

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

Серия Кузбасская
Лист N-45-XXVI (Целинное)

МОСКВА
2019

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

Комитет природных ресурсов по Кемеровской области
Федеральное государственное унитарное геологическое предприятие «Запсибгеолсъемка»
(ФГУП «Запсибгеолсъемка»)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
масштаба 1 : 200 000

Издание второе

Серия Кузбасская

Лист N-45-XXVI (Целинное)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА



Москва
Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ» • 2019

УДК [550.8:528.94(084.3M200)](571.17)
ББК 26
Г72

Авторы

В. Н. Токарев, В. С. Куртигешев, Н. М. Ефремова

Редакторы *В. И. Зиновьев, А. Ф. Щигрев*

Рецензенты

канд. геол.-минерал. наук **В. М. Исаков**
канд. геол.-минерал. наук **А. Е. Бабушкин**

Г72 **Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Издание второе. Серия Кузбасская. Лист N-45-XXVI (Целинное). Объяснительная записка [Электронный ресурс] / В. Н. Токарев, В. С. Куртигешев, Н. М. Ефремова; Минприроды России, Роснедра, Комитет природных ресурсов по Кемеровской области, ФГУГП «Запсибгеолсъемка». – Электрон. текстовые дан. – М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2019. – 1 опт. диск (DVD-ROM) (173 Мб). – Систем. требования: Microsoft Windows NT; Microsoft Word от 2003; Adobe Acrobat Reader от 10.0; дисковод DVD-ROM. – Загл. с экрана. – ISBN 978-5-93761-320-2 (объясн. зап.), ISBN 978-5-93761-321-9**

Изложены результаты геологического доизучения масштаба 1 : 200 000 листа N-45-XXVI (Целинное), расположенного в южном Присалаирье. На основании новых данных и обобщении всех имеющихся материалов о стратиграфии, интрузивном магматизме, тектонике, истории геологического развития, геоморфологии, эколого-геологической обстановке, гидрогеологии, полезных ископаемых и закономерностях их размещения дана обоснованная прогнозная оценка перспектив территории в отношении поисков полезных ископаемых и ее хозяйственного использования.

Табл. 2, илл. 4, список лит. 61 назв., прил. 9.

УДК [550.8:528.94(084.3M200)](571.17)
ББК 26

Рекомендовано к печати
НПС Роснедра 25 декабря 1999 г.

ISBN 978-5-93761-320-2 (объясн. зап.)
ISBN 978-5-93761-321-9

© Роснедра, 2019
© ФГУГП «Запсибгеолсъемка», 1999
© Коллектив авторов и редакторов, 1999
© Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 1999
© Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ.....	7
СТРАТИГРАФИЯ	11
ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ И МЕТАМОРФИЗМ	28
ТЕКТОНИКА	39
ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ.....	44
ГЕОМОРФОЛОГИЯ	46
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ	49
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА	61
ГИДРОГЕОЛОГИЯ.....	65
ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА	67
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	69
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	70
<i>Приложение 1.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на геологической и карте полезных ископаемых неоген–четвертичных образований листа N-45-XXVI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	73
<i>Приложение 2.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых погребенной поверхности докайнозойских образований листа N-45- XXVI.....	74
<i>Приложение 3.</i> Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, шлиховых ореолов (ШО) и потоков (ШП), первичных геохимических ореолов (ПГХО), остаточных геохимических ореолов в глинистой коре выветривания (ГХОГКВ), вторичных геохимических ореолов (ВГХО) и геофизических (ГА) аномалий, показанных на карте полезных ископаемых погребенной поверхности докайнозойских образований листа N- 45-XXVI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	75
<i>Приложение 4.</i> Список проявлений (П) полезных ископаемых, показанных на геологической карте и карте полезных ископаемых неоген–четвертичных образований листа N-45-XXVI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	83
<i>Приложение 5.</i> Список прогнозируемых объектов территории листа N-45-XXVI.....	84
<i>Приложение 6.</i> Сводная таблица количества полезных ископаемых листа N-45-XXVI	85
<i>Приложение 7.</i> Список стратотипов, петротипов, опорных обнажений и буровых скважин, показанных на геологической карте погребенной поверхности докайнозойских образований.....	86
<i>Приложение 8.</i> Список пунктов определения абсолютного возраста пород	87
<i>Приложение 9.</i> Каталог памятников природы, показанных на листе N-45-XXVI	88

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа N-45-XXVI, ограниченного координатами 52°40'–53°20' с. ш. и 85°00'–86°00' в. д., расположена в южном Присалаирье на погружении структур Салаирского Кряжа под покровные образования Западно-Сибирской низменности и имеет двухъярусное строение. Административно лист расположен на территории Алтайского края России.

Рельеф района представляет увалистую равнину, расчлененную глубоко врезанными руслами рек и оврагами. Абсолютные высоты – от 181 до 417 м, относительные превышения – от 30–50 до 180 м. Наблюдается общее понижение рельефа на юго-запад и северо-восток. Характер растительности лесостепной. Лесные массивы смешанного типа с преобладанием березы и осины, приуроченные в основном к долинам рек и ручьев. Пологие склоны и водоразделы в значительной степени распаханы, крутые склоны заняты под пастбища и сенокосные угодья.

В гидрографическом отношении район относится к бассейну р. Оби. Наиболее крупным водотоком является р. Чумыш с притоками – рр. Яма, Шалап, Хараба, Тараба, а также речки Бехтемир, Чемровка, Шубенка – притоки Бии, Большая Речка – приток Оби. Все реки маловодны, с большими сезонными колебаниями уровня воды. Долины рек хорошо выработанные, русла широко меандрирующие со спокойным течением. Источником питьевого водоснабжения являются подземные воды.

Климат резко континентальный с относительно коротким жарким летом и более продолжительной холодной зимой. Средняя годовая температура +5 °С с абсолютным минимумом –50 °С и максимумом +35 °С. Дневная температура воздуха летом колеблется от +21 до +33 °С, ночная от +11 до +13 °С, иногда опускается до +6 °С. В зимний период температура воздуха колеблется днем от –14–19 °С до –20–24 °С ночью, иногда опускаясь значительно ниже. Устойчивый снеговой покров появляется в ноябре, а таяние снега начинается в апреле. Количество осадков летом составляет 380–400 мм, зимой – 300–320 мм; наиболее дождливые месяцы – сентябрь, октябрь. Летом часты ливневые дожди с грозами.

В экономическом отношении район сельскохозяйственный с животноводческим уклоном. Население (русские) проживает в 33-х населенных пунктах сельского типа с количеством жителей от 50 человек до 6,1 тысячи. Наиболее крупным является село Целинное (6,1 тыс. чел.) – районный центр Целинного района. Общее число жителей составляет около 25 тыс. чел. Подавляющее большинство населенных пунктов соединены между собой дорогами с асфальтовым и гравийным покрытием. Село Целинное связано автотрассами с гг. Новокузнецк (промышленный центр Кемеровской области), Барнаул (краевой центр) и Бийск. Обширная сеть грунтовых дорог проходима только в сухое летнее время.

Геолого-экологическая обстановка территории в целом благоприятна для сельскохозяйственного производства и сельского строительства.

Территория листа попадает в полосу осадков Семипалатинского ядерного полигона, результаты воздействия которых на данной площади охарактеризованы в главе «Эколого-геологическая обстановка».

Как отмечалось выше, район работ имеет двухъярусное строение. Чехол континентальных палеоген–неогеновых и неоген–четвертичных осадков практически повсеместно перекрывает складчатые образования докайнозойского вещественно-структурного комплекса (ВСК). Мощность покровного чехла достигает 200 м. Выходы пород докайнозойского основания редки, наблюдаются только в восточной части территории и приурочены к подножьям склонов долины р. Чумыш и ее притоков, а также в виде небольших эрозионных останцов, слагающих отдельные вершины. Почти повсеместно на породах фундамента развиты мезо–кайнозойские коры выветривания линейно-площадного типа с сохранившимся в отдельных местах полным профилем и связанными с ним полезными ископаемыми. Мощность площадных кор колеблется от первых метров до первых десятков метров, линейных – от первых десятков метров до 150–

200 м. Допалеогеновый фундамент сложен породами от высокометаморфизованного протерозоя до верхнего палеозоя включительно. В составе пород присутствуют терригенные, осадочно-вулканогенные и карбонатные породы, прорванные многочисленными интрузивными образованиями, сопровождающиеся интенсивной тектонической нарушенностью, вплоть до образования сложно построенного полимиктового тектонического меланжа.

Номенклатурно лист входит в Кузбасскую серию, располагаясь на ее юго-западном окончании. По сложности геологического строения докайнозойский ВСК представлен участками с весьма сложным геологическим строением (30 %), сложным геологическим строением (35 %) и простым строением (35 %). Коры выветривания, соответственно, имеют разной степени сложности строение в зависимости от материнского субстрата. Покровный чехол сложен континентальными генетически и фациально неоднородными осадками.

В процессе подготовки к изданию листа использованы материалы проведенных авторами ГГК-200, геологических съемок масштаба 1 : 200 000 территории листов N-45-XXVI [2, 3, 24], N-45-XIX [42], N-45-XX [10, 61], N-45-XXI [6, 7, 48], N-45-XXVII [23], N-45-XXXII [1]. Материалы геологических съемок масштаба 1 : 50 000 планшетов N-45-101-А, Б, В, Г и -100-Б, Г, -113-А [55, 56], а также результаты поисковых и разведочных работ на силикатный никель, бокситы, асбест, магнезиты и нерудные полезные ископаемые, проведенные в 1950–1960-е годы. Качество материалов ГСР-50 и ГСР-200 хорошее, материалы поисково-разведочных работ более низкого качества, особенно это относится к геохимическим данным и петрографическим исследованиям. Геофизические материалы хорошего качества, при проведении ГГК-200 в полном объеме использовались материалы аэромагнитной съемки масштаба 1 : 25 000 и гравиметрии масштабов 1 : 50 000 и 1 : 200 000. Из материалов АКС использовались снимки масштабов 1 : 140 000, 1 : 50 000 и на отдельных участках – 1 : 36 000. Также были использованы космические снимки масштаба 1 : 1 000 000–1 : 10 000 000. Качество МАКС в большинстве случаев хорошее и удовлетворительное. Хорошо дешифрируются только современные четвертичные образования и геоморфологические элементы, структуры докайнозойского фундамента не «просвечивают». Линеаменты крупных кольцевых и линейных структур дешифрируемые по космическим снимкам использовались при прогнозной оценке площади для выявления наиболее перспективных на полезные ископаемые зон.

В проведении полевых работ по ГГК-200 принимали участие: Г. Г. Тарлаганов – начальник партии, В. Н. Токарев – главный геолог партии (ответственный исполнитель), С. И. Москаленко и В. С. Скурихин – геологи I категории, П. И. Корощенко, Н. М. Ефремова, А. В. Котик – геологи II категории, О. П. Котик и Н. А. Шипунова – геологи, Н. Н. Величко – геофизик II категории, Г. А. Глаас, В. А. Ильдияров, Л. И. Магдиева и З. И. Корощенко – техники-геологи, А. А. Бондарев и В. П. Ермаков – начальники буровых отрядов.

Наряду с сотрудниками партии в полевых работах принимали участие инженеры-палеоботаники Е. А. Пономарева и А. С. Тресвятская и инженер-палеонтолог И. И. Тетерина (Палеонтологическая партия Центральной лаборатории ЗСПГО «Запсбгеология», ныне Западно-Сибирский испытательный центр АОТ «Запсбгеология»). Они проводили опробование керн скважин на микропалеонтологический, карпологический и спорово-пыльцевой анализы и исследования комплексов органических остатков из покровных образований. Определения девонских и каменноугольных окаменелостей проводили сотрудники этой же лаборатории брахиопод – Я. М. Гутак, табулят – Л. В. Галенко.

Химико-аналитические и литологические исследования проведены в Западно-Сибирском испытательном центре АОТ «Запсбгеология». Полуколичественный спектральный анализ геохимических проб и минералогический анализ шлиховых проб проводился в лаборатории ГПП «Запсбгеолсъемка», Sm-Nd-изотопные исследования выполнены в ИГЕМ РАН (руководитель – Д. З. Журавлев, г. Москва).

К изданию лист готовили: В. Н. Токарев, В. С. Куртигешев, Н. М. Ефремова, О. П. Котик и Г. А. Глаас. В компьютерной обработке, составлении баз данных и вводе информации в ГИС ПАРК, кроме основных исполнителей, участвовали Е. И. Котельников, Е. Г. Котельникова, Ю. Ю. Моложавый и Т. В. Токарева.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Геологические исследования. В период с 1956 по 1965 гг. в районе проводятся геологические съемки масштаба 1 : 200 000 с целью первого издания Госгеолкарт и карт полезных ископаемых (рис. 1). Работы проводились с использованием небольших объемов бурения и горных выработок.

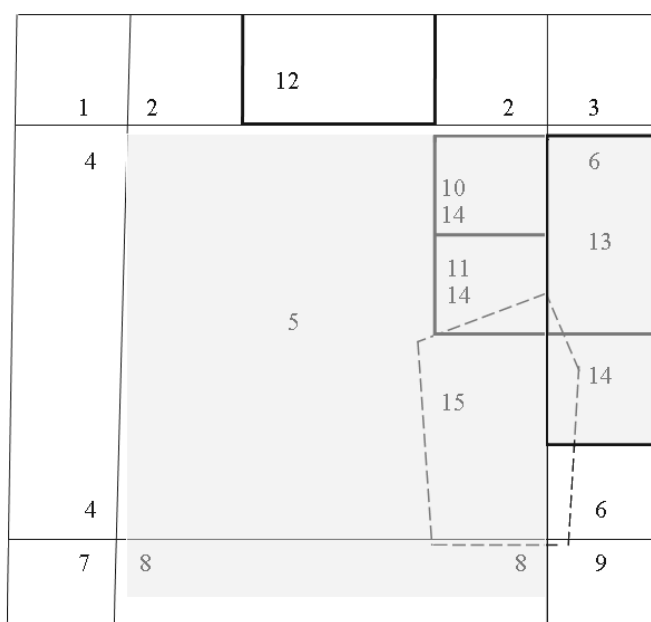


Рис. 1. Схема геологической и геохимической изученности.

Государственная геологическая съемка масштаба 1 : 200 000 первого издания: 1 – лист N-45-XIX (А. Ф. Щигрев, 1962); 2 – лист N-45-XX (Л. М. Юров, 1965); 3 – лист N-45-XXI (Х. М. Симуни, 1965); 4 – лист N-45-XXV (Л. М. Малолетаго, 1965); 5 – лист N-45-XXVI (П. Е. Казаков, 1965); 6 – лист N-45-XXVII (А. П. Захаров, 1964); 7 – лист N-45-XXXI (Афанасьев, 1965); 8 – лист N-45-XXXII (К. Д. Нешумаева, 1956); 9 – лист N-45-XXXIII (О. М. Адаменко, 1965).

Государственная геологическая съемка масштаба 1 : 50 000: 10 – лист N-45-100-Б (В. А. Бабакин, 1967ф); 11 – лист N-45-100-Г (Э. И. Сидорович, 1962ф); 12 – листы N-45-87-Б, Г, -88-А, В; 13 – листы N-45-101-А, Б, В, Г (В. Н. Токарев и др., 1988ф); 14 – листы N-45-100-Б, Г, -113-А (В. Н. Токарев и др., 1993ф).

Кондиционные геохимические исследования (оттенено на схеме) проведены при ГДП-50 листов N-45-100-А, Б; ГС-50 листов N-45-101-А, Б, В, Г и -113-А; ГГК-200 листа N-45-XXVI.

Поисковые работы: 15 – поиски бокситов платформенного типа применительно к масштабу 1 : 100 000 (К. Т. Кондрашов, 1972ф).

В 1959–1961 гг. на площади листа П. Е. Казаковым [24] проводится геологическая съемка масштаба 1 : 200 000. Наиболее детально изучены и отражены на картах площади распространения ультрамафитовых интрузий. Карты отражают преимущественно геологическое строение поверхности. Расчленение складчатого основания проведено схематично из-за недостатка фактического материала. Составлены единые тектонические и стратиграфические схемы, которые использовались при проведении последующих крупномасштабных геологосъемочных и поисковых работ.

В отношении полезных ископаемых предпочтение отдается рудам, связанным с ультрамафитами и корами выветривания, развитыми по ним – это никель, кобальт, магнетиты, тальк, асбест, хромиты. Кроме того, рекомендуется постановка поисковых работ на бокситы, также свя-

занные с корами выветривания. Геологическая карта листа издана в 1965 году под редакцией С. Ф. Дубинкина.

В 1960-е и в начале 1970-х годов на территории листа и смежных к северу и востоку площадях Западно-Сибирской и Северо-Алтайской экспедициями проводятся крупномасштабные геологические съемки и поисково-разведочные работы. В 1961–1966 гг. Э. М. Сидорович [46] проводит геологическую съемку масштаба 1 : 50 000 листа N-45-100-Б, а в 1965–1966 гг. В. А. Бабакин [14] – листа N-45-100-Г. Новых данных по стратиграфии площади не получено. Основной заслугой работ является уточнение контуров гипербазитовых интрузий, расчленение кор выветривания и изучение их никеленосности.

Одновременно с геологической съемкой начинается предварительная оценка Белининского месторождения никеля и поисково-оценочные работы на смежных площадях [11, 16, 17, 18, 19]. В результате проведенных работ дана геолого-экономическая оценка месторождений силикатно-окисных руд никеля и кобальта Мартыново-Шалапского никеленосного района, подсчитаны запасы руд по категории С₂, составлен ТЭД о целесообразности промышленного освоения и постановки детальной разведки Белининского месторождения.

В конце 1960-х–начале 1970-х годов проведена оценка южного Присалаирья на платформенные бокситы [29, 30]. В результате работ на характеризуемой площади выявлены и оценены Бочкаревское и Правобехтемирское тела каменистых и глинистых оолитовых бокситов, связанных с остаточными корами глубокого химического выветривания мезо–кайнозойского возраста. Следует отметить большой вклад в изучение особенностей состава и строения кор выветривания и их перспектив на полезные ископаемые Л. А. Иванин, А. В. Манаевой, Н. М. Кужельного, Е. К. Нечаевой.

В 1980-е и 1990-е годы, в связи с появлением высокопроизводительной буровой техники, в районе Южного Присалаирья начинается проведение глубинного геологического картирования и доизучения ранее заснятых территорий в масштабе 1 : 50 000 [55, 56]. В этот период сняты листы N-45-101-А, Б, В, Г, -113-А, 100-Б и Г. Получены новые данные по стратиграфии, магматизму, тектонике и полезным ископаемым района. Расширены перспективы района на полиметаллы, золото и марганец. На месте ранее выделявшейся аламбайской структурно-формационной зоны выделена Аламбайская тектоническая зона, в составе которой закартирован и охарактеризован шалапский полимиктовый меланжевый комплекс.

С конца 1960-х годов различными подразделениями Западно-Сибирского Геологического Управления (ныне Южсибгеолком) проводятся обобщающие региональные работы по прогнозной оценке на различные полезные ископаемые.

В 1965 году составлена карта асбестоносности западной части Алтае-Саянской складчатой области [32], где к перспективным площадям отнесена Мартыново-Шалапская группа ультрамафитовых тел с ведущим значением Комсомольского месторождения асбеста.

В 1966–1967 годах составлены прогнозные карты трапеции N-45 масштаба 1 : 500 000 на рудное и россыпное золото [52], на которой Южное Присалаирье отнесено к площадям с неясными перспективами.

К 1970 году составлена прогнозная карта на хромиты Алтае-Салаирского и центральной части Кузнецко-Алатаусского ультрамафитовых поясов масштаба 1 : 200 000 [31]. Авторами рекомендовано проведение структурно-петрографического картирования ультрамафитовых массивов Мартыново-Шалапской группы. К наиболее перспективным отнесен Белининский массив.

В 1974 году закончена работа по разработке геохимических методов поисков для Салаира [54], в которой Присалаирье относится к ненадежно опосредованным площадям.

В 1975–1977 гг. проведены работы по составлению прогнозной карты на фосфориты и апатиты западной части АССО [34]. Южное Присалаирье выделено в ранг перспективных площадей на выявление фосфоритов в карбонатно-кремнистых образованиях докембрия и в карбонатно-кремнисто-вулканогенной формации нижнего кембрия, а также в связи с развитыми по ним корами выветривания.

В 1977 году составлена прогнозно-металлогеническая карта на алюминий, фосфор и марганец карбонатных формаций протерозой–нижнекембрийского возраста западной части АССО [51], где характеризуемый район вошел в разряд перспективных площадей.

В 1979 году Н. И. Овсянниковым [39] закончено составление геологической карты Салаира масштаба 1 : 100 000, на которой обобщен весь накопленный к этому времени фактический материал и использованы материалы аэромагнитных съемок масштаба 1 : 25 000 и 1 : 50 000. Несмотря на свою схематичность для Южного Присалаирья, карта в значительной степени дополнила представление о геологическом строении его территории.

В период с 1979 по 1981 годы О. И. Никоновым [38] проведены работы по изучению зако-

номерностей пространственного размещения эндогенного оруденения Кузнецкого Алатау, Горной Шории и Салаира. Для Салаира дана типовая схема развития магматизма. Состав пород, тектоническая позиция и высокая степень насыщенности оруденением определяют, по мнению авторов, перспективность на полиметаллы и серебро вулканических образований нижнего кембрия, менее перспективны вулканические комплексы среднего кембрия–нижнего ордовика.

В 1982 году составлена сводная карта на магнетиты масштаба 1 : 500 000 [57], на которой перспективность Мартыново-Шалапской группы массивов оценивается по категории А₁, в связи с имеющимся в северной половине Белининского массива месторождением магнетитов и рядом проявлений в пределах всей полосы ультрамафитовых тел.

В 1981–1983 годах Н. И. Овсянниковым и Л. В. Пешковой [40] разработана легенда Салаирской серии листов для ГСР-50, утвержденная Сибирским филиалом НРС 13 октября 1983 года. Эта легенда легла в основу последующих геологосъемочных работ, а также при подготовке материалов к Серийной легенде ГДП-200 и предлагаемой к изданию карты.

В 1982–1987 гг. Б. А. Снежко и В. С. Темировым [50] обобщены обширные материалы по магматическим образованиям и полезным ископаемым Салаира. Составлены каталоги месторождений и проявлений полезных ископаемых и петрохимии пород. Материалы работы положены в основу рабочей корреляционной схемы магматических и метаморфических комплексов Салаира [9]. Схема использована при подготовке легенды Кузбасской серий листов Госгеолкарты-200.

Геохимические исследования, как самостоятельный вид работ на территории листа не проводились. Попутные геохимические исследования при ГС-50 и поисково-разведочных работах, выполненных до 1970 года, носили узкий характер и были направлены только на конкретные полезные ископаемые – никель, кобальт, марганец, медь, свинец, цинк и некоторые другие элементы. Эти исследования имели очень низкую чувствительность и незначительные объемы анализов. В последствии все площади, на которых они проводились, были перекрыты ГС и ГДП-50. С проведением площадных геохимических исследований, полученные материалы подвергались машинной обработке с получением карт площадного распределения элементов [56]. Аналогичные исследования проведены и при ГГК-200.

Геофизические исследования начались с проведения региональных аэромагнитных съемок (рис. 2). В 1962 году вся площадь Салаирского кряжа покрывается аэромагнитной съемкой масштаба 1 : 25 000 [41]. Построена карта аэромагнитного поля для всего Салаира, и получены полистные аэромагнитные карты для проведения геологических съемок масштаба 1 : 50 000. Материалы характеризуются высоким качеством и были использованы при проведении полевых работ по ГГК-200 представляемого листа.

