erismacoscinus</i> sp., <i>Membranacyathus</i> sp., <i>Dictyocyathus</i> sp., крибрициаты, срезы раковинчатой фауны. Водоросли: <i>Epiphyton</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp.
[74], 20069 (1761)	Є ₁ us ₂	Правый берег р. Бол. Натальевка, в ее верховье (уч. Малонатальевский)	<i>Aldanocyathus</i> sp. Водоросли: <i>Epiphyton</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp.
[74], 20076	Є ₁ us ₂	Правый берег р. Кия, 1500 м ниже устья р. Кашкадак (уч. Ершов)	Микрофоссилии: <i>Leiominus culaminuta</i> , <i>Chuarina circularis</i> Walcott
[74], 20081	Є ₁ us ₂	Левый борт р. Мал. Натальевка, 400 м от ее устья (уч. Малонатальевский). N-45-20-Б	Остатки археоциат. Водоросли: <i>Epiphyton</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp., <i>Botomaella</i> sp., <i>Girvanella</i> sp., <i>Renalcis</i> sp., <i>Botominella</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp., микрофитолиты <i>Osagia</i> sp., крибрициаты
[74], 20082	Є ₁ us ₂	Левый борт р. Мал. Натальевка, 810 м от ее устья (уч. Малонатальевский)	Археоциаты: <i>Archaeolynthus sibiricus</i> (Toll.), <i>A. sp.</i> , <i>Tumuliolynthus</i> sp., <i>Dokidocyathus</i> cf. <i>operosus</i> Roz., <i>Nochoroicyathus</i> cf. <i>howelli</i> (Vol.), <i>N. ex gr. lenaicus</i> Zhur., <i>N. sp.</i> , <i>N. cf. spinosus</i> (Vol.), <i>Aldanocyathus tkatschenkoi</i> (Vol.), <i>A. chassaktuensis</i> (Vol.), <i>Stapicyathus</i> sp., <i>Loculicyathus</i> sp., <i>Robustocyathellus?</i> sp., <i>Taylorcyathus</i> sp., <i>Kisasacyathus</i> ex gr. <i>bogradi</i> (Roz.), <i>Erismacoscinus</i> cf. <i>forgaschinensis</i> Vol., <i>E. sp.</i> , <i>Coscinocyathellus</i> sp., <i>Coscinocyathus</i> sp., <i>Dictyocyathus</i> sp., <i>Erbocyathidae?</i> , крибрициаты, срезы раковинчатой фауны. Водоросли: <i>Renalcis</i> sp., <i>Epiphyton</i> sp., <i>Botomaella</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp., <i>Chabakovia</i> sp.

№ автора по списку литературы, № обр.	Индекс свиты	Местонахождение	Органические остатки
[74], 20083	Є ₁ us ₂	Левый борт р. Мал. Натальевка, 900 м от ее устья (уч. Малонатальевский)	<i>Rotundocyathus</i> sp., <i>Sibirecyathus</i> ? sp., <i>Erismacoscinus</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp., <i>Renalcis</i> sp., <i>Epiphyton</i> sp., <i>Girvanella</i> sp., <i>Botomaella</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp., <i>Botominella</i> sp., <i>Bija</i> ? sp., <i>Chabakovia</i> sp.
[74], 20084	Є ₁ us ₂	Левый борт р. Мал. Натальевка, 950 м от ее устья (уч. Малонатальевский). N-45-20-Г	Неопределимые обломки археоциат, срезы раковинчатой фауны, <i>Epiphyton</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp., <i>Botomaella</i> sp., <i>Chabakovia</i> sp., <i>Botominella</i> sp., <i>Renalcis</i> sp., <i>Osagia</i> sp.
[74], 20085	Є ₁ us ₂	Левый борт р. Мал. Натальевка, 970 м от ее устья (уч. Малонатальевский)	Неопределимые обломки археоциат, <i>Chabakovia</i> sp., <i>Epiphyton</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp., <i>Osagia</i> sp.
[74], 20086	Є ₁ us ₂	Левый борт р. Мал. Натальевка, 980 м от ее устья (уч. Малонатальевский)	В обломках срезы панцирей трилобитов, неопределимые обломки археоциат, <i>Proaulopora</i> sp., <i>Epiphyton</i> sp., <i>Botomaella</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp., <i>Bija</i> ? sp., крибрициаты
[74], 2287	Є ₁ us ₂	Левый борт р. Мал. Натальевка, 1000 м от ее устья (уч. Малонатальевский)	<i>Gordonicyathus</i> sp., <i>Erismacoscina</i> , крибрициаты, срезы раковинчатой фауны, <i>Renalcis</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp., <i>Epiphyton</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp., <i>Botomaella</i> sp., <i>Bija</i> sp.
[74], 20089	Є ₁ us ₂	Дорожный карьер, в 250 м от русла р. Кургу-юл, на северо-восток вдоль трассы Натальевка-Таловка. N-45-20-Г	Археоциаты: <i>Archaeolynthus</i> sp., <i>Orbicyathus annuloides</i> (Vol.), <i>O.</i> sp., <i>Nochoroicyathus</i> sp., <i>Robustocyathus</i> sp., <i>Thalamocyathus continuus</i> (Bojar.), <i>T.</i> sp., <i>Gordonicyathus subhowelli</i> (Osad.), <i>G.</i> sp., <i>Degeleticyathus</i> ex gr. <i>dalmatovi</i> Jazm., <i>D.</i> cf. <i>provisus</i> (Sund.), <i>D.</i> ? sp., <i>Ichnuscyathus</i> ? sp., <i>Menetricyathus</i> cf. <i>schoriensis</i> (Roz.), крибрициаты, срезы раковинчатой фауны. Водоросли: <i>Chancelloria</i> sp., <i>Epiphyton</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp.
[74], 20093	Є ₁ us ₂	Левый борт р. Мал. Натальевка, в 760 м от ее устья (уч. Малонатальевский)	Водоросли: <i>Epiphyton</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp., <i>Botominella</i> sp.
[74], 20094	Є ₁ us ₂	Левый борт р. Мал. Натальевка, в 760 м от ее устья (уч. Малонатальевский)	Археоциаты: <i>Archaeolynthus</i> sp., <i>Tumuliolynthus</i> sp., <i>Kaltatocyathus</i> cf. <i>kaschinae</i> Roz., <i>Nochoroicyathus</i> cf. <i>lenaicus</i> Zhur., <i>Aldanocyathus</i> sp., <i>Stapicyathus</i> sp., <i>Erismacoscinus</i> sp., крибрициаты. Водоросли: <i>Epiphyton</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp.
[74], 20095	Є ₁ us ₂	Левый борт р. Мал. Натальевка, в 630 м от ее устья (уч. Малонатальевский)	Археоциаты: <i>Dokidocyathus</i> sp., <i>Kaltatocyathus</i> ? sp., <i>Nochoroicyathus</i> sp., <i>Aldanocyathus</i> ? sp., <i>A.</i> sp., <i>Dictyocyathus</i> sp., крибрициаты, срезы раковинчатой фауны. Водоросли: <i>Epiphyton</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp., <i>Botomaella</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp., <i>Botominella</i> sp., <i>Renalcis</i> sp.
[74], 20096	Є ₁ us ₂	Левый борт р. Мал. Натальевка, в 630 м от ее устья (уч. Малонатальевский)	Породообразующие <i>Proaulopora</i> sp.
[74], 1688	Є ₁ us ₂	Левый борт р. Кия, ниже устья р. Кашкадак (уч. Ершов). N-45-20-Б	Археоциаты: <i>Archaeolynthus kuznetskii</i> (Vol.), <i>A. macrospinosus</i> Zhur., <i>A. uralocyathoides</i> Zhur., <i>A.</i> sp., <i>Tumuliolynthus</i> cf. <i>tubexternus</i> (Vol.), <i>T.</i> sp., <i>Dokidocyathus</i> sp., <i>Nochoroicyathus</i> sp., <i>Robustocyathus</i> sp., <i>R.</i> ex gr. <i>ticulatus</i> Okun., <i>Rotundocyathus</i> cf. <i>ignotus</i> Korsch. et Roz., <i>Orbicyathella repinae</i> Okun., <i>Gordonicyathus subhowelli</i> (Osad.), <i>Carpicyathus</i> sp., <i>Irinaecyathus</i> ? sp., <i>Formosocyathus</i> cf. <i>spinosus</i> Osad. et Ganachkova, <i>Tumulocyathus</i> ? sp., <i>Tologoicyathus</i> sp., <i>Russocyathus</i> sp., <i>Clathricoscinus</i> cf. <i>multiloculatus</i> (Vol.), <i>C.</i> sp., <i>Erismacoscinus</i> cf. <i>multiloculatus</i> (Vol.), <i>E.</i> sp., <i>Cambrocyathellus</i> ? sp., <i>Protopharetra</i> sp., <i>Dictyocyathus</i> sp. Водоросли: <i>Renalcis</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp., <i>Epiphyton</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp. Крибрициаты: <i>Jakovlevia</i> sp., срезы хиолитов, брахиопод. Трилобиты <i>Resimopsis</i> cf. <i>basaica</i> Rep. Стенотекониды <i>Kaschkadakia</i> cf. <i>ovalis</i> Aks.
[74], к-5641	Є ₁ us ₂	Водораздел рр. Мал. и Бол. Натальевка. N-45-20-Б	В обломках неопределимые остатки археоциат. Водоросли: <i>Epiphyton</i> sp., <i>Botominella</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp., <i>Botomaella</i> sp., <i>Renalcis</i> sp. Микрофитолиты: <i>Volvatella</i> sp., <i>Osagia</i> sp.
[74], к-5660	Є ₁ us ₂	Водораздел рр. Мал. и Бол. Натальевка. N-45-20-Б	В обломках археоциаты: <i>Stapicyathus</i> sp., <i>Nochoroicyathus</i> ? sp., <i>Irinaecyathus</i> ? <i>ratus</i> (Vol.), <i>Tabulacyathus</i> ? sp., <i>Erismacoscina</i> , <i>Dictyocyathus</i> ? sp., <i>Antomorpha</i> ? sp., крибрициаты, срезы раковинчатой фауны. Водоросли: <i>Epiphyton</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp., <i>Botomaella</i> sp.,

№ автора по списку литературы, № обр.	Индекс свиты	Местонахождение	Органические остатки
			<i>Botominella</i> sp., <i>Renalcis</i> sp., <i>Chabakovia</i> sp. Микрофитолиты: <i>Osagia</i> sp.
[74], ш-5653	Є ₁ us ₂	Водораздел рр. Мал. и Бол. Натальевка. N-45-20-Б	<i>Archaeolynthus</i> sp., <i>Aldanocyathus</i> sp., <i>Epiphyton</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp., <i>Botominella</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp., <i>Renalcis</i> sp., срезы хиолитов
[74], ш-5655	Є ₁ us ₂	Водораздел рр. Мал. и Бол. Натальевка. N-45-20-Б	Спикулы губок, <i>Epiphyton</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp.
[74], ш-5656	Є ₁ us ₂	Водораздел рр. Мал. и Бол. Натальевка. N-45-20-Б	<i>Dictyocyathus?</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp., <i>Epiphyton</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp.
[74], ш-5657	Є ₁ us ₂	Водораздел рр. Мал. и Бол. Натальевка. N-45-20-Б	<i>Nochoroicyathus?</i> sp., <i>Coscinocyathidae</i> , <i>Epiphyton</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp., <i>Girvanella</i> sp., <i>Botomaella</i> sp.
[74], ш-5658	Є ₁ us ₂	Водораздел рр. Мал. и Бол. Натальевка. N-45-20-Б	Спикулы губок, <i>Epiphyton</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp.
[74], ш-5659	Є ₁ us ₂	Водораздел рр. Мал. и Бол. Натальевка. N-45-20-Б	<i>Archaeolynthus</i> sp., <i>Nochoroicyathus?</i> sp., <i>Rotundocyathus?</i> sp., <i>Ajacicyathidae</i> , <i>Russocyathus?</i> sp., <i>Erismacoscinus</i> sp., <i>Epiphyton</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp., <i>Renalcis</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp., <i>Chabakovia</i> sp., <i>Girvanella</i> sp., крибрициаты
[74], ш-5662	Є ₁ us ₂	Водораздел рр. Мал. и Бол. Натальевка. N-45-20-Б	<i>Archaeolynthus</i> sp., <i>Nochoroicyathus</i> cf. <i>spinosus</i> (Vol.), <i>N. howelli</i> (Vol.), <i>N. sp.</i> , <i>Aldanocyathus</i> sp., <i>Loculicyathus</i> sp., <i>Zonacyanthus</i> sp., <i>Alataucyathus exellenthis</i> Roz., <i>A. sp.</i> , <i>Coscinocyathus</i> sp., <i>Erismacoscinus</i> sp., <i>Sibirecyathus</i> sp., <i>Capsulocyathus subcallosus</i> Zhur., <i>Degeletticyathus</i> sp., крибрициаты, срезы раковинчатой фауны, радиолярии, <i>Epiphyton</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp., <i>Chabakovia</i> sp., <i>Renalcis</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp., <i>Botomaella</i> sp., <i>Bija?</i> sp.
[74], 6244	Є ₁ us ₂	Левый борт р. Мал. Натальевка, в 840 м от ее устья, Кийский опорный разрез. N-45-20-Б	Трилобиты: <i>Eospencia</i> sp.
[74], 7866	Є ₁ us ₂	Левый берег р. Кия, 400 м ниже устья р. Кашкадак (уч. Ершов). N-45-20-Б	<i>Aldanocyathus arteintervallum</i> Vol., <i>A. grandis</i> Vol., <i>A. stapiporus</i> Kon., <i>Archaeolynthus</i> sp., <i>A. unimurus</i> (Vol.), <i>Tumuloclynthus?</i> sp., <i>T. tubexternus</i> Vol., <i>Nochoroicyathus</i> sp. nov., <i>N. leptosus</i> Bojar. (MS), <i>N. howelli</i> (Vol.), <i>Capsulocyathus</i> sp., <i>Dokidocyathus</i> sp., <i>D. aff. vulgaris</i> Roz., <i>Robustocyathus</i> ex gr. <i>robustus</i> (Vol.), <i>Cyclocyathella</i> aff. <i>yanischevskii</i> Vol., <i>Paranacyathus</i> sp., <i>Dictyocyathus</i> sp., <i>Archaeofyngia</i> sp., <i>Erismacoscinus</i> ex gr. <i>subtilis</i> Vol., <i>Coscinocyathus diantus</i> Born., <i>C. sp.</i> , <i>Tumulocyathus?</i> sp., <i>T. admirabilis</i> Vol., <i>Formosocyathus</i> aff. <i>alabini</i> Zhur., <i>Russocyathus?</i> sp. nov., <i>Taylorcyathus taylori</i> Zhur., <i>Loculicyathus membranivestites</i> Vol., <i>L. sp.</i> , <i>Tomocyathus</i> sp., <i>Orbicyathus</i> sp., <i>Kijacyathus chomentovskii</i> Zhur., <i>Asterocyathus</i> sp., <i>Ethmophyllum spinosus</i> Kon., <i>Clatricoscinus</i> sp.
[74], 7875	Є ₁ us ₂	Правый берег р. Кия, 780 м ниже устья р. Кашкадак (уч. Ершов). N-45-20-Б	<i>Aldanocyathus arteintervallum</i> Vol., <i>A. ex gr. stapiporus</i> Vol., <i>A. ex gr. grandis</i> Vol., <i>A. ex gr. amplus</i> Vol., <i>Loculicyathus</i> sp., <i>L. tolli</i> Vol., <i>L. cristatus</i> Bojar. (MS), <i>L. membranivestites</i> Vol., <i>L. congruens</i> Vol., <i>L. tolli</i> Vol., <i>Nochoroicyathus</i> ex gr. <i>mariinskii</i> Zhur., <i>N. cf. lenaicus</i> Zhur., <i>N. sp.</i> , <i>N. grandis</i> Zhur., <i>Stillicidocyathus</i> sp., <i>Bicyathus</i> sp., <i>Archaeolynthus</i> cf. <i>sibiricus</i> (Toll.), <i>A. sp.</i> , <i>Dictyocyathus</i> sp., <i>Tumuloclynthus</i> sp., <i>Erismacoscinus</i> ex gr. <i>rojкови</i> Vol., <i>Tumulocyathus admirabilis</i> Vologd., <i>T. sp.</i> , <i>Tomocyathus</i> sp., <i>Nadlericyathus</i> gen. nov., <i>Leptosocyathus?</i> sp., <i>Thalamocyathus?</i> sp., <i>Lascinocyathus</i> sp., <i>Batchatocyathus</i> sp., <i>Capsulocyathus</i> sp., <i>Robustocyathus demboi</i> (Vol.), <i>Protopharetra</i> sp., <i>Ircyathus artus</i> Vol.
[74], 7876	Є ₁ us ₂	Правый берег р. Кия, 780 м ниже устья р. Кашкадак (уч. Ершов). N-45-20-Б	<i>Nochoroicyathus?</i> <i>leptosus</i> , <i>N. sp.</i> , <i>N. ex gr. howelli</i> , <i>Coscinocyathus</i> sp., <i>Erismacoscinus</i> ex gr. <i>rojкови</i> , <i>Capsulocyathus</i> sp., <i>Tomocyathus</i> sp., <i>Ajacicyathus</i> sp., <i>Archaeolynthus</i> sp.
[74], 7877	Є ₁ us ₂	Правый берег р. Кия, 570 м ниже устья р.	Археоциаты: <i>Archaeolynthus</i> sp., <i>Loculicyathus</i> sp., <i>L. membranivestites</i> Vol., <i>Nochoroicyathus</i> <i>lepto-</i>

№ автора по списку литературы, № обр.	Индекс свиты	Местонахождение	Органические остатки
		Кашкадак (уч. Ершов). N-45-20-Б	<i>sus</i> Bojar. (MS), <i>N. howelli</i> Vol., <i>Tumulocyathus admirabilis</i> Vologd., <i>T. stapiporus</i> Bojar. (MS), <i>Gordonicyathus gerassimovensis</i> Kr., <i>G. sp.</i> , <i>Asterocyathus sp.</i> , <i>Denaocyathus sp.</i> , <i>Coscincyathus diantus</i> Born., <i>C. sp.</i> , <i>Erismacoscinus</i> ex gr. <i>torgaschinensis</i> Vol., <i>Escyathus sp.</i> , <i>Dictyocyathus</i> ex gr. <i>regularis?</i> , <i>D. sp.</i> , <i>Leptosocyathus?</i> sp., <i>Kijacyathus chomentovskii</i> Zhur., <i>Formosocyathus alabini</i> Zhur., <i>F. sp.</i> , <i>Robustocyathus</i> ex gr. <i>robustus</i> , <i>Protopharetra sp.</i> , <i>Ethmophyllum?</i> <i>grandiporus</i> Taylor., <i>E. ex gr. vassilievskii</i> , <i>Bicyathus sp.</i> , <i>Taylorcyathus spinosus</i> Kr., <i>T. taulori</i> Zhur., <i>Alatacyathus</i> aff. <i>jarschevitschi</i> Zhur., <i>Tumulocoscinus?</i> sp., <i>Tumuloclyntus tubexternus</i> Vol., <i>Archaeofungia</i> ex gr. <i>sibirica</i> (Toll.). Трилобиты: <i>Resimopsis marinica</i> Rep., <i>R. ichinica</i> Polet., <i>R. altaica</i> Polet., <i>Kijanella sp.</i> , <i>Mundocephalina sp.</i> , <i>Bidotinella?</i>
[74], 7878	Є ₁ us ₂	Правый берег р. Кия, ниже устья р. Кашкадак (уч. Ершов). N-45-20-Б	<i>Tumuloclyntus stapiporus</i> Bojar. (MS), <i>Coscincyathus sp.</i> , <i>Aldanocyathus sp.</i>
[74, 79], 8528	Є ₁ us ₂	Левый борт р. Мал. Натальевка, ~700 м ниже устья второго притока (считая от верховьев), уч. Малонатальевский. N-45-20-Г	<i>Leiosphaeridia effusa</i> (Scher.)
[74, 79], 1759/2, 1760, 1760/1, 1760/5, 1760/7, 1760/9	Є ₁ us ₂	200-300 м от устья р. Мал. Натальевка, по ее левому борту (уч. Малонатальевский). N-45-20-Г	<i>Epiphyton</i> cf. <i>scapulum</i> Korde, <i>E. sp.</i> , <i>Botominella sp.</i> , <i>Chancelloria sp.</i> , <i>Subtifloria sp.</i> , спикулы губок <i>Protospongia sp.</i>
[74, 79], 1357	Є ₁ us ₂	Левый борт р. Бол. Натальевка, в 600 м вверх от устья р. Мал. Натальевка (уч. Малонатальевский). N-45-20-Г	<i>Botominella sp.</i> , <i>Proaulopora sp.</i>
[74, 79], 1358	Є ₁ us ₂	Левый борт р. Бол. Натальевка, в 950 м вверх от устья р. Мал. Натальевка (уч. Малонатальевский). N-45-20-Г	<i>Botominella sp.</i> , <i>Proaulopora sp.</i>
[74, 79], 1361	Є ₁ us ₂	Левый борт р. Бол. Натальевка, в 2300 м от устья (уч. Малонатальевский). N-45-20-Г	<i>Epiphyton sp.</i> , <i>Stromatactis palaeozoicus</i> Posp.
[74, 79], 1365/2, 1365/3	Є ₁ us ₂	Правый борт р. Мал. Натальевка, 900 м от устья (уч. Малонатальевский). N-45-20-Г	Радиоляриты из <i>Cenosphaera sp.</i> и одноосные спикулы губок
[74, 79], 1366/1, 1366/2, 1366/3, 1366/4	Є ₁ us ₂	Левый борт р. Мал. Натальевка, в 900 м от устья (уч. Малонатальевский). N-45-20-Г	<i>Botominella sp.</i> , <i>Epiphyton sp.</i> , <i>Proaulopora sp.</i> , <i>Razumovskia sp.</i> , спикулы губок, радиолярии <i>Cenosphaera sp.</i>
1368	Є ₁ us ₂	Левый борт р. Мал. Натальевка, в 900 м от устья (уч. Малонатальевский). N-45-20-Г	<i>Botominella sp.</i> , <i>Epiphyton sp.</i>
[74, 79], 1376	Є ₁ us ₂	Левый борт р. Бол. Натальевка, в 800 м вверх от устья р. Мал. Натальевка (уч. Малонатальевский). N-45-20-Г	<i>Botominella sp.</i>
[74, 79], 1377	Є ₁ us ₂	Левый борт р. Бол. Натальевка, в 800 м вверх от устья р. Мал. Натальевка (уч. Малонатальевский). N-45-20-Г	<i>Botominella sp.</i> , <i>Batenevia sp.</i>
[74, 79], 1381	Є ₁ us ₂	Левый борт р. Мал. Натальевка, в 500 м от	<i>Botominella sp.</i> , <i>Epiphyton sp.</i> , <i>Proaulopora sp.</i>

№ автора по списку литературы, № обр.	Индекс свиты	Местонахождение	Органические остатки
		устья (уч. Малонатальевский). N-45-20-Г	
1382	Є ₁ us ₂	Левый борт р. Мал. Натальевка, в 500 м от устья (уч. Малонатальевский). N-45-20-Г	<i>Botominella</i> sp., <i>Botomaella</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp.
[74, 79], 1383	Є ₁ us ₂	Левый борт р. Мал. Натальевка, в 400 м от устья (уч. Малонатальевский)	<i>Botominella</i> sp., <i>Botomaella</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp.
[74, 79], 2565, 2567, 2568, 2569, 2570	Є ₁ us ₂	Водороздел рр. Бол. и Мал. Натальевка, к-1 (уч. Малонатальевский). N-45-20-Б	<i>Epiphyton</i> cf. <i>inopenatus</i> Voron., <i>E. amplificatum</i> Korde, <i>E. sp.</i> , <i>Botominella</i> sp., <i>B. cf. tschingisica</i> (Vologd.), <i>B. limata</i> Korde, <i>Renalcis</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp., <i>Girwanella</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp., обломки археоциат
[74], 122401	Є ₁ us ₂	Водороздел рр. Бол. и Мал. Белокаменка, Кийский опорный разрез. N-45-20-Б	<i>Sajaniatenua</i> (Vologd.), <i>Epiphyton</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp., <i>Renalcis</i> sp.
[74], 318	Є ₁ us ₂	Правый берег р. Кия, 1000 м ниже устья р. Кашкадак (уч. Ершов). N-45-20-Б	Неопределимые остатки археоциат, <i>Epiphyton</i> sp., <i>Botominella</i> sp., <i>Stromatactis palaeozoicus</i> Posp.
[74], 319/6	Є ₁ us ₂	Правый берег р. Кия, 1020 м ниже устья р. Кашкадак (уч. Ершов). N-45-20-Б	<i>Robustocyathus neuburgianus</i> (Vologd.), <i>Dictyocyathus?</i> sp., <i>Membranocyathus cf. repinae</i> Roz., <i>Tumulocoscinus</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp., <i>Botomella tschingisica</i> (Vologd.), <i>Proaulopora</i> sp., <i>Epiphyton</i> sp., <i>Botominella</i> sp., <i>Chancelloria</i> sp.
[74], 319/9	Є ₁ us ₂	30 м ниже по р. Кия от 318, уч. Ершов. N-45-20-Б	<i>Dictyocyathus cf. yavorskii</i> Vologd., <i>Robustocyathus</i> sp., <i>Epiphyton vulgare</i> Korde, <i>E. scapulum</i> Korde, <i>E. evolutum</i> Korde, <i>Razumovskia</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp.
[74], 319/11, 319/16	Є ₁ us ₂	20 м ниже по р. Кия от 319/9, уч. Ершов. N-45-20-Б	Неопределимые остатки археоциат, <i>Epiphyton bifidum</i> Korde, <i>E. scapulum</i> Korde, <i>E. botomeuse</i> Korde, <i>Botominella</i> sp., <i>Batenevia</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp.
[74], 320/13	Є ₁ us ₂	Правый берег р. Кия, 300 м ниже 318 (уч. Ершов). N-45-20-Б	<i>Renalcis?</i> sp., <i>Botomella?</i> sp., <i>Epiphyton</i> sp., <i>Volvatella</i> sp.
[74], 322/1	Є ₁ us ₂	30 м ниже по р. Кия от 320/13, уч. Ершов. N-45-20-Б	<i>Botominella?</i> sp.
[74], 323/2	Є ₁ us ₂	150 м ниже по р. Кия от 322/1, уч. Ершов. N-45-20-Б	<i>Epiphyton scapulum</i> Korde, <i>Stromatactis palaeozoicus</i> Posp.
[74], 323/3	Є ₁ us ₂	20 м ниже по р. Кия от 323/2, уч. Ершов. N-45-20-Б	<i>Dictyocyathus</i> sp., <i>Epiphyton crassum</i> Korde, <i>E. scapulum</i> Korde, <i>E. induratum</i> Korde
[74], 330/1	Є ₁ us ₂	Правый борт долины р. Кия, 100 м выше подножия склона, 970 м от устья р. Кашкадак (уч. Ершов). N-45-20-Б	<i>Tumuliolynthus cf. osiptchuci</i> Jazm., <i>Dictyocyathus regularis</i> Zhur., <i>Coscincocyathidae</i> , <i>Renalcis</i> sp.
[74], 332	Є ₁ us ₂	Правый склон долины р. Кия, 250 м по аз. 340° от 330/1 (уч. Ершов). N-45-20-Б	<i>Coscincocyathidae</i> , <i>Razumovskia</i> sp., <i>Botominella</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp., <i>Epiphyton</i> sp., <i>Renalcis</i> sp., <i>Lapworthella cf. dentata</i> Miss.
[74], к-1	Є ₁ us ₂	Водороздел рр. Бол. и Мал. Натальевка (уч. Малонатальевский). N-45-20-Б	Археоциаты: <i>Nochoroicyathus? peculiaris</i> Okun., <i>Zonocyathus</i> sp., <i>Tersia</i> sp. Водоросли: <i>Chabakovia ramosa</i> Vologd., <i>Bija sibirica</i> Vologd., <i>Epiphyton mirabile</i> Korde, <i>E. evolutum</i> Korde, <i>E. bifidum</i> Korde, <i>E. amplificatum</i> Korde, <i>Renalcis levis</i> Vologd., <i>R. seriata</i> Korde, <i>Botomella techingisica</i> (Vologd.), <i>Botominella</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp., <i>Girvanella</i> sp., <i>Osagia</i> sp.
[74], к-2	Є ₁ us ₂	Водороздел рр. Бол. и Мал. Натальевка (уч. Малонатальевский). N-45-20-Б	Археоциаты: <i>Aldanocyathus cf. speranskii</i> (Vologd.), <i>Archaeolynthus cf. uralocyathoides</i> Zhur., <i>Tumulocyathus cf. monotumulatus</i> Bojar. (MS), <i>Gordonicyathus?</i> sp., <i>Alataucyathus?</i> sp., <i>Nochoroicyathus</i> sp., <i>Zonocyathus</i> sp., <i>Coscincocyathus</i> sp., <i>Formosocyathus bulynnikovii</i> Vologd., <i>Szhecyatus</i> sp., <i>Protolphaetra</i> sp. Водоросли: <i>Renalcis cibus</i> Vologd., <i>R. seriata</i> Korde, <i>Chabakovia ramosa</i> Vologd.,

№ автора по списку литературы, № обр.	Индекс свиты	Местонахождение	Органические остатки
			<i>Razumovskia</i> sp., <i>Botomella techingisica</i> (Vologd.), <i>Batenevia</i> sp., <i>Botominella</i> sp., <i>Sajania</i> cf. <i>tenuis</i> (Vologd.), <i>Epiphyton contractum</i> Korde, <i>Jakovlevia</i> sp.
[74], ш-4	Є ₁ us ₂	Водороздел рр. Бол. и Мал. Натальевка (уч. Малонатальевский). N-45-20-Б	<i>Coscinocyathus</i> sp., <i>Renalcis</i> cf. <i>seriata</i> Korde, <i>Botomella techingisica</i> (Vologd.), <i>Proaulopora</i> sp., <i>Epiphyton</i> sp., <i>Botominella</i> sp., <i>Batenevia</i> sp.
[74], ш-5	Є ₁ us ₂	Водороздел рр. Бол. и Мал. Натальевка (уч. Малонатальевский). N-45-20-Б	Археоциаты: <i>Robustocyathus</i> cf. <i>titovi</i> (Vologd.), <i>Archaeolynthus</i> cf. <i>uralocyathoides</i> Zhur., <i>Archaeocyathellus</i> sp., <i>Dictyocyathus</i> cf. <i>sanischtzygolensis</i> Roz., <i>Tumulocyathus</i> sp., <i>Heckericyathella?</i> sp., <i>Archaeofungia?</i> sp., <i>Loculicyathus</i> sp., <i>Renalcis</i> sp.
[74], ш-6	Є ₁ us ₂	Водороздел рр. Бол. и Мал. Натальевка (уч. Малонатальевский). N-45-20-Б	Археоциаты: <i>Archaeolynthus sibiricus</i> (Toll.), <i>A. uralocyathoides</i> Zhur., <i>Loculicyathus gracilis</i> Vologd., <i>L. cibus</i> Vologd., <i>L. cf. vologdini</i> Okun., <i>Nochoroicyathus spinosus</i> (Vologd.), <i>N. howelli</i> (Vologd.), <i>N. cf. lenaicus</i> Zhur., <i>Capsulocyathus subcallosus</i> Zhur., <i>C. irrogularis</i> (Zhur.), <i>Thalamocyathus apprimus</i> Kor., <i>Robustocyathus paramoori</i> (Vologd.), <i>R. cf. levis</i> (Vologd.), <i>R. cf. baicalicus</i> (Vologd.), <i>R. cf. gusevae</i> (Vologd.), <i>R. cf. titovi</i> (Vologd.), <i>Trininaecyathus schkarini</i> Bojar. (MS), <i>Japhaniccyathus?</i> aff. <i>generosus</i> Kor., <i>Aldanocyathus</i> aff. <i>stapiporus</i> Kor., <i>A. cf. grandis</i> (Vologd.), <i>A. cf. jakovlevi</i> Okun., <i>Tumulocyathus</i> cf. <i>monotumulatus</i> Bojar. (MS), <i>Coscinocyathus</i> sp., <i>Zonacyanthus</i> sp., <i>Szeczyathus</i> sp., <i>Terdia</i> sp., <i>Kijafungia?</i> sp., <i>Hechericyathella</i> sp., <i>Dictyocyathus</i> sp. Водоросли: <i>Bija laxa</i> Vologd., <i>Botomella tschingisica</i> (Vologd.), <i>Renalcis cibus</i> Vologd., <i>R. cf. levis</i> Vologd., <i>Jakovlevia</i> sp., <i>Epiphyton basciatun</i> Cud., <i>E. sp.</i> , <i>Razumovskia</i> sp., <i>Botominella</i> sp.
[74], ш-17	Є ₁ us ₂	Водороздел рр. Бол. и Мал. Натальевка (уч. Малонатальевский). N-45-20-Б	Археоциаты: <i>Aldanocyathus</i> cf. <i>gradis</i> (Vologd.), <i>Ajacyathus</i> sp., <i>Coscinocyathus</i> sp., <i>Robustocyathus</i> sp., <i>Tumulocyathus</i> sp., <i>Capsulocyathus</i> sp. Водоросли: <i>Razumovskia</i> sp., <i>Renalcis</i> sp., <i>Epiphyton</i> sp., <i>Botominella</i> sp.
[74], ш-21	Є ₁ us ₂	Водороздел рр. Бол. и Мал. Натальевка (уч. Малонатальевский). N-45-20-Б	Археоциаты: <i>Capsulocyathus</i> cf. <i>subcallosus</i> Zhur., <i>Nochoroicyathus lenaicus</i> Zhur., <i>Rotundocyathus</i> cf. <i>khemschikensis</i> (Vologd.), <i>Ajacyathus</i> cf. <i>ajax</i> (Tayl.), <i>Aldanocyathus</i> cf. <i>chassaktuensis</i> (Vologd.), <i>A. aff. tyrgaensis</i> S. Tsohern., <i>A. cf. grandis</i> (Vol.), <i>Robustocyathus</i> cf. <i>peleudicus</i> Zhur., <i>R. cf. titovi</i> (Vologd.), <i>Alatacyathus excellens</i> Roz., <i>Baikalocyathus</i> cf. <i>rossicus</i> Zhur., <i>Tumulocyathus</i> cf. <i>monotumulatus</i> Bojar. (MS), <i>Hechericyathella</i> sp., <i>Tumuliolynthus</i> sp., <i>Coscinocyathus</i> sp., <i>Subtilocyathus</i> sp., <i>Japhaniccyathus?</i> sp., <i>Szeczyathus</i> sp., <i>Ussuricyathus</i> sp. nov., <i>Dokidocyathus</i> sp. Водоросли: <i>Epiphyton</i> sp., <i>Jakovlevia</i> sp., <i>Stromatactis palaeozoicus</i> Posp., <i>Batenevia</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp., <i>Chancelloria</i> sp.
[74], ш-32	Є ₁ us ₂	Водороздел рр. Бол. и Мал. Натальевка (уч. Малонатальевский). N-45-20-Б	Археоциаты: <i>Tumulocyathus</i> cf. <i>monotumulatus</i> Bojar. (MS), <i>Nochoroicyathus mariinskii</i> Zhur., <i>N. cf. howelli</i> (Vologd.), <i>Robustocyathus</i> cf. <i>titovi</i> (Vologd.), <i>Coscinocyathus</i> sp., <i>Retecoscinus?</i> sp., <i>Ussuricyathus</i> sp., <i>Archaeolynthus kuznetskii</i> (Vologd.), <i>Uralocyathus</i> sp., <i>Tumulocyathus kijaensis</i> Bojar. (MS), <i>Tumuliolynthus</i> sp., <i>Epiphyton</i> sp.
[74], 1184, 162	Є ₁ us ₂	Р. Кашкадак. N-45-20-Б	<i>Nochoroicyathus</i> cf. <i>mirabilis</i> Zhur., <i>Rotundocyathus</i> cf. <i>khemschikensis</i> (Vologd.), <i>Ajacyathus</i> cf. <i>regularis</i> Vologd. (MS), <i>A. cf. annubatus</i> Zhur., <i>A. cf. suchiensis</i> Krasn., <i>A. cf. planus</i> (Born.), <i>Dictyocyathus</i> cf. <i>yavorskii</i> (Vologd.), <i>Tumuliolynthus</i> cf. <i>tubexternus</i> (Vologd.), <i>Ethmocyathus</i> sp. ind., <i>Tumulocyathus</i> sp. ind., <i>Coscinocyathus</i> sp. ind., <i>Szeczyathus</i> sp., <i>Archaeolynthus</i> sp., <i>Aldanocyathus tkatchenov</i> (Vologd.), <i>A. cf. drandiporus</i> (Tayl.), <i>A. cf. facilis</i> (Vologd.), <i>A. cf. tenuis</i> (Vologd.), <i>Confervites primordioli</i> Born. Водоросли: <i>Botominella</i> aff. <i>lineata</i> Reitl., <i>Razumovskia</i> cf. <i>plumiformis</i> Vologd., <i>Epiphyton</i> cf. <i>simplex</i> Korde, <i>E. fruticosum</i> Vologd., <i>E. cf. echinulatum</i> Korde, <i>E. cf. zhuravlevae</i> Korde, <i>E. cf. fibratus</i> Krasn., <i>E. aff. husillum</i> Korde, <i>E. cf. amplifcatum</i> Korde, <i>E. cf. or</i>

№ автора по списку литературы, № обр.	Индекс свиты	Местонахождение	Органические остатки
			<i>natum</i> Korde
[74], 213	Є ₁ us ₂	Бассейн р. Бол. Натальевка (уч. Малонатальевский)	<i>Vologdinella figugia</i> Korde, <i>Confervites primordialis</i> Born., <i>Botominella</i> aff. <i>lineata</i> Reitlinger, <i>Epiphyton</i> sp.
[74], 712	Є ₁ us ₂	Правый борт р. Кия, 800 м ниже устья р. Кашкадак (уч. Ершов). N-45-20-Б	<i>Coscinocyathus</i> cf. <i>tuba</i> Born., <i>C.</i> cf. <i>calatus</i> Born., <i>Nochoroicyathus</i> cf. <i>spinus</i> Vologd., <i>N. mirabilis</i> Zhur., <i>Urcyathua</i> cf. <i>artus</i> Vologd., <i>Szeczyathus</i> sp., <i>Fransuasaecyathus?</i> sp., <i>Archaeolynthus</i> sp., <i>Ajacyathus</i> cf. <i>callebrosus</i> Vologd., <i>Dictyocyathus?</i> sp.
[74], ш-312	Є ₁ us ₂	Правобережье р. Бол. Белокаменка, Кийский опорный разрез	<i>Protospongia</i> aff. <i>nomocheia</i> Daw., <i>Kiwetinokia</i> sp. ind., <i>Chancelloria</i> aff. <i>lenaia</i> Zhur. et Korde
[74], ш-317	Є ₁ us ₂	Правобережье р. Бол. Белокаменка, Кийский опорный разрез	<i>Protospongia</i> cf. <i>racneinia</i> Daw., <i>Palaeomicrocystis kaschkadakensis</i> Posp. (MS), хиолиты
[74], ш-320	Є ₁ us ₂	Правобережье р. Бол. Белокаменка, Кийский опорный разрез	Спикулы губок, <i>Protospongia?</i> sp.
[74], 7429	Є ₁ us ₂	Левый берег р. Кия, 380 м ниже устья р. Кашкадак (уч. Ершов). N-45-20-Б	<i>Robustocyathus</i> aff. <i>robustus</i> (Vologd.), <i>R. proskuriakovi</i> (Toll.), <i>Aldanocyathus</i> cf. <i>changaensis</i> (Vologd.), <i>A.</i> cf. <i>anabarensis</i> (Vologd.), <i>A. primitivus</i> (Vologd.), <i>A.</i> cf. <i>meisteri</i> (Vologd.), <i>A.</i> cf. <i>facilis</i> (Vologd.), <i>Rotundocyathus khemtschikensis</i> (Vologd.), <i>Robustocyathus</i> aff. <i>tomicus?</i> (Vologd.), <i>Ajacyathus</i> cf. <i>tenuimurus</i> (Vologd.), <i>Ethophyllum vassilievskii</i> (Vologd.), <i>E.</i> sp., <i>Erismacoscinus</i> cf. <i>subtilis</i> (Vologd.), <i>E.</i> aff. <i>mollis</i> (Vologd.), <i>Coscinocyathus</i> Born., <i>C.</i> aff. <i>diarthus</i> Born., <i>C.</i> cf. <i>chomentovskii</i> (Vologd.), <i>C.?</i> sp., <i>Loculicyathus</i> cf. <i>gracilis</i> Vologd., <i>L.</i> sp., <i>Nochoroicyathus</i> aff. <i>howelli</i> (Vologd.), <i>N.</i> sp., <i>Gordonicyathus gerassimovensis</i> Krasn., <i>Thalamocyathus</i> sp., <i>Bronchocyathus</i> aff. <i>suchiensis</i> Krasn., <i>Sibirecyathus dissepimentalis</i> (Vologd.), <i>Annulocyathus</i> sp. nov., <i>Dictyocyathus yavorskii</i> (Vologd.), <i>D.</i> sp., <i>Tumulocyathus</i> aff. <i>admirabilis</i> (Vologd.), <i>Archaeolynthus</i> sp., <i>A.</i> cf. <i>bimurus</i> (Vologd.), <i>Tumuliolynthus tubexternus</i> (Vologd.), <i>Tegerocyathus</i> cf. <i>tamuda</i> Krasn., <i>Protopharetta?</i> sp., <i>Carinocyathus</i> sp. nov., <i>Tersia</i> sp., <i>Lucyathus</i> cf. <i>elegans</i> (Vologd.), <i>L.</i> sp., <i>Szeczyathus</i> cf. <i>irregularis</i> (Vologd.). Трилобиты: <i>Elaganellus cribus</i> sp. nov., <i>Kijanella magma</i> gen. nov. sp. nov., <i>K. diffusica</i> gen. nov. sp. nov., <i>Resimopsis marinica</i> gen. nov. sp. nov., <i>R. ischinica</i> , <i>R. altaika</i> , <i>R.</i> sp., <i>Paraerbia pusilica</i> gen. nov. sp. nov., <i>Mundocephalina pervulcata</i> gen. nov. sp. nov., <i>M.</i> sp., <i>Kijanella</i> sp., <i>Sibiriopsis</i> sp., <i>Bidotinella?</i> sp. Водоросли: <i>Epiphyton</i> cf. <i>fasuculatum</i> Chapm., <i>E.</i> cf. <i>cranda</i> Gordon., <i>E.</i> sp., <i>Chabakovia</i> cf. <i>ramosa</i> Vologd., <i>Renalcis</i> cf. <i>cibus</i> Vologd., <i>R.</i> cf. <i>seriata</i> Korde, <i>R.</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp.
[74], р-26/1	Є ₁ us ₂	Левый борт р. Мал. Натальевка, 40 м от к-7 по аз. 140° (уч. Малонатальевский). N-45-20-Г	Брахиподы, археоциаты: <i>Tumuliolynthus</i> cf. <i>musatovi</i> (Zhur.), <i>Capsulocyathus</i> cf. <i>subcallosus</i> Zhur., <i>Nochoroicyathus</i> cf. <i>howelli</i> (Vologd.), <i>Aldanocyathus</i> cf. <i>ottichtaschensis</i> (Vologd.), <i>A.</i> cf. <i>flebilis</i> Osad., <i>Archaeocyathus</i> cf. <i>parvulus</i> (Vologd.), <i>Dokidocyathus</i> sp., <i>Loculicyathus</i> sp., <i>Dictyocyathus</i> sp. Водоросли: <i>Epiphyton vulgare</i> Korde, <i>E. botomense</i> Korde, <i>E. bifideum</i> Korde, <i>E. amplificatum</i> Korde, <i>E. evalutum</i> Korde, <i>Botomella techingisica</i> (Vologd.), <i>Botominella</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp., <i>Batenevia</i> sp., <i>Renalcis</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp.
[74], 279	Є ₁ us ₂	Водораздел рр. Мал. Кашкадак и Николка, 20 м западнее ш-408	Археоциаты: <i>Aldanocyathus grandis</i> (Vologd.), <i>A. consuetus</i> Korsch., <i>Ajacyathus</i> sp., <i>Robustocyathus proskuriakovi</i> (Toll.), <i>R.</i> cf. <i>baicalicus</i> Vologd., <i>R. grandispinosus</i> Bel., <i>R.</i> cf. <i>reteseptus</i> (Tayl.), <i>R.</i> cf. <i>salebrosus</i> (Vologd.), <i>R. paramoori</i> (Vologd.), <i>Archaeocyathus densus</i> (Vologd.), <i>Archaeolynthus sibiricus</i> (Toll.), <i>Archaeocyathellus</i> sp., <i>A. unicus</i> Okun., <i>Botomocyathus conolensis</i> (Vologd.), <i>Nochoroicyathus lenaicus</i> Zhur., <i>N. mirabilis</i> Zhur., <i>N. sublenaicus</i> Korsch.,

№ автора по списку литературы, № обр.	Индекс свиты	Местонахождение	Органические остатки
			<i>Dictyocyathus yavorskii</i> Vologd., <i>D. laxus</i> Born., <i>Ladaocyathus</i> cf. <i>kiensis</i> Roz., <i>L. martiuchiensis</i> Bojar. (MS), <i>Coscinocyathus</i> cf. <i>kidymiticus</i> Vologd., <i>C. sp. nov.</i> , <i>Erismacoscinus</i> cf. <i>torgaschnensis</i> Vologd., <i>Tumuliolythus musatovi</i> Zhur., <i>T. musatovi</i> (Zhur.), <i>Leptosocyathus curvisseptatus</i> (Vologd.), <i>Pretiosocyathus subtilis</i> Roz., <i>Retecoscinus</i> sp., <i>Thalamocyathus apprimus</i> Korsch., <i>Nochoroicyathus howelli</i> (Vologd.), <i>Tumulocyathus</i> sp. nov., <i>Ginicyathus</i> sp. nov., <i>Loculicyathus vologdini</i> Okun., <i>L. cingruens</i> Vologd., <i>Szhecyathus</i> sp., <i>Chancelloria</i> sp., <i>Neoloculicyathus spinosus</i> Posp., <i>Bicyathus angustus</i> Vologd., <i>Robustocyathus</i> cf. <i>artecaveftus</i> (Vologd.), <i>R. cf. peleducicus</i> Zhur., <i>Formosocyathus</i> aff. <i>bulunnikovi</i> (Vologd.), <i>Hechericyathella</i> gen. nov. Водоросли: <i>Renalcis seriata</i> Korde, <i>R. gelatinosus</i> Korde, <i>R. sp.</i> , <i>Chabakovia ramosa</i> Vologd., <i>Botomella tschingisica</i> (Vologd.), <i>Razumovskia</i> sp., <i>Epiphyton befidum</i> Korde, <i>E. scapulum</i> Korde, <i>E. sp.</i> , <i>Girvanella</i> sp., <i>Botominella</i> sp., <i>Subtifloria delicata</i> Masl.
[74], ш-40	Є ₁ us ₂	Водораздел рр. Мал. и Бол. Натальевка (уч. Малонатальевский). N-45-20-Б	Брахиоподы, крибрициаты, археоциаты: <i>Archaeolythus tenuimurus</i> (Vologd.), <i>A. cf. artecaveatus</i> (Vologd.), <i>A. cf. paramoori</i> (Vologd.), <i>A. kuznetskii</i> (Vologd.), <i>A. naliivkini</i> (Vologd.), <i>Aldanocyathus</i> cf. <i>jakovlevi</i> Okun., <i>A. aff. aculeatus</i> (Vologd.), <i>A. aff. sunnaginiosus</i> Zhur., <i>A. oscusis</i> Zhur., <i>A. tyrgaensis</i> S. Tchern., <i>A. cf. grandis</i> Kon., <i>Tumulocyathus</i> cf. <i>microseptoporus</i> Boiar. (MS), <i>T. cf. decoratus</i> Okun., <i>Subtilocyathus</i> cf. <i>cribroseptatus</i> Bojar. (MS), <i>Hechericyathella</i> sp., <i>Coscinocyathus</i> sp., <i>Archaeofungia</i> sp., <i>Szhecyathus</i> sp., <i>Dictyocyathus</i> sp. Водоросли: <i>Epiphyton</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp.
[74], ш-51	Є ₁ us ₂	Водораздел р. Мал. Натальевка и руч. Березовый. N-45-20-Г	Археоциаты: <i>Kaltatocyathus</i> cf. <i>bazaichensis</i> Roz., <i>Ajacycyathus</i> cf. <i>tenuis</i> (Vologd.), <i>Uralocyathus</i> sp., <i>Archaeofungia?</i> sp., <i>Dictyocyathus</i> sp., <i>Subtilocyathus</i> sp., <i>Chancelloria</i> sp. Водоросли: <i>Botominella tschingisica</i> (Vologd.), <i>Epiphyton</i> sp.
[74], ш-52	Є ₁ us ₂	Водораздел р. Мал. Натальевка и руч. Березовый. N-45-20-Г	Крибрициаты, гастроподы, археоциаты: <i>Archaeolythus sibiricus</i> (Toll.), <i>Aldanocyathus</i> cf. <i>aculeatus</i> (Vologd.), <i>A. gigantoporus</i> (Zhur.), <i>Ajacycyathus</i> cf. <i>tenuis</i> (Vologd.), <i>Tumuliolythus</i> cf. <i>musatovi</i> (Zhur.), <i>Robustocyathus ippolitovens</i> (Vologd.), <i>Dokidocyathus</i> cf. <i>missarzhevskii</i> Roz., <i>Archaeocyathus</i> cf. <i>parvulus</i> (Vologd.), <i>A. cf. yavorskii</i> (Vologd.), <i>Subtilocyathus</i> sp., <i>Szhecyathus</i> sp., <i>Capsulocyathus</i> sp. Водоросли: <i>Stromatactis palaeozoicus</i> Posp., <i>Epiphyton</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp., <i>Botomella tschingisica</i> (Vologd.), <i>Razumovskia</i> sp.
[74], ш-242	Є ₁ us ₂	Верховья руч. Николка. N-45-20-Б	Археоциаты: <i>Archaeocyathellus</i> sp., <i>Nochoroicyathus</i> sp., <i>Aldanocyathus stapiporus</i> Kon. Водоросли: <i>Botominella</i> sp., <i>Subtifloria delicata</i> Masl., <i>Epiphyton vulgare</i> Korde, <i>E. tuberoulosus</i> Korde
[74], ш-244	Є ₁ us ₂	Верховья руч. Николка. N-45-20-Б	Водоросли: <i>Subtifloria delicata</i> Masl., <i>Proaulopora</i> sp., <i>Epiphyton pseudoflezuosum</i> Korde, <i>Botomella tschingisica</i> (Vologd.), <i>Botominella</i> sp.
[74], ш-272, ш-273, ш-275	Є ₁ us ₂	Водораздел р. Бол. Белокаменка и руч. Маслов. N-45-20-Б	Водоросли: <i>Subtifloria delicata</i> Masl., <i>Epiphyton</i> sp., <i>Botominella</i> sp., <i>Girvanella</i> sp.
[74], ш-274	Є ₁ us ₂	Водораздел р. Бол. Белокаменка и руч. Маслов. N-45-20-Б	Водоросли: <i>Epiphyton</i> sp., <i>Botominella</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp.
[74], ш-278	Є ₁ us ₂	Водораздел р. Бол. Белокаменка и руч. Маслов. N-45-20-Б	Водоросли: <i>Subtifloria delicata</i> Masl., <i>Botomella tschingisica</i> (Vologd.)
[74], ш-284	Є ₁ us ₂	Левый борт р. Бол. Натальевка. N-45-20-Б	Обломки трилобитов, брахиопод, археоциаты: <i>Tumulocyathus</i> cf. <i>pustulatus</i> Roz., <i>T. cf. gallamus</i> Bell., <i>T. admirabilis</i> Vologd., <i>T. altaisajanicus</i> Zhur., <i>T. sp. nov.</i> , <i>Robustocyathus</i> cf. <i>moori</i> (Vologd.), <i>R. cf. tomicus</i> (Vologd.), <i>R. cf. baicalicus</i> (Vologd.), <i>Tumuliolythus musatovi</i> Zhur.,

№ автора по списку литературы, № обр.	Индекс свиты	Местонахождение	Органические остатки
			<i>Archaeocyathellus</i> cf. <i>unicus</i> Okun., <i>Dictyocyathus</i> cf. <i>yavorskii</i> (Vologd.), <i>Tersia</i> sp., <i>Szhecyathus</i> sp., <i>Salairocyathellus</i> sp. nov. (MS), <i>Coscinocyathus</i> sp., <i>Uralocyathus</i> sp., <i>Nochoroicyathus howelli</i> (Vologd.), <i>N. mariinskii</i> Zhur., <i>N. sp. III</i> , <i>Dokidocyathus</i> cf. <i>missarzhevskii</i> Roz., <i>D. cf. sanisichtycolensis</i> Roz., <i>Aldanocyathus amplus</i> (Vologd.), <i>A. arteintervallum</i> (Vologd.), <i>Ajacycyathus</i> cf. <i>subacutus</i> (Bed.), <i>A. cf. floreus</i> (Bed.), <i>Thalamocyathus?</i> sp., <i>Kaltatocyathus</i> cf. <i>bazaichensis</i> Roz., <i>Protopharetra</i> sp., <i>Retecoscinus</i> sp., <i>Capsulocyathus</i> cf. <i>subcallosus</i> Zhur. Водоросли: <i>Epiphyton</i> sp., <i>Botominella</i> sp., <i>Subtifloria delicata</i> Masl., <i>Razumovskia</i> sp., <i>Girvanella</i> sp., <i>Botomella tschingisica</i> (Vologd.)
[74], ш-324	Є ₁ us ₂	Левый борт р. Бол. Натальевка. N-45-20-Б	Обломки трилобитов, брахиопод, археоциаты: <i>Tumulocyathus</i> aff. <i>monotumulatus</i> Bojar. (MS), <i>Tersia</i> sp., <i>Tumulocyathellus</i> sp. nov., <i>Robustocyathus</i> cf. <i>tomicus</i> (Vologd.), <i>Dictyocyathus</i> cf. <i>yavorskii</i> (Vologd.), <i>Coscinocyathus</i> sp., <i>Uralocyathus</i> sp., <i>Nochoroicyathus howelli</i> (Vologd.), <i>N. lenaicus</i> Zhur. Водоросли: <i>Epiphyton</i> sp., <i>Subtifloria</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp., <i>Botominella</i> sp., <i>Bija sibirica</i> Vlgd
[74], ш-370	Є ₁ us ₂	Верховья руч. Николка. N-45-20-Б	<i>Botominella</i> sp.
[74], ш-373	Є ₁ us ₂	Верховья руч. Николка. N-45-20-Б	Водоросли: <i>Proaulopora</i> sp., <i>Epiphyton</i> sp., <i>Botomella tschingisica</i> (Vologd.), <i>Botominella</i> sp.
[74], ш-377	Є ₁ us ₂	Верховья руч. Николка. N-45-20-Б	Археоциаты <i>Nochoroicyathus occultatus</i> Zhur. Водоросли <i>Proaulopora</i> sp.
[74], ш-379	Є ₁ us ₂	Верховья руч. Николка. N-45-20-Б	Водоросли: <i>Proaulopora</i> sp., <i>Batenevia</i> sp., <i>Botominella</i> sp.
[74], ш-386	Є ₁ us ₂	Верховья руч. Николка. N-45-20-Б	Водоросли: <i>Botomella tschingisica</i> (Vologd.), <i>Subtifloria delicata</i> Masl., <i>Proaulopora</i> sp.
[74], ш-398	Є ₁ us ₂	Водораздел р. Мал. Кашкадак и руч. Николка. N-45-20-Б	<i>Stromatactis palaeozoicus</i> Posp.
[74], ш-404	Є ₁ us ₂	Водораздел р. Мал. Кашкадак и руч. Николка. N-45-20-Б	Археоциаты: <i>Nochoroicyathus peculiaris</i> Okun., <i>N. mariinskii</i> Zhur., <i>Dictyocyathus</i> cf. <i>irregularis</i> Taул., <i>Membranocyathus repinae</i> Rozan., <i>Robustocyathus gorskinensis</i> (Vologd.), <i>Archaeolynthus</i> sp. Водоросли: <i>Epiphyton evolutum</i> Korde, <i>Botomella tschingisica</i> (Vologd.), <i>Subtifloria delicata</i> Masl., <i>Proaulopora</i> sp., <i>Botominella</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp.
[74], ш-409	Є ₁ us ₂	Водораздел р. Мал. Кашкадак и руч. Николка. N-45-20-Б	<i>Tumulolynthus musatovi</i> Zhur., <i>Tumulocyathus</i> cf. <i>pustulatus</i> Roz., <i>Archaeocyathellus tenuis</i> Kon., <i>Tumulocyathellus</i> cf. <i>admirabilis</i> (Vologd.), <i>Archaeosycon</i> sp., <i>Clathricoscinus?</i> sp., <i>Robustocyathellus</i> sp. nov., <i>Coscinocyathellus</i> sp., <i>Szhecyathus</i> sp., <i>Voronicyathus?</i> sp. Водоросли: <i>Renalcis seriata</i> Korde, <i>Epiphyton</i> sp.
[74], ш-416	Є ₁ us ₂	Водораздел р. Кашкадак и руч. Николка	Археоциаты: <i>Nochoroicyathus</i> cf. <i>howelli</i> (Vologd.), <i>Robustocyathus titovi</i> (Vologd.), <i>Loculicyathus congruens</i> Vologd., <i>Coscinocyathus</i> sp., <i>Tumulocyathus</i> sp., <i>Dictyocyathus</i> sp. Водоросли: <i>Epiphyton</i> sp., <i>Renalcis</i> sp., <i>Chabakovia ramosa</i> Vologd., <i>Jakovlevia</i> sp., <i>Kotuyicyathus australis</i> Roz., <i>Proaulopora</i> sp., <i>Botomella tschingisica</i> (Vologd.), <i>Subtifloria delicata</i> Masl., <i>Botominella</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp.
[74], ш-418	Є ₁ us ₂	Водораздел р. Кашкадак и руч. Николка	<i>Kotuyicyathus australis</i> Roz., <i>Coscinocyathus</i> sp., <i>Epiphyton</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp., <i>Renalcis</i> sp.
[74], ш-419	Є ₁ us ₂	Водораздел р. Кашкадак и руч. Николка	<i>Loculicyathus cibus</i> Vologd., <i>Tersia</i> sp., <i>Botomella tschingisica</i> (Vologd.), <i>Botominella</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp., <i>Epiphyton amplificatum</i> Korde
[74], ш-423	Є ₁ us ₂	Водораздел р. Кашкадак и руч. Николка	<i>Altaicyathus exelenthus</i> Roz., <i>Archaeocyathellus unicus</i> Okun., <i>A. sp. nov.</i> , <i>Gordonicyathus</i> cf. <i>annulispinosus</i> (Vologd.), <i>Szhecyathus</i> sp., <i>Epiphyton</i> sp.
[74], ш-632, ш-633, ш-634	Є ₁ us ₂	Правый борт р. Мал. Кашкадак. N-45-20-Б	Водоросли и спикулы: <i>Botominella kordeae</i> Posp. (MS), <i>Epiphyton</i> sp., <i>Protospondia</i> sp.
[74], ш-635, ш-	Є ₁ us ₂	Правый борт р. Мал. Кашкадак. N-45-20-Б	<i>Proaulopora</i> sp., <i>Botominella</i> sp.