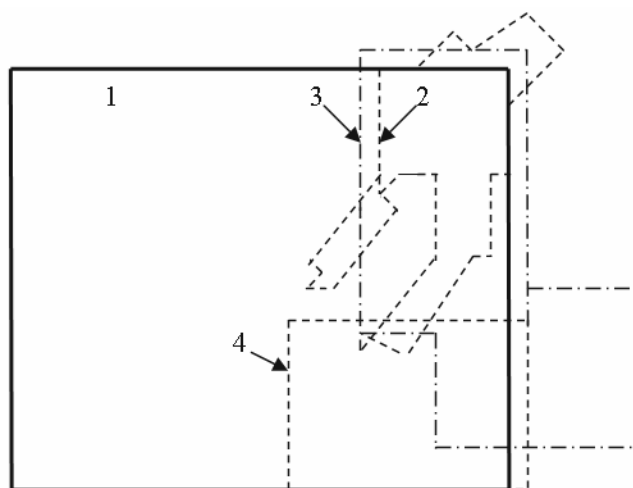


Рис. 2. Схема геофизической изученности.

На всей площади проведены: 1 – аэромагнитная съемка масштаба 1 : 25 000 (Овчинников А. А., 1962); гравиметрическая съемка масштаба 1 : 200 000 (Кочетков И. А., 1961); ВЭЗ масштаба 1 : 500 000 (Кочетков И. А., 1961).

2 – Наземная магниторазведка и электроразведка масштаба 1 : 2 000–1 : 25 000, гравиметрия масштаба 1 : 10 000–1 : 25 000 (Фатин В. И. и др., 1961–1969).

3 – Наземная гравиметрия масштаба 1 : 50 000 (Теплов Ю. М., 1989).

4 – Наземная магниторазведка масштаба 1 : 10 000–1 : 25 000 (Фатин В. И., 1993).

В помощь геологическому картированию масштаба 1 : 200 000 закрытых районов Южного

Присалаирья и примыкающих районов Западно-Сибирской низменности с 1958 по 1963 год силами Алтайской геофизической экспедиции Западно-Сибирского геологического управления исследуемый район покрывается гравиметрической съемкой масштаба 1 : 200 000 в комплексе с ВЭЗ масштаба 1 : 500 000. И. А. Кочетковым по этим материалам составлены кондиционные гравиметровые карты масштаба 1 : 200 000 и получена геолого-геофизическая модель строения Бийско-Барнаульской впадины [33, 34].

С 1963 по 1965 год площадь Белининского ультрамафитового массива покрывается гравиметровой съемкой масштаба 1 : 10 000–1 : 25 000. Съемка выполнена в условном уровне. Существенным ее недостатком является отсутствие учета влияния погребенного рельефа.

В 1965 году Ф. И. Рубаха и М. И. Шлаин [58] обобщили результаты гравиметрических и магнитометрических съемок, проведенных в разное время на территории Алтайского края и Кемеровской области. Ими предложена схема глубинного тектонического районирования западной части АССО.

В период с 1958 по 1972 годы в пределах Южного Присалаирья проводятся наземные геофизические работы (магниторазведка; электроразведка – ВЭЗ, ЕП) масштаба 1 : 2 000–1 : 25 000 для обеспечения поисковых и разведочных работ на никель и бокситы. Магнитными съемками оконтурены все наиболее крупные тела серпентинитов. Для определения мощности рыхлых отложений, построения рельефа фундамента и выделения коры выветривания проводилось ВЭЗ по сети 2 000×(500–200) и 500×(500–200) м.

В 1971 году Э. Ф. Запорожским, Ю. В. Зачайновым и др. [22] проведено обобщение геолого-геофизических материалов по району Бийско-Барнаульской впадины и ее горного обрамления. Составлена схематическая геологическая карта масштаба 1 : 200 000, на которой показано распространение мезо–кайнозойских кор выветривания и выделены контуры участков перспективных на платформенные бокситы.

В 1978 году В. М. Рычковым [45] проведены геофизические работы и проведена переинтерпретация геофизических материалов в помощь глубинным гидрогеологическим исследованиям на площади листа N-45-XXVI. Выделены площади водоносных горизонтов и комплексов разных стратиграфических уровней, охарактеризован состав рыхлых отложений. В 1985 году, в продолжение этих работ, по данным ВЭЗ составлена карта мощностей рыхлых отложений, охарактеризован рельеф кровли фундамента, расчленен разрез до глубины 220 м на стратиграфические горизонты, выявлены низкоомные зоны в породах палеозойского фундамента перспективные на трещинные воды.

В 1987–1988 годах в помощь ГГК-50 на площади листов N-45-100-Б, Г, -112-Б и -113-А Ю. М. Тепловым [51] проведена гравиметрическая съемка и ВЭЗ масштаба 1 : 50 000. В пределах Белининского массива выделено 5 комплексных геофизических аномалий, перспективных на хромиты. Проведенными в процессе ГГК-50 буровыми работами до глубины 500 м хромиты не встречены.

В 1991–1992 гг. проведена переинтерпретация геофизических материалов и наземная магниторазведка с целью выделения перспективных участков на поиски бокситоносных кор выветривания. В результате выделено 15 аномалий с возможными телами бокситов, рекомендованных для первоочередной оценки. К сожалению, полевые работы по ГГК-200 в 1993 году, в связи с отсутствием финансирования, не проводились, и дать оценку хотя бы наиболее перспективным аномалиям не представилось возможности.

К комплекту карты прилагаются карта аэромагнитного поля, составленная по материалам съемки масштаба 1 : 200 000, и карта остаточных аномалий силы тяжести того же масштаба [33, 34].

СТРАТИГРАФИЯ

Площадь листа N-45-XXVI имеет двухъярусное строение, в связи с чем, для нее издается серия геологических карт в разных легендах в соответствии с приуроченностью каждого из структурных ярусов к различным региональным структурам.

Породы погребенной поверхности докайнозойского складчатого комплекса относятся к двум структурно-формационным зонам Салаира: Бердско-Ельцовской и Аламбайско-Каимской.

В пределах Бердско-Ельцовской зоны выделены чебуринская свита ($C_3-O, \check{c}b$), представляющая верхнюю часть разреза вулканических образований Салаирского вулканоплутонического пояса, и шандинская свита ($D_1 \check{s}n$) позднекембрийско-среднедевонского бассейна.

В строении Аламбайско-Каимской тектонической зоны выделено максимальное количество разновозрастных стратифицированных образований в виде различных по размерам и форме отторженцев и тектонического аллохтона.

Сводная стратиграфическая последовательность их следующая:

1. Аламбайская свита ($V-C_1 ?al$);
2. Гавриловская свита ($C_1 gv ?$);
3. Мартыновская толща ($C_1 mt$);
4. Чебуринская свита ($C_3-O, \check{c}b$);
5. Шандинская свита ($D_1 \check{s}n$);
6. Маслянинская толща ($D_3 ?-C_1 ms$).

Повсеместно, как на стратифицированных, так и на нестратифицированных образованиях развиты мел-палеогеновые коры выветривания смешанного линейно-площадного и редко карстового типа ($K-P$).

Покровные образования имеют два фациальных типа разреза. Первый – глинистый тип расположен у восточной рамки трапеции в правобережье р. Чумыш, руч. Шалап (левого притока Чумыша) и далее на юг через истоки руч. Ангуреп по левобережью рр. Левый Бехтемир и Бехтемир (правого притока р. Бия). Данный тип разреза соответствует Салаирскому низкогорью и представлен следующими свитами:

1. Моховская свита, нижняя подсвита ($N_{1-2} mh_1$);
2. Сергеевская свита ($LE-lsr$);
3. Кедровская свита ($laI-IIkdr$);
4. Бачатская свита ($LII-IIIb\check{c}$);
5. Краснобродская свита ($aIIIkr$);
6. Еловская свита ($LIII-Hel$).

Для остальной, большей части территории, расположенной к западу от Салаирского низкогорья, расчленение проведено в соответствии с легендой для Обь-Чумышского плато Бийско-Рубцовой ступени Кузбасской серии листов Госгеолкарты-200. Здесь выделены и закартированы следующие подразделения:

1. Крутихинская свита (P_3-N_1kr);
2. Рубцовская свита (N_1rb);
3. Павлодарская свита ($N_{1-2}pv$);
4. Кочковская свита, нижняя подсвита ($L, laN_2k\check{c}_1$);
5. Обь-чумышская серия ($L, laE-III_3o\check{c}$);
6. Еловская свита ($LIII-Hel$);
7. Аллювиальные отложения надпойменных террас и пойм водотоков бассейна рр. Чумыш и Обь ($a^3III, a^2III, a^1III, aH$);
8. Делювиально-пролювиальные образования сухих логов (dpH).

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

Аламбайская свита (V–Є₁?al) развита в пределах Аламбайской зоны, прослеживающейся в восточной половине планшета в меридиональном направлении, от северной рамки до верховьев руч. Сухая Чемровка. Отдельные мелкие коренные выходы пород свиты наблюдаются в береговых обнажениях по р. Шалап и по руч. Яма в ее верхнем течении. Картирование свиты и изучение ее состава проведено по керну скважин.

Пространственно образования свиты тесно ассоциируют с серпентинизированными ультрамафитами верхнеаламбайского комплекса, с которыми они объединяются в офиолитовую формацию.

В составе свиты установлено два типа разрезов: глинисто-кремнисто-сланцевый, с подчиненным количеством карбонатных и вулканогенных пород, и вулканогенный – с незначительным присутствием глинисто-кремнистых пород.

Свита интенсивно и неравномерно тектонически нарушена. Блоки ненарушенных пород имеют очень ограниченное распространение, и чаще они представлены вулканогенным типом разреза. В большинстве же случаев породы аламбайской свиты рассланцованы, будинированы, катаклазированы, т. е. превращены в сложный по составу и строению полимиктовый меланж, поэтому отнесение того или иного блока пород к характеризуемой свите проведено с определенной степенью условности.

Один из наиболее крупных блоков, площадью 6–6,5 км², вскрыт в левобережье руч. Шалап по логу Пушкарскому картировочными скважинами с шагом 500 м с юго-запада на северо-восток:

- туфы базальтов порфировых псефитовые витролитокластические массивные;
- лавы базальтов порфировых миндалекаменных;
- лавы базальтов порфировых миндалекаменных с титанавгитом в порфировых выделениях;
- лавы базальтов афировых с титанавгитом в основной массе;
- лавы базальтов афировых катаклазированных;
- лавы базальтов афировых катаклазированных с титанистым авгитом в основной массе.

В другой мегаглыбе вскрыт следующий разрез (шаг 500 м):

- лавы базальтов интенсивно катаклазированных;
- лавы базальтов скудно-порфировых с фенокристаллами альбитизированного плагиоклаза;
- долериты афировые интенсивно катаклазированные;
- туфы базальтов катаклазированные;
- лавы базальтов афировых с титанистым авгитом в основной массе.

Обе мегаглыбы погружены в полимиктовый меланж. Представление о глинисто-кремнисто-сланцевой части разреза можно получить по профилю поисково-картировочных скважин и редким обнажениям, расположенным в правобережье р. Шалап ниже устья руч. Березового. Здесь с запада на восток от зоны тектонического шва, представленного серпентинитовым меланжем, наблюдаются:

- сланцы слюдисто-кремнистые, содержащие щебень и глыбы, размером от первых сантиметров до первых десятков метров, известняков темно-серых битуминозных катаклазированных и силицитов черных микрозернистых;
- в 150 м к юго-востоку на гривке обнажаются сланцы серые с обломками известняков и силицитов;
- в 190 м к юго-востоку в отвалах старой горной выработки – дресва и щебень отбеленных кремнистых сланцев;
- в 175 м к югу в скальном коренном выходе размером 3×10 м обнажены серые и темно-серые перемятые слоистые известняки с субширотным простиранием и падением на север под углом 60–80°;
- в 250 м к востоку линией скважин с шагом 50 м вскрыта пачка сланцев кремнистых, слюдисто-кремнистых и известково-слюдистых углеродистых пестроокрашенных, содержащих включения темно-серых известняков и силицитов с редкими кремнистыми органическими остатками. Ширина пачки по линии скважин – 650 м;
- в конце линии скважин вскрыты ортосланцы по вулканитам основного состава, содержащие обломки силицитов и глинисто-кремнистых сланцев.

Какого-либо представления о характере полного разреза аламбайской свиты и ее фаціаль-

ной изменчивости в данном районе, как и, по-видимому, в пределах всего Аламбайского сектора, получить невозможно. Взаимоотношения аламбайской свиты с более древними и более молодыми подразделениями тектонические. Мощность свиты до 2 000 м.

Базальты аламбайской свиты афировые темно-серовато-зеленые с гиалиновой, интерсертальной, редко вариолитовой основной массой. Микролиты представлены альбитизированным плагиоклазом и моноклинным пироксеном. Стекло девитрифицировано, замещено криптокристаллическим агрегатом слюдисто-сосюритового состава. В скудно-порфириковых разностях порфириновые выделения размером $(0,3 \times 1) - (1 \times (2-3))$ мм сложены альбитизированным плагиоклазом. Основная масса аналогична афировым разностям. В порфириковых и обильно порфириковых разностях наряду с плагиоклазом присутствуют фенокристаллы моноклинного пироксена энстатит-диопсидового и авгитового ряда. Основная масса порфириковых разностей микролитовая, интерсертальная и вариолитовая. Вариоли обычно сложены пироксеном. В миндалекаменных разностях миндалины округлой и изометричной формы размером от долей мм до 2–3 мм и редко – более мм, выполнены хлоритом, карбонатами, кварцем, пренитом и альбитом. Выполнение миндалин как моно-, так и полиминеральное, с зональным и пятнистым распределением минералов. Часто даже в одном шлифе миндалины имеют различный состав.

Туфы базальтов представлены преимущественно витрокластическими псаммитовыми и псефитовыми разностями с подчиненным количеством кристаллокластов и литокластов. Ксеноморфный материал редок и представлен обломками известняков и силицилитов.

Сланцы глинистые, кремнисто-глинистые, слюдистые и известковистые серого, темно-серого до черного цвета, тонкоплитчатые, часто – плейчатые, нередко с микрослойками и линзочками микрокварцитов и мраморизованных известняков. Состав сланцев невыдержанный переменный. В различных количествах в них сочетаются пелитоморфный глинисто-кремнистый материал, карбонаты, микрочешуйчатые слюдистые минералы, алевритовые зерна кварца и плагиоклаза. Породы часто пропитаны углеродисто-битуминозным веществом и землистой сульфидной пылью, придающим породам черную окраску.

Силициты серого, темно-серого, черного и редко красновато-бурого цвета, сильно трещиноватые полосчатые крипто-, тонкозернистые, сложены кремнистым агрегатом, иногда переходящим в халцедон и кварц. Как правило, агрегат насыщен тонкой пылевидной сыпью углеродистого вещества, окислов или сульфидов железа. Редко в силицилитах отмечаются кремнистые органические остатки плохой сохранности.

Известняки не характерны для свиты в целом и встречаются, как правило, в виде глыб. Породы мраморизованные серые до черных слоистые с гетеробластовой зубчатой структурой. Обычно содержат примесь глинистого и битуминозного материала, гидрослюды и доломита от незначительного количества до 35 %.

Породы вулканогенной пачки характеризуются повышенными плотностями и очень низкой магнитностью. Для глинисто-кремнисто-сланцевой пачки характерен широкий диапазон по плотностным значениям и близким к нулевым значениям магнитных характеристик. Такие особенности физических свойств пород аламбайской свиты находят свое отражение и на картах остаточных аномалий силы тяжести и аэромагнитного поля. Блоки пород, сложенные базальтоидами, сопровождаются аномалиями силы тяжести, особенно четко проявленными на картах масштаба 1 : 50 000. Контрастность аномалий подчеркивается пониженным фоном, характерным для зон интенсивной тектонической нарушенности в пределах меланжевого комплекса.

По химическому составу вулканиды аламбайской свиты относятся к умереннощелочным базальтоидам от мелано- до андезибазальтов натриевого уклона, умеренно высоко- и высокотитанистым толеитовой серии. На диаграмме K–t вулканиды приурочены к полю базальтоидов океанической ассоциации. По особенностям состава они близки базальтоидным ассоциациям современных океанических островов и могут квалифицироваться как толеиты (OIT- и OIAB-типы), редко отмечаются вулканиды, близкие базальтоидам океанического дна (MORB-тип).

Составы вулканидов аламбайской свиты сопоставимы с базальтоидными ассоциациями камского вулканического комплекса, с которым они образуют единый вулканический пояс.

Породы аламбайской свиты подвержены интенсивному динамометаморфизму от наиболее низких фаций, представленных катаклазом, до максимальных – представленных тонколистоватыми слюдистыми и амфиболовыми сланцами и милонитами.

Возраст пород аламбайской свиты в значительной степени условен и базируется на ее общей геологической позиции в регионе и корреляции особенностей состава со смежными структурами региона. Имеющиеся кремнистые органические остатки не определялись.

ФАНЕРОЗОЙСКАЯ ЭОНОТЕМА
ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА
КЕМБРИЙСКАЯ СИСТЕМА
НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Гавриловская свита (С₁gv?). К гавриловской свите на картируемой территории отнесены блоки известняков, выделенные в пределах *шалапского меланжевого комплекса* (mC₂-P₁š). Наиболее крупный блок расположен на водоразделе рек Яма, Чемровка, Левый и Правый Бехтемир. Размеры блока, вытянутого в субмеридиональном направлении, 6,5×3,5 км. Известняки вскрыты двумя линиями поисковых скважин при оценке площади на бокситы [30]. Несколько небольших блоков известняков закартированы в районе с. Шалап. Отдельные глыбы вскрывались глубокими скважинами в серпентинитовом меланже Белининского массива.

Повсеместно блоки, отнесенные к гавриловской свите, сложены серыми мраморизованными известняками. В смежных структурных зонах известняки гавриловской свиты имеют сравнительно широкое распространение и охарактеризованы остатками археоциат и водорослей. Близкие по составу и облику известняки присутствуют в составе анчешевской свиты нижнего кембрия, также охарактеризованной остатками археоциат, водорослей и реже – трилобитов. Отнесение выделенных блоков к гавриловской, а не к анчешевской свите обусловлено более широким развитием первой вблизи описываемой территории. Мощность свиты более 950 м.

В петрографическом отношении известняки представлены разнозернистыми тонко-, мелкокристаллическими разностями с зубчатой гетеробластовой структурой и неоднородной, часто брекчиевидной текстурой.

В связи с незначительными размерами блоков и очень низкой магнитностью, в геофизических полях они не находят отражения, и лишь в отдельных случаях на детальном картах остаточных аномалий силы тяжести блоки известняков дают слабые аномалии на фоне серпентинитового меланжа, имеющего пониженные плотностные характеристики.

Мартыновская толща (С₁mt) распространена в междуречье рр. Шалап и Яма в северо-восточном углу планшета, где они слагают несколько тектонических блоков площадью 150 км², вдвинутых в меланж шалапского комплекса. Ранее эти образования относились к нерасчлененным породам нижнего, либо среднего–верхнего кембрия, или к аламбайской свите венда–нижнего кембрия.

Толща сложена тонкослоистыми глинисто-алевроито-псаммитовыми сланцами по пепловым туфам и тефроидам смешанного состава. Псаммитовые и псефитовые разности имеют подчиненное распространение. Характерными для толщи являются кремнистые сланцы. Породы толщи зеленовато-серые, редко отмечаются темно-серые и еще реже красноцветные разности. Карбонатность пород незначительна. В целом толща однородна, не содержит маркирующих горизонтов или пачек, что затрудняет расшифровку ее внутренней структуры. Взаимоотношения толщи с окружающими породами тектонические.

Фрагмент разреза мартыновской толщи изучен в с. Мартыново по правому берегу р. Чумыш выше моста. Вдоль подножия склона с востока на запад обнажаются:

1. Тефроиды алевроитовые зеленовато-серые, в конце слоя – полосчатые.....6 м
2. Аргиллиты слюдисто-глинистые зеленовато-серые рассланцованные тонкоплитчатые с будинированным прослоем известковых кварцитов.....4 м
3. Переслаивание тефроидов, алевроитовых мергелей и аргиллитов серовато-зеленых рассланцеванных.....24 м
4. Тефроиды алевроитовые витро- и кристалловитрокластические с редкими прослоями алевроитистых филлитов50 м
- Задернованный интервал.....30 м
5. Переслаивание тефроидов псаммитовых и алевроитовых витро- и кристалловитрокластических серовато-зеленых карбонатизированных, хлоритизированных и амфиболитизированных.....47 м
6. Тефроиды псаммитовые кристалловитролитокластические зеленовато-серые смешанного состава..4,5 м
- Зона тектонического нарушения шириной 2 м
7. Тонкое переслаивание филлитов слюдисто-кремнистых с тефроидами алевроитовыми и псаммитовыми кристаллолитовитрокластическими хлоритизированными и эпидотизированными.....70 м

Суммарная мощность фрагмента разреза около 250 м.

Другой фрагмент разреза по разобленным коренным выходам в правом борту р. Шалап в 5 км к юг-юго-западу от с. Мартыново на склоне небольшой высоты с юго-востока на северо-запад наблюдаются:

1. Элювий и мелкие коренные выходы тефроидов алевритовых витрокластических зеленовато-серых слабополосчатых 145 м
2. Тефроиды кристаллолитокластические известковистые псефитовые серовато-зеленые с обломками водорослевых известняков 5 м
3. Тефроиды кристалловитрокластические известковистые зеленовато-серые среднего состава с примесью кристаллокластов кварца 0,4 м
4. Тефроиды крупнопсефитовые литокластические среднего и кислого состава, содержащие до 25 % обломков водорослевых известняков с *Osagia* sp., *Epiphyton* sp., *Vesicularites* sp. 4 м
5. Тефроиды алевропилитовые тонкослоистые полосчатые серого, светло-серого и буровато-серого цвета с прослоями тефроидов псаммитовых кристаллокластических плагиоклазовых 45 м

Суммарная мощность фрагмента около 200 м. Мощность толщи более 450 м.

Тефроиды представлены алевритовыми, алевропелитовыми, редко – псаммитовыми и псефитовыми разностями. Обломочный материал полу- и хорошо окатанный, вулканического происхождения с различным соотношением витро-, лито- и кристаллокластов. Ксеноморфный материал – эпидот, микрокварциты, известняки. Сортировка материала хорошая, характерно присутствие прослоев мономиктовых витро- и кристаллокластических разностей. Витро- и литокласты соответствуют вулканикам от кислого до основного состава с преобладанием вулкаников среднего состава. Кристаллокласты – плагиоклаз, кварц, пироксен. Цемент порово-пленочный и соприкосновения, глинисто-сланцевый, редко – карбонатный, по объему не превышает 5 %.

Туфы пепловые алевритовой и псаммитовой размерности кристалловитро- и витрокластические с подчиненным количеством литокластов. Соотношение пирокластики и ее состав аналогичны таковым в тефроидах. Форма пирокластов угловатая, оскольчатая.

Филлиты кремнисто-глинистые образуют тонкие (1–2 см, до 5 см) прослои и линзы серого и буровато-серого цвета, массивные плотные с криптозернистой структурой и слабополосчатой текстурой. Состоят из микрочешуйчатого агрегата гидрослюды, погруженного в криптозернистую кремнистую массу. Часто в них встречаются остатки кремнистой органики в виде спикул и очень мелких (0,01–0,1 мм) шаровидных и эллипсоидных халцедоновых образований.

По физическим свойствам породы толщи не дифференцируются и характеризуются пониженными магнитными и средними плотностными значениями, что обусловило для площади их распространения спокойное аэромагнитное поле (–3–0 мЭ) и слабую дифференцированность в поле остаточных аномалий силы тяжести (от –2 до +1 мГал).

Возраст мартыновской толщи установлен как нижекембрийский на основании определения водорослей *Osagia* sp., *Epiphyton* sp. и микрофитоцитов *Vesicularites* sp. (т. н. 4379-3), собранных в обломках известняков из псефитовых ксенотуфов [56].

По характеру разрезов, составу пород, их петрофизическим особенностям толща наиболее хорошо коррелируется с вулканогенно-осадочными фациями разреза анчешевской свиты, распространенной на северо-восточном и южном Салаира и с суенгинской свитой северо-западного Салаира.