№ автора по списку литературы, № обр.	Индекс свиты	Местонахождение	Органические остатки
642			
[74], ш-637, ш-638, ш-639	Є ₁ us ₂	Правый борт р. Мал. Кашкадак. N-45-20-Б	<i>Botominella kordeae</i> Posp. (MS), <i>Batinevia</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp.
[74], ш-644	Є ₁ us ₂	Правый борт р. Мал. Кашкадак. N-45-20-Б	Спикулы губок: <i>Protospondia</i> sp., <i>Subtifloria delicata</i> Masl.
[74], к-7	Є ₁ us ₂	Левый борт р. Мал. Натальевка. N-45-20-Г	Археоциаты: <i>Orbicyathus bogradi</i> Osad., <i>O.</i> sp., <i>Tumuliolyntus</i> cf. <i>musatovi</i> (Zhur.), <i>T.</i> sp., <i>Tumulocyathus</i> cf. <i>karocoleneis</i> Zhur., <i>T. microseptoporus</i> Bojar. (MS), <i>T. consuetus</i> Osad., <i>Robustocyathus</i> cf. <i>baicalicus</i> Vologd., <i>R.</i> cf. <i>patulua</i> var. <i>aspora</i> (Krasn.), <i>R.</i> cf. <i>ippolitovensis</i> (Vologd.), <i>R. spinosoporus</i> Zhur., <i>Tercyathus spinosus</i> Posp. (MS), <i>Sclerocyathus decoratus</i> Okun., <i>Plicocyathus</i> cf. <i>unicumus</i> Zhur., <i>Tumulocyathellus</i> cf. <i>admirabilis</i> (Vologd.), <i>Aldanocyathus</i> cf. <i>grandis</i> (Vologd.), <i>A. unicus</i> Okun., <i>Baicalocyathus rassicus</i> Zhur., <i>Ethmophyllum</i> cf. <i>konrense</i> Krasn., <i>Archaeolyntus sibiricus</i> (Toll.), <i>Thalamocyathus</i> cf. <i>apprimus</i> Korsch., <i>Rotundocyathus</i> cf. <i>khemtschikensis</i> (Vologd.), <i>Kijafungia</i> ? sp., <i>Capsulocyathus</i> sp., <i>Batchatocyathus</i> sp., <i>Gordonicyathus</i> sp. nov., <i>Archaeofungia</i> sp. Водоросли: <i>Renalcis</i> cf. <i>pectunculus</i> Korde, <i>Chabakovia ramosa</i> sp., <i>Epiphyton ffidum</i> Korde. Брахиоподы: <i>Kutorgina miracula</i> Aks., <i>K. sgumiformis</i> Aks. Стенотекоиды <i>Sullocarina</i> ? sp.
[74], б/н	Є ₁ us ₂	Р. Кия, ниже устья р. Кашкадак. N-45-20-Б	Трилобиты: <i>Kijanella diffusica</i> Rep., <i>K. magna</i> Rep., <i>Resimopsis mariinica</i> Rep., <i>Mundocephalina pervulgata</i> Rep., <i>Elanganellus cribrus</i> Rep. Археоциаты: <i>Nochoroicyathus mariinskii</i> Zhur., <i>N.</i> sp., <i>Dictyocyathus yavorskii</i> Vologd., <i>Szeczyathus</i> sp., <i>Tumulocyathus admiradilis</i> Vologd., <i>T.</i> sp., <i>Nochoroicyathus howelli</i> (Vologd.), <i>Kijacuathus chomentovskii</i> Zhur., <i>Formosocyathus bulynnikovii</i> Vologd., <i>F.</i> sp., <i>Asterocyathus</i> sp., <i>Tumuliolyntus tubexternus</i> Vologd., <i>Coscincocyathus dianthus</i> Born., <i>Orbicyathus</i> sp., <i>Archaeolyntus unimurus</i> (Vologd.), <i>Dokidocyathus</i> sp., <i>Robustocyathus directus</i> (Vologd.), <i>R.</i> cf. <i>khemtschikensis</i> (Vologd.), <i>Aldanocyathus amplus</i> (Vologd.), <i>Archaeocyathellus</i> sp., <i>Asterocyathus salairicus</i> (Vologd.), <i>A.</i> sp., <i>Sibirecyathus dissepimentalis</i> (Vologd.), <i>Ethmophyllum poletaevae</i> (Vologd.), <i>Robustocyathus koldiensis</i> (Zhur.)
[74], 124	Є ₁ us	Севернее д. Таловка, левый борт р. Воскресенка. Известняки	Археоциаты: <i>Archaeolyntus</i> sp., <i>Capsulocyathus</i> sp., <i>Fransusaecyathus</i> sp., <i>Robustocyathus</i> sp., <i>Loculicyathus membranivestites</i> Vologd., <i>Ladaecyathus erbiensis</i> (Krasn.), <i>Carinocyathus loculatiformis</i> Krasn., <i>Tabulocyathus</i> ? sp., <i>Kazyricyathus</i> sp., <i>Dictyocyathus</i> sp., <i>Flindersicyathus</i> sp., <i>Clarusecyathus solidus</i> Vologd. (ранний кембрий)
[74], 326	Є ₁ us	Верховье р. Кургуяул. Глинистые сланцы, известняки	Археоциаты: <i>Dokidocyathus</i> sp., <i>Robustocyathus</i> sp., <i>R.</i> ex gr. <i>stapipora</i> (Taylor), <i>Ajacicyathus</i> sp., <i>Archaeocyathellus</i> ? sp., <i>Ethmophyllum</i> sp., <i>Leptosocyathus</i> sp., <i>Taylorcyathus</i> sp., <i>Gordonicyathus</i> aff. <i>gerassimovensis</i> (Krasn.), <i>Nochoroicyathus</i> sp., <i>Thalamocyathus</i> ex gr. <i>howelli</i> (Vologd.), <i>Coscincocyathus</i> sp. (ранний кембрий)
[172], с-91	Є ₁ us	Правый борт руч. Березовый Ключ, правый приток р. Бол. Натальевка. Известняки	Археоциаты: <i>Ajacicyathus</i> sp., <i>Dictyocyathus</i> ? sp., <i>Ladocyathus</i> ? sp., <i>Archaeolyntus</i> sp., <i>Tumuliolyntus</i> sp., <i>Vacatocyathus</i> sp., <i>Lucyathus</i> sp. Водоросли: <i>Subtifloria</i> sp., <i>Botominella</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp. (ранний кембрий)
[172], 4907/4	Є ₁ us	Р. Большая Натальевка. Известняки	Археоциаты: <i>Ajacicyathus grandis</i> (Vologd), <i>Ethmophyllum</i> sp., <i>Szeczyathus</i> sp., <i>Robustocyathus</i> sp. Водоросли: <i>Epiphyton mirabile</i> Korde, <i>E. suvorovae</i> Korde, <i>E. evolutum</i> Korde, <i>E. simplex</i> Korde, <i>E. scapulum</i> Korde, <i>Razumovskia</i> sp. (ранний кембрий)
[172], 4907/7	Є ₁ us	Р. Большая Натальевка. Известняки	Водоросли: <i>Botominella</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp., спикулы губок, радиолярии (ранний кембрий)
[172], 4907/8	Є ₁ us	Р. Большая Натальевка. Известняки	Породообразующие спикулы губок <i>Protospongia</i> sp., водоросли: <i>Botominella</i> sp., <i>Subtifloria</i> ? sp. (ранний кембрий)

№ автора по списку литературы, № обр.	Индекс свиты	Местонахождение	Органические остатки
[172], 8315	С _{1us}	Р. Березовый Ключ. Известняки	Породообразующие водоросли: <i>Botominella</i> sp., <i>Subtifloria</i> sp. (ранний кембрий)
[172], 8315/2	С _{1us}	Р. Березовый Ключ. Известняки	Археоциаты: <i>Orbicyathus</i> sp., <i>Dokidocyathus</i> sp., <i>Archaeolynthus</i> sp. Водоросли: <i>Epiphyton vulgare</i> Korde, <i>E. scoparium</i> Korde, <i>E. evolutum</i> Korde, <i>Razumovskia</i> sp. (ранний кембрий)
[172], 8316	С _{1us}	Р. Березовый Ключ. Известняки	Археоциаты: <i>Ajacyathys grandis</i> (Vologd), <i>Ethmophyllum?</i> sp., <i>Lucyathus</i> sp. Водоросли: <i>Epiphyton scapulum</i> Korde, <i>E. evolutum</i> Korde, <i>E. vulgare</i> Korde, <i>E. cf. demboi</i> Korde, <i>E. scoparium</i> Korde, <i>E. amplificatum</i> Korde, <i>Botominella</i> sp., <i>Subtifloria</i> sp. (ранний кембрий)
[172], 8317	С _{1us}	Р. Березовый Ключ. Известняки	Породообразующие водоросли: <i>Botominella</i> sp., <i>Epiphyton</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp., <i>Kordephyton</i> sp. (ранний кембрий)
[172], 8317/1	С _{1us}	Р. Березовый Ключ. Известняки	Археоциаты: <i>Subtilicyathus</i> sp., <i>Archaeolynthus</i> sp., <i>Ajacyathus</i> sp., <i>Capsulocyathus</i> sp., <i>Robustocyathus</i> sp., <i>Szeczyathus</i> sp., <i>Tumuliolynthus</i> sp. Водоросли: <i>Epiphyton scoparium</i> Korde, <i>E. evolutum</i> Korde, <i>E. novum</i> Korde, <i>E. flabellatum</i> Born., брахиоподы (ранний кембрий)
[172], 8317/2	С _{1us}	Р. Березовый Ключ. Известняки	Водоросли: <i>Botominella</i> sp., <i>Palaeomicrocystis?</i> sp. (венд-ранний кембрий)
[172], ш-64/2	С _{1us}	Правый борт р. Веселый Ключ. Известняки	Водоросли: <i>Botominella zelenovi</i> Korde, хиолиты (ранний кембрий)
[172], ш-69/1	С _{1us}	Правый борт р. Веселый Ключ. Известняки	Водоросли: <i>Subtifloria delicata</i> Masl., <i>Botominella</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp., <i>Bija</i> sp., <i>Epiphyton crassum</i> Korde, <i>E. scoparium</i> Korde, <i>E. rectum</i> Korde, <i>E. scapulum</i> Korde, <i>Jakovlevia</i> sp. Археоциаты: <i>Archaeocyathellus tisuliensis</i> Zhur., <i>Robustocyathus artecaveatus</i> (Vologd.), <i>R. cf. spinosus</i> Zhur., <i>R. peleduicus</i> Zhur., <i>R. cf. neoacutus</i> (Vologd.), <i>Ajacyathus cf. novus</i> Zhur., <i>Nochorocyathus howelli</i> (Vologd.), <i>N. cf. mariinskii</i> Zhur., <i>N. mirabilis</i> Zhur., <i>Capsulocyathus?</i> sp., <i>Aldanocyathus cf. artentervalum</i> (Vologd.), фораминиферы (ранний кембрий)
[172], ш-129/2	С _{1us}	Правый борт р. Веселый Ключ. Известняки	Археоциаты: <i>Robustocyathys aspera</i> (Krasn.), <i>R. sp. nov.</i> , <i>R. cf. peleduicus</i> Zhur., <i>R. cf. ijizkii</i> (Tayl.), <i>Dictyocyathus cf. tuvaensis</i> Vologd., <i>D. sp. nov.</i> , <i>Nochorocyathus mirabilis</i> Zhur., <i>N. sp. nov.</i> , <i>Tumuliolynthus cf. musatovi</i> Zhur., <i>Archaeocyathellus ageevae</i> Zhur., <i>A. sp. nov.</i> , <i>A. konjushkovi</i> Osad., <i>Ethmophyllum cf. retezona</i> (Tayl.), <i>Tumulocoscynus</i> sp. nov., <i>Dokidocyathus regularis</i> (Zhur.), <i>Archaeolynthus macrospinosus</i> Zhur., <i>Ladacyathus mortuchinoensis</i> Bojar. (MS), <i>Formosocyathus</i> sp. nov., <i>Orbicyathus?</i> sp. Водоросли: <i>Razumovskia</i> sp., <i>Epiphyton</i> sp., <i>Girvanella</i> sp., <i>Subtifloria delicata</i> Masl., <i>Renalcis gelatinosus</i> Korde (ранний кембрий)
[172], 1454/1	С _{1us}	Р. Большая Натальевка. Известняки	Археоциаты: <i>Tegerocyathus cf. edelsteini</i> (Vologd.), <i>T. sp. nov.</i> , <i>Loculocyathus cf. propriis</i> Zhur., <i>Aldanocyathus cf. antiflebilis</i> Osad., <i>Szeczyathus</i> sp. Водоросли: <i>Renalcis granosus</i> Vologd., <i>Chabakovia</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp., <i>Epiphyton</i> sp. (ранний кембрий)
[172], с-68	С _{1us}	Уч. Усек. Известняк	Археоциаты: <i>Tercyathus</i> sp., <i>Robustocyathus</i> sp., <i>Lucyathus</i> sp. Водоросли: <i>Epiphyton</i> sp., <i>Renalcis granulatus</i> Vologd. (ранний кембрий)
[145], 1199	С _{1us}	Из аллювия р. Усек. Известняк	Археоциаты: <i>Ethmophyllum</i> sp., <i>Loculicyathus</i> sp., <i>Coscinocyathus</i> sp., <i>Ajacyathus</i> sp., <i>Batchatocyathus</i> sp., <i>Protopharetra?</i> sp. Водоросли: <i>Chabakovia ramosa</i> Vologd., <i>Renalcis seriata</i> Korde, <i>R. gelatinosus</i> Korde, <i>Epiphyton</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp. (ранний кембрий)
[145], ш-346	С _{1us}	Уч. Усек. Известняк	Породообразующие водоросли: <i>Razumovskia</i> sp., неопределимые археоциаты и хиолиты (ранний кембрий)
[145], с-132	С _{1us}	Уч. Усек. Известняк	Водоросли: <i>Nuia sibirica</i> Masl., <i>Botominella</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp., <i>Radiosus</i> sp. (ранний кембрий)
[79, 145], 60173	С _{1us}	Уч. Усек, скв. №173. Известняк	Онколиты <i>Osagia</i> sp., водоросли <i>Proaulopora</i> sp., строматолиты <i>Palaeomicrocystis</i> sp. (ранний кембрий)
[79, 145],	С _{1us}	Уч. Усек, скв. №143-161. Известняк	Породообразующие онколиты: <i>Radiosus</i> sp., <i>Osagia</i> sp. Водоросли: <i>Subtifloria</i> sp., <i>Proaulopora</i>

№ автора по списку литературы, № обр.	Индекс свиты	Местонахождение	Органические остатки
60143, 60157, 60161			sp., <i>Botominella</i> sp., <i>Nuia</i> sp. (ранний кембрий)
[79, 145], ш-318	Є _{1us}	Р. Усек. Известняк	Микрофоссилии: <i>Leiopsophosphaera plicatilis</i> Lор. (возраст неопределим)
[79, 145], ш-323	Є _{1us}	Р. Усек. Известняк	Микрофоссилии: <i>Leiopsophosphaera microrugosa</i> Naum. (возраст неопределим)
[79, 145], 383/2	Є _{1us}	Р. Бол. Кайгадат, выше устья ее правого притока	Микрофоссилии: <i>Protosphaeridium</i> sp., <i>Costatosphaerina mirabilis</i> Lор. (возраст неопределим)
[60], т.н. 7389	Є _{1us}	Правый борт р. Кия, в 180 м от устья р. Кашкадак (разрез по р. Кие). Известняки	Водоросли: <i>Renalcis</i> sp., <i>R. cf. seriata</i> Korde, <i>Epiphyton cf. fasciculatum</i> Чапм. Археоциаты: <i>Ajacyathus cf. grandis</i> (Vol.), <i>A. sp.</i> , <i>Archaeofungia</i> sp. nov. (?), <i>Loculocyathus aff. perforatus?</i> Vologd., <i>L. sp.</i> , <i>Thalamocyathus</i> sp., <i>T. polyseptatus</i> (Vologd.), <i>Tegerocyathus</i> sp., <i>Lucyathus cf. elegans</i> (ранний кембрий)
[60], т.н. 7392	Є _{1us}	Правый борт р. Кия, 550 м вниз по реке от т. 7389. Известняки	Археоциаты: <i>Coscinyathus</i> sp., <i>Archaeolynthus</i> sp., <i>Ajacyathus</i> sp., водоросли (ранний кембрий)
[60], т.н. 7429	Є _{1us}	Левый склон долины р. Ки, вверх по реке от 7392 (разрез по р. Кия). Известняки	Трилобиты: <i>Elganellus cribus</i> sp. nov., <i>Kijanella magna</i> gen. nov. sp. nov., <i>K. diffusica</i> gen. nov. sp. nov., <i>Resimopsis marinica</i> gen. nov. sp. nov., <i>Paraerbia pusillica</i> gen. nov. sp. nov., <i>Mundocenthalina pervulgata</i> gen. nov. sp. nov. Водоросли: <i>Epiphyton cf. fasciculatum</i> Чапм., <i>E. cf. grande</i> Jordan, <i>E. sp.</i> , <i>Chabakovi cf. ramosa</i> Vol., <i>Renalcis</i> sp., <i>R. cf. cibus</i> Vologd., <i>R. cf. seriata</i> Korde, <i>Razumovskya</i> sp. Археоциаты: <i>Ajacyathus</i> sp., <i>A. aff. robustus</i> (Vologd.), <i>A. prosniiriokovi</i> (Tall), <i>A. cf. changaiensis</i> (Vologd.), <i>A. cf. anabarensis?</i> (Vologd.), <i>A. primitivus</i> (Vologd.), <i>A. khemchikensis</i> (Vologd.), <i>A. aff. tomicus?</i> (Vologd.), <i>A. cf. meisteri</i> (Vologd.), <i>A. cf. teimimuris</i> (Vologd.), <i>A. cf. facilis</i> (Vologd.), <i>A. vassilievskii</i> (Vologd.), <i>Coscinyathus?</i> sp., <i>C. cf. sultilis</i> (Vologd.), <i>C. cf. colathus?</i> Born., <i>C. aff. dianthus</i> Born., <i>C. aff. mollis</i> Vologd., <i>C. cf. chamentavskii</i> Vologd., <i>Loculocyathus</i> sp., <i>L. cf. gracilis</i> Vologd., <i>L. cf. gracilis</i> Vologd., <i>Thalamocyathus aff. howelli</i> Vologd., <i>T. sp.</i> , <i>T. gerassimovensis</i> Krasn., <i>Nochoroicyathus</i> sp., <i>Bronchocyathus aff. suchiensis</i> Krasn., <i>Archaeofungia dissepimentalis</i> (Vologd.), <i>Aumilocyathus</i> sp. nov.?, <i>Leicyothus yavorskii</i> Vologd., <i>Dictyocyathus</i> sp., <i>Tumulocyathus aff. admirabilis</i> Vologd., <i>Ethmophyllum</i> sp., <i>Archaeolynthus</i> sp., <i>A. cf. crassemurus</i> (Vologd.), <i>A. cf. unimurus</i> Vologd., <i>A. cf. limurus</i> (Vologd.), <i>A. tubexternus</i> (Vologd.), <i>Tegerocyathus cf. tamcuda</i> Krasn., <i>Protopharetra?</i> sp., <i>Carinocyathus</i> sp. nov., <i>Lucyathus</i> sp., <i>L. cf. elegans</i> Vologd., <i>Szeczyathus cf. irregularis</i> Vologd. Срезы трилобитов и брахиопод (ранний кембрий)
[60], т.н. 7452		20 м от устья р. Кашкадак (разрез по р. Кия). Известняки	Водоросли: <i>Epiphyton cf. fasciculatum</i> Чапм., <i>E. sp.</i> , <i>Tubophyllum</i> sp. Археоциаты: <i>Ajacyathus</i> sp., <i>A. polyseptatus</i> (Vologd.), <i>Nachoroicyathus cf. mirabilis?</i> Zhur., <i>A. aff. directus</i> (Vologd.), <i>A. aff. camptophragmus</i> (Vologd.) (ранний кембрий)
[60], т.н. 7433		Разрез по р. Кашкадак, 300 м вверх от ее устья. Известняки	Археоциаты: <i>Ajacyathus cf. jennisseicus</i> (Vologd.), <i>Nochoroicyathus mariinskii</i> Zhur., <i>Dictyocyathus</i> sp. nov., <i>Tumulocyathus</i> sp., <i>Loculocyathus</i> sp., <i>Archaeolynthus tubexternus</i> (Vologd.), <i>A. solidimurus</i> (Vologd.), <i>A. sp.</i> , <i>Ajacyathus cf. speranskii</i> (Vologd.), <i>A. sp.</i> , <i>Protopharetra jertaschkense</i> (Vologd.). Водоросли (ранний кембрий)
[60], т.н. 7510		Разрез по р. Кашкадак, верх от ее устья. Известняки	Археоциаты: <i>Dokidocyathus</i> sp. nov., <i>Ajacyathus khemtschikensis</i> (Vologd.), <i>A. sp.</i> , <i>A. directus</i> (Vologd.), <i>A. cf. jennisseicus</i> Zhur., <i>Nochoroicyathus mariinskii</i> Zhur., <i>Bicyathus</i> sp., <i>Archaeolynthus</i> sp. Водоросли (ранний кембрий)

№ автора по списку литературы, № обр.	Индекс свиты	Местонахождение	Органические остатки
[60], т.н. 7512		500 м от т. 7510 вверх по реке. Известняки	Археоциаты: <i>Ajacyathus</i> sp., <i>A. directus</i> (Vologd.), <i>Protopharetra jertasehkense</i> (Vologd.), <i>Dictyocyathus</i> sp., <i>D. yavorskii</i> Vologd., <i>Archaeolynthus</i> sp., <i>Loculocyathus</i> sp. Водоросли (ранний кембрий)
[60], т.н. 7514		500 м от т.н. 7512	Археоциаты: <i>Ajacyathus</i> sp. Водоросли (ранний кембрий)
[3], 3279	Є _{1us}	В 300 м вниз от моста, где тракт пересекает р. Таловка. Обломки битуминозных известняков	Водоросли: <i>Renalcis</i> ? sp., микрофитолиты <i>Osagia</i> sp. (венд-ранний кембрий)
[3], 3378	Є _{1us}	При подъеме от моста через левый отводок Кургуяла, в 75 м от русла в обочине тракта. Известняк	Водоросли: <i>Epiphyton</i> sp. Археоциаты: <i>Ajacyathus</i> aff. <i>acutus</i> (Born.), <i>A. cf. proskuzjokovi</i> (Foll), <i>A. sp.</i> , <i>A. cf. camptophzagmus</i> (Vologd.), <i>A. neoacutus</i> (Vologd.), <i>A. aff. clarus</i> (Vologd.), <i>A. patulus</i> (Born.), <i>A. cf. flexus</i> ? (Vologd.), <i>A. cf. ijizkii</i> (Foll), <i>A. aff. patalus</i> var. <i>aspera</i> Krasn., <i>A. aff. monokenis</i> (Vologd.), <i>A. cf. immanis</i> (Vologd.), <i>A. regularis</i> (Vologd.), <i>Ethmorhullum</i> cf. <i>pecheri</i> Zhur., <i>E. cf. grandiperforatum</i> Vologd., <i>E. cf. vermiculatum</i> ? Vologd., <i>E.?</i> sp., <i>E. cf. ratum</i> Vologd., <i>Fhalamocyathus</i> sp. nov., <i>F.?</i> sp., <i>F. cf. nowelli</i> ? Vologd., <i>F. polyseptatus</i> (Vologd.), <i>F. cf. kurnetsovi</i> (Vologd.), <i>F. cf. annulispinosus</i> (Vologd.), <i>F. cf. gerassimovensis</i> Krasn, <i>Arhacofunojia</i> ? sp., <i>A. cf. dissepimentalis</i> Vologd., <i>A. aff. dissepimentalis</i> Vologd., <i>Orbicyathus spinosus</i> sp. nov., <i>Fersicyathus</i> ? sp., <i>F. (Cyclocyathus) rubtersiensis</i> (Vologd.), <i>Fagerocyathus</i> ? sp., <i>Locyocyathus</i> ? sp., <i>Leptocyathus</i> aff. <i>regularis</i> Vologd., <i>L.?</i> sp., <i>Coscinocyathus</i> cf. <i>dgadanensis</i> Vologd., <i>C.?</i> sp., <i>Fumulocyathus</i> ? sp., <i>Uralocyathus</i> ? sp., <i>Archaeolunthus</i> ? sp., <i>Lucyathus</i> ? sp. (ранний кембрий)
[3], 3286	Є _{1us}	Левый борт р. Таловки, выше устья кл. Воскресенского. Известняк	Микрофитолиты: <i>Osagia</i> sp. (возраст неопределим)
[79], 1350	Є _{1us}	Левый борт р. Бол. Натальевки, напротив устья руч. Мал. Натальевка. Органогенные известняки	Водоросли: <i>Proaulopora</i> sp. (ранний кембрий)
[79], 1352	Є _{1us}	Левый борт р. Бол. Натальевки, в 225 м от устья руч. Мал. Натальевка. Органогенные известняки	Водоросли: <i>Renalcis</i> sp., <i>Epiphyton</i> sp., <i>Botominella</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp. (ранний кембрий)
[79], 1353	Є _{1us}	Левый борт р. Бол. Натальевки, в 250 м от устья руч. Мал. Натальевка. Органогенные известняки	Водоросли: <i>Botominella tschingisica</i> (Vologd.), <i>Epiphyton</i> sp. (ранний кембрий)
[79], 1354	Є _{1us}	Левый борт р. Бол. Натальевки, в 350 м от устья руч. Мал. Натальевка. Органогенные известняки	Водоросли: <i>Proaulopora</i> sp., <i>Botominella</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp. (ранний кембрий)
[79], 1357, 1358	Є _{1us}	Левый борт р. Бол. Натальевки, в 600 м и 950 м от устья руч. Мал. Натальевка. Органогенные известняки	Водоросли: <i>Botominella</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp. (ранний кембрий)
[79], 1361	Є _{1us}	Левый борт руч. Мал. Натальевка, в 2300 м от устья. Органогенные известняки	Водоросли: <i>Epiphyton</i> sp. (ранний кембрий)
[79], 1363	Є _{1us}	Левый борт руч. Мал. Натальевка, в 1600 м от устья. Органогенные известняки	Водоросли: <i>Botominella</i> sp., <i>Epiphyton</i> sp. (ранний кембрий)
[79], 1366/1, 1366/2, 1366/3,	Є _{1us}	Левый борт руч. Мал. Натальевка, в 900 м от устья. Известняковые брекчии	Водоросли: <i>Botominella</i> sp., <i>Epiphyton</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp., спикулы губок, радиолярии <i>Cenosphaera</i> sp. (ранний кембрий)

№ автора по списку литературы, № обр.	Индекс свиты	Местонахождение	Органические остатки
1366/4			
[79], 1368	Є _{1us}	Левый борт руч. Мал. Натальевка, в 900 м от устья. Известняковые брекчии	Водоросли: <i>Botominella</i> sp., <i>Epiphyton</i> sp. (ранний кембрий)
[79], 1371	Є _{1us}	Левый борт р. Бол. Натальевки, в 1800 м вверх от устья руч. Мал. Натальевка. Известняки	Неопределимые обломки археоциат, водоросли: <i>Razumovskia</i> sp., <i>Botominella</i> sp., <i>Epiphyton</i> sp. (ранний кембрий)
[79], 1376	Є _{1us}	Левый борт руч. Мал. Натальевка, в 800 м от устья. Известняки	Водоросли: <i>Botominella</i> sp. (венд-ранний кембрий)
[79], 1377	Є _{1us}	Левый борт руч. Мал. Натальевка, в 800 м от устья. Известняки	Водоросли: <i>Batinevia</i> sp., <i>Botominella</i> sp. (ранний кембрий)
[79], 1381	Є _{1us}	Левый борт руч. Мал. Натальевка, в 500 м от устья. Известняки	Водоросли: <i>Epiphyton</i> sp., <i>Botominella</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp. (ранний кембрий)
[79], 1382	Є _{1us}	Левый борт руч. Мал. Натальевка, в 500 м от устья. Известняки	Водоросли: <i>Botominella</i> sp. (венд-ранний кембрий)
[79], 1383	Є _{1us}	Левый борт руч. Мал. Натальевка, в 400 м от устья. Известняки	Водоросли: <i>Botominella</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp. (ранний кембрий)
[3], 3287	Є _{1us}	Левый борт долины р. Таловки, против поселка. Брекчированный известняк	Микрофитолиты <i>Osagia</i> sp. Проблематика <i>Occultus</i> sp. (возраст неопределим)
[3], 54	Є _{3kt}	Левый борт р. Золотой Китат, у тракта на вершине горы высыпка мергелей	Трилобиты: <i>Paraceratopyge</i> sp., <i>Solenopleura</i> sp., <i>Acrocephalina</i> sp., <i>Agnostus</i> sp., брахиоподы <i>Lingulella</i> sp. (поздний кембрий)
[3], 180	Є _{3kt}	Р. Золотой Китат, петля на северо-восток в верхнем течении коренной выход известковистых песчаников. Верхи верхнего кембрия	Трилобиты: <i>Bathatiella</i> sp., <i>Neoacrocephalites</i> sp., <i>Salairella</i> sp., <i>Kingstonia</i> sp. Брахиоподы: <i>Huenella</i> sp., <i>Billingsella</i> cf. <i>coloradoensis</i> (Schumard), <i>B.</i> sp. (поздний кембрий)
[3], 184	Є _{3kt}	В 3 км выше по р. Золотой Китат от т. 180. Мергели	Трилобиты: <i>Megalaspis</i> sp., <i>Clavatellus</i> sp., <i>Promegalaspides</i> sp. (поздний кембрий)
[3], 185	Є _{3kt}	500 м выше от т. 184. Известняк	Трилобиты: <i>Niobe</i> sp., <i>N.</i> cf. <i>insignis</i> Lints., <i>Apatokephalus</i> sp., <i>Macropyge</i> sp., <i>Ceratopyge</i> sp., <i>Orometopus</i> sp. indet., <i>Parabolinella</i> cf. <i>argentinensis</i> sp., <i>Kainella</i> sp. nov., <i>Dikelocephalina?</i> sp. (поздний кембрий)
[3], 297	Є _{3kt}	На тракте, выше моста через левый приток р. Малой Широкой. Мергели	Трилобиты: <i>Agnostus</i> sp., <i>Promegalaspides</i> sp., <i>Maja</i> sp., <i>Dikelocephalidae</i> sp. В 50 м от т. 297 - трилобиты: <i>Promegalaspides</i> sp., <i>Ptichopyge?</i> sp., <i>Maja</i> sp., <i>Pseudokainella</i> , <i>Dikelocephalidae</i> sp., <i>Agnostus</i> sp. (поздний кембрий)
6398/11, 6404/8, 6405/6, 6405/9, 6406/10, 6411/10	O _{1tm}	Правобережье р. Кия (уч. Черемуховый). N-45-20-Б	Спикулы губок
[79], 2128	O _{1tm}	Р. Бол. Усек. Галька известняков из конгломерата	Имеется много срезов трилобитов (палеозой)
[79], 2133	O _{1tm}	Р. Бол. Усек. Известняк	Породообразующие микрофитолиты: <i>Globuloella</i> cf. <i>kuljumbensis</i> Milst. (возраст неопределим)
[79], 1916	O _{1tm}	Р. Усек. Галька известняков из конгломерата	Водоросли: <i>Epiphyton scapulum</i> Korde, <i>E. parvum</i> Korde, <i>E. crassum</i> Korde (ранний кембрий)
[79], 53	Є _{1?kr}	Левый борт р. Кривой Чумай. У плотины.	Проблематика <i>Confervites</i> sp. Водоросли <i>Proaulopora</i> sp. (ранний кембрий)

№ автора по списку литературы, № обр.	Индекс свиты	Местонахождение	Органические остатки
		Коренные конгломераты (галька известняков)	
[79], 63	Є ₁ ?kr	Левый борт р. Кривой Чумай. У плотины. Коренные конгломераты (галька известняков)	Водоросли <i>Epiphyton</i> sp. ind. (ранний кембрий)
[79], 66	Є ₁ ?kr	Левый борт р. Кривой Чумай. У плотины. Коренные конгломераты	Проблематика <i>Confervites</i> sp. (возраст неопределим)
[79], 74	Є ₁ ?kr	Левый борт р. Кривой Чумай, в 150 м ниже плотины по аз. 20°. Известняковые брекчии	Археоциаты: <i>Archaeocyathus</i> cf. <i>javorskii</i> (Vologd.), <i>Protopharetra</i> sp., <i>Robustocyathus</i> cf. <i>titovi</i> (Vologd.), <i>Nochorocyathus</i> sp. Водоросли: <i>Epiphyton amplificatum</i> Korde, <i>E. evolutum</i> Korde, <i>E. durum</i> Korde (ранний кембрий)
[79], 76	Є ₁ ?kr	Левый борт р. Кривой Чумай. В 200 м ниже плотины. Обломочный известняк	Проблематика <i>Confervites</i> sp. Водоросли <i>Botominella</i> sp. (венд-ранний кембрий)
[79], 77	Є ₁ ?kr	Левый борт р. Кривой Чумай, в 200 м от плотины по аз. 320°	Водоросли: <i>Botomella tschingisica</i> (Vologd.), <i>Razumovskia</i> sp. Брахиоподы, неопределимые археоциаты (ранний кембрий)
[79], 88	Є ₁ ?kr	Водораздел рек Кривой Чумай и Чумай, 750 м от плотины на север-северо-восток. Щебеночный карьер. Известняковые брекчии	Срезы трилобитов, двустворок (палеозой)
[79], 89	Є ₁ ?kr	Водораздел рек Кривой Чумай и Чумай. Известняковые брекчии	Обломки археоциат, двустворок, водоросли <i>Subtifloria delicata</i> Masl. (ранний кембрий)
[79], 90	Є ₁ ?kr	Водораздел рек Кривой Чумай и Чумай. Известняковые брекчии	Водоросли <i>Proaulopora</i> sp. ind. (ранний кембрий)
[79], 93	Є ₁ ?kr	Водораздел рек Кривой Чумай и Чумай. Известняковые брекчии	Проблематика <i>Confervites</i> sp. Водоросли <i>Botominella</i> sp. (венд-ранний кембрий)
[79], к-54, 7000	O ₁ tm	Уч. Усек. Глинисто-кремнистые сланцы	Водоросли: <i>Nuia</i> sp., <i>Globuloella</i> sp. (ордовик)
[79], 99	Є ₁ us	Руч. Усек, левый борт в 110 м от устья левого притока с отметкой 226,6 м. Известняки	Проблематика <i>Confervites</i> sp. (возраст неопределим)
[79], 100	Є ₁ us	Левый борт руч. Усек, в 200 м от устья левого притока с отметкой 226,6 м. Известняки	Проблематика <i>Osagia</i> cf. <i>svalbardica</i> Kor. (возраст неопределим)
[79], 311	Є ₁ ?kr	Правый борт р. Прямой Чумай, напротив горы с отметкой 270,8 м. Органогенные известняки	Археоциаты: <i>Aldanocyathus</i> aff. <i>grandis</i> (Vologd.), <i>A.</i> sp., <i>Dictyocyathus</i> sp. (ранний кембрий)
[79], 1265	Є ₁ ?kr	Правый борт р. Прямой Чумай. Органогенные известняки	Водоросли: <i>Epiphyton</i> sp. ind., <i>Razumovskia</i> sp. (ранний кембрий)
[79], 1267	Є ₁ ?kr	Правый борт р. Прямой Чумай, западный склон вершины 331,4. Органогенные известняки	Водоросли <i>Razumovskia</i> sp. (ранний кембрий)
[79], 1270	Є ₁ ?kr	Правый борт р. Прямой Чумай, западный склон вершины 331,5. Конгломераты	Водоросли <i>Botominella</i> sp. (венд-ранний кембрий)
[79], 1271	Є ₁ ?kr	Правый борт р. Прямой Чумай, западный склон вершины 331,6. Конгломераты	Водоросли <i>Razumovskia</i> sp. (ранний кембрий)
[79], 1272	Є ₁ ?kr	Левый борт руч. Прямой Чумай, подножие горы с отметкой 270,8 м. Органогенные известняки	Водоросли <i>Epiphyton</i> sp. ind. (ранний кембрий)

№ автора по списку литературы, № обр.	Индекс свиты	Местонахождение	Органические остатки
[79], 1274	Є ₁ ?kr	Левый борт руч. Прямой Чумай, подножие горы с отметкой 270,8 м. Органогенные известняки	Водоросли <i>Botominella</i> sp. (венд-ранний кембрий)
[79], 1277	Є ₁ ?kr	Левый борт руч. Прямой Чумай, подножие горы с отметкой 270,8 м. Органогенные известняки	Водоросли: <i>Epiphyton evolutum</i> Korde, <i>E. varium</i> Korde, <i>Botominella</i> sp. (ранний кембрий)
[79], 1279	Є ₁ ?kr	Левый борт руч. Прямой Чумай, подножие горы с отметкой 270,8 м. Органогенные известняки	Неопределимые архиациат, водоросли <i>Epiphyton</i> sp., <i>Botominella</i> sp. (ранний кембрий)
[79], 1281	Є ₁ ?kr	Левый борт руч. Прямой Чумай, вершина с отметкой 270,8 м	Неопределимые архиациаты, водоросли: <i>Epiphyton mirabile</i> Korde, <i>Botominella</i> sp., <i>Renalcis</i> sp. (ранний кембрий)
[79], 1284	Є ₁ ?kr	Правый борт руч. Прямой Чумай, в 500 м от вершины с отметкой 270,9 м. Делювий, органогенный известняк	Неопределимые архиациаты (ранний кембрий).
[79], 1287	Є ₁ ?kr	Правый борт руч. Прямой Чумай, западный склон вершины 331,4 м. Полимиктовые гравелиты с галькой известняка	Водоросли: <i>Epiphyton mirabile</i> Korde, <i>Botominella</i> sp., <i>Renalcis</i> sp. (ранний кембрий)
[79], 1307	Є ₁ ?kr	Склон вершины с отметкой 293,1 м с правого борта р. Прямой Чумай. Органогенные известняки	Археоциаты: <i>Dictyocyathus</i> sp., <i>Loculicyathus?</i> sp. (ранний кембрий)
[79], 1309	Є ₁ ?kr	Склон вершины с отметкой 293,1 м с правого борта р. Прямой Чумай. Органогенные известняки	Неопределимые архиациаты, водоросли: <i>Renalcis gelatinosus</i> Korde (ранний кембрий)
[79], 1314	Є ₁ ?kr	Правый борт руч. Прямой Чумай, вершина с отметкой 310,2 м	Водоросли: <i>Razumovskia uralica</i> Vologd. (ранний кембрий)
[79], 1316	Є ₁ ?kr	Между вершинами 331,4 и 332,2 м на сопке. Органогенные известняки	Водоросли: <i>Proaulopora</i> sp. ind., <i>Botominella</i> sp. Проблематика: <i>Confertites</i> sp., <i>Osagia</i> sp. (ранний кембрий)
[79], 1318	Є ₁ ?kr	Восточный склон горы с отметкой 332,2 м. Органогенные известняки	Водоросли: <i>Epiphyton</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp. (ранний кембрий)
[79], 2191, 2193	Є ₁ ?kr	Правый борт руч. Прямой Чумай, 460 м от вершины 307,4 м по аз. 270°	Спикулы губок <i>Protospongia</i> sp. (венд-палеозой)
[79], 2201	Є ₁ us	Водораздел рек Большой Усек и Прямой Чумай, вершина с отметкой 427,7 м. Известняки	Водоросли <i>Botominella</i> sp. (венд-ранний кембрий)
[79], 10102	Є ₁ us	Линия I, ш-1. Обломочные известняки	Спикулы губок, водоросли: <i>Epiphyton</i> sp., <i>Girvanella</i> sp., <i>Botominella</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp. (ранний кембрий)
[79], 10202	Є ₁ us	Линия I, ш-2. Обломочные известняки	Обломки археоциат, водоросли: <i>Epiphyton</i> sp., <i>Girvanella</i> sp., <i>Botominella</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp. (ранний кембрий)
[79], 10203	Є ₁ us	Линия I, ш-2. Обломочные известняки	Водоросли <i>Epiphyton scapulum</i> Korde (ранний кембрий)
[79], 10302	Є ₁ us	Линия I, ш-3. Обломочные известняки	Обломки археоциат, водоросли: <i>Epiphyton</i> sp. ind., <i>Proaulopora</i> sp. ind., <i>Botominella</i> sp. (ранний кембрий)

№ автора по списку литературы, № обр.	Индекс свиты	Местонахождение	Органические остатки
[79], 10402	Є ₁ us	Линия I, ш-4. Обломочные известняки	Водоросли: <i>Proaulopora</i> sp., <i>Botominella</i> sp. (ранний кембрий)
[79], 10404, 10406	Є ₁ us	Линия I, ш-4. Обломочные известняки	Водоросли: <i>Epiphyton</i> sp. ind., <i>Proaulopora</i> sp. ind., <i>Botominella</i> sp. (ранний кембрий)
[79], 10503	Є ₁ us	Линия I, ш-5. Обломочные известняки	Обломки археоциат, водоросли: <i>Proaulopora</i> sp., <i>Botominella</i> sp. (ранний кембрий)
[79], 10702	Є ₁ us	Линия I, ш-7. Обломочные известняки	Водоросли: <i>Proaulopora</i> sp., <i>Botominella</i> sp., проблематика <i>Confervites</i> sp. (ранний кембрий)
[79], 10704	Є ₁ us	Линия I, ш-7. Обломочные известняки	Водоросли <i>Botominella</i> sp. (венд-ранний кембрий)
[79], 10802	Є ₁ us	Линия I, ш-8. Обломочные известняки	Водоросли: <i>Botominella</i> sp. ind., <i>Epiphyton crassum</i> Korde, <i>E. amplificatum</i> Korde (ранний кембрий)
[79], 11002	Є ₁ us	Линия I, ш-10. Обломочные известняки	Водоросли <i>Epiphyton</i> cf. <i>evolutum</i> Korde (ранний кембрий)
[79], 12002, 12004, 12013	Є ₁ us	Линия I, К-1. Обломочные известняки	Проблематика <i>Confervites</i> sp., водоросли: <i>Proaulopora</i> sp., <i>Botominella</i> sp. (ранний кембрий)
[79], 12108, 12110	Є ₁ us	Линия I, К-2. Обломочные известняки	Водоросли: <i>Proaulopora</i> sp., <i>Botominella</i> sp., проблематика <i>Confervites</i> sp. (ранний кембрий)
[79], 20704	Є ₁ us	Линия I, ш-7. Обломочные известняки	Водоросли: <i>Epiphyton</i> sp. ind. (ранний кембрий)
[79], 20803	Є ₁ us	Линия I, ш-3. Обломочные известняки	Обломки археоциат, гастропод, водоросли <i>Proaulopora</i> sp. (ранний кембрий)
[72], 22411	Є ₁ us	Линия II, К-2. Обломочные известняки	Радиолярии, раковины двустворок, катаграфии (палеозой)
[79], 65812	Є ₁ ?kr	Левый борт р. Кривой Чумай, вершина 254,0 м. Обломочные известняки	Археоциаты: <i>Robustocyathus</i> cf. <i>tomicus</i> (Vologd.), <i>R.</i> cf. <i>patulus</i> var. <i>aspera</i> (Krasn.), <i>Ajacicyathus</i> cf. <i>communis</i> (Vologd.), <i>A.</i> cf. <i>suchimsis</i> (Krasn.), <i>Coscinocyathus</i> sp., <i>Archaeolynthus</i> sp. (ранний кембрий)
[79], 65814	Є ₁ ?kr	Левый борт р. Кривой Чумай, вершина 254,0 м. Обломочные известняки	Археоциаты: <i>Archaeolynthus</i> sp., <i>Ladaecyathus</i> ? sp., брахиоподы, трилобиты <i>Chancelloria</i> sp. (ранний кембрий)
[79], 65817	Є ₁ ?kr	Левый борт р. Кривой Чумай, 450 м от устья. Обломочные известняки	Археоциаты с непористыми перегородками, водоросли: <i>Epiphyton vulgare</i> Korde, <i>Botominella</i> sp. (ранний кембрий)
[79], 65818	Є ₁ ?kr	Левый борт р. Кривой Чумай, 450 м от устья. Обломочные известняки	Археоциаты: <i>Dictyocyathus</i> sp., <i>Archaeocyathus</i> sp., водоросли: <i>Renalcis polymorphys</i> (Masl.), <i>Epiphyton</i> sp., <i>Botominella</i> cf. <i>zelenovi</i> Korde, <i>Razumovskia</i> sp. (ранний кембрий)
[79], 65818/1	Є ₁ ?kr	Левый борт р. Кривой Чумай, 450 м от устья. Обломочные известняки	Водоросли: <i>Epiphyton amplificatum</i> Korde, <i>E. evolutum</i> Korde, <i>E. scapulum</i> Korde (ранний кембрий)
[79], 65819	Є ₁ ?kr	Левый борт р. Кривой Чумай, 450 м от устья. Обломочные известняки	Археоциаты: <i>Coscinocyathus</i> sp., <i>Nochoroicyathus</i> cf. <i>spinousus</i> (Vologd.), <i>Archaeocyathus</i> sp., брахиоподы, трилобиты, водоросли: <i>Bija sibirica</i> Vologd., <i>Subtifloria delicata</i> Masl., <i>Epiphyton</i> sp. (ранний кембрий)
[79], 1020Б	Є ₁ dm ₁	Левый берег р. Кожух, 400-420 м выше устья руч. Васильевка. Галька известняка в конгломерате	Археоциаты <i>Conscinociathus</i> sp. (ранний кембрий)
[79], 1008Б	Є ₁ dm ₁	Левый берег р. Кожух, 320 м выше устья руч. Васильевка. Галька в известняковом конгломерате	Археоциаты <i>Bicyathus</i> sp. Микрофитолиты: <i>Vesicularites consuetes</i> Jaksch., <i>C. celluleus</i> Jaksch., <i>Osagia punktata</i> Posp. (MS), <i>O.</i> aff. <i>tenuibamellata</i> Reitl., <i>O.</i> sp. Водоросли <i>Proaulopora</i> sp. (ранний кембрий)
[145], 2136	O ₁ tm	Разрез по р. Бол. Усек. Глинисто-кремнистые сланцы	Радиолярии Liosphaeridae, спикулы губок. (палеозой)
[172], ш-20	Є ₁ us	Истоки р. Бол. Тулуюл. Известняки	Археоциаты: <i>Porocyathus pinus</i> Zhur., <i>Leptosocyathus</i> ? sp., <i>Archaeolynthus</i> sp., <i>Subtilocyathus</i> sp., породообразующие водоросли: <i>Proaulopora</i> sp., <i>Bija sibirica</i> Vologd., <i>Palaeoleptophycus tschingis-</i>

№ автора по списку литературы, № обр.	Индекс свиты	Местонахождение	Органические остатки
			<i>ica</i> (Vologd), <i>Epiphyton</i> sp., хиолиты, трилобиты (ранний кембрий)
[172], ш-305	Є ₁ us	Истоки р. Бол. Тулуял. Известняки	Археоциаты: <i>Porocyathus mirabilis</i> (Zhur.), <i>Coscinocyathus</i> cf. <i>vassilievskii</i> Vologd., <i>Szeczyathus</i> sp., <i>Loculicyathus</i> sp., <i>Ethmophyllum</i> sp., <i>Tabulocyathus</i> ? sp., <i>Dokidocyathus</i> sp., водоросли: <i>Renalcis</i> cf. <i>seriata</i> Korde, трилобиты (ранний кембрий)
[172], ш-793	O ₁₋₂ bh	Водораздел р. Васильевка и руч. Смирновского	Брахиоподы: <i>Murjukiana ilovata</i> , <i>Archaeortis sibirica</i> Severgina, <i>Natortis</i> sp. (ранний-средний ордовик)
[172], ш-865	O ₁₋₂ bh	Водораздел р. Васильевка и руч. Смирновского	Брахиоподы: <i>Leptellina</i> ? sp., <i>Murjukiana ilovata</i> (средний ордовик)
[172], 1116	O ₁₋₂ bh	Правый борт р. Кожух, выше устья р. Васильевка	Брахиоподы: <i>Orthambonites</i> sp., <i>Murjukiana</i> sp. (верхний арениг Сев. Америки и Сибири)
[172], 3030, 6720	O ₁₋₂ bh	Правый борт р. Васильевка	Брахиоподы <i>Archaeortis sibirica</i> Severgina (верхний арениг-нижний лланвирн)
[172], 876С	O ₁₋₂ bh	Левый борт р. Мал. Тулуял. Алевролиты	Микрофоссилии: <i>Protosphaeridium lacatum</i> Tim., <i>P. flexuosum</i> Tim., <i>Poliforama limpida</i> Nikitina (возраст неопределим)
[87], 1895Г	O ₁₋₂ bh	Верховье р. Тылы (правый приток р. Кия). Известковистый мергель	Брахиоподы: <i>Hesperonomia</i> sp. nov., <i>Planidorgalis</i> sp. Трилобиты: <i>Eorobergia compacta</i> sp. nov., <i>Carolinites tiliensis</i> sp. nov., <i>Megalaspides? sibiricus</i> sp. nov., <i>Asaphidae</i> sp., <i>Remopleiridiella</i> sp., <i>Eorobergia compacta</i> sp. nov., <i>Ampyx?</i> sp. (ранний ордовик)
[172], 6251/1, 1637	D ₁ uk	Левый берег р. Кожух, в 200 м вниз по течению от русловой отметки 194,8 м. N-45-20-Б	Споры: <i>Leiotriletes minutissimus</i> Naum., <i>L. simplicissimus</i> Naum., <i>L. plicatus</i> (Waltz) Naum., <i>L. plicatus</i> (Waltz) Naum. var. <i>major</i> Nadl., <i>L. pullatus</i> (Waltz) Naum., <i>Lophotriletes rugolus</i> Naum., <i>Acanthotriletes serratus</i> Naum., <i>Retusotriletes</i> sp., <i>Hymenozonotriletes</i> sp.
[172], 1827-1	D ₁ uk	Р. Кундусуял. Алевролиты	Споры: <i>Leiotriletes pullatus</i> Naum., <i>L. microrugosus</i> (Ibr.) Naum., <i>Hymenozonotriletes divisus</i> Nadl. (девон)
[172], 7836С	D ₁ uk	Разрез по р. Бол. Кундат, вверх от устья р. Бол. Кундусуял, в 6,5 км. Известковый песчаник	Растения: <i>Taeniocrada</i> sp., <i>Psilophyton</i> cf. <i>princeps</i> Daws., <i>P. sibiricum</i> Lep., <i>Margophyton goldschmidtii</i> (Halle) Zakharova, <i>Uralia</i> sp. (ранний девон, эмский ярус)
[172], Н-1428	D ₁ uk	Левый борт р. Кундусуял, 175 м выше устья (в районе т.н. 1829-1827)	Комплекс спор: <i>Leiotriletes pullatus</i> Naum., <i>L. microrugosus</i> (Ibr.) Naum., <i>L. plicatus</i> (Waltz) Naum., <i>L. plicatus</i> var. <i>major</i> Nadl., <i>Acanthotriletes perpusillus</i> Naum., <i>Retusotriletes translaticius</i> var. <i>major</i> Nadl. (ранний девон)
[172], Н-1430	D ₁ uk	Левый борт р. Кундат, 4 км выше устья р. Бол. Кундусуял, против устья ручья Мал. Кундусуял	Комплекс спор: <i>Leiotriletes pullatus</i> Naum., <i>L. microrugosus</i> (Ibr.) Naum., <i>L. plicatus</i> (Waltz) Naum., <i>L. plicatus</i> var. <i>major</i> Nadl., <i>Acanthotriletes perpusillus</i> Naum., <i>Retusotriletes translaticius</i> var. <i>major</i> Nadl., макрофлора: <i>Psilophyton</i> cf. <i>burnotense</i> (Lilk.) Kr. et Weyl., <i>Cooksonia</i> sp. (ранний девон)
[74], 1827-1	D ₁ uk	Разрез по р. Кундусуял. Алевролит	Споры: <i>Leiotriletes pullatus</i> Naum., <i>L. microrugosus</i> (Ibr.) Naum., <i>Hymenozonotriletes divisus</i> Nadl. (ранний девон)
[3], 3327	D ₁ uk	Правый борт р. Кундусуял, вблизи д. Кундусуял. Известковистые алевролитовые сланцы	Двустворки, брахиоподы плохой сохранности (палеозой)
[145], 293Н	D ₁ bs	2,5 км на юго-восток от д. Казанка	Комплекс спор и фитопланктона: <i>Leiotriletes microrugosus</i> (Ibr.) Naum., <i>L. sp.</i> , <i>Retusotriletes parvimammatus</i> Naum., <i>Archaeozonotriletes macromanifestus</i> Naum., <i>A. notatus</i> Naum., <i>Lophozonotriletes grandis</i> Naum. (девон)
[145], 263, 268, 881, 887	D ₁ bs	Р. Чебула, южнее пос. Казанка. Лиловые алевролиты	Разрозненные створки плохой сохранности, относящиеся, видимо, к остракодам. (палеозой)
[145], 270, 929	D ₁ bs	Р. Мал. Чебула, район пос. Казанки. Алевро-	Остракоды. (палеозой)

№ автора по списку литературы, № обр.	Индекс свиты	Местонахождение	Органические остатки
			литы
ГДП-200/2, 4253	D ₁ bs	Р. Мал. Чебула, в 3 км выше устья. Алевролиты известковые красноцветные	Остракоды: <i>Leperditia</i> aff. <i>elongata</i> (Peetz) (ранний девон)
ГДП-200/2, 4251	D ₁ bs	Р. Мал. Чебула, 3,8 км выше устья. Алевролиты известковые красноцветные	Остракоды: <i>Leperditia</i> aff. <i>elongata</i> (Peetz), <i>Herrmannina</i> aff. <i>salairica</i> (Peetz) (ранний девон)
ГДП-200/2, 4241	D ₁ bs	Р. Бол. Чебула, в 1 км выше устья р. Мал. Чебула. Алевролиты известковые красноцветные	Двустворки (палеозой)
[91], 351-3	J ₂ it	Водораздел рр. Чумай-Усек. Скв. 351. Аргиллит темно-серый	<i>Sphagnium glabrescens</i> Bolch. (1,0%), <i>Equisetum</i> (0,5%), <i>Coniopteris</i> (20,0%), <i>Cheiropleuria compacta</i> Bolch. (4,5%), <i>Osmunda</i> (6,0%), <i>Ginkgo typica</i> (Mal.) Bolch. (4,0%), <i>Podocarpus</i> (9,0%), <i>Piceites podocarpoides</i> Bolch. (0,5%), <i>Pseudopicea variabiliformis</i> (Mal.) Bolch. (0,5%), <i>Picea</i> (21,0%), <i>Pinaceae</i> (20,0%), <i>Coniferales</i> (13,0%). Тресвяцкая (Портнова) Е.А.
[91], 351-4	J ₂ it	Водораздел рр. Чумай-Усек. Скв. 351. Аргиллит углистый	<i>Lycopodium</i> , <i>Coniopteris</i> , <i>Cheiroplenria congregata</i> Bolch., <i>Tripartina variabilis</i> Mal, <i>Pinaceae</i> , <i>Coniferales</i> . Тресвяцкая (Портнова) Е.А.
[91], обр. 351-6	J ₂ it	Водораздел рр. Чумай-Усек. Скв. 351. Аргиллит темно-серый	<i>Lycopodium</i> (1,0%), <i>Coniopteris</i> (9,0%), <i>Cheiroplenria congregata</i> Bolch. (0,5%), <i>Ginkgo parva</i> (Naum.) Bolch. (1,0%), <i>G. typica</i> (Mal.) Bolch. (5,5%), <i>Bennettiteles</i> (0,5%), <i>Podocarpus</i> (1,5%), <i>Glassopollis</i> (0,5%), <i>Pseudopicea variabiliformis</i> (Mal.) Bolch. (4,0%), <i>Pseudopiceae rotundiformis</i> (Mal.) Bolch. (2,5%), <i>P. magnifica</i> Bolch. (2,0%), <i>Piceites podocarpoides</i> Bolch. (2,0%), <i>Picea</i> (2,5%), <i>Paedopinus textilis</i> Bolch. (3,5%), <i>Pinus</i> (2,0%), <i>Pinaceae</i> (25,5%), <i>Coniferales</i> (15,5%), <i>Dipterella oblatinoides</i> Mal. (1,0%). Тресвяцкая (Портнова) Е.А.
[91], исследовано 7 обр.	J ₂ it	Водораздел рр. Чумай-Усек. Скв. 352. Аргиллит темно-серый	Споры: <i>Lycopodium</i> (1,0%), <i>Cibotium junetum</i> К.-М. (1,5%), <i>Coniopteris</i> (10,0%), <i>Chomotriletes anagrammensis</i> К.-М. (2,0%). Пыльца голосемянных: <i>Ginkgo parva</i> (Naum.) Bolch. (4,5%), <i>G. typica</i> (Mal.) Bolch. (8,5%), <i>Podocarpus</i> (1,5%), <i>Pseudopicea variabiliformis</i> (Mal.) Bolch. (4,0%), <i>P. rotundiformis</i> (Mal.) Bolch. (0,5%), <i>Piceites podocarpoides</i> Bolch. (0,5%), <i>Picea</i> (2,0%), <i>Protopicea</i> (1,0%), <i>Pinaceae</i> (9,0%), <i>Coniferales</i> (14,5%), <i>Caytonia oncodes</i> (Harris) Bolch. (7,5%), <i>Quadraeculina limbata</i> Mal. (7,5%), <i>Glassopollis</i> (9,5%). Тресвяцкая (Портнова) Е.А.
[91], обр. 352-20	J ₂ it	Водораздел рр. Чумай-Усек. Скв. 352. Аргиллит темно-серый	Споры: <i>Lycopodium rotundum</i> К.-М. (1,0%), <i>Selaginella rotundiformis</i> К.-М. (1,0%), <i>Coniopteris</i> (1,0%). Пыльца голосемянных: <i>Ginkgo typica</i> (Mal.) Bolch. (6,5%), <i>Bennettites dilucidus</i> Bolch. (1,0%), <i>B. medius</i> Bolch. (1,0%), <i>Podocarpus unica</i> Bolch. (1,0%), <i>P.</i> (5,0%), <i>Pseudopicea rotundiformis</i> (Mal.) Bolch. (3,5%), <i>P. variabiliformis</i> (Mal.) Bolch. (3,0%), <i>Piceites</i> (2,5%), <i>Picea</i> (26,0%), <i>Pseudopinus pectinella</i> Bolch. (1,0%), <i>Pinaceae</i> (25,0%), <i>Coniferales</i> (20,5%), <i>Caytonia oncodes</i> (Harris) Bolch. (1,0%). Тресвяцкая (Портнова) Е.А.
[91], скв. 302	J ₂ it	3 км от юго-восточной окраины д. Чумай, у дороги Чумай-НовыеТылы. Аргиллит темно-серый	<i>Lycopodium rotundum</i> К.-М. (3,0%), <i>L.</i> (0,5%), <i>Coniopteris</i> (6,0%), <i>Chomotriletes anagrammensis</i> К.-М. (1,5%), <i>Osmunda jurassica</i> К.-М. (7,0%), <i>Hymenozonotriletes bicicla</i> (1,0%), <i>Podocarpus</i> (3,0%), <i>Pseudopicea variabiliformis</i> (Mal.) Bolch. (2,0%), <i>Ginkgo typica</i> (Mal.) Bolch. (6,5%), <i>Pseudopicea rotundiformis</i> (Mal.) Bolch. (2,0%), <i>Picea</i> (32,0%), <i>Pinaceae</i> (22,0%), <i>Coniferales</i> (9,0%), <i>Protoconiferus asaccatus</i> Bolch. (4,0%). Тресвяцкая (Портнова) Е.А.
[91], 305	J ₂ it	1 км от д. Новые Тылы, на юг по дороге. Глина серая аргиллитоподобная	<i>Leiotriletes</i> , <i>Ginkgo typica</i> (Mal.) Bolch., <i>Bennettites</i> , <i>Picea</i> , <i>Pinaceae</i> , <i>Coniferales</i> . Тресвяцкая (Портнова) Е.А.
[112], ш-502К	J ₂ it	Левобережье р. Мал. Широкой	Споры: <i>Lycopodium rotundum</i> , <i>L. marginatum</i> , <i>L.</i> , <i>Selaginella</i> , <i>Coniopteris</i> , <i>Matonia</i> , <i>Phleboteris exornatus</i> Bolkh., <i>Osmunda jurassica</i> , <i>O.</i> , <i>Leiotriletes turgidorimosus</i> , <i>L.</i> , <i>Chomotriletes anagrammen-</i>

№ автора по списку литературы, № обр.	Индекс свиты	Местонахождение	Органические остатки
			<i>sis, Camptotriletes cerebriformis</i> Naum. Пыльца голосеменных растений: <i>Ginkgo parva</i> Bolkh., <i>Bennettites dilucidus</i> Bolkh., <i>Bennettites</i> , <i>Podocarpus</i> , <i>Paleoconiferus asocatus</i> Bolkh., <i>Piceites</i> , <i>Pseudopicea variabiliformis</i> (Mal.) Bolkh., <i>Picea</i> , <i>Pinus</i> , <i>Quadraeculina limbata</i> Mal. (Портнова Е.А.). Флора <i>Cladophebis</i> sp. (Батяева С.К.)
[30], Шестаково-1	K ₁ il	Правый берег р. Кия, подножье Шестаковского яра	Многочисленные остатки динозавров пситтакозавров (подотр. <i>Ornithopoda</i>) <i>Psittacosaurus</i> aff. <i>mongoliensis</i> (Osborn, 1923), гигантских динозавров (подотр. <i>Sauropoda</i>), мелких двуногих хищных динозавров (подотр. <i>Theropoda</i>), хищных крокодилообразных рептилий - хампсозавров (подотр. <i>Choristodera</i>), ящерицеобразных, черепах, рыб, млекопитающих
[30], Шестаково-2	K ₁ il	Правый берег р. Кия, 6 км ниже с. Шестаково	Отдельные разрозненные костные остатки динозавров пситтакозавров (подотр. <i>Ornithopoda</i>)
[30], Шестаково-3	K ₁ il	Правый борт долины р. Кия, в 0,3 км северо-восточней с. Шестаково	2 полных скелета динозавров пситтакозавров (подотр. <i>Ornithopoda</i>) <i>Psittacosaurus sibiricus</i> (Voronkevich and Averianov, 2000); крокодилы подотряда <i>Protosuchia</i>
[74], 953-2	Q _{II-III}	Устье р. Тигули. N-45-20-Б	Споры: <i>Sphagnum</i> , <i>Lycopodium</i> , <i>Polypodiaceae</i> . Древесные и кустарниковые: <i>Abies sibirica</i> Ledb., <i>Pinus sibirica</i> (Rupr.) Mayr., <i>P. silvestris</i> , <i>Picea obovata</i> Ledb., <i>Betula</i> sect. <i>Nanae</i> , переотложенные <i>Pinaceae</i> . Семена и плоды: <i>Abies</i> sp., <i>Picea obovata</i> Ledb., <i>P. gen. indet.</i> , <i>Scirpus silvaticus</i> L., <i>Heliocharis palustris</i> R. Вг., <i>Luzula</i> sp., <i>Juncaginaceae</i> gen. indet., <i>Betula nana</i> L., <i>B. sp.</i> (высокоствольная), <i>Polygonum aviculare</i> L., <i>P. lapathifolium</i> L., <i>Polygonaceae</i> gen. indet., <i>Urtica dioica</i> L., <i>Ranunculus</i> sp., <i>Filipendula ulmaria</i> Maxm., <i>Rubus idaens</i> L., <i>Elantine hydropiper</i> L., <i>Myosotis</i> sp., <i>Lonicera</i> sp., <i>Cirsium heterophyllum</i> (L.) Miu
[74], 953-1	Q _{II-III}	Устье р. Тигули. N-45-20-Б	Споры: <i>Sphagnum</i> , <i>Lycopodium alpinum</i> L., <i>L.</i> , <i>Polypodiaceae</i> . Древесные и кустарниковые: <i>Abies sibirica</i> Ledb., <i>Pinus sibirica</i> (Rupr.) Mayr., <i>P. silvestris</i> , <i>Picea obovata</i> Ledb. Семена и плоды: <i>Picea</i> sp., <i>Carex</i> , <i>Scirpus silvaticus</i> L., <i>Betula nana</i> L., <i>B. sp.</i> (высокоствольная), <i>Urtica dioica</i> L., <i>U. urens</i> L., <i>Polygonum hydropiper</i> L., <i>Lychnis</i> sp., <i>Caltha palustris</i> L., <i>Filipendula ulmaria</i> Maxm., <i>Gemm</i> sp., <i>Sordus</i> sp., <i>Rosaceae</i> gen. indet., <i>Myosotis</i> sp. (долинной растительности)
[74], 960	Q _{II-III}	Устье р. Кургулюл. N-45-20-Б	Споры: <i>Sphagnum</i> , <i>Lycopodium alpinum</i> L., <i>L.</i> , <i>Polypodiaceae</i> , <i>Botrychium</i> . Древесные и кустарниковые: <i>Abies sibirica</i> Ledb., <i>Pinus sibirica</i> (Rupr.) Mayr., <i>P. silvestris</i> L., <i>Picea obovata</i> Ledb., <i>Betula</i> sect. <i>Aldae</i> , <i>B. sect. Nanae</i> . Семена и плоды: <i>Abies</i> sp., <i>Picea</i> sp., <i>Pinaceae</i> gen. indet., <i>Betula nana</i> L., <i>B. sp.</i> (высокоствольная), <i>Silene</i> sp., <i>Rubus idaens</i> L., <i>Sambucus</i> sp. Переотложенные: <i>Betulaeaceae</i> gen. indet. (миоценовая)
[74], 896	Q _{III}	Правый борт р. Кия, устье руч. Черемуховый. N-45-20-Б	Споры: <i>Lycopodium appressum</i> (Desv.) Petr., <i>L. alpinum</i> L., <i>Polypodiaceae</i> , <i>Botrychium</i> . Древесные и кустарниковые: <i>Abies sibirica</i> Ledb., <i>Pinus sibirica</i> (Rupr.) Mayr., <i>P. silvestris</i> L., <i>Picea obovata</i> Ledb., <i>Betula</i> sect. <i>Nanae</i> . Травянистые: <i>Chenopodiaceae</i> , <i>Cyperaceae</i> , <i>Thalictrum</i> , <i>Polemonium coeruleum</i> L., <i>Onograceae</i> , <i>Caryophyllactae</i> , переотложенные <i>Pinaceae</i> , <i>Betula</i> . Семена и плоды: <i>Seirpus lacustris</i> L., <i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop.
[74], 937	Q _{III}	Водораздел рр. Быстрый-Мал. Кайгадат	Споры папоротников, плаунов, сфагновых мхов, пыльца сосны сибирской, березы, пихты, березы карликовой, пыльца полыни и зонтичных
[74], 953	Q _{III}	Устье р. Тигули. N-45-20-Б	Споры: <i>Sphagnum</i> , <i>Lycopodium</i> , <i>Polypodiaceae</i> , <i>Botrychium</i> . Древесные и кустарниковые: <i>Abies sibirica</i> Ledb., <i>Pinus sibirica</i> (Rupr.) Mayr., <i>P. silvestris</i> , <i>Picea obovata</i> Ledb., <i>Betula</i> sect. <i>Nanae</i>

№ автора по списку литературы, № обр.	Индекс свиты	Местонахождение	Органические остатки
[16], раскоп №1	Q _{III}	Правый берег р. Кия, 500 м ниже с. Шестаково в правом борту промоины Шестаковский яр на высоте 12-13 м выше уреза воды. Культурный горизонт 7, 7а	Преобладают фрагменты костей, бивней и зубы мамонта <i>Mamatus primigenius</i> Blum.; присутствуют в резко подчиненном количестве костные остатки бизона <i>Bison</i> sp.; северного оленя <i>Rangifer tarandus</i> ; лошади <i>Equus caballus</i> ; зайца <i>Lepus</i> sp.; песца <i>Alopex lagopus</i> ; степной пищухи <i>Ochotona</i> sp.; серой полевки <i>Microtus</i> sp.; узкочерепной полевки <i>Microtus gregalis</i> ; степной пеструшки <i>Lagurus lagurus</i> ; единичные фрагменты костей возможно принадлежат благородному оленю, косуле и лосю. Встречаются кости птиц (?). Многочисленные остатки каменных орудий и сколов от их обработки (артефакты)
[74], 908	Q _H	Правый берег р. Кия, в 2 км выше устья р. Кожух. N-45-20-Б	Семена и плоды: <i>Pinaceae</i> gen. indet., <i>Betula</i> sp., <i>Parnassia</i> sp., <i>Tilipendula ulmaria</i> Maxm.
[74], 918	Q _H	Водораздел р. Головановка и р. Быстрый в бассейне р. Кожух. N-45-20-Б	Споры папоротников, плаунов, сфагновых мхов, пыльца сосны сибирской, березы, пыльца лебедовых, гвоздичных, синюховых - синюхи, лотиковых
[74], 953-3	Q	Устье р. Тигули. N-45-20-Б	Споры: <i>Polypodiaceae</i> . Древесные и кустарниковые: <i>Abies sibirica</i> Ledb., <i>Pinus sibirica</i> Ledb., <i>P. silvestris</i> , <i>Picea obovata</i> Ledb., <i>Betula</i> sect. <i>Nanae</i> , травянистые <i>Compositae</i>