КЕМБРИЙСКАЯ СИСТЕМА, ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ–ОРДОВИКСКАЯ СИСТЕМА, НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Чебуринская свита (Є₃–О₁сб) имеет наиболее широкое распространение в районе и установлена во всех его структурных зонах. Степень изученности ее по площади не одинакова. Наиболее изучена восточная часть площади, в пределах которой проведено ГТК-50. Гораздо слабее изучены поля пород, отнесенных к чебуринской свите в центральной и западной частях, где это сделано со значительной долей условности. Так, наиболее крупное по площади поле расположено между Горновским, Бийским и Чемровским гранитными массивами, отнесено к чебуринской свите только по характеру геофизических полей. Вскрытые здесь породы интенсивно ороговикованы.

Как на характеризуемой площади, так и в пределах всего Салаира образования чебуринской свиты представлены продуктами вулканических извержений базальтоидного и риолитоидного состава и продуктов их переработки. Повсеместно свита сложена пачками чередующихся тефроидов и пепловых туфов пестроцветных с переменной известковистостью и контрастными петрофизическими свойствами. Минимальными значениями плотности и остаточной намагниченности обладает пачка пород с повышенной карбонатностью, приуроченная к средней части разреза. Она является своеобразным геофизическим маркером, позволяющим интерпретировать дизъюнктивную и пликративную нарушенность свиты. Восточнее характеризуемой территории чебуринская свита со стратиграфическим и угловым несогласием налегает на вулканогенные

образования нижнего кембрия, образуя два палеовулкана. Западная часть одной из палеовулканических построек (бражихинский блок) заходит на описываемую территорию.

Фрагментарный разрез ее наиболее хорошо изучен по реке Чумыш выше д. Брагино на участке «Исток» [56]:

1. Тонкоритмичнослоистые туфы пепловые псефито-псаммитовые, алевроитовые и пелитовые с мощностью слоев от 0,1-0,5 до 2–5 м	45,6 м
2. Тефроиды псаммитовые с прослоями филлитов кремнисто-соссюритовых	20 м
Закрытый интервал	10 м
3. Туфы пепловые псефитовые и псаммитовые, часто – комковатые, содержащие линзы и пятна перемытого пеплового материала, чередующиеся с пачками тонкослоистых алеропсаммитовых туфов, содержащих прослой кремнисто-соссюритовых и соссюритовых филлитов	128,5 м
4. Переслаивание туфов и тефроидов алевроитовых и псаммитовых тонкослоистых	7,5 м
Закрытый интервал	5 м
5. Туфы пепловые алевроитовые и мелкопсаммитовые	42 м
Закрытый интервал	около 40 м
6. Тефроиды алевроитовые и псаммитовые, в середине пачки – брекчиевидные, в основании – тонкослоистые	77,5 м
7. Туфы мелкопсаммитовые	3 м

Суммарная расчетная мощность фрагмента 369,1 м. Все пачки пород в разрезе имеют серо-зеленую окраску.

Выше по разрезу в правобережье Чумыша обнажаются:

8. Тонкое переслаивание тефроидов псаммитовых и алевроитовых пестроцветных	100 м
Задернованный интервал	110 м
9. Ритмичное переслаивание тефроидов алевроитовых и псаммитовых с прослоями пепловых красноцветных туфов с мощностью ритмов 15–50 см	27 м
10. Тефроиды алевроитовые и мелкопсаммитовые тонкослоистые пестроцветные с прослоем алевроитовых филлитов в основании пачки	23,5 м
11. Переслаивание пепловых туфов и тефроидов от алевроитовых до псефитовых с прослоями филлитов эпидотовых и вулканическими «бомбами» в верхней части слоя. Породы зеленовато-серые	46,5 м
Задернованный интервал	16 м
12. Известняки алевроитовые в кровле слоя окварцованы	7,4 м
13. Сланцы по пепловым туфам алевропилитовым	14,6 м
14. Тонкое переслаивание пепловых туфов, тефроидов и эпидотовых филлитов, слабо известковистых в кровле	31,3 м
Задернованный интервал	28 м
15. Туфы пепловые от алевроитовых до псефитовых с прослоем в средней части пачки филлитов карбонат-эпидот-хлоритовых	7,5 м
Задернованный интервал	100 м
16. Переслаивание туфов пепловых и тефроидов	23,2 м
17. Переслаивание тефроидов алевроитовых и мелкопсаммитовых с филлитами эпидотово-кремнистыми	74,3 м
18. Переслаивание туфов мелкообломочных и филлитов	24,8 м
19. Чередование лав микропорфировых риолитов с алевроитовыми тефроидами и слоем игнимбритов в подошве пачки	64,6 м
Задернованный интервал	8 м
20. Переслаивание пепловых туфов алевроитовых и псаммитовых с филлитами. Мощности слоев от долей метра до 27 м	73,5 м

Суммарная мощность фрагмента с учетом задернованных интервалов 710,2 м.

К западу от описанного разреза чебуринская свита изучена по отдельным картировочным скважинам. Характерной ее особенностью является пестроцветность пород, преобладание псаммитовых разностей по сравнению с породами мартыновской толщи. Фациальная изменчивость максимально проявлена в широтном направлении. Так на смежной к востоку площади широко распространены лавы и грубая пирокластика, которые к западу сменяются более тонкообломочными породами с увеличением роли тефроидов. Количество лав в этом направлении резко сокращается, что видно из приведенного выше разреза.

Мощность свиты более 1 200 м.

Туфы и тефроиды представлены преимущественно витро- и литовитрокластическими разностями, причем в тефроидах наблюдается некоторое увеличение роли кристаллокластов. Количество их в туфах не превышает 25 %, а в тефроидах иногда достигает 60 %. Кристаллокласты представлены плагиоклазом, реже – кварцем и редко – пироксеном. Крайне редко встречаются роговая обманка и магнетит. Ксеноморфные примеси представлены известняками, кремнистыми породами и эпидозитом. В составе пирокластики туфы и тефроиды содержат обломки кис-

лых и основных вулканитов. Сортировка обломочного материала, как в туфах, так и в тефроидах хорошая, и отличие заключается в основном в степени окатанности материала. Цемент пород – соприкосновения, пленочный и порово-пленочный; по составу – хлоритовый, кремнисто-глинистый, иногда – известковистый, однородный, редко – смешанный. Количество цемента в большинстве случаев 0–5 %.

Филлиты различной окраски, плотные крепкие с раковистым изломом массивные и полосчатые, сложены кремнистым, известковистым и глинистым материалом с различным количественным соотношением. Глинистый материал представлен гидрослюдами и соссюритом. В красноцветных разностях присутствует тонкая гематитовая пыль. В виде примеси в породах наблюдается кристаллокласты плагиоклаза и кварца алевритовой размерности. Иногда в проходящем свете улавливаются реликтовые формы витрокластов. Филлиты ассоциируют как с туфами, так и с тефроидами и приурочены к верхним частям ритмов.

Известняки серые, темно-серые и зеленовато-серые, тонко-мелкозернистые с зубчатой гранобластовой структурой, содержат примесь доломита (до 30 %) и доломит-анкерита, а также пирокластического материала (до 50 %).

По физическими свойствам породы чебуринской свиты неоднородны – от практически немагнитных до высокомагнитных. Повышенной магнитностью и плотностью обладают туфы базальтов, пониженные свойства присущи кислым вулканитам и известковым породам. В соответствии с физическими свойствами, площади распространения пород свиты соответствует переменное аэромагнитное поле. На карте остаточных аномалий силы тяжести поля распространения пород чебуринской свиты какими-либо особенностями не отличаются.

По степени метаморфизма породы свиты соответствуют фации зеленых сланцев с наложенными линейными зонами динамометаморфизма, характеризующимися развитием слюдистых сланцев. Вблизи с интрузиями гранитов на породы свиты наложен контактовый метаморфизм, представленный амфиболовыми и биотитовыми роговиками. В контакте с Колонковским массивом выявлены зоны мусковитовых грейзенов. Из гидротермальных новообразований с породами чебуринской свиты связаны проявления метасоматитов пропилит-березитового ряда. Пространственно с породами свиты связаны геохимические аномалии меди, цинка, бария, свинца.

Возраст пород чебуринской свиты, установленный на смежной с востока территории по остаткам трилобитов, собранных из верхних частей разреза [43], определен как раннетремадокский. В стратотипе на северо-востоке Салаира по данным В. В. Бессоненко (определения З. Е. Петруниной, 1969) в свите присутствуют органические остатки верхов позднего кембрия и тремадокского яруса нижнего ордовика.

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Шандинская свита ($D_1\delta n$). Породы, отнесенные к шандинской свите, имеют незначительное распространение в пределах Аламбайской и Бердско-Ельцовской структурных зон и представлены известняками, песчаниками, алевролитами и конгломератами. В Аламбайской зоне шандинская свита представлена мегаглыбой в шалапском меланжевом комплексе. Глыба имеет округлую форму площадью 3,6 км², расположена в с. Шалап, где она вскрыта скважинами и в трех точках в береговых обнажениях по р. Шалап выходит на дневную поверхность. В бердско-ельцовской зоне она вскрыта поисковыми скважинами на крайне ограниченной площади у восточной рамки планшета, где она по тектоническому контакту соприкасается с метаморфитами ангурепского метаморфического комплекса. Мощность свиты более 500 м.

Известняки слагают основной объем свиты. Это мелкозернистые от серого до черного цвета породы, содержат до 50 % органических остатков, представленных кораллами, брахиоподами, криноидеями, мшанками, гастроподами, остракодами, фораминиферами и водорослями, как в виде целых скелетных форм, так и детрита. Неорганические примеси представлены окатанными и полуокатанными зернами кварца и полевого шпата алевритовой и псаммитовой размерности в количестве от 2,5 до 20 %. По термическому анализу известняки изредка содержат примесь доломита (до 21 %), доломит-анкерита, хлорита, сульфидов и органического вещества.

Конгломераты от мелкогалечниковых до крупновалунных, имеют ограниченное распространение. Галька и валуны представлены мраморизованными известняками, вулканитами и кремнистыми породами. Интрузивные породы в составе конгломератов не встречены, вероятно, из-за ограниченности ядерного материала.

Возраст свиты определен по остаткам табулят, ругоз и брахиопод собранных из обнажений по р. Шалап и представленных следующими видами: *Squameofavosites mironovae* Dubat.,

Thamnopora pulchra (Tchern.), *T. proba* Dubat., *Gracilopora yavorskyi* Dubat., *Coenites longirameus* Dubat., *Striatoporella* sp., *Crassialveolites* sp.; *Xistriphyllum devonicum* Bulv., *Thamnophyllum rzonnickajae* Bulv.; *Sieberella bascuscanica* Rzon., *S. sp. ind.*, *Elytha cf. pseudoaculeata* Rzon., *Spinatrypa* sp. ind., *Schizophoria striatula* (Schl.), *Atrypa ex gr. schandiensis* Rzon., *A.?* sp. ind., *Rhynchonellida*. Аналогичный комплекс остатков установлен на смежной к востоку площади, прилегающей к участку Солонцовому [55].

По заключению В. А. Желтоноговой и Л. В. Галенко, вмещающие данный комплекс остатков породы относятся к шандинскому биостратиграфическому горизонту эмского яруса.

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА, ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ – КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА, НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Маслянинская толща (D₃?–C₁ms) распространена в северо-западной части территории на площади 1 080 км² и представлена терригенной пачкой пород, ранее относившихся к нерасчлененным палеозойским образованиям. Представление о толще получено по 54 картировочным скважинам. По полученному материалу установлено, что толща сложена переслаиванием терригенных пород с резко подчиненным количеством известняков. Установить внутренне строение толщи и последовательность осадконакопления не представляется возможным из-за монотонности состава, отсутствия маркирующих горизонтов и однородности петрофизических свойств и полного отсутствия обнажений. Преобладают в составе толщи сланцы глинистые, затем следуют алевролиты и песчаники. Редко встречаются линзовидные прослои гравелитов. Характер переслаивания от тонкого до грубого, с мощностями прослоев и слоев от первых сантиметров до первых десятков метров. Породы сероцветные со слабой сортировкой и окатанностью обломочного материала, часто катаклазированные и рассланцованные. Мощность толщи около 900 м.

В составе песчаников и алевролитов преобладают плагиоклаз и кварц, в меньшем количестве присутствуют калиевый полевошпат, эпидот, обломки вулканических и магматических пород, кварцитов и известняков. Нередко отмечается примесь углистой органики и сульфидов. Песчаники разномасштабные с постепенными переходами в алевролиты. Соотношение обломочного материала переменное. Цемент глинистый от порово-пленочного до базального.

Алевролиты преимущественно кварц-полевошпатового состава с глинистым базальным цементом с постепенными переходами в филлиты.

Филлиты имеют наиболее широкое распространение в составе пород толщи и представлены зеленовато-серыми, серыми и темно-серыми разновидностями в зависимости от примеси углистого материала и темноокрашенных слюд. По составу породы глинистые, кремнисто глинистые и редко – известковисто-глинистые. В виде примеси в них присутствует углистый растительный детрит и обломки светлых минералов алевролитовой размерности. Часто в филлитах появляется тонкочешуйчатый слюдястый агрегат, придающий породам сланцеватый облик и приближающий их к глинистым сланцам.

По степени метаморфизма породы маслянинской толщи относятся к наименее метаморфизованным. Вблизи контактов с Горновским гранитоидным массивом они превращены в биотитовые роговики.

По физическим свойствам породы толщи являются немагнитными с пониженными плотностными характеристиками, что находит отражение на картах аэромагнитного поля и поля остаточных аномалий силы тяжести.

Возраст толщи установлен по данным определения остатков брахиопод, отобранных из известняков, слагающих мегаглыбу, вскрытую скв. 1730, пройденной в левом борту р. Шалап у восточной окраины одноименного села. По определению Я. М. Гутака брахиоподы относятся к виду *Crurithyris cf. rosonovae* Vesn., распространенному в турнейском и визейском ярусах Кузбасса [56]. Кроме того, многочисленные определения органических остатков турнейского яруса из аналогичных осадков известны на смежной с севера территории.

МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА, МЕЛОВАЯ СИСТЕМА–КАЙНОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА, ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Коры выветривания (К–Ф) на характеризуемой территории имеют практически повсеместное развитие и представлены площадным, линейно-площадным и редко контактово-карстовым морфологическими типами, развитым по всем разновидностям пород. Коры вскрыты скважинами на всей территории листа. Наиболее полно они изучены в восточной части площади при

проведении поисковых и разведочных работ на никель [11, 16, 17, 19] и бокситы [29, 30], а также при ГСР-50 [46, 55, 56]. Обнажения разрезов коры выветривания отсутствуют. Повсеместно она перекрыта чехлом континентальных осадков верхнепалеоген–четвертичного возраста мощностью от первых метров до 150 м. Профиль коры выветривания различный и зависит от литолого-петрографического состава исходных пород, их геоморфологического и морфометрического положения. Выделяются полный, неполный и сокращенный профили, обусловленные сохранностью продуктов коры выветривания. В частности над гранитоидами Горновского массива отмечаются участки с неполными и сокращенными профилями. Преобладающие мощности 25–35 м с увеличением вдоль тектонических зон до 70–100 м и редко более метров. Коры имеют четкое зональное строение. Сохранность продуктов коры выветривания неодинакова. Наиболее полно коры выветривания сохранились на водораздельных участках с унаследованным характером палеорельефа за счет наличия в составе пород кремнистых образований. Максимальные глубины развития кор приурочены к Аламбайской зоне, где широко проявлены тектонические явления при пестроте литологического состава пород.

Полный профиль коры выветривания представлен тремя зонами: 1) дезинтеграции; 2) выщелачивания; 3) гидратации.

В зависимости от состава материнских пород, подвергшихся выветриванию, наблюдаются значительные вариации состава продуктов коры выветривания.

Зона дезинтеграции имеет повсеместное распространение. Ее мощность от первых метров до первых десятков метров. Вулканогенные и вулканогенно-осадочные породы осветлены, разбиты трещинами, покрыты пленками гидратации и окисления. Интрузивные породы в зоне дезинтеграции превращены в дресвяники.

Зона выщелачивания сложена глинистыми минералами с реликтовыми структурно-текстурными особенностями исходных пород. При этом наблюдается некоторое различие состава продуктов выветривания в зависимости от исходных пород. По вулканогенным и вулканогенно-осадочным породам основного и среднего состава развиты гидрослюды, монтмориллонит и примесь каолинита и гидрохлорита. По интрузивным породам основного и среднего состава – гидрослюды, гидрохлорит, примесь каолинита. По гранитоидам – гидрослюды и каолинит с примесью кварца. Мощность зоны от первых метров до 30 м.

Зона гидролиза связана постепенными переходами с зоной выщелачивания и по всем охарактеризованным выше породным группам, представлена тонкодисперсными каолиновыми глинами пестроцветными, гидроокислами железа и другими охристыми образованиями.

Наибольший интерес представляют коры выветривания, развитые по серпентинитовому меланжу. Они носят ярко выраженный линейно-площадной характер и имеют следующее строение:

– Зона дезинтеграции представлена слабоосветленными серпентинитами с повышенной трещиноватостью, прожилками магнезита, кальцита и кремнистого материала (опал). Мощность 5–30 м.

– Зона выщелачивания по составу подразделяется на три горизонта:

1) Нонтронитизированные и гидрохлоритизированные серпентиниты – пористые и плотные породы с сетчатой текстурой серовато- и буровато-зеленого цвета с множеством тонких прожилков опала, халцедона или магнезита и редкими гнездами арагонита и примазками гарниерита.

2) Опализированные серпентиниты пятнистой и полосчатой текстуры зеленовато-бурые с коричневатым и желтоватым оттенками, стекловатым блеском и раковистым изломом. Опализация развивается либо по всей породе, либо в виде прожилков и гнезд молочно-белого, голубоватого, зеленоватого или бурого опала шириной до 10 см. Горизонт имеет незначительные размеры и ограниченное распространение.

3) Горизонт карбонатизированных серпентинитов с магнезитом имеет светло-зеленую, буровато-зеленую и бурю окраску, брекчиевидную текстуру за счет многочисленных прожилков, жилок и гнезд магнезита. Магнезит аморфный белого и кремового цвета, плотный. Горизонт имеет форму пластообразных залежей мощностью от 1,5 до 41 м и распространен на всех массивах. Глубина залегания – 0–91 м. В целом мощность зоны выщелачивания колеблется от 5 до 50 и более метров.

– Зона гидролиза нонтронитов и нонтронитизированных серпентинитов сохранилась на линейных участках мощностью от 0,5 до 50 м. Представлена она рыхлыми или плотными глинистыми образованиями, состоящими из нонтронита, гидрохлорита, окислов и гидроокислов железа. Нонтронит обособливается в виде тонких прослоев в нонтронитизированных серпентинитах, придавая породе полосчатое строение. В породах зоны содержится максимальное количество никеля, изоморфно входящего в состав нонтронита. Содержание его колеблется в пределах 0,3–2,7 %.

– Зона конечного гидролиза (зона охр) имеет локальное распространение в пределах Белининского и Александровского массивов. Мощность ее 0,05–4 м. Представлена желто-красными и зеленовато-бурными охристыми образованиями, растирающимися в порошок. Отдельные участки в виде пятен и разводов изометричной формы сложены охристо-глинистым агрегатом с примесью монтмориллонита и галлуазита. Для зоны характерны максимальные содержания Fe, Al, Ti, Cr, Co и Mn. Содержание никеля здесь несколько ниже, чем в зоне нонтронитов.

С корами выветривания по серпентинитам связаны Белининское, Александровское и Еландинско-Камышинское месторождения никеля.

Контактово-карстовый тип коры выветривания распространен крайне ограниченно и приурочен к полосе шалапского меланжевого комплекса в местах скопления мегаглыб и крупных блоков известняков гавриловской и шандинской свит, а также к участкам ангурепского метаморфического комплекса и чебуриной свиты, содержащим пачки карбонатных пород. Кобы сложены пестроцветными глинами ближнего переотложения элювия с примесью каолинизованного и лимонитизированного обломочного материала коренных пород. В разрезах выделяются три горизонта:

- Нижний – представленный желтыми, реже пестроцветными глинами, содержащими значительное количество каолинизированных и лимонитизированных обломков местных пород и кварца20–70 м
- Средний – представленный красными, буро-красными бокситовыми глинами, содержащими бобовины и оолиты бокситовдо 15 м
- Верхний – горизонт буро-красных, бурых, желто-бурых глиндо 3 м

Верхние горизонты, в значительной степени, эродированы и сохранились только в пределах Бочкаревского месторождения и Лево-Бехтемирского проявления бокситов.

Наряду с бокситами с контактово-карстовым типом кор на смежной к востоку территории известны проявления глинистых фосфоритов.

В связи с корами выветривания, развитыми по кремнистым породам, широко распространены проявления колломорфных окислов марганца прожилкового и натечного типа. С пестроцветными глинами кор выветривания известны мелкие проявления железа и минеральных красок.

Нижняя возрастная граница коры выветривания устанавливается по появлению в разрезе мезозойских впадин продуктов переотложения коры выветривания в составе верхних слоев нижнемеловой или елекской свиты на территории смежного к востоку листа [23]. Верхняя граница устанавливается перекрытием кор выветривания каолиновыми глинами крутихинской свиты ораннемиоценового возраста.

КАЙНОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

Континентальные покровные образования верхнего структурного яруса, развитые на территории листа по характеру разрезов относятся к двум структурным зонам – Обь-Чумышскому плато Западно-Сибирской низменности, занимающему большую часть территории и Салаирскому низкогорью, расположенному вдоль восточной рамки планшета. Вначале рассмотрим строение покрова Обь-Чумышского плато, а затем Салаирского низкогорья.

Обь-Чумышское плато

ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА, ОЛИГОЦЕН–НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА, НИЖНИЙ МИОЦЕН

Крутихинская свита (P_3-N_{1kr}) залегает в основании континентальных покровных осадков на территории листа N-45-XXVI, сложена преимущественно продуктами переотложения кор выветривания – каолиновыми и гидрослюдисто-каолиновыми пестроцветными и белыми глинами с прослоями кварцевых песков, реже – гравия и мелкого галечника, сложенных обломками окатанных и полуокатанных кремнистых пород и кварца. В основании разреза нередко присутствуют обломки выветрелых пород палеозойского фундамента. Для свиты в целом характерно наличие примеси крупных растительных остатков.

Площадь распространения свиты 1 670 км². Свита залегает несогласно на различных зонах коры выветривания. Перекрываются отложения свиты также несогласно с локальными перерывами более молодыми разновозрастными образованиями. С вышележащей рубцовской свитой контакт постепенный и в значительной степени условный. Абсолютные отметки подошвы – 72–158 м, кровли – до 199 м. Максимальная мощность свиты 91 м (скв. 572).

В скв. 633 (междуречье рр. Каменка и Чумыш) на каменном структурном элювии палеозоя в интервале 98–147 м залегают отложения крутихинской свиты. Разрез ее представлен снизу вверх:

1. Переслаивание розовато-желтых каолиновых глин с серыми глинами, запесоченными грубым кварцевым песком, содержащим плоды *Carpinus sibirica* Dorof.....27 м

2. Глины каолиновые пестроцветные розовато-желтые плотные с остатками древесины в основании слоя13 м
3. Глина каолиновая пестроокрашенная от желто-белой до охристо-желтой плотная, слабо запесоченная с редкими линзовидными прослоями тонко-мелкозернистого кварцевого песка9 м

Выше залегают глины рубцовской свиты. Мощность свиты по скважине 49 м.

Возраст свиты, определенный по остаткам плодов *Carpinus sibirica* Dogof., – олигоцен–нижнемиоценовый.

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

СРЕДНИЙ–ВЕРХНИЙ МИОЦЕН

Рубцовская свита (N_{1rb}) имеет значительное распространение в северо-восточной части территории на площади около 1 700 км². Имея существенно делювиально-пролювиальное происхождение с подчиненным количеством озерно-аллювиальных осадков, она согласно и реже с некоторым несогласием залегают на крутихинской свите, а также на выветрелых образованиях палеозойского основания, выполняя пониженные части палеорельефа. Абсолютные отметки подошвы свиты – 110–238 м, кровли – 143–298 м. Максимальная мощность 30 м (скв. 597).