Таблица 1

Результаты химических анализов магматических пород

№ пробы	Наименование породы	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	Источник
Чумайская СФЗ. Чумайская свита															
1742	Базальт	45,86	1,78	16,69	8,44	8,03	0,09	7,3	4,37	3,82	0,05	0,25	3,3	100,02	[145]
01/140	Базальт	47,97	0,45	18,47	2,29	7,18	0,2	6,12	9,08	3,4	0,35		4,8	100,31	[148, 149]
01/115	Базальт	48,17	0,53	16,59	3,66	6,66	0,26	6,83	7,82	3,64	0,12		5,04	99,32	[148, 149]
01/130,5	Базальт	48,59	0,37	17,13	2,68	7,62	0,19	6,22	7,68	3,5	0,47		4,7	99,15	[148, 149]
01/113	Базальт	48,81	0,62	17,13	2,71	6,37	0,30	6,43	8,20	3,82	0,12		4,70	99,21	[148, 149]
01/117	Базальт	48,93	0,53	17,75	2,36	7,11	0,24	6,88	6,75	4,28	0,20		4,46	99,49	[148, 149]
01/129	Базальт	48,97	0,4	17,21	2,86	6,81	0,2	5,52	9,36	3,1	0,29		4,7	99,38	[148, 149]
909	Базальт	49,02	1,32	14,52	7,33	6,59	0,12	5,02	8,85	2,43	0,32	0,13	4,2	99,86	[145]
01/109	Базальт	49,07	0,57	17,03	3,68	5,78	0,29	6,22	7,82	4,38	0,14		4,61	99,59	[148, 149]
01/111	Базальт	49,07	0,57	17,03	3,68	5,03	0,30	6,33	8,16	4,38	0,12		4,61	99,28	[148, 149]
01/102	Базальт	49,27	0,53	17,21	6,15	3,70	0,40	8,23	4,19	4,18	1,00		4,94	99,80	[148, 149]
01/136	Базальт	49,29	0,57	17,57	1,67	7,84	0,21	6,82	7,4	3,3	0,64		4,9	100,16	[148, 149]
01/134	Базальт	49,45	0,45	16,85	2,77	7,1	0,16	6,53	8,24	3,2	0,29		4,5	99,57	[148, 149]
01/127	Базальт	49,64	0,43	17,21	1,31	7,4	0,19	1	16,2	3,1	0,07		4,4	100,90	[148, 149]
8516-5	Умереннощелочной базальт	49,77	2,31	15,44	6,08	8,1	0,25	3,8	5,7	5,1	0,31		2	99,77	[172]
8057	Базальт	49,89	2,31	14,72	6,74	7,82	0,22	4,54	8,05	4	0,24		2,9	99,46	[161]
01/125	Базальт	49,92	0,5	16,59	1,95	7,99	0,16	6,82	7,54	3,5	0,1		4,9	100,00	[148, 149]
01/98	Трахибазальт	50,14	0,45	17,57	9,24	2,22	0,33	6,43	1,96	5,62	1,30		4,32	99,58	[148, 149]
2641/1	Умереннощелочной базальт	50,3	0,85	16,14	3,06	7,39	0,27	7,75	5,04	5,01	0,13	0,14	4,3	100,31	[145]
8193-3	Умереннощелочной базальт	50,67	1,06	14,54	5,92	6,34	0,2	4,96	5,63	5,2	0,1		4,6	99,18	[172]
01/100	Умереннощелочной базальт	51,15	0,53	17,75	9,10	1,48	0,28	4,23	3,07	6,80	0,88		4,02	99,29	[148, 149]
01/96	Трахибазальт	51,24	0,45	18,11	7,16	2,22	0,55	7,83	1,12	4,10	2,28		4,64	99,70	[148, 149]
03/126	Трахибазальт	51,27	0,43	17,21	6,3	3,33	0,28	7,6	1,12	3,9	2,54		5,2	99,21	[148, 149]
8187-4	Базальт	51,28	1,31	14,9	7	8,48	0,22	4,25	5,35	4,67	0,21		1,8	99,03	[172]
2666	Умереннощелочной базальт	51,36	1,71	14,9	6,05	6,73	0,2	4,23	5,89	5,1	0,31	0,26	3	99,75	[145]
1741	Базальт	51,57	1,01	14,54	8,68	7,24	0,13	4,05	6,91	3,82	0,09	0,15	1,6	99,8	[134]
03/45	Базальт	51,7	0,45	13,81	8,37	1,78	2,21	5,42	5,87	3,4	1,43		5,5	99,91	[148, 149]
329	Базальт	51,8	1,93	14,75	2,86	8,9	0,21	4,87	4,51	4,7	0,1	0,3	5,1	100,07	[145]
С-5/188	Трахибазальт	51,87	0,39	16,32	7,17	4,19	0,39	6,94	2,07	4,00	1,50		3,32	98,16	[148, 149]
8189-4	Андезибазальт	52,21	1,5	14,45	5,8	8,55	0,23	4,55	4,36	4,8	0,59		2,7	99,77	[172]
1724	Умереннощелочной андезибазальт	52,81	1,32	14,9	8,73	5,31	0,07	3,23	5,78	6	0,13	0,18	1,2	99,61	[145]
С-5/213	Андезибазальт	53,20	0,42	15,84	7,25	4,55	0,16	6,21	3,53	4,42	0,22		4,63	100,43	[148, 149]

№ пробы	Наименование породы	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	Источник
740	Умереннощелочной андезибазальт	53,84	1,32	15,18	7,38	6,02	0,17	2,22	4,93	6,82	0,12	0,14	1,2	99,36	[145]
2199	Умереннощелочной андезибазальт	54,35	1,5	14,55	5,95	6,75	0,11	3,85	4,95	6,35	0,1	0,16	1,4	100,05	[145]
760	Андезибазальт	55,92	1,78	16,19	4,72	6,02	0,26	3,85	1,69	5,3	0,23	0,3	3,5	99,77	[145]
С-9/63	Андезибазальт	56,32	0,52	14,52	3,10	6,55	0,24	4,27	3,42	3,24	1,90		4,72	98,80	[148, 149]
С-8/105	Андезибазальт	56,91	0,78	13,54	4,02	7,96	0,23	4,19	4,32	4,34	0,26		3,81	100,36	[148, 149]
С-24/78	Андезит	58,06	0,29	15,06	2,32	5,82	0,16	4,96	5,61	1,50	1,20		4,39	99,37	[148, 149]
1739	Андезит	59,55	1,13	12,21	7,86	6,31	0,18	3,45	2,25	4,7	0,05	0,1	2	99,8	[145]
2539	Дацит	66,52	0,9	12,93	1,53	5,02	0,12	1,4	4,2	3,92	0,47	0,14	2,4	100,63	[145]
1845/1	Дацит	67,18	0,76	13,64	2	4,14	0,2	1,1	1,54	7,06	0,08		1,3	98,99	[145]
2350	Дацит	67,39	0,53	13,82	1,85	4,28	0,12	2,02	1,12	6,44	0,08	0,1	1,8	99,59	[145]
С-36/230	Риодацит	68,93	0,36	12,73	0,14	5,91	0,48	3,19	0,28	4,22	0,38		3,20	99,82	[148, 149]
1271	Риодацит	69,68	0,4	12,13	2,62	4,01	0,17	0,91	2,25	4,2	0,17	0,14	2,1	99,16	[145]
С-35/60	Риодацит	69,73	0,36	13,81	1,32	5,00	0,09	1,65	0,11	3,40	1,40		2,85	99,72	[148, 149]
1260	Риодацит	70,28	0,38	13,1	1,18	4,87	0,12	1,82	0,7	5,15	0,57	0,12	1,7	99,87	[145]
2351	Риодацит	70,4	0,57	11,66	3,08	3,03	0,12	0,6	2,24	5,8	0,09	0,2	1,3	99,1	[145]
с-36/118	Риодацит	70,71	0,36	12,55	0,84	4,91	0,24	2,10	0,39	5,00	0,12		2,43	99,65	[148, 149]
7651-1	Риодацит	71,03	0,54	14,54	0,58	3,54	0,11	0,5	0,56	5,64	1,7		0,8	99,57	[172]
С-11/26	Риодацит	71,08	0,51	12,46	1,40	2,91	0,14	0,64	2,07	6,50	0,14		2,95	100,80	[148, 149]
С-11/161	Риодацит	71,11	0,53	13,99	0,95	3,46	0,11	0,48	0,73	7,26	0,09		0,59	99,30	[148, 149]
С-11/210	Риодацит	71,21	0,51	12,91	1,26	3,18	0,11	1,05	1,40	5,90	0,51		1,50	99,54	[148, 149]
С-35/73	Риодацит	71,21	0,36	13,36	1,28	4,46	0,06	1,94	0,17	1,63	2,20		3,16	99,83	[148, 149]
01/72,9	Риодацит	71,42	0,25	10,58	10,74	0,44	0,21	0,15	0,56	5,42	0,14		0,51	100,42	[148, 149]
03/83	Риодацит	71,49	0,37	12,2	1,17	4,14	0,21	0,5	1,96	5,4	0,09		1,6	99,13	[148, 149]
С-35/180	Риодацит	71,53	0,35	12,73	1,14	4,73	0,10	1,53	0,39	4,56	0,73		2,05	99,84	[148, 149]
1758	Риодацит	71,82	0,4	12,4	1,62	3,95	0,1	1,12	2,82	3,58	0,38	0,11	1,7	99,96	[145]
С-8/240	Риодацит	71,94	0,23	10,76	0,56	4,82	0,18	0,56	2,86	4,88	0,04		3,67	100,50	[148, 149]
03/65	Риодацит	72	0,3	11,12	2,3	3,63	0,12	0,4	1,96	5,16	0,21		1,8	98,98	[148, 149]
2664	Риодацит	72,18	0,45	11,66	2,51	3,25	0,16	1,21	0,56	5,5	0,2	0,11	1,4	99,15	[145]
03/78	Риодацит	72,51	0,2	11,03	2,06	3,7	0,16	0,3	1,96	5	0,19		1,9	99,02	[148, 149]
03/87	Риодацит	72,51	0,33	11,21	1,59	3,77	0,19	0,3	1,96	5	0,25		2,1	99,22	[148, 149]
С-11/191	Риодацит	72,53	0,49	13,09	2,23	1,73	0,07	0,56	1,18	6,28	0,49		0,88	99,53	[148, 149]
7606	Риодацит	72,57	0,58	12,56	0,57	4,13	0,12	1,21	1,13	4,4	1,4		0,8	99,49	[172]
01/57	Риодацит	72,67	0,29	11,82	0,67	4,59	0,29	0,32	1,53	5,16	0,10		2,10	99,54	[148, 149]
03/73	Риодацит	72,67	0,33	11,3	2,87	3,33	0,17	0,3	1,82	5,5	0,13		1,5	99,94	[148, 149]
03/95	Риодацит	72,7	0,4	10,04	2,28	3,18	0,37	1	1,54	4,9	0,31		1,4	98,15	[148, 149]
С-35/102	Риодацит	72,71	0,31	12,28	2,02	3,18	0,06	1,37	0,28	5,06	0,51		2,26	100,04	[148, 149]
01/54	Риодацит	72,72	0,29	11,65	0,83	4,74	0,34	0,29	1,68	5,00	0,12		2,16	99,82	[148, 149]
2549	Риодацит	72,8	0,32	11,5	2,3	4,3	0,15	0,65	0,85	4,5	0,5	0,13	1,7	99,7	[145]
03/97	Риодацит	72,86	0,2	11,65	2,89	2,96	0,34	0,9	1,12	4,8	0,53		1,4	99,65	[148, 149]

Продолжение прил. 9

№ пробы	Наименование породы	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	Источник
01/43	Риодацит	72,94	0,29	11,65	0,68	4,44	0,31	0,29	1,68	5,10	0,14		2,23	99,75	[148, 149]
03/69	Риолит	73,08	0,33	11,74	2,41	3,03	0,2	0,7	1,54	5,3	0,25		1,4	99,99	[148, 149]
01/60	Риолит	73,12	0,29	11,65	0,85	4,00	0,25	0,29	1,68	5,10	0,26		2,19	99,68	[148, 149]
С-11/175	Трахирриолит	73,13	0,37	13,81	0,27	1,27	0,06	0,48	1,29	7,58	1,20		0,64	100,10	[148, 149]
03/91	Риолит	73,21	0,37	11,39	2,56	3,4	0,3	0,7	1,12	4,8	0,43		1,7	99,94	[148, 149]
2564	Риолит	73,26	0,3	11,47	2,86	3,7	0,16	0,4	1,27	4,3	1	0,1	1,5	100,32	[145]
383	Риолит	73,28	0,38	10,5	1,1	3,58	0,07	1,2	0,7	3,47	0,95	0,09	1,9	99,5	[145]
01/45	Риолит	73,3	0,33	11,65	1,34	3,70	0,33	0,32	2,53	3,18	0,13		2,37	99,18	[148, 149]
01/51	Риолит	73,3	0,29	11,83	0,99	4,59	0,29	0,29	1,40	5,10	0,14		2,08	100,30	[148, 149]
01/37,5	Риолит	73,47	0,29	11,30	1,67	3,55	0,27	0,30	1,68	5,18	0,14		1,81	99,66	[148, 149]
01/40	Риолит	73,51	0,37	11,65	4,20	3,41	0,27	0,27	1,40	5,18	0,14		1,88	102,28	[148, 149]
01/30	Риолит	73,69	0,25	12,38	1,67	3,55	0,34	0,33	0,84	5,04	0,21		1,33	99,63	[148, 149]
03/61	Риолит	73,73	0,3	11,48	2,09	2,96	0,19	0,5	1,12	5,1	0,29		1,3	99,08	[148, 149]
450	Риолит	73,92	0,32	11,67	1,42	4,66	0,14	0,5	0,7	5	0,4	0,08	1,2	100,16	[145]
01/33	Риолит	73,96	0,29	11,48	1,33	4,00	0,30	0,31	1,12	5,04	0,13		1,69	99,65	[148, 149]
01/35	Риолит	74,2	0,29	11,30	1,01	4,00	0,29	0,29	1,12	4,96	0,07		1,72	99,25	[148, 149]
03/57	Риолит	74,39	0,37	11,12	1,74	3,11	0,31	0,5	1,12	5,16	0,21		0,9	98,93	[148, 149]
01/64	Риолит	74,41	0,29	11,30	1,35	3,26	0,45	0,34	1,40	5,34	0,10		1,97	100,21	[148, 149]
03/49	Риолит	74,47	0,17	11,21	2,18	2,66	0,25	2,61	0,56	4,28	0,66		0,9	99,96	[148, 149]
03/93	Риолит	75	0,2	10,94	3,64	1,92	0,17	0,6	0,42	4,9	0,45		0,9	99,09	[148, 149]
1221	Риолит	75,3	0,4	10,87	1,41	3,87	0,26	0,91	0,98	4,7	0,89	0,15	1,3	100,36	[145]
8055	Риолит	75,44	0,54	10,95	1,63	3,61	0,08	1,21	0,56	5,06	0,32		0,5	99,86	[172]
03/53	Риолит	75,44	0,27	10,94	3,63	2,22	0,17	0,4	0,84	5,16	0,33		0,5	99,88	[148, 149]
С-31/48	Риолит	75,56	0,29	10,76	0,22	4,26	0,42	1,17	0,34	5,06	0,11		1,63	99,82	[148, 149]
С-9/227	Риолит	75,92	0,22	11,48	0,86	3,18	0,16	0,97	0,73	5,66	0,09		3,08	102,35	[148, 149]
С-9/237	Риолит	76,01	0,22	11,48	0,63	3,91	0,11	0,64	0,84	6,00	0,03		3,04	102,91	[148, 149]
03/100	Риолит	76,1	0,2	11,03	4,64	0,37	0,06	0,3	0,7	5	0,8		0,4	99,59	[148, 149]
01/68	Риолит	76,32	0,25	10,04	5,41	1,48	0,30	0,19	0,56	4,72	0,38		0,51	100,16	[148, 149]
1259	Риолит	76,32	0,21	11,13	1,17	3,73	0,09	0,61	0,7	4,3	0,45	0,04	1,2	100,35	[145]
2546	Риолит	76,5	0,22	10,8	0,45	4,3	0,1	0,51	0,6	4,9	0,17	0,1	1	99,6	[145]
7613	Риолит	76,56	0,5	10,95	0,57	4,57	0,12	0,71	0,84	3,34	0,39		1,1	99,69	[172]
372	Риолит	76,77	0,22	10,97	2,28	2,87	0,1	0,2	0,42	4,8	0,11	0,06	1,2	100,04	[145]
03/103	Риолит	77,18	0,27	10,31	4,25	0,51	0,15	0,3	0,56	5	0,17		0,1	98,83	[148, 149]
1286	Риолит	79,97	0,22	10,51	1,8	2,29	0,12	0	0,42	5,4	0,13	0,05	0,3	100,2	[145]
Китатская свита															
1006	Дациг	65,74	0,5	15,47	6,08	3,95	0,14	1,14	2,03	4,47	0,9		2,94	103,36	ГДП-200/2
Тайменская свита. Тулуньский грабен, нижняя пачка															
3428	Базальт	45,29	1,98	16,56	3,43	8,48	0,18	6,43	8,76	3,04	0,56	0,25	4,31	99,27	[74]
5348	Базальт	49,74	1,99	12,85	4,15	8,32	0,21	6,19	9,27	2,86	0,26	0,18	3,12	99,14	[74]
5411	Базальт	45,17	1,85	16,80	3,47	9,97	0,20	6,80	7,75	3,20	1,00	0,13	3,99	100,33	[74]
610	Пикробазальт	45,95	0,76	11,64	2,64	7,74	0,20	13,04	11,03	1,87	0,26	0,1	4,92	100,15	[74]

Продолжение прил. 9

№ пробы	Наименование породы	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	Источник
2945	Пикробазальт	47,00	0,48	11,13	3,20	7,75	0,20	13,07	10,85	1,10	0,78	0,08	3,74	99,38	[74]
ш-1529	Базальт	47,44	2,83	13,79	2,73	10,62	0,21	6,18	7,91	3,00	0,41	0,22	3,84	99,18	[74]
6062	Базальт	48,46	2,07	13,93	2,96	9,49	0,19	6,14	9,09	2,73	0,91	0,24	3,33	99,54	[74]
6064	Базальт	49,14	1,90	12,59	4,40	7,84	0,21	6,37	11,80	2,48	0,21	0,19	2,89	100,02	[74]
ш-1527	Базальт	49,19	1,08	14,29	2,71	8,01	0,19	9,24	7,21	2,90	0,33	0,08	4,57	99,80	[74]
ш-1525	Базальт	49,52	1,10	13,88	3,40	7,26	0,19	7,71	7,58	3,60	0,15	0,09	4,60	99,08	[74]
5412	Базальт	49,96	1,71	13,03	5,16	6,90	0,19	5,19	11,72	2,46	0,13	0,11	2,43	98,99	[74]
5346	Базальт	50,50	1,14	12,09	5,02	4,98	0,16	10,22	7,94	3,04	0,16	0,09	4,33	99,67	[74]
ш-1531	Базальт	51,62	1,05	13,65	3,28	7,36	0,21	7,44	7,39	3,70	0,27	0,09	3,43	99,49	[74]
Тулуюльский грабен, средняя пачка (лист N-45-20-Б)															
2932/9	Базальт	44,15	1,25	15,43	4,06	7,97	0,25	7,88	9,23	1,27	0,09	0,16	7,88	99,62	[74]
2932/12	Базальт	44,24	0,98	16,34	3,66	6,74	0,19	7,03	12,59	1,90	1,00	0,17	4,78	99,62	[74]
2932/11	Базальт	44,66	1,06	16,95	4,25	7,02	0,20	8,22	10,57	1,70	0,78	0,19	3,99	99,59	[74]
2932/10	Базальт	45,23	1,02	16,68	3,69	7,02	0,20	7,83	10,99	1,73	0,90	0,18	3,97	99,44	[74]
2932/8	Базальт	46,07	1,03	17,64	4,09	6,07	0,21	6,70	9,76	2,96	0,51	0,25	4,49	99,78	[74]
6066	Туф базальтов	46,26	0,97	16,74	2,77	7,26	0,6	7,27	12,43	2,12	0,31	0,24	3,62	100,59	[74]
2932/7	Базальт	46,78	1,09	18,60	4,33	6,15	0,22	6,99	7,13	3,34	0,70	0,23	4,17	99,73	[74]
6072	Туф базальтов	47,44	0,96	16,7	2,31	6,97	0,2	5,4	10,71	3,5	0,81	0,28	4,79	100,07	[74]
1185	Базальт	47,91	2,16	13,48	3,94	7,9	0,21	5,43	11,12	2,5	0,08		4,02	98,75	ГДП-200/2
1188	Базальт	48,65	0,71	18,01	1,95	6,68	0,18	5,89	11,12	2,5	0,83		2,5	99,02	ГДП-200/2
6070	Туф базальтов	49,11	0,84	18,13	2,47	7,45	0,18	5,48	9,02	1,48	0,58	0,25	3,66	98,65	[74]
4278/3	Базальт	49,21	0,55	21,59	4,72	4,74	0,11	2,42	11,68	1,6	0,22		2,98	99,82	ГДП-200/2
6093	Туф базальтов	49,58	0,48	17,53	2,81	6,58	0,1	6,67	10,15	1,33	0,63	0,09	4,38	100,33	[74]
6404/3	Базальт	50,14	1,08	16,26	4,85	6,00	0,19	2,63	10,08	3,33	0,59	0,26	4,76	100,17	[74]
6145	Базальт	50,18	0,58	18,29	6,15	3,09	0,19	3,84	12,05	2,44	0,14	0,27	2,9	100,12	[74]
6403/12	Базальт	50,23	1,17	16,4	2,9	8,52	0,21	3,63	8,35	2,8	0,58	0,34	5,02	100,15	[74]
6071	Туф базальтов	50,91	0,62	18,21	2,1	5,81	0,13	5,88	9,45	3,13	0,7	0,22	2,62	99,78	[74]
6073	Туф базальтов	51,28	0,85	13,36	2,83	8,13	0,18	6,27	10,11	2,56	0,51	0,18	3,86	100,12	[74]
6069	Туф базальтов	51,32	1,07	17,65	3,86	7,16	0,19	4,65	6,2	3,63	0,15	0,17	4,07	100,12	[74]
3121	Андезит	59,18	0,6	18,43	6,51	0,57	0,17	2,32	1,87	4,82	1,82		4,62	100,91	ГДП-200/2
Тулуюльский грабен, верхняя пачка (лист N-45-20-Б)															
6053	Базальт	47,42	0,50	21,21	3,00	6,39	0,24	5,09	9,31	2,31	1,51	0,05	3,08	100,11	[74]
6086	Базальт	48,45	0,96	14,45	5,56	7,65	0,21	4,52	11,63	2,96	0,26	0,11	3,22	99,98	[74]
6244	Базальт	51,12	0,97	16,42	2,21	9,49	0,21	3,93	9,51	4,00	0,81	0,27	1,07	100,01	[74]
6243	Базальт умереннощелочной	51,67	0,81	18,75	2,72	7,94	0,25	3,85	6,26	4,28	1,30	0,09	2,16	100,08	[74]
6087	Андезибазальт	54,06	1,31	14,62	5,62	5,81	0,21	4,56	3,74	6,13	0,14	0,16	3,88	100,24	[74]
6155	Андезибазальт	56,95	0,73	17,99	3,86	3,78	0,17	3,36	3,43	4,84	0,82	0,19	3,97	100,09	[74]
6154	Андезит	60,53	0,63	16,78	2,78	3,68	0,14	3,27	2,60	3,69	1,46	0,16	4,38	100,10	[74]
Тулуюльский грабен, субвулканические и дайковые тела (лист N-45-20-Б)															
6088	Диабаз	48,12	0,93	15,16	4,33	7,36	0,22	7,35	8,19	4,45	0,19	0,10	3,62	100,02	[74]
Карачаровский грабен															

Продолжение прил. 9

№ пробы	Наименование породы	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	Источник
1845	Базальт	49,52	1,08	15,44	2,32	10,32	0,24	4,96	9,15	1,8	0,31		4,91	100,05	[145]
2451	Базальт	51,5	0,83	15,88	4,34	7,69	0,2	2,62	8,97	2,26	0,19	0,07	4,6	99,15	[145]
2453	Андезибазальт	52,34	0,8	16,96	2,96	8,35	0,2	2,92	8,41	2,18	0,31	0,09	3,94	99,46	[145]
4299/3	Базальт карбонатизированный	52,53	1,16	16,17	1,87	5,75	0,1	5,06	8,99	2,5	0,17		5,22	99,52	ГДП-200/2
1379	Андезибазальт	53,58	0,61	16,33	5,19	5,62	0,2	2,32	7,57	3,82	0,34	0,07	3,73	99,38	[145]
2837	Умереннощелочной андезибазальт	54,44	1,40	14,90	8,10	4,88	0,16	2,52	2,94	6,36	0,23	0,16	2,97	99,06	[145]
2838	Умереннощелочной андезибазальт	54,64	1,36	14,72	9,91	3,25	0,18	2,62	3,08	6,24	0,24	0,17	3,37	99,78	[145]
4278	Андезит	59,02	0,74	14,21	8,05	3,74	0,17	1,44	3,34	6,61	0,42		1,86	99,6	ГДП-200/2
2450	Андезидацит	63,28	0,53	14,18	2,8	4,73	0,18	1,92	3,78	5,18	0,28	0,07	2,06	98,99	[145]
2749	Дацит	67,86	0,42	12,38	2,16	4,43	0,2	0,6	2,8	5,76	0,05	0,14	2,38	99,18	[145]
Чумайский грабен (листы N-45-20-A, -B, -Г)															
602/32	Андезибазальт	54,5	0,83	16,93	3,29	4,22	0,11	4,52	4,92	4,78	2,54	0,2	2,87	99,71	[145]
4028/3	Андезибазальт	55,86	0,86	16,3	9,5	1,99	0,16	3,16	6,68	3,00	1,27		1,69	100,47	ГДП-200/2
602/19	Андезибазальт	56,68	0,78	15,06	6,39	2,65	0,11	2,94	6,04	4,83	1,7	0,22	1,71	99,11	[145]
1911	Трахиандезит	57,73	0,8	15,26	6,64	1,99	0,18	2,62	3,92	5,06	3,54	0,19	1,88	99,81	[145]
602/18	Андезит	57,82	0,62	17,59	3,79	3,65	0,07	2,12	5,64	3,68	2,78	0,22	1,7	99,68	[145]
602/1	Андезит	58,78	0,78	15,61	4,49	3,14	0,08	2,72	5,16	5,22	1,76	0,22	1,78	99,74	[145]
1880/1	Андезит	58,83	0,87	15,43	7,06	1,77	0,15	2,9	3,64	6,00	0,71	0,22	1,52	99,1	[145]
1882	Андезит	61,4	0,76	16,51	6,68	0,22	0,12	1,1	1,96	7,12	1,13	0,21	2,08	99,29	[145]
1881/1	Трахиандезит	63,07	0,53	15,62	4,82	1,03	0,12	1,51	2,24	6,24	2,67	0,16	1,33	99,34	[145]
1880	Андезидацит	64,87	0,45	14,9	3,65	2,95	0,1	1,1	1,82	6,12	2,36	0,17	0,86	99,35	[145]
1880/2	Трахидацит	66,7	0,42	15,07	4,02	0,73	0,08	0,91	1,54	6,82	2,34	0,14	0,62	99,39	[145]
Тайдонский грабен															
4043	Риодацит	69,00	0,38	15,55	5,02	1,65	0,05	0,39	2,3	0,93	2,89		2,04	100,2	ГДП-200/2
3034	Риодацит	70,09	0,29	13,7	4,5	2,01	0,13	0,3	1,39	2,75	4,45		1,93	101,54	ГДП-200/2
Бухтайская свита. Тулуяольский грабен															
3235	Базальт	49,4	1,13	16,26	4,89	4,96	0,14	6,2	11,12	2,75	0,98		1,72	99,55	ГДП-200/2
3236	Андезит	60,06	0,08	17,65	4,05	1,72	0,07	2,8	6,12	3,33	1,5		2,4	99,78	ГДП-200/2
Чумайский грабен															
4030/1	Базальт	51,2	1,6	15,59	5,36	6,32	0,19	4,01	9,86	2,6	1,17		2,74	100,64	ГДП-200/2
4030/4	Базальт	50,36	1,39	16,74	4,31	5,32	0,18	6,23	8,9	2	0,6		4,5	100,53	ГДП-200/2
Палатнинская свита															
1131/12	Базальт	47,91	1,38	16,49	4,24	7,66	0,18	8,29	5,54	2,4	0,68	0,311	4,15	99,23	[72]
1158/3	Базальт	48,17	0,92	16,85	6,38	3,24	0,13	7,08	9,57	2	0,45	0,211	4,31	99,311	[72]
391/1	Базальт	49,05	1,23	17,07	3,92	5,89	0,18	4,65	10,13	2,7	0,75	0,305	3,22	99,1	[72]
1162	Базальт	49,2	1,15	17,51	5,41	4,12	0,13	4,05	11,54	2,1	0,53	0,211	3,65	99,7	[72]
1159/3	Базальт	49,54	0,85	16,7	6,85	3,83	0,22	6,47	11,06	2,3	0,56	0,238	1,89	100,51	[72]
7259	Базальт	50,38	1,14	16,15	3,1	6,72	0,17	7,32	9,06	2,96	0,78		1,31	99,09	[172]
С-467/12	Базальт	50,62	0,54	18,99	3,31	4,55	0,14	4,16	6,96	4,81	0,81	0,22	4,26	99,37	[74]
396	Андезибазальт	52	1,38	17,7	4,44	4,12	0,18	5,06	9,09	2,9	1,11	0,339	1,75	100,07	[72]
7137	Трахиандезибазальт	52,85	1,13	19,39	4,54	2,78	0,15	2,61	6,69	5,08	1,4		2,64	99,26	[172]