Свита сложена пестроцветными пятнистыми монтмориллонит-каолиновыми глинами с примесью песков, кремнистых галечников и щебня. Характерно наличие мелких (2–3 мм) конкреций и стяжений окислов железа и марганца, неравномерной примеси зерен кварца и слабой гипсоносности. Окраска пород неравномерная, преимущественно серая с пятнами и разводами ярко-красного и красно-лилового цвета.

Разрез свиты по скв. 313 восточнее с. Верх-Шубенка, вскрытый в интервале глубин 151–176 м, представлен глинами каолиновыми светло-серыми с разводами, пятнами и полосами ярко-красного, лилового и желтовато-красного цвета. Наблюдаются стяжения окислов железа, древесные обломки кварца и выветрелых кремнисто-глинистых аргиллитов фундамента. Мощность свиты по скважине 25 м.

Свита залегают на глинистой коре выветривания аргиллитов и перекрывается гидрослюдистыми глинами кочковской свиты.

Эти отложения отнесены к рубцовской свите по положению их в разрезе и аналогии литологического состава. Возраст принят также по аналогии со смежными с запада районами.

ВЕРХНИЙ МИОЦЕН–НИЖНИЙ–СРЕДНИЙ ПЛИОЦЕН

Павлодарская свита (N_{1-2pv}) распространена в центральной и юго-восточной частях района в виде небольших по площади фрагментов, приуроченных к склонам и водоразделам палеорельефа вне зоны распространения крутихинской свиты. Занимает территорию около 1 250 км². Осадки носят делювиально-пролювиальный характер и завершают разрезы, сложенные продуктами переотложения мел–палеогеновых кор выветривания. Контакты свиты резкие, четкие несогласные. Абсолютные отметки подошвы – 148–337 м, кровли – 149,5–346 м. Максимальная вскрытая мощность 22 м.

Повсеместно свита сложена глинами пестроцветными яркоокрашенными каолинит-гидрослюдистыми, некарбонатными с железо-марганцевыми бобовинками (1–3 мм) и редкими прослоями песка. В основании отмечается примесь дресвы и щебня выветрелых пород фундамента. В свите установлен один уровень погребенной красноцветной почвы.

Скв. 390, пробуренной в правом борту р. Чемровка у д. Ложкино, в интервале 37–59,5 м вскрыт следующий разрез свиты, снизу вверх на серых глинах рубцовской свиты залегают:

1. Глина черная, весьма плотная, пропитанная гидроокислами железа и марганца0,5 м
2. Глина ярко-коричневая, очень плотная, жирная с пятнами лимонитизации и пленками черных окислов марганца по трещинам скола16,5 м
3. Глина темно-коричневая комковатая с пятнами лимонита и пленками окислов марганца (ископаемая почва)0,5 м
4. Глина ярко-коричневая, очень плотная5 м

Суммарная мощность разреза 22,5 м.

Палеонтологически свита на территории планшета не охарактеризована и выделяется по аналогии литологического состава и положения в разрезе со стратотипом свиты.

ВЕРХНИЙ ПЛИОЦЕН

Кочковская свита. Нижняя подсвита ($L, laN_2k\check{c}_1$). С кочковского времени наблюдается резкая смена литологического состава покровного чехла. На смену продуктам ближнепереносного осадконакопления гидрослюдисто-монтмориллонит-каолинового состава с прослоями существенно кварцевых песков приходят осадки дальнеприносных субаэральных гидрослюдистых глин с прослоями полимиктовых песков и галечников.

В пределах листа нижняя подсвита кочковской свиты имеет широкое распространение к западу от долины р. Яма. Фрагментарно она выделяется к северо-востоку от этой полосы, где имеет свои особенности строения. Общая площадь распространения подсвиты около 2 500 км².

Следует отметить резкую фациальную изменчивость разрезов подсвиты на закартированной территории и отличие их от стратотипического разреза, в котором она представлена преимущественно песчаным фациальным типом.

В обширной юго-западной части планшета нижняя подсвита представлена озерно-аллювиальными фациями песчано-глинистого состава, иловатыми зеленовато- и синевато-серыми с несколькими горизонтами погребенных почв и мощными линзами галечников у южной рамки площади. В ряде разрезов присутствуют протяженные линзы коричневых и коричнево-серых лёссовидных глин субаэрального происхождения. В северо-восточном обрамлении она представлена преимущественно лёссовидными глинами коричневых тонов весьма плотных с горизонтами погребенных почв. В подошве подсвиты глины часто запесочены и содержат примесь дресвы и щебня пород фундамента.

Нижняя граница подсвиты несогласная. Породы подсвиты залегают на всех нижележащих покровных отложениях и различных зонах кор выветривания вплоть до незатронутых выветриванием пород фундамента. Граница с верхней подсвитой в озерных фациях согласная, а в аллювиальных – несогласная и проводится по смене спорово-пыльцевых и микрофаунистических комплексов. Абсолютные отметки подошвы подсвиты – 120–210 м в юго-западной части планшета и 178–277 м – в северо-восточной, кровли – 137–248 и 205–288 м соответственно. Максимальная мощность 62 м (скв. 584) в юго-западной части и 48 м (скв. 353) в северо-восточной.

На водоразделе рр. Бол. Речка–Хараба скв. 581 под песчано-глинистыми осадками обь-чумышской серии в интервале 112–165 м вскрыт следующий разрез свиты снизу вверх:

1. Глины серые до зеленовато-серых, весьма плотные, иловатые, запесоченные с остатками моллюсков и флоры, в интервале 157–158 м с гумусовым прослоем	28 м
2. Глины коричневатого-серые, весьма плотные, слабоиловатые, запесоченные лимонитизированные	8 м
3. Глины темно-голубовато-серые, очень плотные, иловатые, сильно запесоченные, в основании слоя – известковые	17 м

Мощность подсвиты по скважине 53 м.

Скв. 353, расположенной восточнее с. Шебалино в левобережье р. Бехтемир, в интервале 54–102 м вскрыт разрез подсвиты, характеризующий переходную фазию между разрезами Западно-Сибирской низменности и Салаиро-Кузнецкой зоны, представленный снизу вверх:

1. Глины темно-буровато-серые, весьма плотные	4 м
2. Переслаивание глин буровато-серых болотных с горизонтами погребенных почв и палево-серыми подзолами (5 уровней почв)	26 м
3. Глины коричневые гидрослюдистые лёссовидные, весьма плотные, комковатые, жирные на ощупь с пленками окислов железа и марганца	8 м

Суммарная мощность по керну скважины 38 м.

Возраст нижнекочковской подсвиты определен по результатам анализа спорово-пыльцевых и карпологических комплексов, выделенных из керна пяти скважин, как верхнеплиоценовый.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

ПЛЕЙСТОЦЕН

ЭОПЛЕЙСТОЦЕН–НЕОПЛЕЙСТОЦЕН, ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО, ТРЕТЬЯ СТУПЕНЬ

Обь-чумышская серия ($L, laE-III_3o\check{c}$). Для мощной песчано-глинистой толщи, развитой в пределах водораздела рр. Оби и Чумыша, предлагается новое подразделение – обь-чумышская серия, объединяющая верхнюю подсвиту кочковской свиты, краснодубровскую, монастыр-

скую, большебереченскую и космалинскую свиты, не имеющие в пределах района естественных границ и выделявшиеся ранее как нерасчлененная средне-верхнеплейстоценовая толща.

Осадки серии залегают с несогласием на всех более древних подразделениях, включая палеозойский фундамент и развитые по нему коры выветривания. Перекрываются – лёссами еловской свиты и аллювием современных водотоков. Минимальная абсолютная отметка залегания подошвы – 115 м, максимальная отметка кровли – 375 м. Максимальная мощность 194 м (скв. 594).

В целом для толщи характерна невыдержанность разрезов, наличие многочисленных линзовидных горизонтов песков, количество и мощности которых увеличиваются к югу и западу. Изредка отмечаются линзы гравия и мелких галечников. Глины в составе толщи представлены серыми, с зеленоватым и голубоватым оттенками, иловатыми и часто запесоченными разновидностями, содержащими несколько уровней невыдержанных по простиранию погребенных почв. Глины содержат многочисленные карпологические и микрофаунистические остатки.

В восточном направлении в разрезах серии появляются горизонты глин коричневых тонов субаэрального происхождения, которые становятся доминирующими в разрезах восточнее долины р. Шалап в Салаиро-Кузнецкой зоне.

В скв. 412 в интервале 22–141 м на водоразделе рек Чемровка и Сухая Чемровка между селами Ложкино и Воеводское на глинах нижнекочковской подсвиты вскрыт следующий разрез серии снизу вверх:

1. Глины иловатые серые, лимонитизированные, с конкрециями гидроокислов железа.....	4 м
2. Пески глинистые, лимонитизированные, буровато-серые мелкозернистые с тонкими прослоями глин зеленовато-серых иловатых	21 м
3. Глины буровато-табачного цвета иловатые плотные, в нижней половине слоя – с коричневым оттенком и погребенной почвой (0,2 м)	12,5 м
4. Глины серые иловатые, лимонитизированные.....	2,5 м
5. Пески буровато-серые глинистые разнозернистые.....	18 м
6. Глины буровато-серые, лимонитизированные, с карбонатными конкрециями и раковинами моллюсков	5 м
7. Пески глинистые, обохренные, разнозернистые.....	5 м
8. Глины буроватые с четырьмя горизонтами погребенных почв темно-бурого цвета, с единичными обломками раковин моллюсков в средней части слоя и карбонатными стяжениями – в основании слоя	22 м
9. Пески буровато-серые охристые с прослоями глин.....	4 м
10. Глины буровато-серые с пятнами лимонита, с одним горизонтом погребенной почвы	8 м
11. Пески буровато-серые с прослоями глин	11 м
12. Глины серые иловатые с пятнами лимонита и линзами песков буровато-серые.....	6 м

Выше залегают пылеватые лёссы еловской свиты. Суммарная мощность разреза 119 м.

В слое 8 определены комплексы микрофауны и карпологических остатков среднего–верхнего плейстоцена.

ПЛЕЙСТОЦЕН, НЕОПЛЕЙСТОЦЕН, ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО–ГОЛОЦЕН

Еловская свита (LIII–HeI) распространена повсеместно, за исключением современных пойм и незначительных по площади редких выходов палеозойского основания. Представлена она пылеватыми лёссоидами, в западной части – глинисто-алевритовыми, в восточной – глинистыми. Содержит до двух прерывистых горизонтов погребенных почв. Лёссы палево-серые, коричневатые-серые, неслоистые пористые с неравномерной известковистостью и характерной «столбчатой» отдельностью в верхней части разрезов. Мощность свиты в большинстве случаев колеблется в пределах 15–30 м, достигая иногда 50–60 м (скв. 393 у с. Ложкино). Здесь разрез свиты представлен снизу вверх:

1. Лёссоид палевоый легкий пористый с двумя горизонтами погребенных почв в интервалах 12,5–14 и 24,5–26 м, в нижней части слоя – с пятнами лимонита. В интервалах 20–22 и 26–27 м – с примесью тонкозернистого песка.....	51 м
2. Лёссоид песчано-алевритовый светло-коричневый.....	7 м

Суммарная мощность разреза 58 м.

Возраст лёссов еловской свиты принят по аналогии с Кузбасскими разрезами, где он обоснован остатками костей млекопитающих.

ГОЛОЦЕН

Отложения пойменных террас (аН). Разрезы наиболее крупных долин разбурены скважинами с гидротранспортом керна с целью изучения их перспектив на россыпные полезные ископаемые.

В пределах Обь-Чумышского плато расположены поймы рек Хараба, Бол. Речка, Шубенка и Чемровка с притоками. Высота их пойменных террас составляет 3–5 м над урезом воды. Сложены террасы песками и илисто-глинистым материалом. В старичных фациях присутствуют линзы торфяников. Поймы вложены в аллювиально-озерные образования обь-чумышской серии. Мощность до 15–20 м.

Возраст высокой поймы в районе, определенный радиоуглеродным методом, варьирует в пределах 7–10 тысяч лет [5].

Образования подножий склонов имеют ограниченное распространение и представлены делювиально-пролювиальными и оползневыми продуктами переотложения местных покровных отложений и крайне редко пород палеозойского фундамента и развитых по нему кор выветривания. На геологической карте они показаны в составе пойменных голоценовых осадков.

Делювиально-пролювиальные отложения сухих логов (дрН) распространены в верховьях водотоков, образуют плоские слабонаклоненные в сторону речных долин участки глубоко врезаных в рыхлые покровные отложения сухих логов. Представлены они продуктами переотложения лёссовидов еловской свиты. Мощность отложений до 5 м.

Салаирское низкогорье

В строении покровного чехла Кузнецко-Салаирской зоны участвуют подразделения существенно золотого происхождения с резко подчиненным количеством аллювиальных фаций. Ниже приведена их краткая характеристика.

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

ВЕРХНИЙ МИОЦЕН–НИЖНИЙ–СРЕДНИЙ ПЛИОЦЕН

Моховская свита. Нижняя подсвита (N₁₋₂mh₁) распространена в правобережье р. Чумыш и в среднем течении р. Шалап в виде мелких изометричных останцов, сложенных глинами монтмориллонит-гидрослюдистыми красно-коричневого цвета, весьма плотными, не слоистыми и некарбонатными тонкодисперсными с железо-марганцевыми бобовинками и с примесью в основании свиты обломочного материала.

Залегает подсвита с несогласием на различных зонах кор выветривания и не выветрелом палеозое. Перекрывается также с несогласием более молодыми покровными свитами. Абсолютные отметки подошвы – 180–405 м, кровли – 189–407 м. Мощность до 10 м.

Повсеместно она представлена только нижними частями разрезов, описанных в стратотипе свиты. Верхние части, содержащие горизонты почв, на изученной территории отсутствуют, поэтому часть моховской свиты, закартированная в пределах Салаирского низкогорья, выделена в нижнюю подсвиту, сопоставляемую с павлодарской свитой Обь-Чумышского плато.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

ПЛЕЙСТОЦЕН

ЭОПЛЕЙСТОЦЕН–НЕОПЛЕЙСТОЦЕН, НИЖНЕЕ ЗВЕНО

Сергеевская свита (LE-lsr) закартирована в крайней восточной части планшета, залегает несогласно на глинах моховской свиты, корах выветривания и не выветрелых породах фундамента. Сложена гидрослюдистыми лёссовидными глинами коричневого цвета с различными оттенками, очень плотными, вязкими комковатыми с горизонтами темно-коричневых погребенных почв. В верхней части разрезов глины карбонатизированы, в основании – нередко содержат примесь обломочного материала и бобовины окислов железа и марганца. Абсолютные отметки подошвы свиты – 196–250 м, мощность достигает 25 м.

Свита выделена по положению в разрезах покрова и аналогии с разрезами Кузбасса. Сопоставляется с верхней подсвитой кочковской свиты Западно-Сибирской низменности.

НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

Нижнее–среднее звенья

Кедровская свита (IaI–IIkdr) распространена крайне ограниченно в право- и левобережье р. Чумыш, где образует врезы в палеозойское основание и покровные глины неогена и эоплейстоцена. Сложена глинами иловатыми гидрослюдистыми с прослоями запесоченных глин и глинистых песков, содержащих растительную труху и раковины моллюсков и остракод. Отмечаются горизонты погребенных почв черного цвета. Породы сероцветные с зеленоватым и голубоватым оттенками. В основании разрезов нередко отмечается примесь полуокатанного обломочного материала местных пород, а также глинистые окатыши нижележащих глин покровы и кор выветривания. Абсолютные отметки подошвы – 210–270 м, мощность до 36 м.

Литологический состав, положение в разрезе и выделенные на смежной к востоку территории комплексы остракод и карпофлоры позволяют отнести выделенные осадки к кедровской свите нижнего–среднего неоплейстоцена. Сопоставляется с монастырской свитой Западно-Сибирской низменности.

Среднее–верхнее звенья

Бачатская свита (LII–IIIbĉ) имеет довольно широкое распространение в право- и левобережье р. Чумыш до долины р. Шалап, где она несогласно перекрывает все более древние образования от палеозоя до кедровской свиты. Сложена свита лёссовидными гидрослюдистыми глинами коричнево-серого цвета плотными карбонатными с горизонтами погребенных почв. Осадки имеют четко выраженный покровный характер. Абсолютные отметки кровли – 230–320 м, мощность до 44 м.

Возраст свиты определен по костным остаткам млекопитающих на смежной к востоку площади.

Верхнее звено

Краснобродская свита (aIIIkrg) имеет незначительное распространение и приурочена к палеоврезам в бачатской и реке кедровской свитах. Представлена она глинами иловатыми с примесью песчаного и обломочного материала. Породы серого цвета с голубоватыми и зеленоватыми оттенками, слабо уплотненные, обводненные. Абсолютные отметки кровли – 220–310 м, мощность свиты до 40 м.

Возраст определен положением в разрезах между лёссами бачатской и еловской свит и охарактеризован остатками костей млекопитающих в Кузбасских разрезах как верхненеоплейстоценовый.

Отложения надпойменных и пойменных террас

Эти отложения развиты в долинах рр. Чумыш и Бехтемир и представлены полифациальным аллювием трех уровней поймы и трех надпойменных террас. По составу аллювия и соотношению фаций существенные различия наблюдаются для долин, расположенных в пределах Обь-Чумышском плато и Салаирском низкогорье, а также от размеров водотоков.

В пределах низменности отчетливо дешифрируются контуры современного аллювия, но основание разреза в подавляющем большинстве случаев отделить от нижележащих осадков обьчумышской серии невозможно из-за аналогии литологического состава и генезиса осадков. По набору фаций и их соотношению различаются образования крупных и средних речных долин от долин ручьев и логов с временными водотоками. Полный набор надпойменных террас выделен только в долине р. Чумыш, фрагменты первой и второй террас сохранились в низовьях рр. Яма и Шалап при выходе их в долину Чумыша. Останцы первой и второй террас присутствуют в долине р. Бехтемир. В долинах рр. Чемровка, Шубенка, Бол. Речка, Хараба присутствуют только высокая и низкая поймы. Мелким долинам присуща единая пойменная терраса с V-образным врезом русла.

Третья надпойменная терраса (a³III) расположена по левому борту долины р. Чумыш между сс. Мартыново и Антипино. Геоморфологически представляет собой слабонаклонную субгоризонтальную поверхность, плавно переходящую во вторую террасу. Тыловой шов нечеткий, осложненный поздними склоновыми образованиями. Цоколь террасы расположен на уровне современного русла с погружением на 6–10 м ниже его. Относительная высота поверхности

террасы 25–35 м. Абсолютные отметки – 200–220 м. Сложена терраса илстыми глинами с прослоями и линзами песков, галечников и горизонтами погребенных почв.

Скв. 36-Е в 2 км к северо-западу от д. Аксеново на глубине 18 м под лёссами еловской свиты на глинах объ-чумышской серии вскрыт следующий разрез аллювия третьей террасы снизу вверх:

1. Пески мелко-среднезернистые полимиктовые зеленовато-серые	1 м
2. Глины сине-серые иловатые, в нижней части слоя – запесоченные, содержащие остатки мелких раковин моллюсков	2 м
3. Глины зеленовато-серые иловатые тонкослоистые с пятнами ржаво-бурого лимонита.....	9 м

Суммарная мощность разреза 12 м.

Возраст террасы на описываемой территории не определялся.

Вторая надпойменная терраса (α²III) распространена фрагментарно по обоим бортам долины р. Чумыш и в приустьевых частях долин рек Шалап и Яма. Поверхность террасы слабо-наклонная, расчленена промоинами и оврагами. Тыловой шов завуалирован склоновыми образованиями, внешний уступ четкий, часто – обрывистый. Относительная высота поверхности 20–30 м, абсолютные отметки – 200–210 м. Цоколь погружен под урез современного русла на 4–6 м. Терраса отчетливо дешифрируется на аэрофотоснимках и топооснове. Естественные обнажения ее зафиксированы по рр. Шалап и Яма. В 30–40 м выше устья р. Яма в ее левом борту над урезом воды снизу вверх обнажаются:

1. Гравийно-галечниковая смесь лимонитизированная водоносная	0,5 м
2. Илы сизые песчаные с растительными остатками и древесиной.....	0,7 м
3. Пески коричневатого-серые полимиктовые разнозернистые, не слоистые	1,2 м
4. Супеси желтовато-коричневые, не слоистые, лимонитизированные.....	0,5 м
5. Переслаивание глин, песков, охристого гравия и суглинков.....	1,2 м
6. Пески серые разнозернистые с гравием и галькой. В кровле – глинистые окатыши	0,1 м
7. Глины серо-коричневые песчаные, ожелезненные, с линзами гравийно-песчаной смеси в нижней части слоя.....	3,1 м
8. Лёссоид серо-коричневый пористый песчаный со столбчатой отдельностью	0,5 м
9. Почвенно-растительный слой.....	0,4 м

Суммарная видимая мощность террасы в разрезе 8,2 м.

Два верхних слоя, вероятно, соответствуют верхам еловской свиты.

ПЛЕЙСТОЦЕН, НЕОПЛЕЙСТОЦЕН, ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО–ГОЛОЦЕН

Первая надпойменная терраса (α¹III–Н) установлена в пределах долин рр. Чумыш, Шалап, Яма и Бехтемир. В долине Чумыша сохранилось три фрагмента террасы, названные по расположенным на них селам, Брагинской, Аксеновской и Антипинской. Площадки террас выделяются отчетливо, отделяясь от высокой поймы уступом высотой 1,5–2 м. Поверхность их слабо наклонена к руслу и расчленена промоинами и оврагами. Абсолютные отметки – около 200 м, относительная высота – 12–20 м. Абсолютная высота цоколя – 160–164 м. Строение террасы сложное, с преобладанием в разрезе глин и песков с прослоями и линзами гравийно-галечных смесей, песчано-гравийно-галечных смесей, присутствующих преимущественно в нижних частях разрезов. Частный разрез террасы в селе Антипино вскрыт скв. 2241. Здесь на выветрелых породах фундамента залегают:

1. Песчано-гравийно-галечная смесь, цементированная синевато-серой глиной	6 м
2. Глины сине-серые иловатые с прослоями и линзами мелкозернистого песка.....	8 м
3. Глины сине-серые илстые, запесоченные.....	2 м
4. Пески с примесью гравия и гальки, цементированные синевато-серой глиной.....	5 м
5. Суглинок буровато-серый с примесью мелкозернистого песка в основании.....	7 м

Суммарная мощность террасы по скважине 29 м.

В долине р. Бехтемир (приток р. Бии) также выделены три фрагмента первой надпойменной террасы по обоим бортам долины. Максимальный из них имеет длину 10 км при ширине до 2 км. Терраса отчетливо выражена в рельефе. Абсолютная высота ее – 230–235 м, относительная высота – до 24 м, отметки цоколя в левом борту – 210–215 м. В правом борту долина врезана в осадки объ-чумышской серии, которые по составу и строению не отличаются от разрезов террасы и практически разделяются с большой долей условности. Левый борт врезан в мел-палеогеновые инситные коры выветривания.

Скв. 354 у южной окраины с. Шебалино вскрыт следующий разрез террасы, снизу вверх на глинах сергеевской свиты залегают:

1. Глины зеленовато-синевато-серые, содержащие примесь песка, гальки и обломков моллюсков0,5 м
2. Пески буровато-серые, серые мелкозернистые14 м
3. Лёссовиды алевритисто-глинистые палево-серые3 м

Возраст террас определен по комплексам остракод, карпофлоры и спорово-пыльцевым палиноспектрам как верхнее звено неоплейстоцена–голоцен [42].

ГОЛОЦЕН

Аллювий современных пойм (аН). Высокая пойма р. Чумыш имеет высоту 8–10 м над урезом воды и врезана в первую надпойменную террасу, а также в палеозойское основание в местах его выступов. В строении высокой поймы принимают участие илы, пески, гравий, галечники и маломощный лёссовый покров (1,5–2,0 м) с несколькими горизонтами погребенных почв. Лёссовый покров плавно переходит в склоновые фации. Старичные фации представлены илисто-глинистыми осадками с линзами торфяников.

Средняя пойма вложена в высокую и отделяется от последней уступом высотой 2,5–3 м. Поверхность ее неровная наклоненная в сторону русла, достигает ширины 50–100 м и имеет тот же состав, что и пойма, но без лёссов и старичных фаций.

Низкая пойма прослеживается фрагментарно вдоль русла во внутренних частях меандров и сложена гравийно-галечными смесями, песком и запесоченным илом.

Набор пойменных образований р. Бехтемир аналогичен Чумышскому и также представлен тремя уровнями и имеет высоту до 5–8 м.

ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ И МЕТАМОРФИЗМ

Магматические образования района представлены, как интрузивными, так и вулканическими комплексами с их дайковыми и субвулканическими фациями (фазами). Состав и строение покровных фаций (фаз) приведен в главе «Стратиграфия». Здесь же будут охарактеризованы только субвулканические и дайковые фации вулканических комплексов и собственно интрузивные (в том числе и протрузивные) комплексы.

Вулканические комплексы:

1. Аламбайский базальтовый комплекс – покровная фация в составе аламбайской свиты ($V-C_1?al$);
2. Печеркинский риолит-андезит-базальтовый комплекс – субвулканическая фация (vC_1p);
3. Орлиногорско-ариничевский риолит-трахибазальтовый комплекс – субвулканическая фация ($v\delta C_{2-3}oa$);
4. Чебурино-краснянский риолит-трахибазальтовый комплекс – покровная фация в составе чебуриноской свиты ($C_3-O_1\check{c}b$) и дайковая фация ($\beta C_3-O_1\check{c}k$);

Интрузивные комплексы:

1. Верхнеаламбайский дунит-гарцбургитовый комплекс ($\sigma C_1?v$);
2. Новолушниковский плагиогранит-диоритовый гипабиссальный комплекс – первая фаза ($\delta O_1?n_1$), вторая фаза ($p\gamma O_1?n_2$), дайковая фаза ($p\gamma O_1?n$);
3. Бехтемирский габбро-клинопироксенитовый гипабиссальный комплекс (vuO_2b);
4. Жерновский монцонит-граносиенит-гранит-лейкогранитовый мезоабиссальный комплекс ($\gamma P_2-T_1\check{z}$) – первая фаза ($\mu\beta P_2-T_1\check{z}_1$), вторая фаза ($\gamma\xi P_2-T_1\check{z}_2$), третья фаза ($\gamma P_2-T_1\check{z}_3$), четвертая фаза ($l\gamma P_2-T_1\check{z}_4$), дайковая фация ($\gamma\pi, l\gamma\pi, \gamma\alpha, m\gamma P_2-T_1\check{z}$).

Метаморфические образования представлены ангурепским полиметаморфическим комплексом, разделенным по литологическому признаку на амфиболитовую ($PR_1?(^MRF_3, ^MO_1)a_1$) и кварцито-мраморно-сланцевую ($PR_1?(^MRF_3, ^MO_1)a_2$) толщи.

Ангурепский полиметаморфический комплекс. К наиболее древним образованиям района отнесены амфиболитовая и кварцито-мраморно-сланцевая толщи ангурепского полиметаморфического комплекса, протолит которого условно отнесен по возрасту к раннему протерозою. Породы комплекса прослеживаются в меридиональном направлении в юго-восточном углу планшета от верховий р. Ангуреп до южной рамки и в виде тектонических отторженцев встречаются в полосе шалапского меланжа. Один из отторженцев, расположенный в вершине р. Яма, имеет размеры $0,9 \times 9$ км.

Амфиболитовая толща ($PR_1?(^MRF_3, ^MO_1)a_1$). В амфиболитовую толщу ангурепского полиметаморфического комплекса отнесены поля, сложенные преимущественно амфиболитами с подчиненным количеством плагиогнейсов, графитовых мраморов и кварцитов. Амфиболиты представлены роговообманковыми, пироксен-, гранат-, цоизит- и кварц-роговообманковыми разновидностями, реже отмечаются биотитовые амфиболиты. Наиболее полно в пределах характеризуемой площади толща изучена по керну скважин при проведении ГТК-50 на поисковом участке «Солонцовый» [54]. Внутренняя структура толщи из-за отсутствия контрастных по физическим свойствам пород не устанавливается. Толща, по-видимому, имеет моноклиналиное залегание с падением слоев на запад с углами $35-70^\circ$. Она прорвана многочисленными разновозрастными интрузиями от ультраосновного до кислого состава, и дислоцирована разно ориентированными разрывными нарушениями. Фрагменты разреза толщи вскрыты скважинами на участке «Солонцовом».

По скв. 1029 вскрыт следующий разрез:

1. Амфиболиты тонко-мелкокристаллические темно-зеленовато-серые до черных полосчатые, плагиоклазо-роговообманкового состава с примесью кварца в верхней части слоя. Угол полосчатости – 30° к оси зерна.....
.....0,5 м

2. Переслаивание мезо- и меланократовых темно-серых и черных мелко-тонкозернистых амфиболовых и пироксен-амфиболовых сланцев	6,7 м
3. Сланцы амфиболовые мезократовые тонко-мелкокристаллические, чередующиеся с амфиболитами меланократовыми мелко-среднекристаллическими, с редкими прослоями, содержащими значительное количество кварца, пироксена, эпидота, карбоната и сульфидов	103,0 м

Разрез толщи, вскрытый скв. 4 в левобережье руч. Правый Бехтемир у деревни Шадрино, отличается от стратотипического по р. Ангуреп широким развитием биотитовых разностей метаморфитов, не свойственных в целом ангурепскому комплексу. Это обусловлено, вероятно, фациальной неоднородностью исходной осадочно-вулканогенной толщи, подвергшейся метаморфизму. В целом, мощность более 3 000 м.

Петрографический состав метаморфитов амфиболитовой толщи на характеризующейся территории более разнообразен в сравнении с районом стратотипа и характеризует, по-видимому, более высокие горизонты исходной толщи.

Основной разновидностью пород, слагающих толщу, являются амфиболиты от лейко- до меланократовых разностей, зеленовато-серого до черного цвета, от тонко- до среднезернистых, преимущественно с полосчатой текстурой, обусловленной кристаллизационной дифференциацией на лейко- и меланосому.

В составе амфиболитов преобладают амфиболы, обычно высокомагнезиальные и высокоглиноземистые с зональным строением, плагиоклазы (от альбита до битовнита) и переменные количества граната гроссуляр-альмандин-пиропового ряда, моноклинного пироксена, биотита, кварца, цоизита, мусковита и реже – калиевого полевого шпата. Акцессорные минералы представлены сфеном, апатитом, редко – цирконом. Из рудных встречены гематит, пирротин, пирит и графит.

Мраморы темно-серого и серого цвета мелко-среднекристаллические с мозаичной гранобластовой структурой и полосчатой текстурой. Состав мраморов преимущественно кальцитовый с примесью тремолита, кварца, мусковита, графита и пирита. Редко встречаются доломит-кальцитовые и кальцит-доломитовые мраморы.

Микрокварциты темно-серого и черного цвета, с микрогранобластовой структурой, тонкополосчатые, микро-тонкозернистые. Кроме кварца, в породе в виде примеси присутствуют графит, амфибол, мусковит, пироксен, кальцит, гранат, гематит, пирротин и пирит. Акцессорные представлены цирконом и апатитом.

В гравиметровом поле толща характеризуется высокими полями остаточных аномалий силы тяжести, что хорошо согласуется с плотностными характеристиками пород толщи. В аэромагнитном поле толща практически не выражена, что объясняется преобладанием в ее составе слабомагнитных и немагнитных разностей пород. На материалах аэрокосмосъемки породы толщи и ее внутренняя структура не дешифрируются.

По степени и характеру метаморфизма породы ангурепского комплекса и амфиболитовой толщи в частности, являются полиметаморфическими образованиями. Исследования метаморфитов ангурепского комплекса, проведенные лабораторией метаморфизма ОИГГиМС СО РАН по договору с ГП «Запсибгеолсъемка» в 1992–1994 гг., показали, что в породах комплекса присутствуют фрагменты высокобарических минеральных ассоциаций: пироповые гранаты и чермакитовые роговые обманки. Прямой расчет значений температуры образования амфиболов по плагиоклаз-амфиболовому геотермометру показывает спектр температур в 600–1 000 °С с максимумом в районе 780–800 °С. Изучение состава метаморфических минералов показывает присутствие в нем реликтов минералов высоких давлений и температур, характерных для эклогитов. Комплекс вторичных изменений характерен для диафторированных эклогитов. Резкий разрыв между высокоглиноземистыми роговыми обманками и актинолитом свидетельствует о значительном отрыве во времени зеленосланцевых изменений от высокотемпературных событий. Завершается процесс метаморфизма низкотемпературным зеленосланцевым диафторезом.

Наличие в составе амфиболитовой толщи минералов высоких давлений и температур ставит вопрос о перспективности ангурепского метаморфического комплекса на поиски технических алмазов, обнаруженных в последние годы в ряде эклогитовых комплексов.

В 1995 году по ангурепскому блоку получены U-Pb датировки возраста метаморфизма амфиболитовой толщи. По мелким фракциям цирконов из метабазитовых амфиболитов получены конкордатные даты 485 ± 5 млн лет [21]. В более крупной фракции содержится некоторая примесь циркона, по которому получен возраст 700 млн лет. Результаты исследования приведены в таблице 1.

Кварцито-мраморно-сланцевая толща ($PR_1?(^MRF_3, ^MO_1)a_2$). Породы толщи приурочены преимущественно к центральной части Бехтемирского блока и прослеживаются в виде сужающейся полосы от его северного окончания до широты руч. Шубенка. О взаимоотноше-

нии ее с амфиболитовой толщей судить сложно из-за близости составов и, вероятно, постепенных переходов через чередование кварцево-карбонатных пород и амфиболитов. Характерной особенностью толщи является преобладание в составе ее тонкопереслаивающихся микрокварцитов, мраморов и амфиболовых сланцев, содержащих, как правило, сульфидную минерализацию, а также сланцеватый характер и более тонкокристаллическое сложение амфиболитов. В строении толщи принимают участие мраморы, кварциты, углеродисто-кварц-кальцитовые и амфиболовые сланцы, амфиболиты и гнейсы. По степени и характеру метаморфизма кварцито-мраморно-сланцевая толща существенно не отличается от амфиболитовой толщи.

Таблица 1

Результаты U-Pb изотопного исследования аксессуарных цирконов ангурепского комплекса

№ п/п	Проба, фракция, мкм	Порода	U	Pb	$\frac{^{206}\text{Pb}}{^{204}\text{Pb}}$	$\frac{^{206}\text{Pb}}{^{207}\text{Pb}}$	$\frac{^{206}\text{Pb}}{^{208}\text{Pb}}$	$\frac{^{206}\text{Pb}}{^{238}\text{U}}$	$\frac{^{206}\text{Pb}}{^{235}\text{U}}$
1	КС-3/17в (+90)	Gr-амфиболит (эктогиптоподобная порода)	158,2	12,6	3 330	14,9	14,9	0,082	0,702
2	КС-3/17в (90+75)		163,4	12,0	3 000	16,23	29,23	0,0788	0,617
3	КС-3/17в (75+45)		176,3	12,7	3 500	16,17	31,62	0,0774	0,616

Примечание: анализы выполнены в лаборатории ГИН АН РК (руководитель – В. А. Халилов).

Наиболее хорошо толща изучена по керну скважин на участке «Солонцовом» в северной части Бехтемирского блока. Здесь фрагментарные разрезы вскрыты по ряду детализационных профилей, разбуренных при оценке толщи на медно-цинково-колчеданное оруденение. Ниже приведены фрагментарные разрезы по керну скважин по профилю с юго-востока на северо-запад. Нижняя часть разреза, вскрытая скв. 1030–1032, снизу вверх:

1. Мраморы серые и темно-серые углеродистые средне- и мелкокристаллические полосчатые тремолитосодержащие с прослоями от 0,1 до 1 м черных кремнисто-карбонатных пород, кварцитов и белых тремолит-карбонатных сланцев 127,1 м
2. Переслаивание мраморов серых мелкокристаллических и кварцитов светло-серых тонкокристаллических, содержащих убогую сульфидную вкрапленность (пирит-пирротин). Толщина прослоев кварцитов – 5–25 см, ориентировка слоистости – 30–40° к оси зерна 10,3 м
3. Мраморы серые среднекристаллические битуминозные, содержащие примесь пироксена, амфибола, сфена, сульфидов и линзовидные включения кварцитов. Ориентировка полосчатости – 20–50° к оси зерна 18,2 м
4. Переслаивание мраморов серых мелкокристаллических битуминозных с амфиболовыми сланцами. Угол слоистости – 45° к оси зерна 9,8 м
5. Сланцы кварц-прениит-карбонат- и кварц-прениит-амфибол-полевошпатовые, переслаивающиеся. Породы серые и темно-серые кварцитовидные мелкокристаллические 11,7 м
6. Мраморы темно-серые до серых мелко-среднекристаллические пятнистые углеродистые, участками брекчиевидные, с зонками окварцевания и пиритизации, редкой примесью роговой обманки и обломков кварцитов. Прослой кварцитов темно-серых мелкокристаллических пиритизированных толщиной 0,3–11 м по керну, составляющие до 15 % объема слоя 216,3 м
7. Мраморы темно-серые амфиболсодержащие, углеродистые с прослоем амфибол-биотитового гнейса в основании слоя, прослоями и линзами кварцитов в верхней половине слоя и мраморно-кварцовой брекчией в кровле. Породы пиритизированы. Угол полосчатости – 0–70° к оси зерна 35,6 м
8. Мраморы темно-серые среднекристаллические углеродистые, пиритизированные, тремолитовые и пироксен-тремолитовые с прослоями кварцитов в верхней части слоя, амфиболовых мраморов и кварцитов – в средней части и амфибол-полевошпатовых сланцев. Угол слоистости – 0–70° к оси зерна 6,5 м

Другой фрагментарный разрез, вскрытый скважинами колонкового (1037, 1038) и гидротранспортного (1938–1944, 127–130) бурения, характеризует среднюю часть толщи и имеет следующее строение:

1. Сланцы амфиболовые темно-серые тонкокристаллические слабополосчатые с послыными дайками плагиогранитов мощностью до 1 м по керну 77,0 м
2. Сланцы амфиболовые зеленовато-серые мелкокристаллические слабополосчатые с прослоями, содержащими примесь доизита и биотита, и с прослоем мрамора в нижней части пачки 87,0 м
3. Сланцы амфиболовые мелкокристаллические с прослоями кремнистых сланцев и амфиболовых гнейсов. Породы тонко-мелкокристаллические, рассланцованные, от темно-серых до светло-зеленовато-серых 144,0 м
4. Мраморы серые мелкокристаллические графитовые 6,0 м
5. Сланцы кремнистые выветрелые с редкими тонкими слоями кварцитов (от первых мм до первых см) 35,0 м
6. Сланцы амфиболовые кварцсодержащие, пиритизированные 44,0 м

Фрагментарный разрез, вскрытый к востоку от вышеописанного, отличается преобладанием

микрокварцитов, переслаивающихся с алюмосиликатными сильно выветрелыми сланцами. Мощность отдельных прослоев колеблется от долей метра до первых десятков метров. Данный тип разреза, вероятно, представляет верхнюю пачку кварцито-мраморно-сланцевой толщи. Суммарная расчетная мощность пачки в этом фрагменте около 300 м. В целом мощность толщи, вероятно, превышает 2 000 м.

Анализ изученных фрагментарных разрезов позволяет сделать вывод о том, что в разрезе по скв. 1030–1032 вскрыта наиболее метаморфизованная пачка толщи, характеризующаяся несколько повышенной зернистостью пород и появлением в их составе роговой обманки и пироксена. Вместе с тем, углистый материал еще не преобразован в графит, присущий мраморам и кварцитам амфиболитовой толщи в пределах ангурепского блока [53].

Наименее изучена средняя часть разреза кварцито-мраморно-сланцевой толщи, сложенная преимущественно амфиболовыми сланцами с подчиненным количеством кварцитов, мраморов и гнейсов. Представление об этой части разреза получено по многочисленным поисково-картирочным скважинам, пробуренным по сети $(80-100) \times 1\ 000$ м.

Амфиболовые сланцы сложены роговой обманкой (30–70 %), плагиоклазом (30–50 %), кварцем (до 20 %), эпидотом (до 20 %), карбонатами (до 50 %), биотитом (до 15 %). Минералы примеси – пирит, сфен, графит-шунгит, апатит, гранат, гематит. Характерны полосчатые текстуры. В зависимости от состава выделяются известковые, кварцевые и эпидотовые разновидности.

Гнейсы и плагиогнейсы сложены плагиоклазом (35–80 %), кварцем (5–30 %), роговой обманкой (5–10 %), калиевым полевым шпатом (до 15 %), эпидотовым минералом (до 10 %), биотитом (до 10 %), мусковитом (до 5 %). В виде примеси присутствуют сфен, гранат, апатит, сульфиды и гематит.

Мраморы кальцитовые, редко содержат примесь доломита, иногда достигающую 70 %. Второстепенные минералы представлены кварцем, тремолитом, мусковитом, сульфидами, шунгитом.

Кварциты в виде примеси содержат мусковит, сульфиды, гранат, апатит, эпидот, гематит, шунгит, карбонаты, сфен. В качестве акцессорного присутствует циркон. В соответствии с составом выделяются известковые, углеродистые и железистые разновидности кварцитов. Как переходные разновидности между кварцитами и мраморами выделяются кварц-кальцитовые мраморовидные породы, которые нередко имеют комковатую и брекчиевидную текстуры.

В пачках ритмично слоистых карбонатно-кварцитовых пород вдоль контактов кварцита и мрамора наблюдаются сливные пирит-пирротинные рудные образования, содержащие первые десятые доли процента меди и цинка.

По петрофизическим свойствам породы кварцито-мраморно-сланцевой толщи незначительно отличаются от соответствующих разновидностей пород амфиболитовой толщи. Так, плотность амфиболовых сланцев всего на $0,03$ г/см³ ниже плотности амфиболитов. То же относится и к гнейсам, но, в связи с повышенной карбонатностью и кремнистостью разрезов толщи, в поле остаточных аномалий силы тяжести она, в целом, характеризуется пониженными значениями Δg . Особенно отчетливо это проявляется на картах масштаба 1 : 50 000. По магнитной восприимчивости и остаточной намагниченности породы относятся к немагнитным и слабомагнитным. Исключение составляют разновидности пород, обогащенные пирротинном, характеризующиеся аномально высокими значениями остаточной намагниченности, но в связи с незначительным распространением этих пород, их влияние на аэромагнитное поле крайне незначительно и на картах не проявлено. На материалах АКС толща не выражена. В рельефе она приурочена к осевой части Бийско-Чумышского водораздела, что связано с повышенной кремнистостью разрезов толщи.

Пачка углеродисто-кварцито-мраморного состава, перспективная на медно-цинково-колчеданное оруденение, приурочена к центральной части блока метаморфических пород и протягивается в субмеридиональном направлении от верховий руч. Шалап на юг по левобережью руч. Бехтемир вдоль восточной рамки планшета. Повсеместно она сопровождается комплексными геохимическими аномалиями.

Верхнеаламбайский дунит-гарцбургитовый комплекс ($\sigma\epsilon_1?V$) представлен многочисленными протрузиями аподунитовых и апогарцбургитовых серпентинитов, являющихся частью Северо-Алтайско-Салаирского ультрамафитового пояса. Серпентиниты закартированы в виде двух ветвей – Антипино-Еландинской и Мартыново-Шалапской. Первая ветвь представлена серией мелких тел серпентинитов размером от первых десятков м² до 3 км². Вторая ветвь сложена более крупными телами серпентинитов и серпентинизированных дунитов и гарцбургитов. В ее составе закартированы Александровский, Белининский, Комсомольский, Пуртихинский, Яминский, Дроздовский и многочисленные мелкие безымянные протрузивные массивы. Пло-

щади отдельных тел колеблются от первых десятков м² до 25 км². Обе ветви имеют субмеридиональное простирание, конкордантное структурам вмещающих пород. Форма большинства тел линзовидная и жилкообразная, вытянутая вдоль простирания тектонических зон. Редко встречаются протрузии изометричной и округлой в плане формы. Массивы разбиты на отдельные тела и блоки и превращены в серпентинитовый меланж. Взаимоотношения с вмещающими породами тектонические. Контакты тел крутопадающие, контактовые изменения отсутствуют. Серпентиниты в приконтактных частях перемяты, рассланцованы, часто оталькованы, содержат ксенолиты вмещающих пород. Иногда, особенно в крупных массивах, встречаются обломки и блоки относительно слабо серпентинизированных ультрамафитов. Размер их от первых десятков сантиметров до первых сотен метров в поперечнике, форма округлая, у обломков – слабо уплощенная. Представлены они чаще дунитами, реже – гарцбургитами и хромититами.

На картах аэромагнитного поля (ΔT_a) серпентинитам соответствуют аномалии интенсивностью 2–30 мЭ, резко выделяющие их на общем спокойном фоне. В поле остаточных аномалий силы тяжести серпентиниты расположены в области пониженных значений Δg , что соответствует зонам меланжа и свидетельствует об отсутствии значительных масс высокоплотных пород, каковыми являются дуниты и гарцбургиты. На аэро- и космоснимках различных масштабов массивы серпентинитов не дешифрируются.

Наиболее крупным и хорошо изученным является Белининский (Мартыново-Шалапский) массив, расположенный на водоразделе рек Чумыш и Шалап и протягивающийся от с. Мартыново на юг на 24,5 км. Форма массива чрезвычайно сложная с многочисленными раздувами до 1–2 км и пережимами, почти до полного выклинивания. Форма отдельных блоков линзовидная в плане и акмолитоподобная клиновидная в разрезе с выклиниванием, по геофизическим расчетам, на глубине первых километров.

Массив сложен аподунитовыми и апоперидотитовыми серпентинитами, перемятыми и рассланцованными, падение трещин рассланцевания крутое (60–90°). В южной части массива по геофизическим данным, подтвержденным бурением, установлен крупный блок слабо серпентинизированных дунитов и гарцбургитов. В ряде случаев аподунитовые и апоперидотитовые серпентиниты с сохранившимися реликтовыми структурами материнских пород. Для массива характерна интенсивная тектоническая нарушенность (серпентинитовый меланж). Первичный состав восстанавливается по петрохимическим пересчетам.

Серпентинизированные дуниты серовато-зеленые кристаллическизернистые массивные, сложены оливином (фаялит) (65–75 %) и серпентином (20–30 %). В виде примеси присутствуют алюмохромит (1–3 %), ортопироксен (2–3 %), магнетит (1–2 %), брусит, карбонаты и единичные зерна клинопироксена. Серпентинизированные гарцбургиты отличаются присутствием до 20 % энстатита. Серпентины дунитов и гарцбургитов представлены лизардитом и хризотилом.

Серпентиниты от зеленого до черного цвета, микрозернистые пятнистые, реже – пятнистополосчатые; структура лепидобластовая, петельчатая, петельчато-лучистая. Сложены серпентином с примесью шпинели (до 3 %, реже – более процентов), магнетита (2–3 %), реликтами оливина и реже – пироксена. В незначительных количествах присутствуют брусит, карбонаты и тальк. Серпентин представлен хризотилом, лизардитом, реже – антигоритом. В апогарцбургитовых разностях присутствует бастит. В редких прожилках отмечен продольно-волоконистый хризотил-асбест.

Химический состав ультрамафитов массива изучен по 191 пробе. В целом для пород характерно низкое содержание TiO_2 , Na_2O , K_2O , P_2O_5 , а также CaO . Степень серпентинизации колеблется в широких пределах и в среднем составляет 50–60 % (по Соболеву). Наиболее серпентинизированы породы краевых частей массива и его мелкие тектонические отторженцы. Менее серпентинизированы дуниты южного окончания массива. С увеличением степени серпентинизации падает относительное количество окислов Mg, Fe, Al и Cr, с увеличением п.п.п. В геохимическом отношении породы массива имеют повышенные содержания (в сравнении с кларком по Виноградову) Cr, Ni, Zn, Sr, Ba и As. По результатам спектрохимического анализа в ряде проб присутствуют платиноиды (от 0,03 до 0,1 г/т).