Продолжение прил. 9

№ пробы	Наименование породы	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	Источник
5546	Андезибазальт	54,09	1,07	17,53	6,53	2,20	0,09	4,17	5,49	4,25	1,61	0,37	2,71	100,11	[74]
1131/10	Андезибазальт	54,16	0,85	19,02	5,26	3,09	0,13	1,81	6,19	3,4	2,16	0,229	2,86	99,16	[72]
1152	Андезибазальт	54,25	0,53	16,97	3,97	2,8	0,13	4,45	7,6	3,5	1,55	0,147	3,41	99,31	[72]
7257	Трахиандезибазальт	54,41	1,38	16,96	5,56	3,87	0,19	2,71	7,11	4,08	2		1,28	99,55	[172]
408/4	Трахиандезибазальт	54,81	0,85	17,63	6,76	2,21	0,18	2,83	3,09	4,62	1,55	0,229	4,74	99,5	[72]
1142	Андезибазальт	55,03	0,92	17,55	6,73	1,91	0,13	2,22	3,94	5,3	0,52	0,202	5,06	99,51	[72]
7081	Андезибазальт	55,06	0,89	17,77	4,2	3,95	0,18	3,21	7,95	3,48	1		2,89	100,58	[172]
С-483	Трахиандезибазальт	55,94	0,71	17,19	5,76	1,16	0,18	1,73	4,61	5,02	1,87	0,34	5,02	99,53	[74]
С-479	Андезибазальт	56,23	0,76	17,82	4,06	2,13	0,15	1,08	6,68	5,04	1,50	0,38	4,02	99,85	[74]
2091-1	Трахиандезит	57,55	0,65	16,51	4,24	2,09	0,11	4,41	4,46	5,18	1,8		3,23	100,19	[172]
1151	Трахиандезит	58,46	0,77	17,51	3,29	2,95	0,09	3,03	2,25	5,5	1,88	0,183	3,57	99,483	[72]
401	Андезит	59,38	0,77	16,57	3,28	3,39	0,13	4,65	4,22	2,8	0,47	0,202	3,92	99,78	[72]
ш-2737	Трахиандезит	59,82	0,84	16,42	2,55	4,59	0,12	2,91	5,29	4,54	2,4		0,83	100,25	[172]
1133/1	Андезит	59,86	0,7	17,23	2,84	3,53	0,13	2,02	4,5	3,4	2,08	0,238	2,9	99,43	[72]
394	Дацит	67,84	0,46	15,53	3,69	1,17	0,04	0,8	1,4	3,5	3,6	0,165	1,16	99,36	[72]
Субвулканические тела															
7367	Порфирит базальтовый	50,38	1,78	19,54	6,3	1,83	0,19	2,91	4,74	5	1,13		4,93	99,36	[172]
8364-1	Диабаз	51,06	0,92	17,95	0,54	6,59	0,14	6,4	6,96	4,2	1,63		2,23	99,02	[172]
2093-2	Диабаз	51,53	1,46	16,69	4,2	3,95	0,2	6,82	9,76	3,26	0,73		1,89	100,49	[172]
8364	Диабаз	52,63	0,92	19,91	0,56	6,72	0,15	4,2	7,65	3,35	1		2,26	99,35	[172]
ш2747	Диабаз	54,32	0,65	16,84	2,5	5,41	0,17	5,31	7,25	3,5	1		3,08	99,46	[172]
2073	Андезитовый порфирит	58,56	0,89	16,51	4,07	2,92	0,17	4,51	4,04	3,32	0,54		4	99,53	[172]
8368	Андезитовый порфирит	58,92	0,92	18,13	0,68	5,13	0,07	4,2	4,31	5,2	1		2,14	100,7	[172]
Белоосиповская свита. Палатнинская структура покровная фация															
7853-1	Умереннощелочной андезибазальт	53,61	2,3	16,83	9	1,11	0,18	3,73	2,66	7,88	0,54		2,07	99,91	[172]
7332-1	Туф трахиандезита	56,41	0,8	22,08	8,01	0,8	0,11	0,9	0,7	5,16	3,14		2,35	100,46	[172]
7282	Туф трахиандезита	57,11	1,3	24,41	2,39	1,42	0,1	1,2	0,7	1,42	6,12		3,57	99,74	[172]
7878	Трахиандезит	60,51	0,65	16,83	5,41	0,74	0,09	0,3	3,92	4,88	3		4,22	100,55	[172]
7839	Трахит	62,47	0,4	18,79	1,82	3,11	0,14	0,7	0,7	5,54	5,5		1,05	100,22	[172]
786-5	Трахидацит	66,78	0,41	16,96	2,54	1,38	0,12	0,1	0,1	6,96	3		0,68	99,13	[172]
7940	Трахидацит	67,1	0,46	16,11	3,78	1,78	0,09	0,4	0,56	5,66	3,5		0,82	100,26	[172]
7905	Дацит	67,88	0,43	12,53	2,73	2,29	0,19	1,41	3,08	4,67	1,7		2,82	99,93	[172]
8010	Трахидацит	68,9	0,29	15,75	2,52	1,53	0,09	0,6	0,84	6,67	1,8		0,82	99,61	[172]
Палатнинско-белоосиповский вулканический комплекс. Палатнинская структура, субвулканическая фация															
718-6	Диабаз умереннощелочной	48,18	1,62	18,49	4,8	5,48	0,2	4,81	9,06	3,08	1,4		2,76	99,91	[172]
7879	Трахиандезит	59,19	0,58	18,44	1,62	4,37	0,14	3,73	2,8	4,32	2,2		1,83	99,22	[172]
2078	Андезит	60,05	0,59	16,87	3,61	1,68	0,11	3,01	2,79	6,28	0,68		4,06	99,73	[172]
7856-1	Трахит	62,35	0,36	18,01	3,54	1,85	0,13	0,7	0,42	7,54	3,7		0,75	99,42	[172]
3361-5	Трахидацит	65,07	0,36	16,11	3,62	1,63	0,14	0,3	1,12	6,67	4		0,68	99,7	[172]
7253-3	Трахидацит	66,18	0,57	15,08	3,63	0,88	0,11	0,4	2,93	4,08	3,56		2,53	99,95	[172]
7916	Трахидацит	68,61	0,29	14,14	3,07	2,85	0,11	0,3	0,28	5,22	3,2		1,06	99,13	[172]

Продолжение прил. 9

№ пробы	Наименование породы	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	Источник
К 3411-1	Трахидацил	68,92	0,25	14,32	1,41	1,48	0,69	0,5	0,42	6,67	4,2		0,1	100,36	[172]
Белосиповская свита. Казанский грабен															
4243/1	Риолит	72,21	0,25	13,53	0,57	2,01	0,04	0,29	2,22	4	4,08		0,38	99,58	ГДП-200/2
3208/1	Трахиреолит	72,49	0,13	12,75	0,72	1,8	0,02	0,24	1,67	5,5	3,2		0,5	99,02	ГДП-200/2
3208/2	Трахиреолит	72,52	0,13	12,94	1,07	1,51	0,02	0,24	2,22	6,2	2,54		0,44	99,83	ГДП-200/2
3194	Трахиреолит	72,7	0,14	13,08	0,81	1,58	0,02	0,26	1,67	3,7	5,07		0,64	99,67	ГДП-200/2
3186	Риолит	73,24	0,15	12,75	0,95	2,1	0,03	0,24	2,22	4,73	3,2		0,24	99,85	ГДП-200/2
3195/2	Риолит	73,28	0,12	11,13	3,07	1,8	0,02	0,26	1,67	4,53	3,67		0,06	99,61	ГДП-200/2
4229	Риолит	74,08	0,06	13,68	0,69	1,01	0,03	0,24	1,11	3,9	4		0,8	99,6	ГДП-200/2
3208	Риолит	74,23	0,14	12,72	1,04	1,51	0,02	0,27	1,67	3,67	3,99		0,56	99,82	ГДП-200/2
3208/5	Риолит	74,62	0,13	13,05	0,48	1,51	0,04	0,24	1,67	6,1	1,4		0,48	99,72	ГДП-200/2
3177	Риолит	74,71	0,14	12,11	0,93	1,36	0,03	0,22	1,67	4,02	4		0,5	99,69	ГДП-200/2
3195/3	Риолит	75,3	0,1	12,15	0,86	1,58	0,02	0,24	1,67	4,36	3,23		0,16	99,67	ГДП-200/2
3195/8	Риолит	75,51	0,12	12,15	0,45	1,87	0,06	0,24	1,67	3,41	3,81		0,5	99,79	ГДП-200/2
3196/5	Риолит	75,61	0,08	11,42	0,84	1,22	0,01	0,24	2,22	4,18	3,77		0,26	99,85	ГДП-200/2
3196/6	Риолит	76,48	0,06	10,9	0,44	1,58	0,01	0,24	2,22	4	3,77		0,1	99,8	ГДП-200/2
3210/2	Риолит	76,68	0,09	11,36	0,52	1,8	0,02	0,26	1,67	4	2,8		0,46	99,66	ГДП-200/2
Интрузивные комплексы															
Нижнекембрийские габбро															
3604	Габбро	44,89	0,36	14,85	3,00	10,59	0,25	11,30	9,64	0,83	0,16	0,03	3,45	99,35	[74]
815/9	Габбро	46,96	0,90	17,25	4,36	9,46	0,26	5,35	9,59	2,02	1,08	0,12	2,04	99,39	[74]
3648/2	Габбро	49,88	0,34	15,30	1,52	6,75	0,17	9,21	11,07	1,54	0,86	0,02	2,92	99,58	[74]
	Умереннощелочное габбро	50,00	0,48	19,20	3,03	6,61	0,28	5,40	7,90	2,72	2,10		2,65	100,37	[74]
6585/9	Габбро	50,64	0,67	14,85	2,53	8,61	0,21	5,94	8,27	3,71	1,16	0,08	1,50	98,17	[74]
5347	Габбро	50,75	1,80	11,97	3,11	8,60	0,19	5,60	9,66	2,10	0,15	0,19	5,19	99,31	[74]
3641/4	Габбро	51,00	0,39	15,54	0,94	8,06	0,17	7,90	10,75	1,61	0,47	0,02	2,21	99,06	[74]
3647/15	Габбро	51,19	0,75	15,63	1,96	9,61	0,25	7,62	9,93	2,15	0,20	0,04	2,00	101,33	[74]
6578	Габбро	51,50	0,34	14,68	1,81	6,87	0,16	9,76	8,41	1,80	1,16	0,06	2,70	99,25	[74]
6567/11	Габбро	51,55	1,04	12,60	2,54	7,79	0,21	8,94	9,06	3,26	1,22	0,23	1,63	100,07	[74]
3643/19	Габбро	51,66	0,38	15,61	6,29	3,30	0,16	7,93	10,64	1,52	0,34	0,02	1,78	99,63	[74]
6580	Габбродиорит	52,14	1,58	14,08	5,20	8,70	0,15	5,94	5,41	4,77	0,41	0,17	0,60	99,15	[74]
6567/10	Умереннощелочной габбродиорит	52,25	0,85	13,64	2,50	6,09	0,18	9,32	6,27	3,92	1,16	0,21	1,95	98,34	[74]
6567/7	Умереннощелочной габбродиорит	52,27	0,90	15,20	3,34	6,32	0,19	6,50	7,23	3,57	1,82	0,31	2,29	99,94	[74]
6567/12	Умереннощелочной габбродиорит	52,48	0,91	15,19	2,97	6,60	0,20	6,57	7,38	3,61	1,71	0,30	2,06	99,98	[74]
3632	Диорит	53,26	0,83	16,65	4,67	7,04	0,20	3,14	8,46	2,83	0,52	0,21	1,58	99,39	[74]
ш-2101/5	Диорит	54,63	0,70	15,30	2,75	9,13	0,24	3,54	7,82	2,72	0,47	0,05	2,00	99,35	[74]
6567/9	Монцодиорит	54,85	1,01	14,08	2,41	5,89	0,25	7,27	6,87	3,83	1,13	0,24	2,19	100,02	[74]
Тылинский комплекс. Тылинский массив															
110	Габбродиорит	52,35	0,77	16,51	2,44	9,17	0,12	4,15	7,33	2,78	0,90	0,18	2,94	99,61	[145]
*601	Диорит	53,63	0,89	15,35	7,47	6,59	0,12	2,84	5,78	5,20	0,38	0,14	1,03	99,42	[145]
14	Диорит умереннощелочной	54,87	0,67	19,14	2,72	4,2	0,11	2,85	3,96	7,1	1,08		3,25	100,01	[145]

Продолжение прил. 9

№ пробы	Наименование породы	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	Источник
6567/8	Диорит	55,28	0,90	13,63	2,39	5,57	0,22	7,20	7,47	4,20	0,87	0,28	1,99	100,00	[74]
1	Диорит кварцевый	61,04	0,6	15,97	4,25	3,96	0,11	2,65	4,5	4,72	0,84		1,04	100,02	[145]
516	Диорит кварцевый	62,43	0,57	15,98	1,27	6,31	0,10	1,52	6,06	3,38	0,37	0,16	1,00	99,15	[145]
5/1	Диорит кварцевый	62,59	0,46	15,84	2,94	3,70	0,13	1,72	5,37	4,38	0,76		1,40	99,27	[145]
*621	Диорит кварцевый	63,00	0,52	16,15	1,50	5,81	0,07	1,62	5,78	3,74	0,54	0,15	0,97	99,85	[145]
2795	Диорит кварцевый	63,52	0,44	16,42	2,76	4,84	0,06	2,21	5,59	2,85	0,50		1,00	100,19	[87]
3/2	Плагиигранодиорит	64,32	0,42	15,73	2,94	3,27	0,13	1,84	4,22	4,18	0,82		1,57	99,44	[145]
1936	Гранодиорит	66,30	0,31	15,46	1,78	4,34	0,07	1,81	4,89	2,87	1,15		0,95	99,93	[87]
788	Плагиигранодиорит	68,50	0,38	14,45	1,33	4,16	0,09	1,12	3,95	3,22	0,41	0,07	1,72	99,40	[145]
826	Плагиигранит	70,60	0,32	14,36	0,85	3,58	0,09	0,90	3,38	3,30	0,88	0,07	1,64	99,98	[145]
*105	Плагиигранит	71,38	0,14	15,98	0,43	1,57	0,07	0,10	2,53	5,60	1,70	0,05	0,39	99,94	[145]
8	Плагиигранит	73,03	0,04	14,57	0,51	1,70	0,04	0,81	0,85	7,10	0,44		0,65	99,77	[145]
3/3	Плагиигранит	73,94	0,08	14,38	0,11	1,56	0,04	1,93	1,27	6,40	0,41		0,57	100,69	[145]
515	Плагиигранит	74,06	0,33	12,21	0,46	4,73	0,07	0,50	3,52	3,66	0,28	0,06	0,54	100,42	[145]
4010	Плагиигранит	74,81	0,22	11,27	5,68	3,81	0,15	0,30	1,89	3,91	0,40	0,02	0,24	102,70	ГДП-200/2
Мартайгинский комплекс. Кожуховский массив															
50/3	Монцодиорит	54,51	0,54	15,28	1,74	6,23	0,17	5,9	6,23	4,28	2,62		2,14	99,64	[145]
33	Умереннощелочной монцодиорит	55,52	0,76	15,88	2,03	5,26	0,13	4,89	4,53	4,38	2,88		3,56	99,82	[145]
1	Диорит	56,1	1,1	16,74	3,12	5,16	0,16	3,87	6,6	4,25	1,37	0,18	1,26	99,91	[172]
2452	Умереннощелочной монцодиорит	56,97	0,63	17,5	1,71	4,84	0,04	3,32	5,03	4,5	3,5		0,9	98,94	[87]
2440	Кварцевый монцодиорит	60,09	0,59	17,59	1,75	3,18	0,03	2,61	3,49	5,2	4,1		0,79	99,42	[87]
ш-29	Умереннощелочной диорит кварцевый	61,25	0,52	17,41	2,06	3,29	0,07	1,62	4,2	5,20	2,90	0,28	0,70	99,50	[145]
19	Гранодиорит	64,32	0,33	16	1,33	2,48	0,09	2,23	2,26	5,24	2,88		2,18	99,34	[145]
42	Кварцевый сиенит	64,67	0,46	16,16	1,56	2,84	0,11	1,42	3,39	4,86	3,12		0,91	99,50	[145]
1128	Гранодиорит	65,14	0,44	16,15	1,41	3,51	0,07	1,72	4,37	4,20	1,90	0,12	0,85	99,88	[145]
46/1	Кварцевый сиенит	65,23	0,33	16,19	1,49	2,4	0,11	1,22	2,96	4,86	3,26		1,35	99,40	[145]
46/3	Гранодиорит	65,4	0,29	16,08	1,56	2,06	0,09	1,32	2,25	4,96	2,88		2,11	99,00	[145]
2823	Гранодиорит	65,6	0,28	17,23	2,46	1,05	0,04	1,11	3,35	5,82	2,25		0,42	99,61	[87]
843	Гранодиорит	67,21	0,43	14,9	1,18	4,73	0,1	1,62	1,97	3,66	1,30	0,07	2,33	99,50	[145]
170	Гранит	71,1	0,18	15,08	0,51	1,94	0,06	0,4	1,97	5,00	2,00	0,05	0,92	99,21	[145]
7	Низкощелочной гранит	71,65	сл.	10,87	7,25	1,02	0,07	0,5	3,11	2,67	1,12		1,62	99,88	[172]
82	Гранит	75,35	0,12	13,64	0,33	1,29	0,1	0,05	0,98	4,40	3,60	0,04	0,54	100,44	[145]
6575	Габбродиорит	52,60	0,66	16,2	2,41	6,74	0,26	7,58	8,27	2,76	1,16	0,12	1,3	100,06	[74]
6573	Диорит	56,40	0,75	16,11	3,47	5,70	0,24	3,63	6,56	4,13	0,93	0,11	1,37	99,4	[74]
796	Гранодиорит	65,08	0,48	15,72	1,39	4,03	0,10	1,99	4,49	3,93	1,55	0,07	1,09	99,93	[74]
6191	Гранодиорит	65,83	0,43	15,12	1,82	2,23	0,10	1,83	3,06	4,30	2,15	0,16	2,74	99,77	[74]
845	Гранодиорит	66,52	0,46	14,56	2,04	2,33	0,13	2,13	4,14	4,09	2,32	0,13	1,06	99,91	[74]
794	Гранодиорит	66,79	0,45	15,27	1,22	3,37	0,09	1,87	3,88	3,75	2,35	0,10	0,99	100,13	[74]
793	Гранодиорит	66,85	0,42	15,42	1,49	3,04	0,09	1,59	4,16	3,84	1,85	0,06	0,84	99,65	[74]
6192	Гранодиорит	66,85	0,40	14,36	1,88	2,28	0,11	1,52	3,01	4,51	2,24	0,15	2,70	100,01	[74]
6156/1	Гранодиорит	67,39	0,47	14,88	1,80	2,44	0,09	1,61	3,33	3,67	1,86	0,05	1,75	99,34	[74]

Продолжение прил. 9

№ пробы	Наименование породы	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	Источник
846	Гранодиорит	67,46	0,39	14,60	1,79	2,33	0,09	1,54	3,96	3,92	2,30	0,04	1,41	99,83	[74]
6156/3	Гранодиорит	67,67	0,51	15,37	2,16	2,02	0,09	1,29	2,07	3,98	2,56	0,06	1,66	99,44	[74]
6194	Гранодиорит	67,80	0,39	14,48	1,92	2,42	0,11	2,08	2,86	3,98	2,26	0,16	1,46	99,92	[74]
5599	Гранодиорит	67,91	0,35	14,47	2,08	1,48	0,09	2,00	3,03	3,85	2,80	0,07	1,79	99,92	[74]
6193	Гранодиорит	67,94	0,37	14,39	1,76	2,04	0,09	1,49	3,30	3,96	2,19	0,15	2,33	100,01	[74]
3074	Гранодиорит	68,36	0,42	14,67	5,62	3,52	0,13	1,59	3,74	3,55	1,45	0,12	0,74	100,36	[74]
6193/1	Гранодиорит	68,12	0,34	14,92	1,83	1,94	0,08	1,45	4,06	3,92	2,10	0,06	0,84	99,66	[74]
6218	Гранит	68,14	0,38	14,64	1,79	2,61	0,11	1,59	2,81	4,33	2,23	0,07	1,25	99,95	[74]
6156/2	Гранит	68,52	0,35	15,41	1,69	2,16	0,08	1,18	2,56	3,83	2,04	0,05	1,56	99,43	[74]
6156	Гранит	68,69	0,36	14,87	1,36	3,00	0,09	1,24	3,37	3,66	2,23	0,04	0,86	99,77	[74]
843	Гранит	69,31	0,33	14,52	1,08	2,17	0,08	1,27	3,55	4,65	2,44	0,03	0,92	100,76	[74]
6166	Гранит	70,26	0,39	14,80	1,65	2,52	0,10	1,55	0,38	4,39	2,10	0,07	1,82	100,03	[74]
6173	Гранит	70,64	0,28	14,55	1,39	1,84	0,13	1,22	1,31	4,48	2,28	0,05	1,77	99,94	[74]
6174	Гранит	71,02	0,29	14,36	1,54	1,45	0,09	1,31	0,55	4,82	2,94	0,05	1,49	99,91	[74]
6186/7	Гранит	71,29	1,22	14,29	0,74	1,45	0,07	1,11	2,62	4,37	2,11	0,05	1,12	99,44	[74]
3083/1	Лейкогранит	72,45	0,15	15,12	2,33	1,36	0,10	0,42	1,90	4,43	1,25	0,02	0,80	100,33	[74]
3077	Лейкогранит	72,76	0,17	15,29	2,36	1,44	0,09	0,43	1,83	4,47	1,45	0,02	0,64	100,95	[74]
3576	Гранит	72,90	0,08	12,08	1,03	1,60	0,05	0,20	0,91	4,58	1,59	0,03	4,80	99,79	[74]
3581	Лейкогранит	74,15	0,11	13,48	1,07	2,23	0,08	0,10	1,25	5,09	1,43	0,02	0,73	99,74	[74]
3580	Лейкогранит	76,07	0,08	12,82	0,83	1,79	0,04	0,10	0,83	4,63	1,88	0,02	0,51	99,60	[74]
3584	Лейкогранит	76,09	0,09	12,54	0,58	2,86	0,03	0,10	0,92	4,50	1,80	0,02	0,31	99,84	[74]
3582	Лейкогранит	76,38	0,08	12,70	0,82	1,40	0,04	0,10	0,89	4,78	1,77	0,02	0,59	99,57	[74]
3579	Лейкогранит	76,72	0,08	12,68	0,92	1,36	0,02	0,48	0,59	4,61	1,96	0,02	0,41	99,85	[74]
770/8	Монцодиорит	56,50	0,94	15,60	2,17	4,68	0,15	4,15	4,66	4,25	3,59	0,31	2,49	99,49	[74]
789/1	Монцодиорит кварц	59,95	0,67	16,90	2,40	3,56	0,12	2,58	4,55	4,67	3,05	0,24	0,95	99,64	[74]
828/6	Монцодиорит кварц	60,82	0,67	15,07	3,30	2,81	0,12	2,80	3,95	4,74	3,25	0,36	1,99	99,88	[74]
828/12	Монцодиорит кварц	61,51	0,61	16,10	2,88	2,52	0,10	1,99	4,62	4,62	2,83	0,21	1,94	99,93	[74]
828/18	Монцодиорит кварц	58,21	0,62	16,05	1,97	4,03	0,09	2,47	4,14	4,52	3,01	0,27	4,70	100,08	[74]
3613/3	Монцодиорит кварц	61,28	0,57	16,27	2,34	3,40	0,12	2,70	3,40	4,53	3,43	0,23	1,41	99,68	[74]
3643/9	Монцодиорит кварц	59,50	0,90	15,53	1,92	4,17	0,13	3,38	4,22	3,89	3,38	0,30	2,07	99,39	[74]
3643/31	Монцодиорит кварц	59,73	0,73	15,87	1,67	4,56	0,12	3,18	4,26	4,11	3,60	0,25	1,66	99,74	[74]
3643/34	Монцодиорит кварц	59,63	0,71	15,80	2,39	3,88	0,09	2,73	4,13	4,24	3,69	0,23	0,96	98,48	[74]
3643/36	Монцодиорит кварц	59,57	0,76	15,43	2,07	4,85	0,09	2,95	2,65	4,27	4,58	0,24	2,24	99,70	[74]
3643/37	Монцодиорит кварц	59,66	0,76	15,64	2,98	3,39	0,11	3,46	3,74	4,91	3,42	0,27	1,53	99,87	[74]
3643/38	Монцодиорит кварц	60,32	0,83	14,87	2,04	4,85	0,11	3,11	3,57	4,25	4,22	0,28	1,26	99,71	[74]
3643/40	Монцодиорит кварц	61,31	0,69	15,51	2,02	4,08	0,10	3,21	2,84	4,75	3,52	0,23	1,50	99,76	[74]
828/2	Монцодиорит кварц	59,71	0,48	15,31	1,98	2,77	0,09	3,86	2,75	4,94	2,93	0,14	5,10	100,06	[74]
6270	Монцодиорит кварц	57,64	0,84	15,83	2,98	3,68	0,12	3,28	3,47	4,44	3,81	0,33	3,55	99,97	[74]
2947	Умереннощелочной гранодиорит	65,18	0,43	16,66	2,73	1,90	0,09	1,69	1,28	5,80	2,90	0,14	1,26	100,06	[74]
6430	Монцодиорит кварцевый	61,22	0,60	16,16	2,37	3,61	0,14	2,81	2,79	4,98	3,04	0,27	0,94	98,93	[74]
6431	Умереннощелочной гранодиорит	67,92	0,28	16,08	2,32	1,55	0,07	0,80	0,56	5,30	3,21	0,10	0,76	98,95	[74]

Продолжение прил. 9

№ пробы	Наименование породы	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	Источник
6432	Гранодиорит	64,55	0,41	16,69	2,50	2,19	0,08	1,41	3,35	5,08	2,77	0,17	0,48	99,68	[74]
6567	Умереннощелочной гранодиорит	65,66	0,32	14,88	2,24	3,38	0,07	1,49	1,99	4,87	3,53	0,12	1,10	99,65	[74]
6568/6	Монцодиорит кварцевый	60,5	0,55	16,81	1,48	3,35	0,19	1,94	2,84	4,92	3,21	0,21	2,52	98,52	[74]
5651	Умереннощелочной гранодиорит	67,81	0,39	16,68	2,1	1,26	0,03	0,73	0,63	5,72	3,42	0,16	1,02	99,95	[74]
6282	Монцодиорит кварцевый	63,34	0,60	15,52	2,71	2,61	0,12	1,95	4,02	5,26	2,20	0,24	1,46	100,03	[74]
773/7	Монзонит кварцевый	62,07	0,63	16,24	2,80	2,67	0,10	1,99	1,77	4,58	4,06	0,22	2,06	99,16	[74]
776	Умереннощелочной Гранодиорит	67,84	0,39	16,78	0,40	1,54	0,03	1,36	1,14	5,85	3,03	0,10	1,45	99,91	[74]
777	Умереннощелочной Гранодиорит	66,64	0,40	16,25	1,88	1,75	0,08	1,44	1,74	5,33	3,07	0,09	1,18	99,85	[74]
821/7	Монцодиорит кварцевый	63,63	0,48	16,50	2,33	2,67	0,10	1,92	2,60	5,37	3,08	0,15	1,02	99,85	[74]
822	Монцодиорит кварцевый	62,42	0,40	16,48	1,76	3,29	0,06	2,36	3,47	5,68	2,13	0,14	1,67	99,86	[74]
822/4	Умереннощелочной гранодиорит	64,27	0,38	16,08	2,09	1,31	0,06	0,74	3,16	6,43	2,18	0,11	2,89	99,70	[74]
770/4	Гранодиорит	64,41	0,42	16,25	1,97	2,81	0,09	1,11	3,51	4,47	2,82	0,12	1,46	99,44	[74]
773	Гранодиорит	65,13	0,36	16,08	1,82	2,25	0,07	1,00	3,49	4,69	2,50	0,11	1,85	99,35	[74]
781/18	Гранодиорит	64,36	0,40	16,44	1,90	2,71	0,09	1,33	3,87	4,38	3,13	0,14	1,20	99,95	[74]
782/2	Гранодиорит	64,59	0,40	16,15	2,33	2,15	0,11	1,42	3,55	4,73	2,88	0,14	1,10	99,55	[74]
3624	Гранодиорит	65,24	0,46	16,95	2,82	2,33	0,09	0,78	2,14	4,15	3,27	0,17	1,35	99,75	[74]
3625	Гранодиорит	65,38	0,37	16,35	2,06	2,33	0,09	1,13	3,78	4,54	2,65	0,12	0,64	99,44	[74]
ш-1985	Гранодиорит	66,09	0,35	16,20	2,35	1,65	0,08	1,19	2,99	4,80	2,67	0,14	1,40	99,91	[74]
ш-1892	Гранодиорит	64,38	0,47	16,48	2,36	2,23	0,07	1,78	2,50	4,78	2,94	0,14	1,45	99,58	[74]
ш-1907	Монцодиорит	62,19	0,59	16,23	2,93	2,52	0,10	2,02	3,71	4,64	2,80	0,18	1,11	99,02	[74]
ш-1925	Гранодиорит	64,66	0,39	16,56	1,65	2,76	0,06	2,29	2,90	4,91	2,81	0,11	1,10	100,20	[74]
ш-1928	Гранодиорит	64,40	0,38	16,41	2,13	2,04	0,06	2,35	3,61	4,95	2,34	0,10	0,56	99,33	[74]
ш-1935	Умереннощелочной гранодиорит	65,19	0,51	16,58	2,42	1,74	0,08	1,49	2,70	5,08	3,13	0,12	1,00	100,04	[74]
ш-1938	Гранодиорит	64,61	0,41	16,62	2,25	1,84	0,07	1,58	3,64	4,69	2,53	0,13	0,72	99,09	[74]
ш-1983	Гранит	69,30	0,35	16,43	2,41	1,02	0,12	0,31	0,43	4,16	3,27	0,09	2,10	99,99	[74]
ш-3047	Гранит	69,74	0,29	15,14	1,10	2,38	0,09	0,94	1,29	3,94	4,06	0,09	0,98	100,04	[74]
ш-3054	Гранит	68,55	0,28	16,51	1,19	2,66	0,07	1,11	0,83	5,77	2,09	0,10	1,33	100,49	[74]
ш-3061	Гранит	69,34	0,32	16,22	1,85	1,81	0,06	1,01	1,15	5,31	2,53	0,12	0,20	99,92	[74]
ш-3062	Гранодиорит	67,01	0,30	16,20	1,13	3,04	0,06	1,63	2,60	4,95	2,22	0,10	0,75	99,99	[74]
5657	Гранодиорит	68,28	0,29	15,54	1,40	2,00	0,06	1,26	2,97	5,24	2,38	0,10	0,39	99,91	[74]
6566/7	Гранодиорит	67,79	0,33	15,54	1,29	3,33	0,09	1,28	1,53	4,98	2,85	0,14	0,89	100,04	[74]
Тельбесский комплекс. Федотовский массив															
1127	Габбро умереннощелочное	51,12	0,77	15,39	5,17	7,00	0,12	4,50	9,31	3,43	2,53	0,09	0,38	99,81	[143]
173	Габбродиорит	52,50	1,33	15,80	4,00	7,02	0,19	4,25	9,82	2,60	0,74	0,01	1,22	99,48	[143]
2046	Умереннощелочной габбродиорит	52,71	1,46	16,90	4,10	6,70	0,10	3,66	8,10	4,33	2,18	0,35	0,11	100,70	[143]
1976	Монцодиорит	56,80	1,10	16,00	4,10	5,30	0,20	3,00	6,30	3,80	2,10	0,20	0,80	99,70	[143]
90/1	Диорит кварцевый	57,00	0,44	14,30	1,70	5,94	0,16	6,17	6,90	2,46	2,04	0,01	2,28	99,40	[143]
1122/e	Диорит кварцевый	57,46	0,55	15,66	2,30	4,75	0,08	3,74	5,80	4,79	1,90	0,06	1,65	98,74	[143]
92	Диорит кварцевый	57,50	0,74	15,40	3,10	5,83	0,20	3,62	6,35	4,04	1,86	0,02	0,84	99,50	[143]
3236	Диорит кварцевый	58,03	0,30	16,89	3,70	4,19	0,09	2,33	6,79	4,24	2,30	0,01	0,47	99,34	[143]
103	Диорит кварцевый	62,50	1,12	14,80	7,47	4,26	0,12	2,27	4,10	4,82	2,60	0,03	1,08	105,17	[143]

Продолжение прил. 9

№ пробы	Наименование породы	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	Источник
1976г	Диорит кварцевый	62,60	0,60	16,50	1,40	5,80	0,10	2,00	4,60	4,20	2,10	0,01	0,59	100,50	[143]
1180	Монцодиорит кварц	63,75	0,41	15,39	3,30	4,00	0,10	1,24	3,36	4,38	3,63	0,12	0,59	100,27	[143]
4060	Гранодиорит	65,00	0,64	16,54	1,90	3,62	0,14	1,60	3,05	4,00	2,74	0,01	0,82	100,06	[143]
3287	Сиенит кварцевый	65,41	0,25	14,20	1,00	1,20	0,05	0,39	9,24	5,00	7,35	0,01	0,00	104,10	[143]
1655/а	Гранодиорит	64,07	0,52	15,56	2,40	3,86	0,11	1,18	2,76	4,33	3,35	0,03	1,05	99,22	[143]
90/2	Сиенит кварцевый	64,50	0,52	15,50	2,05	2,84	0,09	1,42	3,10	4,36	4,86	0,03	0,58	99,85	[143]
86/3	Гранодиорит	64,90	0,69	15,22	3,10	2,97	0,11	1,30	3,15	4,00	3,33	0,17	0,35	99,29	[143]
5040	Гранодиорит	66,00	0,58	16,36	2,30	2,10	0,05	1,30	2,91	3,70	4,20		0,62	100,12	[143]
3184/а	Сиенит кварцевый	66,08	0,30	16,54	1,78	1,70	0,09	1,05	3,27	4,00	4,11		0,88	99,80	[143]
557/а	Гранодиорит	67,00	0,37	14,13	1,90	2,35	0,12	0,82	4,90	4,67	3,48	0,10	0,59	100,43	[143]
3300	Сиенит кварцевый	67,00	0,39	15,28	1,95	2,39	0,07	1,14	2,06	5,00	4,01		0,49	99,78	[143]
1827	Гранит умереннощелочной	70,30	0,50	14,50	1,60	1,70	0,10	1,10	1,80	4,20	4,20	0,10		100,10	[143]
9074	Гранит	70,40	0,28	13,53	1,56	3,47	0,00	0,60	1,96	3,97	4,14	0,04	0,15	100,10	[143]
5051	Гранит	70,75	0,75	14,75	1,10	2,49	0,09	0,38	2,13	3,00	3,89	0,00	0,30	99,63	[143]
1151	Гранит	71,10	0,30	13,67	1,90	3,10	0,09	0,72	1,50	3,95	3,95	0,09	0,12	100,49	[143]
86/2	Гранит	71,30	0,47	14,67	1,50	1,99	0,08	0,60	1,82	3,82	3,59	0,14	0,69	100,67	[143]
352	Гранит	72,04	0,28	13,80	0,37	2,67	0,05	0,56	1,35	4,43	3,37	0,03	0,76	99,71	[143]
3331	Гранит умереннощелочной	72,04	0,30	13,67	0,90	1,83	0,05	0,63	1,31	4,00	4,36	0,00	0,52	99,61	[143]
1845	Гранит	72,22	0,32	13,53	0,73	1,86	0,28	0,43	1,52	3,91	4,04	0,08	0,59	99,51	[143]
108	Гранит умереннощелочной	73,50	0,18	12,90	0,95	1,19	0,02	0,70	1,15	4,28	4,42	0,01	0,60	99,90	[143]
4050	Лейкогранит	74,10	0,19	13,11	3,06	2,29	0,04	0,33	1,38	2,60	3,73	0,02	0,10	100,95	ГДП-200/2
Дайки Федотовского массива															
1865	Диабаз	53,50	1,10	16,80	3,20	5,70	0,20	5,40	6,90	3,60	1,40	0,30	1,90	100,00	[143]
2275/а	Гранит	74,68	0,06	11,97	1,23	2,00	0,06	0,43	1,12	3,88	4,87	0,01	0,00	100,31	[143]
Ургадатский массив															
1135	Диорит	53,86	0,90	16,61	2,30	7,07	0,10	4,47	7,96	2,81	1,87	0,09	1,00	99,04	[60]
Б-283	Гранодиорит	67,74	0,51	13,88	2,08	2,44	0,05	1,79	2,13	3,10	4,94	0,34	0,65	99,65	[60]
Б-292	Гранодиорит	68,00	0,44	13,50	1,80	3,55	0,05	1,50	3,20	7,01	0,70	0,00	0,35	100,10	[60]
2204	Гранит	69,29	0,38	14,08	0,95	3,24	0,06	1,08	2,29	4,76	2,90	0,09	0,40	99,52	[60]
Ольгинский массив															
58	Диорит	52,73	0,99	18,31	4,16	5,41	0,10	3,27	7,96	3,93	2,69	0,43	0,00	99,98	[112]
1015	Диорит	53,72	0,98	18,44	2,09	7,51	0,12	2,93	7,67	3,37	1,79	0,26	1,40	100,28	[112]
138	Диорит	54,37	1,14	15,75	1,67	6,24	0,10	4,20	9,55	2,91	3,19	0,00	1,44	100,56	[112]
1	Диорит	56,72	0,99	16,66	2,22	6,98	0,10	2,24	5,66	3,94	3,79	0,41	0,21	99,92	[112]
386	Диорит	56,92	0,82	16,56	2,20	4,54	0,09	2,96	7,55	4,26	3,15	0,36	0,13	99,54	[112]
240	Диорит	57,21	0,70	16,76	2,14	5,61	0,12	2,79	5,77	3,60	3,15	0,24	1,38	99,47	[112]
12	Диорит	57,88	0,65	17,01	2,52	5,12	0,12	2,69	5,55	3,89	2,78	0,31	0,90	99,42	[112]
140	Диорит кварцевый	58,67	0,70	17,77	1,42	5,54	0,06	2,47	4,46	4,43	2,24	0,21	1,65	99,62	[112]
358/б	Диорит кварцевый	60,00	0,73	16,16	3,34	2,06	0,12	1,48	3,60	4,47	4,31	0,30	1,96	98,53	[112]
119/а	Гранодиорит	64,73	0,57	15,30	0,88	3,88	0,06	1,50	3,68	3,63	3,79	0,21	0,86	99,09	[112]
1959	Гранодиорит	67,68	0,52	15,08	1,43	2,80	0,08	0,83	3,03	4,25	3,64	0,07	0,37	99,78	[112]

№ пробы	Наименование породы	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	Источник
1959	Гранит	69,64	0,41	13,98	1,20	3,20	0,10	1,08	2,19	4,36	3,00	0,09	0,40	99,65	[112]
260	Гранит	72,45	0,18	13,86	0,56	1,20	0,06	0,68	2,17	4,17	3,27	0,11	1,50	100,21	[112]
238/а	Гранит	72,50	0,26	13,86	0,71	1,72	0,05	0,64	1,33	3,39	4,06	0,11	0,78	99,41	[112]
260/а	Гранит	73,88	0,16	13,33	0,56	1,69	0,06	0,24	1,18	5,19	3,58	0,05	0,30	100,22	[112]
Шадринский массив															
1756	Диорит кварцевый	60,15	0,67	15,82	1,10	5,00	0,07	3,36	5,74	4,79	3,28	0,02	0,09	100,09	[143]
1087	Гранит	68,32	0,53	14,17	1,96	1,8	0,17	0,9	3,34	4	3,34	0,15	1,16	99,84	ГДП-200/2
3021	Гранит	70,82	0,26	13,50	1,20	2,00	0,09	0,38	3,30	3,81	4,00	0,10	0,18	99,64	[143]
2182/г	Гранит	71,18	0,47	14,67	1,50	1,99	0,08	0,60	1,82	3,82	3,59	0,14	0,69	100,55	[143]
2199	Гранит	71,93	0,16	13,05	0,70	2,50	0,10	0,63	1,32	3,15	4,32	0,05	1,09	99,00	[143]
Чебулинский комплекс. Тыштымский массив															
1078/1	Граносиенит	68,45	0,32	14,16	3,17	1,15	0,07	2,22	0,3	6,1	3,47	0,05	0,54	100,00	ГДП-200/2
6-810/3	Гранит	69,63	0,34	14,14	1,56	1,75	0,12	0,91	1,4	3,2	4,72	0,032	0,93	98,73	[97]
16	Гранит	70,34	0,36	14,34	1,01	2,27	0,02	0,53	0,93	4,54	4,06	0,07	0,42	98,89	[60]
681	Гранит	70,41	0,37	13,77	0,94	2,82	0,02	0,6	1,12	4,48	4,25	0,35	0,28	99,41	[60]
б/н	Гранит	72,14	0,27	13,3	1,35	1,94	0,07	0,45	0,94	3,87	4,67	0,03	0,43	99,46	[98]
3002	Гранит	72,33	0,34	10,33	3,79	3,23	0,14	0,45	0,72	3,38	4,51	0,05	0,19	99,46	[97]
6-703-6	Гранит	73,14	0,25	13,63	1,73	0,73	0,07	0,1	0,7	4,66	4,2	0,013	0,3	99,52	[97]
6-708	Гранит	73,23	0,17	12,73	0,91	1,9	0,05	0,2	0,98	4,82	4,6	0,03	0,51	100,13	[97]
1107	Гранит	73,32	0,16	13,06	0,98	1,01	0,012	1,67	0,24	4	4,73	0,03	0,72	99,93	ГДП-200/2
6-710	Гранит	73,33	0,25	13,69	0,92	1,46	0,08	0,2	0,7	4,4	4,3	0,45	0,39	100,17	[97]
Дайки Тыштымского массива															
807	Умереннощелочной лейкогранит	73,73	0,25	13,27	1,56	0,88	0,10	0,40	0,42	4,96	4,00	0,03	0,07	99,67	[97]
705/1	Умереннощелочной лейкогранит	74,48	0,25	13,27	1,09	0,88	0,06	0,80	0,28	3,80	4,10	0,03	0,72	99,76	[97]
812/5	Умереннощелочной лейкогранит	74,64	0,04	13,27	0,77	1,31	0,07	0,30	0,56	5,42	3,24	0,10	0,72	100,44	[97]
Чебулинский массив															
384	Гранит	74,59	0,15	13,31	3,65	-	0,09	0,7	1	2,4	0,8	0	0,48	97,17	[143]
1036	Умереннощелочной гранит	71,02	0,19	14,4	1,10	1,90	0,09	0,69	1,40	5,38	4,20	0,01	0,30	100,67	[143]
815	Умереннощелочной гранит	71,22	0,4	13,33	0,90	2,19	0,08	1,19	1,93	3,90	4,05	0,09	0,17	99,45	[143]
2200	Гранит	71,24	0,65	12,98	2,75	3,30	0,06	0,65	1,40	3,00	3,37	0,04	0,27	99,71	[143]
3061	Умереннощелочной гранит	72,14	0,27	13,3	1,33	1,94	0,07	0,45	0,94	3,87	4,67	0,13	0,13	99,44	[98]
1039	Умереннощелочной гранит	72,16	0,15	13,05	1,86	2,20	0,11	1,08	0,53	4,10	4,33	0,01	0,38	99,96	[145]
712/1	Щелочной гранит	72,34	0,3	13,27	1,07	1,61	0,08	0,32	0,70	5,16	4,32	0,68	0,67	100,53	[60]
1054	Умереннощелочной гранит	72,43	0,17	13,14	1,65	1,20	0,05	1,03	0,38	4,60	4,15	0,00	0,23	99,03	[145]
4092	Умереннощелочной гранит	72,58	0,28	13,94	2,81	1,87	0,12	0,33	0,94	3,55	3,91	0,02	0,46	100,81	[145]
383/26	Гранит	72,86	0,23	14,87	0,34	1,15	0,04	0,48	1,13	4,14	3,78	0,13	0,70	99,90	[98]
1330	Щелочной гранит	73,11	0,27	13,64	1,13	1,16	0,07	0,30	0,99	4,60	4,70	0,07	0,46	100,50	[145]
2272	Умереннощелочной лейкогранит	73,66	0,23	13,64	0,80	1,31	0,07	0,20	0,70	4,67	4,22	0,07	0,41	99,98	[145]
2802	Щелочной гранит	73,68	0,23	13,01	1,56	0,58	0,02	0,17	0,14	4,58	4,98	0,04	0,41	99,40	[143]
743	Умереннощелочной гранит	73,76	0,25	13,2	0,95	1,73	0,03	0,22	0,50	4,16	4,48	0,03	0,40	99,86	[98]
3057	Умереннощелочной лейкогранит	74,02	0,19	13,12	2,56	1,08	0,16	0,26	0,85	3,36	4,64	0,01	0,50	100,75	[143]

Продолжение прил. 9

№ пробы	Наименование породы	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	Источник
811	Умереннощелочной лейкогранит	74,02	0,17	12,06	1,40	1,20	0,10	0,22	0,56	4,28	4,39	0,03	0,53	98,96	[143]
364	Лейкогранит	74,59	0,15	13,31	1,65	2,00	0,09	0,70	1,00	2,40	3,80		0,48	100,17	[143]
2393	Умереннощелочной лейкогранит	76,86	0,11	12,12	0,48	1,09	0,05	0,10	0,42	4,76	3,56	0,02	0,51	100,08	[145]
Дайки Чебулинского массива															
1046	Габбро	46,19	1,64	14,31	16,5	-	0,05	5,08	10,31	3,26	0,8	0,14	1,45	99,73	[143]
3002-д	Гранит-порфир	72,01	0,27	13,50	3,3	-	0,11	0,52	0,52	4,05	4,63	0,06	0,64	99,619	[143]
6-716	Гранит	73,03	0,25	13,63	0,91	1,9	0,08	0,2	0,98	4,5	4,2	0,03	0,24	99,95	[97]
6-702-4	Гранит	73,31	0,25	13,27	1,74	0,58	0,14	0,2	0,7	4,76	4,2	0,05	0,45	99,65	[97]
6-706	Гранит	74,32	0,22	13,45	0,78	1,02	0,14	0,1	0,84	4,4	4,18	0,04	0,53	99,80	[97]
Кундусуольский массив															
с-1-159	Щелочной кварцевый сиенит	60,5	0,34	18,31	0,26	3,22	0,11	0,38	1,82	8,16	3,34	0,185	2,46	99,085	[97]
с-1-154,5	Щелочной кварцевый сиенит	61,52	0,36	18,4	0,82	3,22	0,08	0,4	1,68	8,5	2,76	0,15	1,21	99,1	[97]
с-4-14,9	Щелочной кварцевый сиенит	61,9	0,34	18,31	0,37	3,66	0,13	0,84	0,84	8	3,92	0,156	1,01	99,476	[97]
с-4-15,1	Щелочной кварцевый сиенит	62,2	0,34	18,22	0,08	4,1	0,11	0,29	0,84	7,88	3,74	0,14	1,71	99,65	[97]
с-2-80,3	Щелочной кварцевый сиенит	62,34	0,21	18,67	0,18	4,08	0,11	0,47	0,84	7,88	3,3	0,141	1,11	99,331	[97]
с-1-62,5	Щелочной кварцевый сиенит	62,66	0,34	18,49	0,57	3,37	0,13	0,34	0,98	7,76	3	0,156	1,59	99,386	[97]
с-1-18,3	Щелочной кварцевый сиенит	62,7	0,27	17,86	0,98	3,37	0,13	0,29	0,84	7,18	3,82	0,16	1,53	99,13	[97]
с-1-156,7	Щелочной кварцевый сиенит	62,76	0,36	18,13	0,41	3,37	0,08	0,35	1,68	6,9	3,54	0,126	1,62	99,326	[97]
с-4-23	Щелочной кварцевый сиенит	63,1	0,4	18,13	0,33	3,8	0,13	0,42	0,98	7,3	3,74	0,176	0,82	99,326	[97]
с-1-161	Щелочной кварцевый сиенит	63,18	0,38	18,13	0,24	3,52	0,11	0,38	1,54	7,46	3,24	0,151	0,95	99,281	[97]
с-5-48	Щелочной кварцевый сиенит	64,05	0,31	17,7	0,77	3,23	0,13	0,6	1,38	7,06	3,62	0,202	0,04	99,092	[97]
с-6-120,6	Щелочной кварцевый сиенит	64,65	0,23	17,23	0,58	2,93	0,1	0,13	0,98	7,88	3,66	0,064	1,37	99,804	[97]
Мурюкский массив															
4410	Габбро умереннощелочное	50,62	0,88	18,63	2,99	6,25	0,17	5,01	8,9	2,58	0,57	н.о.	2,64	99,24	ГДП-200/2
Дайки мезозойские															
Т-2/28	Базальт	50,13	0,89	18,78	3,55	6,25	0,15	5,10	5,56	4,00	0,26	0,24	5,02	99,69	ГДП-200/2
3172/1	Базальт	49,07	1,77	15,37	3,72	6,11	0,13	7,2	9,45	3,23	0,82	н.о.	2,78	99,65	ГДП-200/2

Содержание редких и редкоземельных элементов (ppm) в породах раннепалеозойских интрузивных комплексов [47] листа N-45-IV

Элементы	Комплекс												
	Тылинский лейкодиорит-плагиогранитный			Мартайгинский габбро-диорит-гранодиоритовый					Краснокаменский лейкомонцодиорит-лейкомонцит-граносиенитовый				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Rb	2,4	2,8	5,4	11	30	37	44	21	41	49	58	51	14
Sr	161	225	179	316	320	320	401	273	942	868	930	1053	510
Ba	111	86	90	164	374	475	531	1105	660	940	901	803	2720
Th	0,27	0,24	0,3	3,04	4,72	1,58	2,22	5,88	4,05	3,01	3,65	2,47	1,28
U	0,28	0,49	0,34	0,55	1,26	0,82	0,83	2,31	1,83	1,85	1,55	1,1	0,67
Zr	59	60	62	32	55	246	23	128	50	63	76	31	43
Hf	1,11	1,4	1,72	1,4	2,27	5,71	1,16	3,46	1,59	1,88	1,87	1,26	1,66
Nb	0,7	0,69	0,6	1,1	1,17	2,42	0,64	1,52	5,10	4,80	6,24	2,82	4,13
Ta	0,3	0,33	0,33	0,09	0,09	0,41	0,38	0,25	0,21	0,18	0,44	0,29	0,39
Y	22,9	18,3	7,2	24,3	17,5	17,5	19,0	22,1	20,9	17,2	25,6	14,8	8,1
La	3,52	3,87	1,57	10,5	15,24	8,2	11,09	22,61	18,85	16,42	20,31	14,3	7,08
Ce	8,68	8,46	3,56	21,73	28,07	16,82	22,63	43,57	35,48	31,52	46,22	29,31	14,7
Pr	1,48	1,27	0,56	3,15	2,67	1,82	2,23	5,67	4,99	4,39	4,88	2,90	1,57
Nd	7,69	5,63	2,74	11,75	13,24	9,71	10,07	19,25	18,2	14,67	25,09	13,68	7,66
Sm	2,48	1,81	0,91	3,37	2,43	2,08	2,2	4,63	4,67	3,51	4,91	3,32	1,39
Eu	1,48	0,9	1,38	0,81	0,76	0,64	0,72	0,98	1,17	1,03	1,08	0,98	0,54
Gd	3,69	2,26	1,09	3,09	2,39	2,33	2,33	3,84	3,78	3,04	4,25	2,56	1,21
Tb	0,58	0,38	0,18	0,60	0,44	0,39	0,39	0,64	0,56	0,48	0,62	0,38	0,20
Dy	3,77	2,64	0,94	3,83	2,71	2,44	2,56	3,74	3,42	2,99	3,87	2,45	1,16
Ho	0,83	0,68	0,23	0,8	0,6	0,53	0,55	0,72	0,66	0,54	0,77	0,47	0,25
Er	2,75	1,95	0,63	2,5	1,72	1,66	1,88	2,42	2,28	1,82	2,62	1,48	0,67
Tm	0,32	0,29	0,11	0,37	0,28	0,29	0,35	0,37	0,29	0,26	0,4	0,24	0,12
Yb	2,52	1,92	0,79	2,36	2,07	2,01	2,05	2,27	1,92	1,69	2,93	1,43	0,89
Lu	0,42	0,32	0,13	0,38	0,3	0,27	0,29	0,39	0,27	0,27	0,38	0,23	0,13
№ проб	196	191	195	PK-52-00	PK-54/1-00	PK-54-00	PK-53-00	PK-50/2-00	PK-46/5-00	PK-45-00	PK-47-00	PK-47/1-00	PK-48-00

Примечание: 1–3 – Тылинский массив: 1 – кварцевый диорит (тоналит), 2 – меланоплагиогранит, 3 – лейкоплагиогранит; 4–8 – Кожуховский массив: 4–7 – кварцевые диориты, 8 – гранодиорит; 9–13 – Краснокаменский массив: 9, 10 – кварцевые монцодиориты, 11–13 – лейкогранодиориты («граносиениты», по [74]).

Средние химические составы пород раннекембрийской ассоциации габброидов [74]

Наименование породы, количество анализов (n)	Средние содержания окислов, %											
	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.
Габбропироксениты (n=1)	49,66	0,36	6,54	1,15	7,7	0,16	15,17	13,97	1,06	0,49	0,06	1,32
Меланократовые габбро (n=4)	46,82	1,05	12,96	2,40	8,7	0,32	8,74	9,19	1,73	0,85	0,14	5,46
Мезократовые габбро (n=22)	52,03	0,78	14,93	2,93	7,78	0,21	6,27	6,15	3,0	0,82	0,15	2,0
Габброанортозиты (n=2)	42,82	0,11	23,08	1,75	5,61	0,11	8,84	14,87	0,60	0,10	0,02	1,65

Таблица 4

Средние химические составы пород тылинского комплекса [74]

Наименование породы, количество анализов (n)	Средние содержания окислов, %											
	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.
Кварцевый диорит (по Борисову - тоналит; n=10)	61,3	0,71	15,6	2,2	6,51	0,15	2,14	5,15	3,46	0,73	0,16	4,19
Гранодиорит (n=10)	65,72	0,45	14,2	2,19	5,05	0,14	1,55	4,91	3,15	0,74	0,06	3,89
Меланократовый плагиогранит (n=9)	70,74	0,31	13,56	1,47	3,77	0,10	0,64	3,41	3,61	0,56	0,04	4,17
Лейкоплагиогранит (n=9)	75,06	0,25	11,65	1,41	3,04	0,06	0,41	2,73	3,75	0,63	0,04	4,38

Таблица 5

Средние химические составы пород мартайгинского комплекса листа [74]

Порода; количество анализов (n)	Содержания окислов, %											
	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.
Кожуховский массив												
Диорит меланократовый	53,0	1,04	16,99	3,94	4,65	0,27	4,14	6,27	4,98	1,04	0,19	1,85
Диорит меланократовый	54,40	0,99	15,61	3,45	6,08	0,25	3,47	6,56	4,13	0,81	0,13	2,87
Диорит меланократовый	52,60	0,66	16,2	2,41	6,71	0,26	7,58	8,27	2,76	1,16	0,12	1,30
Лейкократовые диориты (n=6)	57,97	0,62	15,12	3,54	4,55	0,25	3,91	5,42	4,25	1,33	0,12	1,62
Гранодиориты (n=12)	66,92	0,40	14,86	1,72	2,59	0,10	1,73	3,62	4,02	2,19	0,10	1,52
Меланограниты (адамеллиты) (n=11)	69,39	0,34	14,77	1,45	2,08	0,09	1,31	2,29	4,20	2,24	0,05	1,39
Головановский массив												
Граниты (n=6)	75,39	0,09	12,72	0,88	1,87	0,04	0,18	0,90	4,70	1,74	0,02	1,23

Средний химический состав пород краснокаменского комплекса [74]

Наименование породы, количество анализов (n)	Средние содержания оксидов, %											
	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.
Лейкократовые кварцевые монцониты* (n=37)	60,21	0,61	15,93	2,33	3,87	0,13	2,74	4,26	4,26	2,89	0,23	2,22
Кварцевые монцодиориты** (n=49)	63,33	0,48	16,04	2,23	2,46	0,09	1,67	2,52	5,14	3,29	0,17	2,16
Лейкогранодиориты*** (n=56)	66,23	0,36	16,2	1,92	2,24	0,08	1,27	2,61	4,87	2,73	0,13	1,09

Примечание: * – лейкомонцодиорит; ** – двуполевошпатовый сиенит; *** – сиеногранодиорит.

Таблица 7

Химический состав пород малодудетского комплекса [74]

Массивы	Содержания оксидов по массивам и разностям пород, %								
	Казанский массив				Натальевско-Белокаменная группа			Усть-Кундатский восточный массив	
	Породы	Диорит*	Кварцсодержащий диорит**	Лейкогаббро***	Диорит***		Кварцевый монцодиорит**	Диориты**	Кварцевые монцодиориты***
Оксиды	Среднее из 5	Ш-517	Ш-536	Ш-5640	1863/1	1864/1	Среднее из 6	Среднее из 5	6355
SiO ₂	52,36	56,75	55,70	48,75	54,13	52,091	59,26	56,932	61,53
TiO ₂	1,53	1,05	1,52	3,92	0,76	1,75	0,63	0,774	0,56
Al ₂ O ₃	17,99	18,35	17,45	15,0	12,98	14,05	17,77	18,694	17,41
Fe ₂ O ₃	3,18	1,81	4,73	5,05	1,26	1,39	1,85	2,07	0,46
FeO	5,45	4,85	3,65	5,90	5,90	5,52	4,12	5,13	4,97
MnO	0,15	0,12	0,18	0,23	0,15	0,15	0,15	0,142	0,1
MgO	3,21	2,75	1,68	3,94	3,44	4,32	2,19	2,32	1,61
CaO	7,11	6,27	4,45	7,66	13,91	14,63	5,80	6,048	3,91
Na ₂ O	5,10	4,52	5,60	4,34	3,44	3,61	4,85	4,61	5,09
K ₂ O	1,11	1,0	2,70	0,97	1,50	1,09	2,05	1,538	2,84
P ₂ O ₅	0,45	0,2	0,59	0,78	0,68	0,84	0,19	0,232	0,1
п.п.п.	2,03	2,04	1,42	2,64	0,0	0,01	0,62	0,864	0,46

Примечание. Наименование пород по [74]: * – меламонцодиорит, ** – лейкомонцодиорит, *** – лейкомонцогаббро.

Таблица 8

Химические составы пород Северного массива карнаюльского комплекса [74]

Наименование породы, количество анализов (n)	Средние содержания оксидов, %											
	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.
Гранодиорит (n=8)	65,94	0,46	16,55	0,59	3,17	0,08	1,31	3,33	5,10	2,01	0,11	0,93
Умереннощелочной меланогранит (1863)	68,76	0,29	15,62	0,54	2,13	0,06	0,96	2,60	4,09	3,91	0,1	0,75
Умереннощелочной меланогранит (1863/3)	70,57	0,23	14,66	0,38	1,93	0,07	0,64	1,93	4,39	4,88	0,09	0,00
Умереннощелочной гранит (1801/2)	72,49	0,24	14,90	0,34	1,64	0,06	0,27	0,48	4,99	4,00	0,05	0,38

Химический состав пород чебулинского щелочногранит-гранитового комплекса

№ пробы	Наименование породы	Содержание оксидов, в %											Источник	
		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.
Тыштымский массив														
1078/1	Граносиенит	68,45	0,32	14,16	3,17	1,15	0,07	2,22	0,3	6,1	3,47	0,05	0,54	Автор
1107	Гранит	73,32	0,16	13,06	0,98	1,01	0,012	1,67	0,24	4,00	4,73	0,03	0,72	Автор
16		70,34	0,36	14,34	1,01	2,27	0,02	0,53	0,93	4,54	4,06	0,07	0,42	Л.В. Алабин, [58]
861		70,41	0,37	13,77	0,94	2,82	0,02	0,60	1,12	4,48	4,25	0,35	0,28	Л.В. Алабин, [58]
3002		72,33	0,34	10,33	3,79	3,23	0,14	0,45	0,72	3,38	4,51	0,05	0,19	В.А. Домаренко, [97]
6-710		73,33	0,25	13,69	0,92	1,46	0,08	0,20	0,70	4,40	4,30	0,45	0,39	В.А. Домаренко, [97]
6-703-6		73,14	0,25	13,63	1,73	0,73	0,07	0,10	0,70	4,66	4,2	0,013	0,3	В.А. Домаренко, [97]
6-708		73,23	0,17	12,73	0,91	1,90	0,05	0,20	0,98	4,82	4,60	0,03	0,51	В.А. Домаренко, [97]
6-813		72,09	0,30	14,16	1,08	1,75	0,14	0,6	1,24	2,08	4,48	0,02	0,31	В.А. Домаренко, [97]
6-805		74,04	0,21	13,98	1,25	0,88	0,12	0,5	0,28	2,42	4,86	0,01	1,39	В.А. Домаренко, [97]
6-810		69,03	0,34	14,34	1,56	1,75	0,12	0,91	1,40	3,20	4,72	0,032	0,53	В.А. Домаренко, [97]
б/н		72,14	0,27	13,3	1,35	1,94	0,07	0,45	0,94	3,87	4,67	0,03	0,43	Б.В. Дроздов, [98]
Чебулинский массив														
1046	Габбро	46,19	1,64	14,31	16,50	-	0,05	5,08	10,31	3,26	0,80	0,14	1,45	А.И. Мостовской и др., [143]
1036-г	Гранит	71,02	0,19	14,40	3,00	-	0,03	0,69	1,40	5,38	4,20	0,013	0,3	А.И. Мостовской и др., [143]
1039		73,16	0,15	15,05	4,06	-	0,11	0,53	1,08	4,10	4,33	0,004	0,38	А.И. Мостовской и др., [143]
1050		71,21	0,25	13,36	4,10	-	0,13	0,60	2,52	4,28	4,45	0,07	0,25	А.И. Мостовской и др., [143]
384		74,59	0,15	13,31	3,65	-	0,09	0,7	1,0	2,40	0,8	0,00	0,48	А.И. Мостовской и др., [143]
811		74,02	0,17	12,06	2,60	-	0,10	0,22	0,56	4,28	4,39	0,032	0,53	А.И. Мостовской и др., [143]
3004		74,97	0,11	12,06	2,19	-	0,08	0,29	0,14	3,05	5,47	0,034	0,05	А.И. Мостовской и др., [143]
3002-д		Гранит порфировый эндоконтактовый	72,01	0,27	13,509	3,30	-	0,11	0,52	0,52	4,05	4,63	0,06	0,64
1054	72,43		0,17	13,14	2,85	-	0,05	1,03	0,38	4,60	4,15	0,002	0,23	А.И. Мостовской и др., [143]
1782	Граносиенит	67,79	0,32	14,85	7,30	-	0,05	5,08	10,31	3,26	0,8	0,14	1,45	А.И. Мостовской и др., [143]
6-712-1	Гранит	72,34	0,30	13,27	1,07	1,61	0,08	0,32	0,70	5,16	3,32	0,68	0,68	В.А. Домаренко, [97]
6-702-4		73,31	0,25	13,27	1,74	0,58	0,14	0,20	0,70	4,76	4,20	0,05	0,45	В.А. Домаренко, [97]
6-706		74,32	0,22	13,45	0,78	1,02	0,14	0,10	0,84	4,40	4,18	0,04	0,53	В.А. Домаренко, [97]
6-804		76,05	0,17	12,73	1,26	0,44	0,04	0,90	0,28	5,04	3,80	0,02	0,48	В.А. Домаренко, [97]
6-716		73,03	0,25	13,63	0,91	1,90	0,08	0,20	0,98	4,50	4,20	0,03	0,24	В.А. Домаренко, [97]
Кундусуольский массив														
с-6-120,6	Щелочной кварцевый сиенит	64,65	0,23	17,23	0,58	2,93	0,10	0,13	0,98	7,88	3,66	0,064	1,37	В.А. Домаренко, [97]
с-1-156,7		62,76	0,36	18,13	0,41	3,37	0,08	0,35	1,68	6,90	3,54	0,126	1,62	В.А. Домаренко, [97]
с-1-161		63,18	0,38	18,13	0,24	3,52	0,11	0,38	1,54	7,46	3,24	0,151	0,95	В.А. Домаренко, [97]
с-1-62,5		62,66	0,34	18,49	0,57	3,37	0,13	0,34	0,98	7,76	3,0	0,156	1,59	В.А. Домаренко, [97]
с-1-18,3		62,70	0,27	17,86	0,98	3,37	0,13	0,29	0,84	7,18	3,82	0,16	1,53	В.А. Домаренко, [97]
с-4-23		63,1	0,40	18,13	0,33	3,80	0,13	0,42	0,98	7,3	3,74	0,176	0,82	В.А. Домаренко, [97]

Окончание прил. 9

№ пробы	Наименование породы	Содержание оксидов, в %												Источник
		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.	
с-2-80,3	Щелочной кварцевый сиенит	62,34	0,21	18,67	0,18	4,08	0,11	0,47	0,84	7,88	3,30	0,141	1,11	В.А. Домаренко, [97]
с-4-14,9		61,9	0,34	18,31	0,37	3,66	0,13	0,84	0,84	8,0	3,92	0,156	1,01	В.А. Домаренко, [97]
с-1-154,5		61,52	0,36	18,40	0,82	3,22	0,08	0,40	1,68	8,5	2,76	0,15	1,21	В.А. Домаренко, [97]
с-4-19,5		61,72	0,18	18,49	0,0	3,01	0,27	0,38	1,12	7,44	3,56	0,122	1,8	В.А. Домаренко, [97]
с-1-159		60,5	0,34	18,31	0,26	3,22	0,11	0,38	1,82	8,16	3,34	0,185	2,46	В.А. Домаренко, [97]
с-5-48		64,05	0,31	17,7	0,77	3,23	0,13	0,60	1,38	7,06	3,62	0,202	0,04	В.А. Домаренко, [97]
с-4-15,1		62,2	0,34	18,22	0,08	4,10	0,11	0,29	0,84	7,88	3,74	0,14	1,71	В.А. Домаренко, [97]

Таблица 10

Средние содержания РЗЭ в породах Кожуховского массива [74]

Содержание элементов, г/т (ИНАА)												
La	Ce	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Tm	Yb	Lu	Y	Eu/Eu*	
Гранодиориты (n=5)												
12,6	23,4	10,82	2,69	0,74	3,01	0,51	0,39	2,63	0,38	20,1	0,85	
Меланограниты (адамеллиты; n=3)												
10,2	20,0	9,53	1,95	0,58	2,46	0,4	0,27	1,75	0,25	13,3	0,86	

Перечень объектов показанных на гидрогеологической схеме

№ на схеме	Привязка	Тип источника	Водоносный комплекс (горизонт)	Дебит (л/с)	pH	Нерастворимый остаток (мг/л)	Формула солевого состава	Источник информации
1	Д. Летяжка	Скв. 639* (глубина - 46 м)	Нижне-верхнемеловых озерно-аллювиальных кийской свиты	3,3	н/с	350	$M_{0,35}: HCO_3^{95}/Ca^{76}Mg^{24}$	[110]
2	4 км к северо-западу от д. Покровка	Скв. 547* (глубина - 64 м)	Нижне-верхнемеловых озерно-аллювиальных кийской свиты	1,2	н/с	1400	$M_{1,4}: HCO_3^{66}Cl^{34}/Ca^{59}Na+K^{25}$	[110]
3	Северо-западная окраина пос. Алчедат, в 450 м от русла р. Алчедат	Скв. 965* (глубина - 103 м)	Нижне-верхнемеловых озерно-аллювиальных кийской свиты	6,94	7,84	182	н/с	[110]
4	Западная окраина пос. Алчедат, в 670 м от русла р. Алчедат	Скв. 1307* (глубина - 110 м)	Нижне-верхнемеловых озерно-аллювиальных кийской свиты	3,19-3,89	8,11	180	н/с	[110]
5	Западная окраина пос. Алчедат, в 560 м от русла р. Алчедат	Скв. 1306* (глубина - 120 м)	Нижне-верхнемеловых озерно-аллювиальных кийской свиты	1,39	7,95	177	н/с	[110]
6	Северная окраина д. Усманка, 900 м	Скв. 1* (глубина - 72 м)	Нижне-верхнемеловых озерно-аллювиальных кийской свиты	1,0	н/с	н/с	н/с	[110]
7	Северная окраина д. Усманка, 300 м	Скв. 2* (глубина - 80 м)	Нижне-верхнемеловых озерно-аллювиальных кийской свиты	0,8	н/с	450	$M_{0,45}: HCO_3^{96}/Ca^{61}Mg^{36}$	[110]
8	Д. Покровка	Скв. 549* (глубина - 80 м)	Нижне-верхнемеловых озерно-аллювиальных кийской свиты	0,83	н/с	400	$M_{0,4}: HCO_3^{99}/Mg^{63}Ca^{37}$	[110]
9	С. Усманка	Скв. 550* (глубина - 92 м)	Нижне-верхнемеловых озерно-аллювиальных кийской свиты	0,83	н/с	380	$M_{0,4}: HCO_3^{99}/Mg^{56}Ca^{44}$	[110]
10	5 км юго-западнее д. Покровка	Скв. 5* (глубина - 143,9 м)	Нижне-верхнемеловых озерно-аллювиальных кийской свиты	н/с	н/с	н/с	н/с	[110]
11	Пос. Боровой	Скв. 703, 704* (глубина - 137 и 52,4 м)	Нижне-верхнемеловых озерно-аллювиальных кийской свиты	0,67 и 5,0	н/с	0,47 и 0,7	$M_{0,47}: HCO_3^{98}/Mg^{34}Ca^{57}$ и $M_{0,7}: HCO_3^{73}/Ca^{77}$	[110]
12	Д. Михайловка	Скв. 6* (глубина - 150,5 м)	Нижнемеловых терригенных отложений илекской свиты	2,7	н/с	н/с	н/с	[110]

* Номер скважин по кадастру гидрогеологических скважин Кемеровской области.