Петрофизические особенности массива в значительной степени связаны со степенью серпентинизации и колеблются в широких пределах, от очень низких до весьма высоких. Так для серпентинитов характерна пониженная плотность и аномально высокая магнитность, а для серпентинизированных дунитов и гарцбургитов – весьма высокая плотность при умеренно высоких магнитных показателях. В целом же для массива установлено пониженное гравиметровое поле и резко аномальное аэромагнитное поле, что указывает на высокую степень серпентинизации пород массива и отсутствие сколько-нибудь крупного дунитового ядра.

Данный комплекс отнесен к дунит-перидотитовой формации на основании расчета мафического параметра M/F [8], превышающего 7 и дискриминаторной функции D(x) [4], имеющей

минусовые и близкие к нулю значения. Протрузивный характер массивов, особенности минералогического состава и вторичных изменений позволяют отнести его к субформации протрузивных ультрамафитов. С комплексом связано асбестовое оруденение и проявления хромитов и талька. Не ясны перспективы на платиноиды. С корами выветривания связаны Ni-Co оруденение и магнезиты.

Возрастная принадлежность верхнеаламбайского ультрамафитового комплекса весьма условна и определяется его принадлежностью к офиолитовой ассоциации, позволяющей отнести его к нижнему кембрию. С другой стороны, внедрение протрузий и образование серпентинитов происходило в значительно более позднее время – вплоть до раннего карбона. Серпентинизацию ультрамафитов можно считать допозднепермской, поскольку серпентиниты метаморфизуются гранитоидами жерновского комплекса.

Печеркинский риолит-андезит-базальтовый комплекс ($v\mathcal{E}_1\rho$). Породы, отнесенные к субвулканической фации печеркинского вулканического комплекса, распространены на небольшой территории вдоль южной половины восточного края планшета, в обрамлении Пуштулимской вулcano-тектонической структуры, где они прорывают и метаморфизуют амфиболитовую толщу ангурепского полиметаморфического комплекса, и прорываются гранитоидами новолушниковского комплекса. На изученной территории к печеркинскому комплексу отнесено три массива: Верхнешалапский, Дресвянский и Шадринский. Все массивы вскрыты скважинами и на дневную поверхность не выходят. Площадь тел – от 0,7 до 10 км². Форма в плане изометричная и штокообразная, корни глубокие.

В гравиметровом и аэромагнитном полях они имеют относительно повышенные значения и видны на фоне немагнитных и слабомагнитных и менее плотных вмещающих пород ангурепского полиметаморфического комплекса.

Наиболее полно изучен Верхнешалапский массив, расположенный в северной части ареала на участке «Солонцовом». Площадь массива – 0,7 км², форма в плане клиновидная, вытянутая в северо-восточном направлении. Северный и юго-восточный контакты тектонические, западный – магматический рвущий. Падение контактов крутое, субвертикальное.

Массив отчетливо проявлен в поле остаточных аномалий силы тяжести масштаба 1 : 50 000 и, в отличие от большинства массивов печеркинского комплекса, почти не фиксируется на аэромагнитном плане масштаба 1 : 25 000 и сопровождается слабым повышением наземного магнитного поля.

Сложен массив преимущественно амфиболитизированными пироксен-роговообманковыми и пироксеновыми габбро, и лишь в одной скважине встречены габбронориты. Породы от средне- до крупнозернистых, массивные, зеленовато-серого цвета. Главными породообразующими минералами являются: клинопироксен ряда диопсид-салит (50–55 %), соссюритизированный основной плагиоклаз (30–35 %), роговая обманка (до 15 %); из второстепенных – в единичных случаях отмечается ромбический пироксен (до 5 %); акцессорные минералы представлены сфеном, ортитом; рудные – пиритом и магнетитом. Вторичные изменения выражены актинолитизацией пироксенов и роговой обманки и замещением плагиоклаза соссюритовым агрегатом.

По петрохимическим особенностям породы Верхнешалапского массива соответствуют габброидам нормальной щелочности, высоконатриевым, от весьма низкотитанистых до умеренно высокотитанистых, с незначительным преобладанием железо-магниевого над магножелезистыми и высокоглиноземистых над низкоглиноземистыми, характерна весьма высокая анортитовость. Содержания фосфора и марганца низкие. Содержания микроэлементов по данным полуколичественного спектрального анализа в основном близки к кларкам по Виноградову. Связи с полезными ископаемыми не установлено.

Орлиногорско-ариничевский риолит-трахибазальтовый комплекс ($v\delta\mathcal{E}_{2-3}oa$). К субвулканической фации орлиногорско-ариничевского вулканического комплекса со значительной долей условности отнесены тектонические отторженцы габбро и габбродиоритов, расположенные в северо-восточном углу планшета в зоне тектонического меланжа и объединенные в Мартыновский массив. Ранее он одними исследователями относился к офиолитовой ассоциации [24], другими [39] – к салаирскому габбро-диорит-долеритовому комплексу среднего-верхнего кембрия. По нашему мнению интрузия данного типа тесно связана с вулканитами орлиногорско-ариничевского вулканического комплекса и является его субвулканической фацией.

Мартыновский массив слагает различные по величине, смещенные относительно друг друга, блоки размером от первых сотен метров до (1–1,5)×10 км, вытянутые в виде полосы шириной 4 км и протяженностью около 25 км. Форма блоков удлиненная линзовидная, глубина распространения по геофизическим расчетам – 2,5–3 км. Контакты, за исключением западного, тектонические. Западный контакт с породами мартыновской толщи, по-видимому, магматический. Непосредственно в обнажениях не наблюдается.

В поле остаточных аномалий силы тяжести масштаба 1 : 50 000 массиву соответствуют положительные аномалии, в аэромагнитном поле он не выражен.

Массив сложен роговообманковыми и биотит-роговообманковыми габбро и габбродиоритами с мелко- и среднезернистыми габбровыми и субофитовыми структурами, массивными текстурами и интенсивным катаклизмом по периферии блоков.

Состав: роговая обманка – 10–75 %, плагиоклаз (андезин-лабрадор) – 55–80 %, клинопироксен – до 10 %, биотит – до 5 %; акцессорные – апатит, сфен, рудный; вторичные – серицит, соссюрит, хлорит и кальцит.

В петрохимическом отношении габброиды Мартыновского массива относятся к умеренно-щелочным, крайне высоконатриевым, умеренно низкотитанистым, умеренноглиноземистым, магно-железистым, умеренно высокоанортитовым породам.

Среднее содержание микроэлементов отвечает субкларковому. Характерно сравнительно высокое содержание пятиоксида фосфора.

Средне-позднекембрийский возраст массива принят в значительной степени условно, по близости петрографических и петрохимических особенностей с габбродиорит-долеритовыми интрузиями Салаира, для которых калий-аргоновым методом получены даты 506 и 537 млн лет [25]. Кроме того, имеются косвенные признаки того, что массив прорывает нижнекембрийскую мартыновскую толщу.

Новолушниковский плагиогранит-диоритовый гипабиссальный комплекс. К данному комплексу на характеризуемой территории отнесены Колонковский, Солонцовый и Бочкаревский массивы, приуроченные к восточной части планшета. Все массивы перекрыты чехлом рыхлых отложений. Колонковский массив прорывает вулканогенно-осадочные породы чебуринской свиты, а Солонцовый и Бочкаревский – метаморфиты ангурепского комплекса и габброиды печеркинского комплекса.

Массивы в плане имеют сложные формы, часто состоят из нескольких сближенных тел, особенно это касается Солонцового и Бочкаревского массивов. Тела имеют небольшие размеры, изометричную и плитообразную форму с крутым падением контактов. Контактные воздействия на вмещающие породы носят незначительный характер и выражены окварцеванием, пиритизацией, скарнированием и грейзенизацией пород.

В связи с малыми размерами тел в геофизических полях они практически не находят отражения.

Породы комплекса представлены двумя фазами внедрения: *первой* – представленной диоритами ($\delta O_1 ? n_1$); *второй* – существенно плагиогранитной ($\rho \gamma O_1 ? n_2$). Кроме того, выделяется *дайковая фаза*, представленная плагиогранит-порфирами и плагиогранитами ($\rho \gamma O_1 ? n$).

Диориты первой фазы установлены в небольшом объеме в пределах Колонковского и Бочкаревского массивов. Они представлены мелко-среднезернистыми биотит-роговообманковыми и роговообманковыми, преимущественно кварцсодержащими и кварцевыми разностями, гипидиоморфной структуры, массивной и порфирированной текстуры. Наблюдается некоторое увеличение основности пород от центра к периферии тел.

Вторая фаза имеет более широкое распространение и представлена плагиогранитами и плагиогранит-порфирами с резко подчиненным количеством тоналитов. Породы мелкозернистые, светло-серого и розовато-серого цвета, массивные, редко – гнейсоватые, иногда со слабо выраженной порфирированной текстурой, более характерной для Колонковского массива.

Плагиограниты сложены плагиоклазом (60–80 %), кварцем (20–30 %), биотитом (до 10 %), роговой обманкой (до 5 %), мусковитом (до 10 %), редко отмечается клинопироксен. Акцессорные представлены сфеном, апатитом, ортитом и рудными; вторичные – серицитом, клиноцоизитом, хлоритом, пренитом и пиритом.

По петрохимии породы комплекса относятся к умеренно низкощелочным калиево-натриевой серии, весьма низкотитанистым, высоко и весьма высоко глиноземистым, с переменным соотношением железа и магния.

Средние содержания микроэлементов в породах комплекса близки к кларкам. Наблюдается несколько повышенное содержание хрома и мышьяка и пониженное – свинца и фосфора.

Возраст пород комплекса устанавливается условно на том основании, что он прорывает чебуринскую свиту и пока нигде не зафиксирован в более молодых образованиях.

Бехтемирский габбро-клинопироксенитовый гипабиссальный комплекс ($v \nu O_2 b$). К этому комплексу отнесены Бехтемирский, Верхяминский и Отноженский массивы и несколько мелких олистолитовых тел в районе с. Шалап.

Наиболее крупным является Бехтемирский массив, состоящий из двух сближенных штокообразных тел общей площадью около 10 км². Другие тела имеют значительно меньшие размеры.

Наиболее хорошо изучен Верхяминский массив, расположенный в двух километрах к северо-востоку от одноименного села. Массив находится в крупном тектоническом отторженце Бехтемирского блока метаморфических пород. Вмещающими массив породами являются амфиболиты ангурепского метаморфического комплекса, основное поле распространения которых находится несколько восточнее тектонического блока вмещающего массив. В северо-восточном контакте массива скважиной вскрыты дайки спессартитов.

Массив представлен штокообразным телом овальной, слегка вытянутой в северо-восточном направлении, формы. Площадь его – около $2,5 \text{ км}^2$, он перекрыт чехлом рыхлых образований мощностью 110–150 м и вскрыт на глубину до 85 м от погребенной поверхности. По данным количественной интерпретации гравиметровой аномалии корни массива «срезаны» тектоникой на глубине не более 3 км.

Приповерхностная часть массива имеет зональное строение. Внешняя зона шириной 200–250 м представлена клинопироксенитами и габбро, внутренняя – магнетитовыми клинопироксенитами (косьвитами) и магнетитовыми габбро. Соотношение клинопироксенитов и габбро во внешней зоне составляет соответственно 5:1, а во внутренней – 3:2. Судить о внутреннем строении массива на глубину по имеющемуся материалу не представляется возможным. Контакты указанных разновидностей пород довольно резкие неровные крутые, директивно-полосчатые текстуры наблюдались редко, углы их падения составляют $70\text{--}80^\circ$. Очень редко в виде жил наблюдаются анортозиты, мощность их составляет первые десятки см, границы – постепенные. В виде редких шширообразных выделений отмечены мелкозернистые амфиболиты. Породы краевых частей массива интенсивно катаклазированы, здесь развита сеть прожилков кварцевого и кварц-карбонатного состава толщиной от нитевидных до 15–20 см.

Породы массива по петрографическому составу имеют сравнительно выдержанный минералогический состав, специфической особенностью которого является наличие магнетита, количество которого в косьвитах и «рудных» габбро достигает 10–17 %.

Клинопироксениты сложены пироксеном салитового ряда ($N_{\text{g}}=1,710\text{--}1,72$, $N_{\text{p}}=1,682$) – 90–95 %, основным плагиоклазом – 5–7 %, роговой обманкой – до 5 %, с незначительной примесью биотита и магнетита – до 1–3 %. Акцессорные представлены апатитом и сфеном, из рудных, кроме магнетита, встречаются пирит и пирротин. Вторичные изменения выражены замещением плагиоклаза соссюритом и слабой амфиболизацией пироксена. Структура породы панидиоморфнозернистая, средне-, реже – крупнозернистая.

Косьвиты отличаются от клинопироксенитов повышенным содержанием магнетита и характерной для этих пород сидеронитовой структурой.

Габбро состоит из клинопироксена (15–60 %), обыкновенной роговой обманки (5–65 %), основного плагиоклаза (15–45 %). Иногда отмечается биотит (от 1 до 5–7 %). В «рудных» габбро присутствует до 10–15 % магнетита. Акцессорные, также как и в клинопироксенитах, представлены апатитом и сфеном. Структура пород гипидиоморфная и сидеронитовая среднезернистая, текстура часто пятнистая.

Породные группы массива характеризуются сравнительной однородностью химического состава.

Косьвиты относятся к умеренно низкощелочным породам, в координатах А–S они располагаются над статистическим полем верлитов, отличаясь от последних большей суммой щелочей. По соотношению щелочей косьвиты располагаются на границе высоконатриевых и калиево-натриевых, тяготея к высоконатриевым породам. По другим показателям они относятся к магно-железистым, умеренно высокотитанистым, умеренно высокоглиноземистым, умеренно низкоанортитовым разностям ультрамафитов.

Клинопироксениты периферии Верхяминского массива, в отличие от косьвитов, характеризуются более низкой истинной меланократовостью, низкой титанистостью и относятся к калиево-натриевым умеренно низкотитанистым высокомагниевым низкоглиноземистым весьма низкоанортитовым породам основной группы (по кремнезему).

«Рудные» габбро относятся к меланократовым разностям, располагаясь на границе умеренно низкощелочных и умереннощелочных пород. На диаграмме А–S, благодаря высокому содержанию суммарного железа, «рудные» габбро Верхяминского массива сдвинуты в поле ультраосновных пород и относятся к высоконатриевым умеренно низкотитанистым магно-железистым низкоглиноземистым весьма высокоанортитовым разностям.

Габбро также относится к меланократовой подгруппе, умеренно щелочным калиево-натриевым, умеренно низкотитанистым железо-магниевым низкоглиноземистым, умеренно высокоанортитовым разностям.

Абсолютный возраст Верхяминского массива определен по самарий-неодимовому изохронному методу. Подготовка проб проведена в ОИГГиМ СО РАН группой А. Г. Владимирова. Sm

Nd изотопное исследование проводилось в ИГЕМ РАН (руководитель – Д. З. Журавлев, г. Москва) по стандартной методике. Датирование производилось по наименее измененной разновидности габбро, представленной парагенезисом плагиоклаз+клинопироксен+апатит+рудные минералы. Исследование проведено по валовой пробе, клинопироксену и апатиту. Экспериментальные точки дали изохронную зависимость с параметрами: $T=472,1\pm 0,6$ млн лет, $\epsilon(T)=4,485\pm 2$, СКВО=0,0004 (модель Йорка). Модельная оценка, основанная на жестко заданном значении СКВО=1, привела к тем же параметрам, но с более высокой ошибкой. В целом результаты Sm-Nd изотопного датирования позволяют уверенно оценить возраст габброидов Верхяминского массива как среднеордовикский [21].

С комплексом связаны спектрохимические аномалии платиноидов, тяготеющие к участкам с повышенным содержанием сульфидов. Перспективы комплекса на титано-магнетитовое оруденение незначительны.

Жерновский монцонит-граносиенит-гранит-лейкогранитовый мезоабиссальный комплекс (γP_2-T_1Z). В пределах Салаирского Кряжа характеризуемый комплекс имеет широкое распространение и представлен наиболее крупными интрузивными массивами, объединенными в несколько ареалов. Территория описываемого листа почти полностью охватывает самый южный ареал – Горновский. Здесь закартировано пять интрузивных массивов – Горновский, Еландинский, Бийский (Луговской), Чемровский и Воеводский. Выделенный ареал расположен в центральной и юго-западной частях планшета и уходит за его западную и южную рамки.

Массивы почти полностью перекрыты чехлом рыхлых образований и изучены по единичным обнажениям и керну картировочных скважин. Степень изученности массивов неравномерная. Наиболее полно изучены Еландинский и восточная часть Горновского массивов. Западная половина Горновского массива, Бийский, Чемровский и Воеводский массивы вскрыты единичными скважинами и оконтурены в основном по геофизическим данным.

Формы тел преимущественно грибообразные со штокообразными, сужающимися с глубиной корневыми частями. В плане – округлые, слабовытянутые в северо-восточном направлении. Горновский массив имеет два корня и соединяется с Чемровским массивом, не выходящим на палеоповерхность субгоризонтальным штоком, установленным по расчетному геофизическому профилю. Контакты тел преимущественно крутые, выполаживающиеся с глубиной. Размеры тел неодинаковы. Наиболее крупным является Горновский массив, площадь выхода которого на погребенной поверхности палеорельефа в пределах планшета составляет 712 км². Площади других массивов колеблются от 64 км² (Еландинский массив) до 130 км² (Воеводский массив).

Еландинский массив прорывает и метаморфизует породы маслянинской толщи позднедевонско–раннекарбонического возраста, чебуриной свиты позднекембрийско–раннеордовикского возраста и шалапского меланжевого комплекса, в том числе и серпентинитовой его составляющей. Все другие массивы внедрены в тектонический аллохтон, сложенный вулканогенно-осадочными породами чебуриной свиты.

Контактные изменения наиболее детально изучены на Яминском поисковом участке в экзоконтакте Еландинского массива. Здесь контактовому воздействию подвержены вулканогенно-осадочные породы мартыновской толщи и образования шалапского полимиктового меланжевого комплекса. Ширина полосы контактового воздействия – до 1 км. Метасоматиты представлены роговиками амфибол-роговиковой (силлимонитовая и андалузитовая субфации) и мусковит-роговиковой фаций. Из гидротермальных изменений наиболее широко проявлено окварцевание в виде мелких зон с убогой сульфидной минерализацией и маломощных непротивленных жил, а также кварц-турмалиновых метасоматитов. Кроме того турмалинизация широко проявлена в зоне ороговирования и за ее пределами, образуя ореол тонкой рассеянной минерализации шириной до 3–5 км.

Контактные метасоматиты Горновского, Чемровского и Бийского массивов представлены биотитовыми, амфибол-биотитовыми и мусковитовыми роговиками. Ширина полосы ороговирования достигает 0,7–1 км. Несколько расширяясь при выполаживании контактов. Контактные метасоматиты не характеризуются повышенной магнитностью, в то время, как эндоконтактные части массивов нередко обогащены рассеянной магнетитовой минерализацией.

Тектоническая нарушенность интрузивных тел неодинакова и зависит от их близости к полосе шалапского меланжевого комплекса и крупным тектоническим нарушениям. Наиболее нарушенными являются Еландинский и Воеводский массивы, разбитые на крупные тектонические блоки. Интенсивный катаклиз и грубая рассланцовка наблюдаются в северной части Горновского массива, приуроченной к субширотной зоне Хомутинского сброса. Повышенная нарушенность массива, вплоть до появления милонитов, наблюдается в его восточном контакте в зоне Яминского глубинного разлома.

Массивы жерновского комплекса хорошо выражены в геофизических полях. На карте оста-

точных аномалий силы тяжести им соответствуют интенсивные отрицательные значения (до $-8-10$ мГал в эпицентрах). Исключением является Воеводский массив, который проявлен седловинным понижением в поле остаточных аномалий, что свидетельствует, по-видимому, о его «безкорневом» характере. В аэромагнитном поле массивы сопровождаются дифференцированными значениями магнитности от -1 до $+10$ мЭ. Максимальные значения наблюдаются в крайних приконтактных зонах массивов в виде узких линейных аномалий. Они отмечаются в восточной части Еландинского и Горновского массивов и в южной части Бийского массива. Для Воеводского массива характерно повышение магнитности от периферии к его центру, причем здесь отмечены максимальные значения для комплекса. Чемровский массив, также как и большая часть Горновского массива, характеризуется спокойным аэромагнитным полем интенсивностью от -1 до $+1$ мЭ. На материалах АФКС и топооснове контуры массивов и их внутреннее строение не дешифрируются.

По имеющимся петрохимическим и петрографическим материалам гранитоиды жерновского комплекса подразделяются на четыре фазы внедрения: *первая* – представленная кварцевыми монцонитами, монцодиоритами, редко – гранодиоритами и кварцевыми диоритами биотит-амфиболовыми порфиroidными ($\mu\delta P_2 - T_1 \check{z}_1$); *вторая* – субщелочные меланограниты (адамелиты) и граносиениты амфибол-биотитовые порфиroidные ($\gamma \xi P_2 - T_1 \check{z}_2$); *третья* – биотитовые граниты ($\gamma P_2 - T_1 \check{z}_3$); *четвертая* – биотитовые лейкограниты ($l \gamma P_2 - T_1 \check{z}_4$).

Кварцевые монцониты и монцодиориты розовато-серые средне-крупнозернистые массивные. Структура гипидиоморфнозернистая с элементами пойкилитовой, монцонитовой. Отмечаются порфиroidные разности. Размер зерен – до 2,5 мм. Минеральный состав кварцевых монцонитов: калиевый полевой шпат (27–35 %), плагиоклаз (45–60 %), роговая обманка (0–15 %), кварц (10 %). Акцессорные минералы: апатит, сфен, рудный (магнетит) и редко – циркон. Калиевый полевой шпат пелитизирован, наблюдается слабо выраженная пятнистая микропертитовая структура. Минеральный состав монцодиоритов: калиевый полевой шпат (27–35 %), плагиоклаз (37–42 %), биотит (до 10 %), роговая обманка (до 18 %), в единичных шлифах – моноклинный пироксен-диопсид (до 20 %); акцессорные: сфен, циркон, апатит, рудный (1 %).

Меланограниты крупно-среднезернистые с гипидиоморфнозернистыми гранитовыми структурами, в разной степени катаклазированы. Минеральный состав меланогранитов: плагиоклаз (альбит-олигоклаз) (25–30 %), калиевый полевой шпат (микроклин-пертит) (27–35 %), кварц (25–30 %), биотит (10–12 %). Плагиоклаз, альбит-олигоклаз удлиненно-призматический, иногда незначительно серицитизированный, а по краям зерен – альбитизированный. Микроклин-пертит обычно свежий, редко – слабо пелитизированный. Нередко в нем содержатся вроски кварца, плагиоклаза, биотита. Характерны порфиroidные выделения микроклин-пертита таблитчатой формы размером до $5 \times 10 \times 20$ мм. Кварц, как правило, сильно трещиноват, раздроблен, обладает резко выраженным волнистым угасанием. Темноцветные минералы представлены биотитом. Крупные и мелкие листочки биотита изогнуты, расщеплены, часто содержат в себе мелкий короткостолбчатый апатит. Акцессорные минералы: апатит, сфен; рудный – магнетит, реже – пирит, в единичных случаях – ортит.

Граносиениты массивные неравномернозернистые порфиroidные и порфиroidные, состоят из крупных и более мелких зерен пелитизированного микроклин-микропертита (30–50 %), олигоклаз-андезина (25–30 %), часто включенного в калишпат, кварца с волнистым угасанием (20–25 %) и мелких чешуй биотита (1–5 %). Переходы от меланогранитов к граносиенитам очень постепенные. По характеру зернистости и структурно-текстурным особенностям породы практически не отличаются.