№ на схеме	Привязка	Тип источника	Водоносный комплекс (горизонт)	Дебит (л/с)	pH	Нерастворимый остаток (мг/л)	Формула солевого состава	Источник информации
13	Северная часть пос. Степной, в 1 км на юго-восток от р. Алчедат	Скв. 715* (глубина - 40,5 м)	Нижнемеловых терригенных отложений илекской свиты	10	7,4	404-420	$M_{0,4}: \text{HCO}_3^{87}/\text{Ca}^{50}\text{Mg}^{41}; M_{0,42}: \text{HCO}_3^{97}/\text{Mg}^{47}\text{Ca}^{35}$	[110]
14	Центральная часть пос. Степной, в 1,1 км на юго-восток от р. Алчедат	Скв. 1307* (глубина - 75 м)	Нижнемеловых терригенных отложений илекской свиты	1,39	7,0	545	$M_{0,54}: \text{Cl}^{56}\text{HCO}^{38}/\text{Mg}^{38}\text{Ca}^{37}\text{Na}+\text{K}^{25}$	[110]
15	С. Шестаково	Скв. 7 (глубина - 136 м)	Нижнемеловых терригенных отложений илекской свиты	0,33	н/с	н/с	н/с	[110]
16	С. Шестаково	Скв. 640 (глубина - 145 м)	Нижнемеловых терригенных отложений илекской свиты	2,0	н/с	350	$M_{0,35}: \text{HCO}_3^{84}/\text{Ca}^{42}\text{Na}+\text{K}^{35}$	[110]
17	Д. Ивановка	Скв. 9, 10 (глубина - 145 м)	Нижнемеловых терригенных отложений илекской свиты	1,11 и 1,0	н/с	400 и 300	$M_{0,4}: \text{HCO}_3^{99}/\text{Ca}^{58}\text{Na}+\text{K}^{23}\text{Mg}^{19}$	[110]
18	С. Николаевка	Скв. 691 (глубина - 170 м)	Нижне-верхнемеловых озерно-аллювиальных кийской свиты	1,25	н/с	390	$M_{0,39}: \text{HCO}_3^{96}/\text{Ca}^{69}\text{Na}+\text{K}^{16}\text{Mg}^{15}$	[110]
19	Северная окраина пос. Новоивановский	Скв. 910* (глубина - 41 м)	Верхнечетвертичных-современных аллювиальных и надпойменных террас р. Чумай	3,8	6,6	430; 506	$M_{0,43}: \text{HCO}^{89}/\text{Mg}^{35}\text{Na}+\text{K}^{40}\text{Ca}^{27}; M_{0,51}: \text{Cl}^{73}\text{HCO}^{22}/\text{Mg}^{54}\text{Na}+\text{K}^{24}\text{Ca}^{22}$	[110]
20	Восточная окраина пос. Новоивановский, на территории РММ	Скв. 911* (глубина - 70 м)	Нижнемеловых терригенных отложений илекской свиты	1,6	6,9	410; 485	$M_{0,41}: \text{HCO}^{94}/\text{Mg}^{48}\text{Ca}^{44}; M_{0,49}: \text{Cl}^{45}\text{HCO}^{48}/\text{Ca}^{65}\text{Na}+\text{K}^{22}\text{Mg}^{15}$	[110]
21	4,5 км к юго-западу от с. Николаевка	Скв. 706 (глубина - 155 м)	Нижне-верхнемеловых озерно-аллювиальных кийской свиты	6,0	н/с	500	$M_{0,5}: \text{HCO}_3^{96}/\text{Ca}^{56}\text{Mg}^{31}$	[110]
22	Северная окраина пос. Подгорный	Скв. 1276* (глубина - 67 м)	Верхнечетвертичных-современных аллювиальных и надпойменных террас р. Чумай	1,39	8,5	279; 451	$M_{0,45}: \text{Cl}^{68}\text{HCO}^{30}/\text{Mg}^{51}\text{Ca}^{28}\text{Na}+\text{K}^{21}$	[110]
23	Юго-западная окраина пос. Подгорный	Скв. 553* (глубина - 72 м)	Нижнемеловых терригенных отложений илекской свиты	2,2	7,4; 6,6	336; 454	$M_{0,34}: \text{HCO}^{96}/\text{Mg}^{66}\text{Ca}^{34}; M_{0,45}: \text{Cl}^{72}\text{HCO}^{22}/\text{Mg}^{54}\text{Na}+\text{K}^{24}\text{Ca}^{22}$	[110]
24	Д. Алексеевка	Скв. 554* (глубина - 160 м)	Нижнемеловых терригенных отложений илекской свиты	1,39	9,3	340	$M_{0,34}: \text{HCO}_3^{98}/\text{Ca}^{59}\text{Na}+\text{K}^{29}$	[110]
25	Северная окраина пос. Восход	Скв. 1277* (глубина - 97 м)	Нижнемеловых терригенных отложений илекской свиты	1,11	8,5; 8,0	218; 675	$M_{0,68}: \text{Cl}^{72}\text{HCO}^{24}/\text{Na}+\text{K}^{40}\text{Mg}^{30}\text{Ca}^{30}$	[110]
26	600 м восточнее с. Чумай; в 350 м от устья р. Чумай на запад	Скв. 10р (глубина - 10 м)	Верхнечетвертичных-современных аллювиальных и надпойменных террас р. Чумай	18,52	7,1-7,4	232-407	$M_{0,13}: \text{HCO}_3^{86-86}/\text{Ca}^{75-76}$	[70]
27	600 м восточнее с. Чумай; в 300 м от	Скв. 2ц (глубина - 10 м)	Верхнечетвертичных-современных аллювиальных и	24,30	7,1-7,4	232-407	$M_{0,13}: \text{HCO}_3^{86-86}/\text{Ca}^{75-76}$	[70]

№ на схеме	Привязка	Тип источника	Водоносный комплекс (горизонт)	Дебит (л/с)	pH	Нерастворимый остаток (мг/л)	Формула солевого состава	Источник информации
	устья р. Чумай на юго-запад		надпойменных террас р. Кия					
28	Д. Карачарово	Скв. 11 (глубина - 82 м)	Нижнемеловых терригенных отложений илекской свиты	безводная	-	-	-	[110]
29	Истоки руч. Головановский	Источник нисходящего типа	Гранитоиды ϵ_1-O	0,5	6,4	0,048	$M_{0,05}: SO_4^{51}HCO_3^{39}/K+Na^{66}Ca^{20}$	[74]
30	Правый борт р. Кия, в 3 км выше устья р. Кожух	Источник нисходящего типа	Гранитоиды ϵ_1-O	н/с	6,9	0,077	$M_{0,08}: HCO_3^{79}SO_4^{15}/Ca^{56}K+Na^{28}$	[74]
31	Левобережье р. Кия, истоки правого отвилка р. Бадачаг	Источник нисходящего типа	O_{1-2}	н/с	6,4	0,041	$M_{0,04}: HCO_3^{67}SO_4^{20}Cl^{12}/Ca^{44}K+Na^{23}Mg^{20}$	[74]
32	Истоки прав. притока р. Мал. Кайгадаг	Источник нисходящего типа	Гранитоиды ϵ_1-O	0,2	8,1	0,17	$M_{0,17}: HCO_3^{92}/Ca^{77}Mg^{14}$	[74]
33	Правый борт р. Кожух, истоки ручья, в 2,5 км ниже устья р. Кургуюл	Источник нисходящего типа	D_{1uk}	н/с	7,35	0,210	$M_{0,21}: HCO_3^{93}/Mg^{53}Ca^{32}Na+K^{15}$	[74]
34	Р. Тилули, 3 км выше устья, истоки прав. притока	Источник нисходящего типа	O_{1-2}	н/с	7,7	0,127	$M_{0,13}: HCO_3^{87}/Ca^{62}Mg^{32}$	[74]
35	П. Бол. Натальевка, месторождение Натальевское	Скв. 14-19* (глубина - от 40 до 214,5 м)	Водоносная зона трещинно-карстовых вод ϵ_{1us}	0,04-1,5	н/с	240-380	$M_{0,24}: HCO_3^{90}/Na+K^{76}Ca^{14}; M_{0,36}: HCO_3^{96}/Ca^{67}Na+K^{24}Mg^{18}; M_{0,38}: HCO_3^{98}/Ca^{72}Mg^{24}$	[110]
36	Верховье р. Куруюл	Источник нисходящего типа	O_{1-2}	н/с	6,25	0,038	$M_{0,04}: HCO_3^{59}SO_4^{22}Cl^{15}/K+Na^{37}Ca^{34}Mg^{28}$	[74]
37	Правый борт р. Мал. Тулулюл, 3,35 км выше устья	Источник нисходящего типа	Водоносная зона нижне-среднеордовикских осадочно-вулканогенных образований	0,5	7	200	$M_{0,2}: HCO_3^{91}/Ca^{60}$	[172]
38	Вершина р. Мал. Натальевка	Источник нисходящего типа	Водоносная зона нижнедевонских осадочно-вулканогенных образований	5	8,5	350	$M_{0,35}: HCO_3^{74}/Ca^{59}Na^{32}$	[172]
39	Левый берег р. Кундат, 1,2 км ниже устья р. Бол. Натальевка	Родник восходящего типа	Водоносная серия венд-нижнекембрийских карбонатных пород	0,3	8	198	$M_{0,2}: HCO_3^{87}/Mg^{50}Ca^{48}$	[172]
40	Р. Палатно-Ударная, правый борт, в 5,25 км выше устья	Источник нисходящего типа	Водоносная зона интрузивных пород кислого состава тылинского комплекса	0,5	7	110	$M_{0,11}: HCO_3^{79}/Ca^{44}Na^{36}$	[172]
41	Вершина р. Бол. Палатная	Источник нисходящего типа	Водоносная зона нижнедевонских осадочно-вулканогенных образований	0,2	7	152	$M_{0,15}: HCO_3^{73}/Ca^{47}Na^{43}$	[172]

№ на схеме	Привязка	Тип источника	Водоносный комплекс (горизонт)	Дебит (л/с)	pH	Нерастворимый остаток (мг/л)	Формула солевого состава	Источник информации
42	Вершина правого притока р. Бол. Тулуул, в 2,9 км юго-восточнее г. Маралья	Источник нисходящего типа	Водоносная зона нижне-среднеордовикских осадочно-вулканогенных образований	0,2	7	130	$M_{0,11}: \text{HCO}_3^{58}/\text{SO}_4^{29}/\text{Na}^{86}$	[172]
43	Правый приток р. Быстрая, в 2,7 км юго-восточнее ее устья	Источник нисходящего типа	Слабоводоносная зона нижне-кембрийских эффузивных пород чумайской свиты	0,1	8,5	228	$M_{0,23}: \text{HCO}_3^{67}/\text{Ca}^{53}/\text{Na}^{41}$	[172]
44	Правый приток р. Быстрая, в 4,3 км юго-восточнее ее устья	Источник нисходящего типа	Слабоводоносная зона нижне-кембрийских эффузивных пород чумайской свиты	0,1	8	186	$M_{0,19}: \text{HCO}_3^{78}/\text{Ca}^{42}/\text{Na}^{41}$	[172]
45	Истоки р. Палатно-Ударная, 5 км юго-восточнее устья р. Палатная	Источник нисходящего типа	Водоносная зона нижне-среднеордовикских осадочно-вулканогенных образований	0,5	8	206	$M_{0,21}: \text{HCO}_3^{77}/\text{Ca}^{49}/\text{Na}^{30}$	[172]
46	Правый борт р. Бол. Тулуул, 3 км выше устья руч. Мутного	Источник нисходящего типа	Водоносная зона нижне-среднеордовикских осадочно-вулканогенных образований	0,2	7,5	162	$M_{0,16}: \text{HCO}_3^{84}/\text{Ca}^{56}$	[172]
47	Левый борт долины р. Кундат, 1,7 км ниже устья р. Кундусуул	Источник нисходящего типа	Водоносная зона нижнедевонских осадочно-вулканогенных образований	0,1	7	214	$M_{0,21}: \text{HCO}_3^{92}/\text{Ca}^{49}/\text{Mg}^{28}$	[172]
48	Правый борт р. Шалтырак, в 4 км выше устья	Источник нисходящего типа	Слабоводоносная зона нижне-кембрийских эффузивных пород чумайской свиты	0,3	6,5	75	$M_{0,08}: \text{HCO}_3^{77}/\text{Ca}^{42}/\text{Na}^{37}$	[172]
49	Левый борт р. Кундусуул, в 2,45 км выше устья	Источник нисходящего типа	Водоносная зона нижнедевонских осадочно-вулканогенных образований	0,4	8	172	$M_{0,17}: \text{HCO}_3^{88}/\text{Ca}^{48}/\text{Na}^{30}$	[172]

Средние значения физических свойств пород района работ (лист N-45-IV)

№ п/п	Подразделение, породы	Источник по списку литературы	Физические свойства		
			Плотность, г/см ³	Магнитная восприимчивость, ед. СИ·10 ⁻⁵	Остаточная намагниченность, ед. СИ·10 ⁻⁵
1	Растайская свита:	[74]			
	Известняки		2,688	0	0
	Доломиты		2,74	2,5	0
	Кварциты		2,63	5	6,3
2	Амарская свита	[74]	2,69	33,9	3,8
3	Малорастайская свита:	[74]			
	Известняки		2,67	0	0
	Доломиты		2,74	0	0
4	Устькундатская свита	[74]	2,69	0	0
5	Усинская свита	[74]	2,68	0	0
6	Берикульская свита:	[74]			
	Трахибазальты		2,86	8128,8	1899,1
	Туфоалевролиты, туфопесчаники, алевролиты		2,66	37,7	3,8
7	Тайменская свита:	[87]			
	Туфы			4177,5	542,6
	Лавы		2,70	2858,7	655,6
	Конгломераты			708,4	130,6
8	Нижнекембрийские габброиды	[87]	2,87	2175,4; 20148,8	556,4; 10203,7
9	Тылинский комплекс:	[87]			
	Диориты, гранодиориты		2,72	1451,9	674,5
	Плагиограниты		2,67	2024,7	1008,6
10	Тайменская свита:	[85]			
	Туфы, лавы		2,81	5964,7	1365,3
	Роговики		2,79	10676	1896,6
	Базальты		2,89	9407,4	903,1
	Дацинты		2,66	1971,9	489,8
	Известняки		2,72	10	0
	Аргиллиты		2,67	169,6	22,6
	Амфибол-скаполитовая порода		2,80	1306,2	163,3
	Магнетитовая руда		3,89	126519,4	46708,1
11	Тельбесский комплекс:	[85]			
	Диориты, гранодиориты		2,75	4546,7	973,4
	Граниты		2,54	1884	213,5
	Диабазы		2,81	5099,4	527,5
12	Чумайская свита:	[172]			
	Альбитовые диабазы		2,76	2672,8	
	Базальты		2,75	72,8	
	Плагиориодациты		2,66	118,1	
	Плагиориодациты кварц-порфировые		2,65	50,2	
	Плагиориолиты		2,64	301,4	
	Туфы кислого состава		2,73	85,4	
	Известняки		2,69	70,3	
	Фтаниты		2,66	28,9	
13	Тулуюльская свита:	[172]			
	Туфоконгломераты, туфогравелиты		2,73	138,2	
	Туфопесчаники, туфоалевролиты		2,68	52,8	
	Туфы среднего состава		2,72	165,8	
14	Устькундусуюльская свита:	[172]			
	Песчаники		2,63	41,4	
	Алевролиты		2,72	66,6	
	Конгломераты		2,60	131,9	
15	Палатнинская свита:	[172]			
	Туфы		2,70	237,4	
	Андезиты, андезибазальты		2,73	614,2	
	Базальты		2,78	3027	
16	Белоосиповская свита:	[172]			
	Трахиандезиты		2,70	45,2	
	Трахиты		2,62	50,2	
	Туфы		2,74	44	

№ п/п	Подразделение, породы	Источник по списку литературы	Физические свойства		
			Плотность, г/см ³	Магнитная восприимчивость, ед. СИ·10 ⁻⁵	Остаточная намагниченность, ед. СИ·10 ⁻⁵
17	Субвулканические образования палатнинско-белоосиповского комплекса: Риолиты, риолит-порфиры Диорит-порфириты, андезиты Микрогаббро, диабазы, базальты	[172]	2,65 2,68; 2,70 2,75; 2,73	71,6 87,9; 3780,6 2559,7; 116,8	
18	Тылинский комплекс: Диориты Тоналиты Плагиограниты	[172]	2,82 2,79 2,74	1124,1 2970,4 263,8	
19	Малодудетский комплекс: Диориты Казанского массива Диориты Медянского массива	[172]	2,70 2,67	314 816,4	
20	Пезасская серия: Известняки мраморизованные	[112]	2,67	0	0
21	Единисская свита: Вулканы основного состава	[112]	2,72	65,9	12,6
22	Большекитатская свита: Песчаники, алевролиты Базальты и их туфы	[112]	2,53 2,73	0 79,1	0 18,8
23	Китатская свита: Песчаники, алевролиты	[112]	2,55	0	0
24	Белоосиповская свита: Алевролиты Песчаники	[145]	2,67 2,61	62,8 50,2	
25	Карачаровская толща: Базальты, андезибазальты	[145]	2,72	226,1	
26	Чумайская свита: Плагиориолиты, риодациты («альбитофиры») Базальты («спилиты») Туфы	[145]	2,62 2,76 2,75	75,4 150,7 18,8	
27	Чебулинский комплекс: Граниты умереннощелочные Граносиениты	[145]	2,59 2,57	188,4 565,2	
28	Мартайгинский комплекс: Граниты Гранодиориты Диориты Габбродиориты	[145]	2,61 2,65 2,67 2,81	942 1130,4 1884 1256	
29	Тылинский комплекс: Кварцевые диориты, плагиограниты Диориты	[145]	2,70 2,76	1381,6 1884	

**Список объектов, показанных на геологической карте неоген–четвертичных образований листа
N-45-IV**

№ на карте	Характеристика объекта	Авторский № объекта и № источника по списку литературы
1	Скважина глубиной 39 м, вскрывшая в инт. 0-11 м лёссовиды еловской свиты, в инт. 11-22,5 м - обохранные гидрослюдисто-каолиновые глины симоновской свиты, в инт. 22,5-39 м - переслаивание песков и глин кийской свиты	С-1084 [118]
2	Скважина глубиной 41 м, вскрывшая в инт. 0-12,4 м аллювий второй надпойменной террасы р. Керчь, в инт. 12,4-41 м - переслаивание песков и глин кийской свиты	С-1081 [118]
3	Скважина глубиной 15,5 м, вскрывшая в инт. 0-2,75 м лёссовиды еловской свиты, в инт. 2,75-7,9 м - пески, в инт. 7,9-15,5 м - пестроцветные глины симоновской свиты	С-206 [ГДП-200/2]
4	Скважина глубиной 47 м, вскрывшая в инт. 0-6,5 м лёссовиды еловской свиты, в инт. 6,5-47 м - аллювий второй надпойменной террасы р. Кия	С-44 [ГДП-200/2]
5	Раскоп «Шестаковский Яр», вскрывающий палеолитическую стоянку человека, опорный разрез еловской свиты с горизонтами костных остатков млекопитающих, по которым выполнено 18 определений абсолютного возраста радиоуглеродным методом	[16]
6	Скважина глубиной 103 м, вскрывшая в инт. 0-3 м лёссовиды еловской свиты, в инт. 3-62,5 м - аллювий третьей надпойменной террасы р. Кия, в инт. 62,5-103 м - переслаивание песков и глин кийской свиты	С-45 [ГДП-200/2]
7	Скважина глубиной 47 м, вскрывшая в инт. 0-6 м лёссовиды еловской свиты, в инт. 6-22,5 м - обохранные гидрослюдисто-каолиновые глины симоновской свиты, в инт. 22,5-47 м - переслаивание песков и глин кийской свиты	С-1078 [118]
8	Скважина глубиной 75 м, вскрывшая в инт. 0-5,5 м лёссовиды еловской свиты, в инт. 5,5-16 м - переслаивание песков и глин симоновской свиты, в инт. 16-75 м - глины кийской свиты	С-46 [ГДП-200/2]
9	Скважина глубиной 25 м пройдена по аллювию второй надпойменной террасы р. Кия, перекрытому слою в 2 м лёссовидов еловской свиты	С-869 [118]
10	Скважина глубиной 64 м, вскрывшая в инт. 0-15 м лёссовиды еловской свиты, в инт. 15-64 м - переслаивание песков и глин симоновской свиты	С-47 [ГДП-200/2]
11	Скважина глубиной 20,2 м до глубины 3,3 м вскрывает лёссовиды еловской свиты, в интервале 3,3-17,3 м - породы кийской свиты нижнего-среднего мела, в интервале 17,3-20,2 м - глины илекской свиты нижнего мела	С-205 [ГДП-200/2]
12	Скважина глубиной 35 м до глубины 6 м вскрывает лёссовиды еловской свиты, в интервале 6-35 м - переслаивание песков и глин симоновской свиты	С-1080 [118]
13	Скважина глубиной 55 м, вскрывшая в инт. 0-7,5 м лёссовиды еловской свиты, в инт. 7,5-55 м - переслаивание песков и глин с прослоями гравия и галечника симоновской свиты	Скв. 48 [ГДП-200/2]
14	Скважина глубиной 103 м до глубины 3 м вскрывает лёссовиды еловской свиты, в интервале 3-43 м - пески и глины симоновской свиты верхнего мела, в интервале 43-103 м - пестроцветные отложения кийской свиты	Скв. 49 [ГДП-200/2]
15	Скважина глубиной 30,6 м до глубины 6 м вскрывает лёссовиды еловской свиты, в интервале 6-43 м - пески с редкими прослоями глин, гравий и галечник симоновской свиты, 43-51 м - пестроцветные глины кийской свиты	Скв. 50 [ГДП-200/2]
16	Скважина глубиной 30,6 м до глубины 3,7 м вскрывает лёссовиды еловской свиты, в интервале 3,7-25 м - породы кийской свиты нижнего-среднего мела, в интервале 25-30,6 м - глины илекской свиты нижнего мела	С-204 [ГДП-200/2]
17	Скважина глубиной 9 м до глубины 3,5 м вскрывает лёссовиды еловской свиты, в интервале 3,5-9 м - аллювий второй надпойменной террасы р. Кия	Скв. 41 [ГДП-200/2]
18	Скважина глубиной 8 м до глубины 2 м вскрывает лёссовиды еловской свиты, в интервале 2-8 м - аллювий третьей надпойменной террасы р. Кия	Скв. 42 [ГДП-200/2]
19	Скважина глубиной 45 м до глубины 4 м вскрывает лёссовиды еловской свиты, в интервале 4-16 м - глины бачатской свиты, в интервале 16-23,5 м - глины сергеевской свиты нижнего неоплейстоцена-верхов эоплейстоцена, в интервале 23,5-27,5 м - аллювий сагарлыкской свиты эоплейстоцена, в интервале 27,5-40,4 м - погребенный делювий моховой свиты, в интервале 40,4-45 м - глинистый структурный элювий коры выветривания по породам большекитатской свиты среднего-верхнего кембрия	Скв. 207 [ГДП-200/2]
20	Скважина глубиной 95 м до глубины 3 м вскрывает осадки пойменного аллювия ручья, в интервале 3-13,5 м - бурые глины сергеевской свиты нижнего неоплейстоцена-верхов эоплейстоцена, интервал 13,5-95 м - слабо угленосные глины итатской свиты	Скв. 72 [ГДП-200/2]

№ на карте	Характеристика объекта	Авторский № объекта и № источника по списку литературы
21	Скважина глубиной 81 м до глубины 2 м вскрывает лёссовиды еловской свиты, в интервале 2-8,5 м - глины бачатской свиты, в интервале 8,5-21 м - глины сергеевской свиты нижнего неоплейстоцена-верхов эоплейстоцена, в интервале 21-39,5 м - глины моховской свиты, в интервале 39,5-81 м - слабо угленосные глины итатской свиты	Скв. 74 [ГДП-200/2]

Таблица 1

Усредненный минеральный состав пород раннекембрийской ассоциации пироксенитов, габбро по [74]

Наименование породы	Минеральный состав, %					
	Плагиоклаз	Роговая обманка	Пироксен моноклинный	Оливин	Магнетит	Сфен
Клинопироксениты	-	17,1	79,4	1,7	1,8	-
Габбропироксениты	18,3	61,3	20,4	-	-	-
Горнблендиты	7	90	-	-	3	-
Меланократовые габбро без оливина	33,8	61,2	-	-	0,6	0,8
Меланократовые габбро с оливином	30,9	24,2	-	41,0	-	-
Мезократовые габбро	45,7	48,1	-	-	1,9	-
Лейкократовые габбро	70,5	17,5	5,5	-	3,0	-

Таблица 2

Минеральный состав гранитоидов тылинского комплекса [74]

Наименование породы	Средние содержания породообразующих минералов, %							
	Плагиоклаз	Кварц	Роговая обманка	Калиевый полевой шпат	Биотит	Клинопироксен	Апатит	Магнетит
Кварцевые диориты	40,4	27,2	26,2	-	-	6,2	0,7	3,3
Плагиогранодиориты (тоналиты)	45,7	35,3	12,0	-	4,4	-	-	2,2
Меланократовые плагиограниты	51,9	35,4	9,6	-	2,6	-	-	0,5
Лейкоплагиограниты	46,6	45,5	1,8	4,4	1,4	-	-	1,4

Таблица 3

Модальный минеральный состав пород Краснокаменского массива [74]

Наименование пород	Содержания породообразующих минералов, %						
	Плагиоклаз	Калишпат	Кварц	Роговая обманка	Биотит	Магнетит	
Лейкократовый кварцевый монцонит*	58	16,1	11,7	10,0	2,3	1,69	
Кварцевый монцодиорит**	56,4	19,7	12,9	4,7	1,5	1,4	
Лейкогранодиорит***	56,5	17,6	16,2	6,8	0,5	2,0	

Примечание: * – лейкомонцодиорит; ** – двуполевошпатовый сиенит; *** – сиеногранодиорит.

Таблица 4

Минеральный состав пород малодудетского комплекса

Минералы	Содержания минералов, в %							
	Казанский массив						Медянский массив	
	Диорит	Диорит	Диорит	Диорит	Диорит	Кварцевый диорит	Монцодиорит	Монцонит
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Плагиоклаз	70-75	69,5	74,4	78,4	70,2	60-63	40-50	40-45
Калиевый полевой шпат	1-3	5,7	-	0,4	5,4	2-3	25-30	30-35
Роговая обманка	10-15	6	7,9	6,7	9,2	10-15	15-17	15-20
Клинопироксен	10-15	12,3	9,3	8,5	2,3	10-12	7-10	10-15
Биотит	5-8	2,4	5,8	1,9	4,9	6-8	-	-
Кварц	2-3	2,4	1,4	0,4	6,4	10-12	3-5	0-1
Апатит	+	-	-	0,4	0,2	+	Не указан	+
Магнетит	+	1,7	1,2	3,3	1,4	+	Не указан	+
Циркон	+	Не указан	Не указан	Не указан	Не указан	+	Не указан	Не указан
Сфен	+	Не указан	Не указан	Не указан	Не указан	+	Не указан	Не указан

Примечание: использованы материалы [172] – столбцы 2, 7, 8, 9 и [74] – столбцы 3, 4, 5, 6.

Электронное научное издание

**Токарев В. Н.
Митрохин Д. В.
Уваров А. Н.
и др.**

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

масштаба 1 : 200 000

Издание второе

Серия Кузбасская

Лист N-45-IV (Чумай)

Объяснительная записка

Редактор, корректор *И. В. Котельникова*
Технический редактор, компьютерная верстка *Е. А. Поликова*

Подписано к использованию 25.12.2019. Тираж 50 дисков. Объем 100 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: mfvsegei@mfvsegei.ru