Биотитовые граниты мезократовые серые и розовато-серые массивные средне-крупнозернистые с гипидиоморфнозернистой гранитовой структурой. Сложены они призматическим альбит-олигоклазом (30–40 %), микроклин-пертитом (30–40 %), кварцем (25–30 %), биотитом (5–10 %). Изредка отмечается зеленая роговая обманка (до 1–2 %). Акцессорные минералы – апатит, магнетит (до 1 %).

Лейкограниты розовато-серые и светло-серые биотитовые массивные неравномернозернистые. Вблизи контакта лейкогранитов с биотитовыми гранитами – порфиroidные. Редко отмечаются участки пойкилитовых структур. Состав: микроклин-пертит (25–40 %), кварц (30–40 %), альбит-олигоклаз (30–35 %), биотит (1–3 %), редко встречается мусковит. Присутствуют микрографические сростки кварца и калишпата размером до 2 мм. Акцессорные минералы – апатит, магнетит, ортит, циркон.

Дайковые образования представлены мелкими, маломощными телами гранит-порфиroidов, лейкогранит-порфиroidов, аплитов и гранит-аплитов, реже – меланогранитов мелкозернистых, иногда порфиroidных, меланогранитов ($\gamma \pi, l \gamma \pi, \gamma \alpha, m \gamma P_2 - T_1 \check{z}$). В порфиroidных выделениях –

биотит, кварц, полевые шпаты размером до 3 мм. Мощность даек – до 2–3 м, редко – более метров. Дайки приурочены как эндо- так и экзоконтактам массивов.

Абсолютный возраст определен для биотитовых гранитов Чемровского массива по двум валовым пробам из керна скв. 293, пройденной при ГСР-200 во время подготовки первого издания Гостеолкарты [24]. Анализ производился в Центральной Лаборатории Западно-Сибирского Геологического Управления. Более точные сведения в архивных материалах отсутствуют. Цифры абсолютного возраста составляют 212 и 234 млн лет. Эти даты сопоставимы с U-Pb датировками по гранитоидам айского комплекса Горного Алтая [21], для которых установлен возраст в диапазоне верхняя пермь–триас. Учитывая близость составов пород жерновского и айского комплексов, соседство их ареалов, возраст жерновского комплекса принят как поздняя пермь–ранний триас.

Металлогения гранитоидов жерновского комплекса изучена недостаточно вследствие его слабой обнаженности. С ним связаны пространственно слабые шлиховые ореолы касситерита, геохимические аномалии свинца, цинка, меди, бария и некоторых других элементов.



ТЕКТОНИКА

Территория листа расположена на стыке разновозрастных тектонических структур, сочетающихся с разноплановыми дислокационными элементами регионального значения, и в значительной степени носит блоковое строение. В тектоническом плане в строении территории принимают участие фрагменты раннепалеозойских структур островодужной системы, реликты структур типа «ретрошарьяжных синформ», верхнепалеозойские бассейновые образования и внутриплитные гранитоидные интрузии.

Исходный тектонический план, характерный для офиолитовых регионов, оформившийся к концу раннего палеозоя претерпевает значительные изменения в результате формирования к востоку от описываемой территории на границе раннего и среднего палеозоя Кузбасского рифта. Структуры типа «ретрошарьяжных синформ» альпийского типа осложняются тектоническими движениями юго-западного направления (в современных координатах). Дальнейшее их изменение происходит в позднем палеозое и раннем мезозое при обратном – северо-восточном движении структур Салаирской системы и внедрении крупных гранитоидных интрузий жерновского комплекса. Позднемезозойские перемещения также имели значительные амплитуды, но теперь здесь преобладали субвертикальные перемещения. Вся эта сложная тектоническая история привела к предложенному авторами тектоническому плану территории.

Крайняя восточная часть территории относится к Пуштулимской вулcano-тектонической структуре, входящей в состав Бердско-Ельцовской структурно-формационной зоны Кузнецко-Салаирского раннепалеозойского вулcano-плутонического пояса. Западнее его располагаются структуры Аламбайской (Аламбайско-Каимской) зоны, входящей в состав Алтае-Салаирского вулcano-плутонического пояса. Центральная и западная части территории сложены тектоническим аллохтоном позднепалеозойско–раннемезозойского этажа Хмелевской структурной зоны.

В свою очередь выделенные структуры также имеют неоднородное строение. В восточном блоке выделяется допалеозойский структурный ярус, сложенный породами ангурепского полиметаморфического комплекса, являющегося фундаментом нижнепалеозойской островной дуги.

Аламбайская зона имеет более сложное строение, обусловленное положением ее в наиболее подвижных в тектоническом плане структурах – зона субдукции в раннепалеозойское время (офиолитовая формация) и зона активизации в среднем и верхнем палеозое – меланжевый комплекс и тектонический аллохтон. Последний образован плитами раннепалеозойских вулcano-терригенных и среднепалеозойских платформенных осадков, прорванных внутриплитными гранитоидами позднего палеозоя–раннего мезозоя).

БЕРДСКО-ЕЛЬЦОВСКАЯ ЗОНА

ПУШТУЛИМСКАЯ ВУЛКАНО-ТЕКТОНИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА

Пуштулимская ВТС расположена восточнее описываемой территории и представляет вулканическую постройку центрального типа, сформировавшуюся в островодужный этап.

В строении структуры на закартированной территории участвуют фрагменты двух тектонических блоков – Бехтемирского и Бражихинского. **Бехтемирский блок** расположен в юго-восточной части листа. Блок имеет меридиональное расположение с крутыми углами падения западной границы, сложен породами ангурепского полиметаморфического комплекса, прорванного многочисленными мелкими интрузивными телами верхнеаламбайского, печеркинско-го, новолушниковского и бехтемирского магматических комплексов. Глубина распространения пород блока у его северного окончания не превышает 5 км (по геофизическим расчетам). Наблюдается общее погружение структур блока на юг. С запада он граничит с шалапским ме-

ланжевым комплексом, с востока, в непосредственной близости от рамки планшета, – с карбонатно-терригенными породами эмского яруса нижнего девона. Ориентировка полосчатости крутая – 40–90°, прорывающие штокообразные интрузивы носят явный гипабиссальный характер и имеют субвертикальное залегание. Для блока характерна повышенная трещиноватость, широкое распространение маломощных (до 1–10 м) зон диафтореза, жил и даек магматитов, явлений катаклаза и рассланцевания, т. е. для блока свойственны хрупкие деформации.

Фрагмент **Бражихинского блока** закартирован в северо-восточной части площади. Основной его объем находится к востоку от листа. Блок сложен вулканогенно-осадочными породами кембро–ордовика, смятыми в мелкие дугообразно изогнутые изоклиналильные складки с ундулирующими шарнирами, осложненными дизъюнктивными сдвигового характера.

Заложение структур описанных блоков связано с островодужным этапом развития в кембро–ордовике. Нынешнее их строение и положение оформилось к концу верхнего палеозоя.

АЛАМБАЙСКАЯ ЗОНА

По особенностям внутреннего строения Аламбайская зона может быть подразделена на две подзоны: западную – с преимущественным развитием тектонического аллохтона и интенсивным гранитоидным магматизмом и восточную – существенно меланжевую.

ПОДЗОНА ПРЕИМУЩЕСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ МЕЛАНЖА

Основным элементом восточной подзоны Аламбайской структуры в пределах характеризуемой территории является *шалапский полимиктовый меланжевый комплекс* ($mC_2-P_1\delta$), в составе которого присутствуют блоки разновозрастных тектонических отторженцев, являющихся как образованиями, присущими только этой зоны, так и попавшими в нее из смежных структур. К первым относятся образования раннеостроводужного яруса, представленные аламбайским базальтовым комплексом и сопровождающими их осадочными породами аламбайской свиты и серпентинизированными протрузиями верхнеаламбайского ультрамафитового комплекса. Эти же образования в значительной степени, по-видимому, участвуют и в составе матрикса меланжа. Из смежных зон в структуру меланжа «захвачены» мегаглыбы и пластины пород, слагающих Пуштулимскую вулкано-тектоническую структуру и ее фундамент, а также глыбы образований шельфового бассейна (шандинская свита и маслянинская толща), развитых к северо-западу от описываемого района в Хмелевской зоне. Глубина распространения меланжа по пересчетам геофизических полей составляет более 5–6 км. Контур поля меланжа весьма сложные. Характер взаимоотношения с окружающими блоками различный (от резкого на участках сдвиговых нарушений до постепенного в зонах рассланцевания и катаклаза).

В пределах меланжевой полосы картируются аллохтонные структуры надвигового типа – Антипинская, Мартыновская и Шебалинская. Сложены они породами чебуриной свиты и мартыновской толщи. Ширина аллохтонных пластин достигает 7–10 км, мощность – до 4 км. В краевых частях породы плит интенсивно кливажированы, смяты в разнопорядковые сложно построенные складки, осложненные разрывными нарушениями сдвигового характера, часто сопровождающиеся зонами рассланцевания. Фронтальные поверхности, судя по геофизическим полям, крутые с выполаживанием на глубине первых километров.

Мартыновская плита сложена вулканогенно-осадочными породами одноименной толщи, представленными образованиями удаленных фаций нижнекембрийского вулканизма, прорванными габброидами Отножинского и Мартыновского массивов. Плита имеет сложную форму с овальным фронтальным краем, разбита на блоки разрывными нарушениями сдвигового типа. Мощность плиты по расчетным данным составляет 3–4 км. В основании северного края плиты предполагается блок пород повышенной плотности. Южный край надвинут на меланж, выполняющий роль паравтохтона.

Антипинская плита своим юго-западным краем под углом 30° надвинута на Мартыновскую плиту и подстилающий ее блок более плотных пород, по плотностным характеристикам соответствующий породам метаморфического комплекса. Мощность плиты по расчетному профилю достигает 3–5 км.

Шебалинская плита расположена в южной части подзоны, имеет незначительную мощность (около 1 км) и залегает на более плотном блоке пород, по физическим свойствам близким базальтам аламбайской свиты. Воеводский массив, прорывающий и метаморфизующий плиту, имеет более глубокие корни, уходящие в нижележащий блок. Породы Шебалинской плиты и Воеводского массива подвержены повышенной трещиноватости и разбиты мелкими тектониче-

скими нарушениями, что отчетливо видно на карте аэромагнитного поля.

Шалапский полимиктовый меланжевый комплекс прослежен в виде полосы шириной 14–22 км от северо-восточного угла планшета в юг-юго-западном направлении к его южной рамке, где он перекрыт Шебалинской плитой. Полоса меланжа имеет сложное неоднородное строение и состоит из полос серпентинитового и терригенного меланжа, насыщенного блоками разновозрастных пород.

Серпентинитовый меланж имеет несколько меньшее распространение, чем терригенный и представлен двумя полосами – камышинско-еландинской и мартыново-шалапской. Ширина мартыново-шалапской полосы – до 7 км, камышинско-еландинской – до 1,5 км. Протяженность соответственно 46 и 25 км. Полосы сложены линзовидными и жилообразными телами тектонизированных серпентинитов, содержащих вытянутые обдавленные обломки и глыбы различных пород, приуроченных к краевым частям тел, и останцы серпентинизированных дунитов, гарцбургитов и хромититов размером от первых см до первых км, приуроченных к раздувам серпентинитового меланжа. Наиболее насыщены обломочным материалом перегибы тел, имеющие субширотное простирание. Серпентинитовый меланж изучен по керну скважин до глубины 500 м. На карте аэромагнитного поля полосам серпентинитового меланжа соответствуют интенсивные положительные аномалии.

Терригенный меланж слагает основную часть комплекса. Состоит он из многочисленных глыб и блоков различного возраста и генезиса, погруженных в тектонический матрикс. В составе глыб и блоков установлены породы ангурепского метаморфического комплекса, аламбайской, чебуриной и шандинской свит, а также известняки нижнего кембрия и турнейского яруса нижнего карбона. Интрузивные образования представлены гипабиссальными габброидами печеркинского, орлиногорско-ариничевского и бехтемирского комплексов, и плагиогранитами новолушниковского комплекса. Форма и размер блоков самые разнообразные. Наиболее крупные блоки находят отражение на картах остаточных аномалий силы тяжести и аэромагнитного поля. Матрикс терригенного меланжа имеет невыдержанный состав и представлен тонко- и микрозернистыми породами, нередко сланцеватого облика с преобладанием в составе слюдяных минералов с примесью тонковолокнистого амфибола, сосюрита, карбонатов, кремнистого материала, лейкоксена, рудной пыли и углеродистого вещества. Редко наблюдается примесь гематита. В ряде случаев матрикс представлен филлитоподобным изотропизированным веществом. Текстуры пород матрикса брекчиевые, полосчатые, сланцеватые, плейчатые, бластопорфиновые; структуры – пелитоморфные, микролепидобластовые, микронематолепидобластовые, микрогранолепидобластовые, порфиробластовые. Цвет матрикса от светло-серого до темно-зеленого, черного и редко – лилового, обычно с шелковистым оттенком в сланцеватых разностях.

В геофизических полях структура Аламбайской зоны в пределах листа имеет четкое проявление, выраженное резкой дифференцированностью магнитного поля и отчетливой ступенью в поле остаточных аномалий силы тяжести при разных значениях Δg_h . Неоднородности гравиметрического поля отражают сложное строение структуры, обусловленное наличием крупных глыб и тектонических плит внутри меланжа, проявленных как на палеоповерхности, так и на глубине.

Возраст меланжа определяется по наличию в составе глыб фаунистически охарактеризованных известняков нижнего карбона и наложенными на породы меланжа процессами контактового метаморфизма верхнепермско–раннетриасовыми гранитоидами как среднекарбонново–нижнепермский.

ПОДЗОНА ТЕКТОНИЧЕСКОГО АЛЛОХТОНА (ПЛИТЫ)

Западная подзона сформирована в результате крупных разнонаправленных тектонических движений в среднем и позднем палеозое, с последующим внедрением внутриплитных гранитоидов жерновского комплекса. По особенностям строения эта часть делится на два фрагмента – северный и южный.

В строении северного фрагмента принимают участие две аллохтонные плиты, образующие палеоповерхность фундамента – Кытманово-Балахчинская и Ереминская.

Кытманово-Балахчинская плита имеет синформный характер, сложена породами чебуриной свиты, смятыми в веерообразные складки, осложненные мелкими внутриблоковыми разрывами. Ее внутреннее строение интерпретируется по аэромагнитному полю и отчасти по незначительным колебаниям остаточных аномалий силы тяжести. По расчетам глубинного строения, подошва структуры полого падает на северо-восток под углом около 10–15°, пере-

крывая во фронтальной части породы маслянинской толщи, а с востока – поле шалапского меланжа. Восточный край плиты, сложенный карбонатным типом разреза чебуринской свиты, интенсивно катаклазирован и образует в палеорельефе понижение.

Ереминская плита сложена терригенными породами маслянинской толщи, интенсивно дислоцированной, в северной части превращенной в динамосланцы, с субвертикальным падением кливажа. В южной части породы местами ороговикованы. Структура сопровождается спокойным аэромагнитным полем. В основании ее по гравиметрии интерпретируются породы, по плотностным характеристикам соответствующие чебуринской свите. Под западным краем аллохтона находится блок пород с повышенными плотностными характеристиками, отнесенный условно к метаморфическому комплексу. Мощность дислоцированных позднедевонско-раннекарбонных образований не превышает 1,5 км.

Южный фрагмент представлен **Горновским блоком** и сложен породами чебуринской свиты, смятыми в широкие брахиформные складки с общим северо-восточным простиранием. По данным интерпретации геофизических полей чебуринская свита образует тектонический покров, залегающий на породах с повышенными плотностными характеристиками. Мощность покрова увеличивается с востока на запад от 800 м до 4 км и более.

Другим важным элементом строения блока являются крупные тела гранитоидов жерновского комплекса, прорывающие как тектонический покров чебуринской свиты, так и нижележащие образования. Тела гранитоидов однозначно интерпретируются как в аэромагнитном поле по повышенным значениям ΔT_c краевых частей, так и на картах остаточных аномалий силы тяжести интенсивными минимумами. Эрозионный срез массивов неглубокий, массивы в значительной степени катаклазированы, особенно в краевых частях. Породы чебуринской свиты в контактах с массивами ороговикованы. Ширина полос ороговикования – от первых десятков метров до 1,5 км. Форма массивов изометричная грибообразная с одним или двумя корневыми штоками. Контактные зоны часто подорваны неотектоникой. Корневые части гранитоидов прослеживаются на глубину более 6 км.

ДИЗЬЮНКТИВНЫЕ НАРУШЕНИЯ

Разрывная тектоника на характеризуемой территории пользуется очень широким распространением и на карте показана только часть наиболее важных из них, необходимых для понимания внутренней структуры района.

К главным разрывным нарушениям отнесены зоны, разделяющие основные структуры района и представленные Бехтемирским и Яминским глубинными разломами, ограничивающими с востока и запада меланжевую зону. Приуроченность к границам меланжа обуславливает крайнюю сложность вещественного состава и морфологии этих нарушений. Также к главным нарушениям отнесен и Хомутинский сброс, разделяющий северный и южный фрагменты западной части Аламбайско-Каимской структуры и, возможно, являющийся северным продолжением Яминского разлома. Судить об амплитудах перемещения по главным разломам района не представляется возможности, так как отсутствуют какие-либо реперы в перемещенных частях.

Бехтемирский разлом ограничивает полосу шалапского меланжа с востока и представлен зоной кливажных течений с участками милонитизации. Ширина полосы интенсивного кливажа изменяется от сотен метров до 2–4 км. Наиболее детально эта полоса изучена скважинами колонкового бурения на водоразделе рр. Яма, Ангуреп и Бехтемир, где она представлена катаклазитами по амфиболитам ангурепского комплекса, в значительной степени диафторированными. Наряду с метаморфитами в зону нарушения вовлечены все породы, слагающие меланж. При выклинивании блока метаморфических пород зона нарушения делится на две ветви. Одна прослеживается внутрь Пуштулимской вулканотектонической структуры на несколько десятков километров, другая продолжается по ее краю вдоль полосы меланжа. Южная часть разлома фиксируется в поле остаточных аномалий силы тяжести интенсивным градиентом, прослеживающимся далеко на юг за пределы территории. Северная часть разлома фиксируется менее интенсивным градиентом. С зоной разлома пространственно связаны месторождения и проявления никеля, магнезитов и бокситов, приуроченных к корам выветривания по серпентинитовому меланжу.

Яминский глубинный разлом ограничивает с запада полосу меланжа и проявлен менее отчетливо. Разлом имеет субмеридиональное простирание, крутое восточное падение и проявлен интенсивным катаклизмом, рассланцеванием и милонитизацией пород, сопровождается зонами кливажных течений шириной до 1 км. К зоне разлома приурочен Еландинский гранитоидный массив. Массив с одной стороны метаморфизует ранние тектониты меланжа, с другой сторо-

ны – в значительной степени подвергается воздействию неотектонических процессов, протекающих в зоне разлома. Контакты массива повсеместно нарушены, подорваны, сопровождаются смещениями до первых десятков метров. Яминский разлом срезает восточные контакты Горновского и Чемровского массивов. Зона разлома вскрыта скважинами колонкового бурения на глубину более 400 м. В зоне разлома фиксируются неотектонические подвижки с вертикальной амплитудой смещения до 50 м. В гравиметровом поле разлом сопровождается прерывистой градиентной зоной. В аэромагнитном поле – участками линейных магнитных аномалий и смещениями их осей.

Хомутинский сброс расположен в северо-западной части планшета. Разлом имеет дугообразную форму, близкое к вертикальному северное падение. В районе с. Горновое в обнажениях гранитов Горновского массива отмечается зона вертикального кливажа, параллельная сбросу. Наиболее отчетливо сброс фиксируется в аэромагнитном поле, ограничивая полосу интенсивного магнитопеременного поля эндоконтакта Горновского массива. Зона нарушения сопровождается неотектоническими подвижками, фиксирующимися в разрезах покровного чехла.

Из нарушений второго порядка наиболее выражены зоны северо-западного простирания, по которым часто развиты надвиговые структуры. Система разломов этого направления проявлена в аэромагнитном поле смещением осей магнитных аномалий и сменой характера рисунка аэромагнитного поля, а также слабыми градиентными зонами на карте остаточных аномалий силы тяжести. Зоны нарушений проявлены расщеплением и кливажированием пород.

Нарушения второго и более высоких порядков являются ограничивающими элементами разновозрастных блоков пород и сопряжения тел серпентинитового меланжа внутри меланжевого комплекса. Подавляющее большинство из них дешифрируется в аэромагнитном поле.

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

В геологических образованиях, закартированных на территории листа N-45-XXVI, отражено четыре цикла становления и развития земной коры, присущих в целом региону:

1. Байкальский – первичной океанической коры;
2. Каледонский – островодужный;
3. Герцинский – континентальный коллизионный;
4. Мезо–кайнозойский – континентальный.

Байкальский цикл представлен образованиями ангурепского полиметаморфического комплекса, в котором зафиксирован комплекс осадков первичной океанической коры, в последствии метаморфизованных до состояния гранулит-эклогитовой и амфиболитовой фаций. В разрезе комплекса присутствуют метаморфиты, образовавшиеся за счет регионального метаморфизма океанических базальтоидов и углеродистых карбонатно-кремнистых пелагических осадков, свидетельствующих о спокойном осадконакоплении на значительном удалении от береговой линии в условиях открытого океана. Верхняя часть разреза метаморфического комплекса, наряду с вышеперечисленными породами, содержит парасланцы, свидетельствующие о появлении в разрезе терригенного осадочного материала, что указывает на приближение суши и усиление сноса обломочного материала в область осадконакопления.

На рубеже протерозоя и палеозоя формируются образования офиолитовой формации, включающей высокотитанистые базальты, глубоководные карбонатно-кремнисто-глинистые сланцы аламбайской свиты и ультрамафиты верхнеаламбайского дунит-гарцбургитового комплекса. Это событие свидетельствует о начале спрединговых процессов и субдукционных движений.

В раннем палеозое на стыке двух плит – океанической с запада и континентальной с востока (в современных координатах), формируется островная дуга, элементом которой является, расположенная восточнее, Пуштулимская вулканотектоническая структура. Формирование островной дуги проходило в два этапа:

1. Ранеостроводужный, представленный сочетанием образований базальт-андезит-риолитовой вулканической формации печеркинского комплекса и мартыновской толщи и карбонатной биогенной формации гавриловской свиты. В это время значительная часть океанической платформы поглощается в зоне субдукции. В зоне глубоководного желоба идет формирование аккреционной призмы за счет осадков офиолитовой ассоциации и вулканогенно-осадочных комплексов удаленных фаций островодужного вулканизма. Начало среднего кембрия (амгинский ярус) характеризуется снижением вулканической деятельности и общим поднятием всего региона.

2. Позднеостроводужный этап активизации с проявлением умереннощелочной натриевой риолит-базальтовой вулканической формации с субвулканическими интрузиями орлиногорско-ариничевского (Мартыновский массив) комплекса и удаленными фациями чебуринско-краснянского комплекса, представленными чебуринской свитой. Завершается островодужный этап развития района в раннем–среднем ордовике внедрением малых интрузий плагиогранит-диоритовой и габбро-клинопироксенитовой формаций новолушниковского и бехтемирского комплексов. В это же время происходит регрессивный метаморфизм амфиболитов ангурепского комплекса, вероятно за счет их подъема в зонах растяжения земной коры, соответствующих плюмовым обстановкам.

Далее регион продолжает свое развитие как окраина континентальной платформы и представляет собой на протяжении среднего палеозоя континентальный шельф с комплексом терригенно-карбонатных осадков, представителем которого является комплекс осадков шандинской свиты эмского яруса нижнего девона.

На протяжении среднего и почти всего верхнего девона территория являлась, по-видимому, сушей, и лишь с абышевского времени верхнего девона и в раннем карбоне в результате трансгрессии морского бассейна формируется существенно терригенная маслянинская толща.

В постраннекарбонное время происходит тектоническая активизация района. Наиболее интенсивные движения наблюдаются вдоль Бехтемирского глубинного разлома. Формируется шалапский полимиктовый меланжевый комплекс, наложенный на образования аккреционной призмы. В него «втягиваются» молодые осадочные толщи шельфового бассейна. В это же время формируются надвиговые структуры. С северо-востока породы подножия палеовулканических построек островодужного этажа надвигаются на верхнепалеозойские осадки континентального шельфа. Завершается позднепалеозойская активизация на рубеже палеозоя и мезозоя внедрением внутриплитных гранитоидных массивов жерновского комплекса, о чем свидетельствуют контактовые изменения, наложенные на шалапский меланжевый комплекс и тектонический аллохтон. Эти события отвечают коллизионному этапу развития района.

В мезозое область испытывает поднятие и представляет собой континентальную сушу, на поверхности которой идет формирование химических кор выветривания, приведших к появлению месторождений никеля, магнезитов, бокситов и проявлениям некоторых других полезных ископаемых.

Конец мезозоя и кайнозой характеризуются некоторым понижением палеорельефа и началом формирования покровного чехла.

Неотектонические движения проявлены в связи с зонами главных глубинных нарушений, что свидетельствует об их долгоживущем характере.



ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Исследуемый район расположен на стыке нескольких структурно-формационных зон: Бийско-Рубцовской денудационно-аккумулятивной ступени, Алтайско-Кузнецкого денудационного предгорья и низкогорья и Предалтайской равнины. По геоморфологическому районированию он относится к Обь-Чумышскому плато и, частично, к юго-западному Предсалаирью. Представляет собой аккумулятивную равнину, в центре листа возвышенную, которая в восточной половине (от долины р. Яма) плавно, а местами и резко, переходит в эрозионно-денудационное низкогорье Салаира.

Аккумулятивная равнина, сформированная после эпохи пенепленизации в олигоцен–четвертичное время, возвышается над уровнем моря на 250–350 м. Максимальная высота ее поверхности составляет 371 м. Водораздельные пространства представляют собой плоские увалы, интенсивно изрезанные речной и овражной сетью.

Мел–палеогеновая кора выветривания, вскрытая многочисленными скважинами, имеет здесь повсеместное распространение. Для вышележащей переотложенной коры (крутихинская свита) Пономаревой Е. А. определен возраст как верхний олигоцен–нижний миоцен (скв. 583).

В юго-западном Предсалаирье абсолютные отметки достигают 417 м. На плоских водоразделах нередко наблюдаются эрозионные останцы коренных пород.

Реки района относятся к бассейну р. Оби, подразделяясь, в частности, Обь-Чумышским водоразделом на притоки рек Бии и Чумыша. Направление стока, соответственно, юго-западное и северо-восточное. Долины рек врезаны в рыхлые отложения покрова, имеют корытообразный поперечный профиль, в большинстве своем – асимметричный с крутыми бортами западной и юго-западной экспозиции. Образуют «куэстово»-долинный рельеф. Асимметрия долин рр. Ямы и Шалапа, обусловлена выходами коренных пород в их правых бортах. В этом районе развитие и морфология долин зависит от тектонических структур фундамента.

В пределах изученной площади находят выражение денудационный и аккумулятивный рельеф. Последний преобладает и подразделен по генезису и возрасту на ряд морфокомплексов.

ДЕНУДАЦИОННЫЙ РЕЛЬЕФ

К денудационному рельефу отнесены крутые ($>35^\circ$) склоны долин, сопки и гряды на водоразделах, развитые в низкогорье Предсалаирья и выработанные в коренных породах. Выходы коренных пород оказывают влияние на конфигурацию гидросети, заставляя реки отклонять свое течение, образуя дугообразные изгибы.

АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ

Аккумулятивный рельеф подразделен на следующие морфокомплексы: аллювиальные плейстоцен–голоценовые морфокомплексы современных речных долин, субгоризонтальные приводораздельные поверхности, фиксированные покровом еловской свиты и флювиально-делювиально-пролювиально-субаэральные комплексы склонов с возрастом от олигоцена до голоцена.

СУБГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ ПОВЕРХНОСТИ

Субгоризонтальные приводораздельные поверхности, фиксированные покровом еловской свиты, расположены на высотах 350–400 м. Выделены они в центральной части листа на грядово-увалистой возвышенности Обь-Чумышского водораздела и в низкогорье Предсалаирья.

К аллювиальным морфокомплексу речных долин относятся:

1. Аллювиальный голоценовый комплекс (aH) пойменных террас (высокая и низкая). По определениям Пономаревой Е. А., Тресвятской А. С., Панычева В. А. [5, 44], возраст низкой поймы современный, высокой – позднплейстоцен–раннеголоценовый;

2. Аллювиальный комплекс первой надпойменной террасы (a^1III). К нему отнесены поверхности, выделенные в прибортовых частях долин рр. Чумыша, Бехтемира и в приустьевых частях долин рр. Ямы и Шалапа;

3. Аллювиальный комплекс второй надпойменной террасы (a^2III), которая выделяется также в приустьевых частях рр. Ямы, Шалапа, по р. Чумыш и в долине р. Бехтемир. Возраст ее определен второй половиной сартанского века [5];

4. Аллювиальный комплекс третьей надпойменной террасы (a^3III), выделен в левом борту долины р. Чумыш (Антипино). Абсолютный возраст по Панычеву В. А. – более 25 000 лет,

5. Озерно-аллювиально-субаэральный морфокомплекс верхнеплиоцен–голоценовый (N_2-Q). К данному комплексу относится плоская равнина «пятой Бийской террасы», которая расположена на юго-западе листа и выделяется довольно уверенно по однородной поверхности, осложненной многочисленными суфозионно-просадочными западинами. Образована равнина толщиной (до 160 м) переслаивающихся песков и илистых глин латерального и вертикального накопления, причем с резким преобладанием песчаных отложений. В основании этой толщи залегают песчано-галечниковые отложения, по кровле на уровне 120–160 м.

Возможно галечники относятся к низам нижнекочковской подсвиты, т. к. возраст синих, плотных глин, лежащих на галечниках, по определениям Пономаревой Е. А. [44], является верхнеплиоценовым (скв. 410, 332, 334).

Поверхность данного комплекса перекрыта чехлом субаэральных лёссовидных пылеватых глин и алевроитов еловской свиты до 20 м мощности.

СКЛОНЫ И ВОДОРАЗДЕЛЫ

Склоновые поверхности аккумулятивной равнины, сложенные флювиально-субаэральными отложениями олигоцен–голоцена, отнесены к четырем морфокомплексам.

1. Делювиально-пролювиально-аллювиально-субаэральный миоцен–голоценовый морфокомплекс (N_1-Q) образует грядово-увалистую возвышенность, расположенную в виде субширотной полосы в центральной части листа, от верховья р. Большая Речка до правобережья р. Бехтемир. Сложен комплекс делювиально-пролювиальными отложениями рубцовской и павлодарской свит, лёссоидами и лимноаллювием нижней подсвиты кочковской свиты и обь-чумышской серии, представленными сине-серыми глинами с прослоями и линзами песков и коричневато-серых субаэральных глин и алевроитов. К востоку объем субаэральных фаций постепенно возрастает.

Описываемый комплекс перекрыт покровом лёссовидных пылеватых глин еловской свиты мощностью до 40 м. Залегает он на коре выветривания. Абсолютные отметки подошвы составляют 160–230 м.

2. Делювиально-пролювиально-озерно-аллювиально-субаэральный миоцен–голоценовый морфокомплекс (N_1-Q) расположен в восточной части листа, в Салаирском низкогорье, выполняющая палеопонижения между гривами пород палеозойского фундамента. Заложение данного комплекса началось в миоцене с отложений каолиновых глин рубцовской свиты. Выше по разрезу комплекс сложен в большей степени коричневыми и сине-серыми гидрослюдистыми глинами, в меньшей степени – песками.

Район представляет собой холмисто-увалистое низкогорье, густо расчлененное перисто-решетчатой эрозионной сетью. Долины первых порядков имеют сток северо-восточных и юго-западных направлений. Абсолютные отметки подошвы данного комплекса – 230 м и выше. Его поверхность также перекрыта лёссовым покровом еловской свиты мощностью до 35 м.

3. Делювиально-пролювиально-аллювиально-озерный субаэральный олигоцен–голоценовый морфокомплекс (P_3-N_1-Q) выделен в северной части листа. Южная и юго-восточная границы его проходят с небольшими отклонениями по горизонтали 300 м. Данный комплекс образует увалистую равнину с длинными пологими склонами крутизной 3–15°. Речные долины, имеющие в основном северо-восточное простирание, врезаны в покровные субаэральные рыхлые отложения голоценового возраста, реже – в верхнеплейстоценовые. Днища долин заболочены. Поверхность комплекса сильно урбанизирована, практически лишена лесного покрова, в значительной степени распахана. Данный морфокомплекс сложен в основном озерно-аллювиальными осадками, представленными илистыми голубовато-серыми глинами с прослоями и линзами серых, зеленовато-серых песков обь-чумышской серии. В основании толщи залегают

пестрые каолиновые глины с прослоями кварцевых песков и линзами гравия крутихинской и рубцовской свит олигоцен–миоценового возраста. Общая мощность рыхлых отложений достигает 200 м. Поверхность комплекса сложена субэральными лёссами еловской свиты.

Исходя из состава всей толщи рыхлых отложений и их площадного распространения видно, что на территории района господствовали открытые пространства со значительно большими и неоднократными увлажнениями.

Из наложенных форм рельефа наибольшим развитием пользуются эрозионные формы: овраги, промоины, ложбины линейного стока, эрозионно-просадочные западины, останцы, балки, оползни, в речных долинах – эрозионные уступы. На распаханых поверхностях склонов имеет место плоскостной смыв, а на залесенных и задернованных участках проявляется линейная эрозия.

ТЕХНОГЕННЫЙ РЕЛЬЕФ

К техногенным формам рельефа в пределах выходов фундамента относятся карьеры по добыче щебня и многочисленные запруды по долинам малых рек.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Территория листа характеризуется наличием целого ряда месторождений и проявлений горючих, металлических и неметаллических ископаемых. В генетическом отношении наблюдается большое их разнообразие: от осадочных до магматических, гидротермально-метасоматических и связанных с корами выветривания.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ТВЕРДЫЕ ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ТОРФ

В пределах площади листа известно 16 залежей торфа, краткие данные о которых приведены в таблице 2. Все месторождения торфа относятся к низинному типу. Ботанические торфообразующие сообщества представлены осокой и гипнумом, степень их разложения колеблется от 20 до 30 %, зольность торфов – 10–43 %, естественная влажность – 89 %, теплотворность – 3 029–3 892 калл. Сравнительно хорошая теплотворность торфов позволяет использовать их как топливо. Месторождения обследованы, не разведаны и не разрабатывались.

Таблица 2

Характеристика месторождений торфа

№ на карте	Наименование месторождения	Площадь пром. залежи, га	Средняя мощность залежи, м	Запасы торфа сырья, тыс. м ³	Средняя степень разложения, %	Средняя зольность абс. сухого торфа, %
I-4-5	Калач	3	2,5	75	-	43
II-1-9	Большая Согра	63	0,9	564	-	-
II-1-10	Талдинское	27	2,7	404	36	27,5
II-1-11	Ельцовское	347	0,73	1 744	-	-
II-3-12	Моховое	5,1	0,74	38	29	49,2
II-3-13	Еландинское	3	0,67	20	30	36
II-3-14	Чистюнька	63	0,79	498	38	26,2
II-3-15	Таловское III	8,3	0,76	63	35	51,5
II-3-21	Марушинское	81	3,24	2 624	44	25,9
II-3-22	Верхмарушинское	106	1,9	2 014	48	35,47
II-3-23	Болото Сухое	217	1,6	3 472	47,25	25,40
II-3-24	Сухое	46	1,60	736	50	31,5
II-4-17	Копытов Лог	10	1,30	156	50	29
II-4-20	Шалапское	18	1,0	180	25	-
IV-4-28	Марчиха	40	2,80	1 120	40	34,6
IV-4-29	Круглое Озеро	2,1	1,35	28	46	19,3

Пр и м е ч а н и е . Характеристика приведена по кадастру месторождений и проявлений полезных ископаемых на территории деятельности Западно-Сибирского геологического управления (1978 г.)

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ЧЕРНЫЕ МЕТАЛЛЫ

ЖЕЛЕЗО

Верх-Яминское проявление (II-4-123) магнетитовых руд магматического генезиса связано с основными породами одноименной интрузии бехтемирского габбро-клинопироксенитового гипабиссального комплекса, где внутренние части интрузии сложены рудными клинопироксенитами и рудными габбро с сидеронитовыми структурами. Оруденение представлено магнетитом с незначительной примесью пирротина и пирита. Содержание железа валового по результатам химического анализа штучных проб колеблется от 16,15 до 22,06 %.

В связи с мелкими размерами массивов данного интрузивного комплекса и незначительными объемами рудных габбро и клинопироксенитов, проявление не имеет практического значения.

Ленинский пункт минерализации (I-4-51) представляет собой делювиальные свалы обломков сливных магнетитовых руд. Проведенные поисковые работы с применением магниторазведочных (масштаб 1 : 10 000) и заверочных горных работ положительных результатов не дали. В эпицентрах магнитных аномалий были вскрыты серпентиниты и вторичные кварциты. Генезис магнетитовых руд определен как гидротермально-метасоматический, связанный с образованием вторичных кварцитов (Апальков, 1980), а пункт минерализации оценен отрицательно.

Шалапский пункт минерализации (II-4-90) гетит-гидрогетитовых оолитовых руд находится в правом борту долины р. Шалап в 1,5 км западнее с. Шалап. Гидроокислы железа в виде бобовин размером от 0,3 до 5 см обнажаются гипсометрически выше охристо-желтых глин коры выветривания. В свалах также имеются обломки бурых железняков. Прослежены бобовые руды и бурые железняки на 150 м. По химическим анализам в бобовых рудах установлено (в %): SiO₂ – 56,43; TiO₂ – 1,29; Al₂O₃ – 6,4; FeO – 0,48; Fe₂O₃ – 25,27; MnO – 0,09; MgO – 0,36; CaO – 0,41; P₂O₅ – 0,19; п.п.п. – 7,56. Пункт минерализации из-за малых размеров не представляет промышленного интереса.

МАРГАНЕЦ

На площади листа имеется одно *Мартыновское проявление* (I-4-35), два *пункта минерализации* (II-4-87, 109) и три *геохимические аномалии*. Краткие сведения о них приведены в каталоге проявлений (прил. 3). Все они связаны с образованиями мел-палеогеновой коры выветривания и имеют остаточно-инфильтрационный генезис.

Рудные пиролюзит-псиломелановые скопления, часто в ассоциации с гидроокислами железа, представлены мелкими гнездами, почками, пластообразными и линзообразными залежами, а также цементом в зонах дробления дезинтегрированных пород в профиле кор выветривания. Эти скопления сопровождаются *первичными геохимическими аномалиями* (I-1-1). *Вторичные геохимические аномалии* имеют остаточно-инфильтрационный генезис.

В связи с тем, что на площади листа нет широких полей пород с марганцевой геохимической специализацией, перспективы на выявление промышленных месторождений марганца оцениваются отрицательно.

ХРОМ

Хромитовая минерализация связана с протрузиями ультраосновных пород, распространенных в пределах Мартыново-Шалапского рудного узла и представлена хромитами от убоговкрапленных до сливных хромитовых руд. Все проявления и пункты минерализации сосредоточены в Еландинско-Камышинском рудном поле, в связи с наиболее крупными телами ультраосновных пород, в частности с Мартыново-Шалапским массивом, где оценено Белининское проявление и пункт минерализации по р. Шалап. Два пункта минерализации приурочены к телам Александровского массива.

Белининское проявление (I-4-53) хромитов расположено в центральной части Мартыново-Шалапского массива, где в аподунитовых серпентинитах установлена хромитоносная зона длиной 600–700 м. В пределах зоны имеются два выхода на дневную поверхность. В районе первого выхода в верховье ручья Белининка оконтурены три линзы хромитов размером до 8×1,5 м, сложенные сливными рудами, к периферии переходящими во вкрапленные. Простираение линз субширотное, совпадающее с простираением трещин отдельности. Падение – север-восточное с

углами 40–50°. Контакты линз с вмещающими породами тектонические.

В 500 м к востоку от рудного тела установлена и прослежена зона брекчированных колосовидных тел густовкрапленных и массивных руд общей мощностью до 18 м, при мощности отдельных рудных полос от 0,1 до 0,8 м.

В процессе поисковых и разведочных работ на магнезиты и силикатный никель отмечена повышенная хромитовая минерализация, прослеженная по отдельным скважинам на глубину 10–300 м при мощности зон 38–120 м. Руды неравномерновкрапленные. Количество вкрапленности – от 5–10 до 30–50 % на объем породы.

Руды высокого качества, с содержанием окиси хрома в сливных рудах от 44,5 до 63,3 %, отношение $\text{Cr}_2\text{O}_3/\text{FeO}_{\text{общ}}$ – от 2,23 до 4,45. Хромшпинелиды по составу преимущественно магнезиальные и, реже, железо-магнезиальные.

В результате обработки материалов грави- и магниторазведки на площади Мартыново-Шалапского массива выделено 5 перспективных локальных аномалий [53]. Эпицентры трех аномалий вскрыты одиночными скважинами колонкового бурения при проведении ГДП-50 [56] до глубины соответственно 262, 310 и 500 м. Сливные и густовкрапленные руды ни в одной из скважин в пределах расчетных интервалов не встречены. Содержание окиси хрома на участках с убогой вкрапленностью хромшпинелидов, по результатам химических анализов керновых проб, колеблется от 0,44 до 1,68 %, при среднем значении 0,94 %.

Прогнозные ресурсы в по трем телам сливных руд категории P_1 , при принятом среднем содержании окиси хрома – 50 %, плотности – 4,5 т/м³ составят: $8 \text{ м} \times 1,5 \text{ м} \times 4 \text{ м} \times 4,5 \text{ т/м}^3 \times 3 = 648 \text{ т}$ руды или 324 т Cr_2O_3 .

Прогнозные ресурсы категории P_2 убогих вкрапленных руд в хромитоносной зоне, прослеженной на 700 м при средней мощности 80 м до глубины 300 м при среднем содержании окиси хрома – 0,94 % и принятой плотности – 3,5 т/м³ составят: $700 \text{ м} \times 80 \text{ м} \times 300 \text{ м} \times 3,5 \text{ т/м}^3 \times 0,94 \% = 553 \text{ тыс. т Cr}_2\text{O}_3$.

Пункт минерализации по р. Шалап (П-4-113) находится в южной части Мартыново-Шалапского массива и представляет собой вкрапленность хромитов в виде концентрированных полос толщиной 1,0–1,5 см при стволовой мощности минерализованной зоны по скважине в 16 м. Здесь при проведении ГДП-50 проведены общие поиски хромитового оруденения с использованием методики оценки хромитоносности В. В. Велинского. Проведенные работы позволили признать массив малоперспективным на промышленное хромитовое оруденение.

Пункты минерализации Северный и ключ Барбаначиха (П-4-26, 31) приурочены к серпентинитам Александровского массива. Рудная минерализация представлена неравномерновкрапленной, часто полосчатой хромитоносностью. Длина полос – 10–25 см при ширине 0,5–3 см. Размеры минерализованных зон незначительны. Пункты имеют чисто минералогическое значение.

В связи с протрузивным характером, приуроченностью к полосе меланжа и с учетом имеющегося фактического материала по поисковым работам, вероятность выявления в пределах Мартыново-Шалапского рудного узла промышленного объекта на хромиты крайне мала.

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

ЦИНК, МЕДЬ

Медно-цинково-колчеданное проявление *Солонцовое (П-4-120)* приурочено к кварцито-мраморно-сланцевой и амфиболитовой толщам ангурепского полиметаморфического комплекса, прорванным многочисленными мелкими телами плагиогранитов новолушниковского гипабиссального комплекса и габброидами гипабиссальной фации печеркинского вулканического комплекса. Гидротермально-метасоматические изменения вмещающих пород соответствуют формации кварц-серицитовых метасоматитов и вторичных кварцитов, развитых со стороны лежащего бока колчеданных залежей. Внешние зоны представлены зеленокаменными пропилитизированными породами. Проявленная гематитизация соответствует надрудным и фланговым зонам. В тектоническом отношении наблюдается сложное блоковое строение.

Широкое развитие имеют коры выветривания линейно-площадного и, редко, карстового типов. Линейные коры имеют максимальную мощность и приурочены к зонам нарушений и зонам интенсивной сульфидной минерализации. С последними связаны основные поисковые предпосылки – «железные шляпы», остаточные геохимические аномалии, зоны вторичного сульфидного обогащения.

В результате исследований, проведенных в процессе ГДП-50 [56], выделено рудное поле Солонцовое с пятью перспективными структурами. В западной части участка три из них при-

урочены к контактам мраморов и амфиболитов. Максимальные содержания элементов в геохимических аномалиях составляют: Zn – 2 %, Cu – 0,07 %, As – 0,1 %, Mo – 0,005 %, Co – 0,2 % и Ba – 0,1%. Повышенные концентрации молибдена и кобальта, при низких содержаниях бария, позволяют сделать вывод о корневых частях зон оруденения и незначительных перспективах этих аномалий.

Наиболее перспективными являются две структуры, расположенные к юго-востоку от вышеописанных. Концентрации элементов в них достигают: Zn – 1 %, Cu – 0,1 %, Y – 0,001 %, Cr – 0,1 %, Ba – 3 %. Причем барий является для данного типа оруденения индикатором надрудных фронтальных зон. Кроме того, в поле распространения кремнисто-карбонатной пачки пород содержатся весовые концентрации бария в шлихах из шлама скважин, что указывает на наличие баритовой «шляпы».

Условия локализации оруденения соответствуют стратиформному типу в карбонатно-кремнисто-терригенных толщах. Первичная минерализация в корневых частях зон оруденения, вскрытая скважинами на глубину до 300 м, представлена пирит-пирротинным типом с незначительной примесью халькопирита. В пределах зон с индикаторами надрудных срезов, скважинами до глубины 200 м вскрыты образования кор выветривания с широким распространением лимонитов и пиролюзита. Химический анализ лимонита показал высокие содержания цинка (до 3 %) и кадмия (до 0,1 %), что свидетельствует о принадлежности лимонитов к «железной шляпе» зоны окисления сульфидных руд. В единичных шлихах из шлама скважин установлены сфалерит и гринокит.

Прогнозные ресурсы категории P_2 рассчитаны для площади участка (рудного поля) Солонцового на основе поисковых работ масштаба 1 : 50 000 [55] и составили: по материнским породам на глубину до 500 м меди – 190 тыс. т, цинка – 925 тыс. т; по глинистой коре выветривания на глубину до 100 м меди – 184 тыс. т; цинка – 860 тыс. т.

Рудное поле Солонцовое несомненно заслуживает постановки поисково-оценочных работ на глубину до 500 м.

Южнее выделенного Солонцового рудного поля, в аналогичной геологической обстановке выделяются два участка с геохимическими аномалиями меди и цинка с их спутниками.

Участок с аномалиями цинка (III-4-158) и меди (III-4-159), имеющими соответственно площади 8 и 13 км², выделен в предполагаемое Верх-Ангурепское рудное поле. Прогнозные ресурсы, рассчитанные по первичным ореолам, по категории P_3 составляют: меди – 240 тыс. т, цинка – 160 тыс. т.

Участок аномалий меди (IV-4-169) и цинка (IV-4-170) представлен прогнозируемым Бехтемирским рудным полем с прогнозными ресурсами по категории P_3 : цинка – 270 тыс. т, меди – 300 тыс. т.

Все три прогнозируемых рудных поля по идентичности геологического строения и геохимических ореолов объединены в Ангурепский рудный узел.

В северной части листа выявлена группа первичных геохимических аномалий медно-цинковых, медно-свинцово-цинковых и одна аномалия свинцово-медная. Вся группа аномалий сопровождается шлиховыми ореолами самородной меди (I-3-6, 9) и приурочена к полю вулканогенно-осадочных пород чебуринской свиты.

Аномалия меди (I-2-3) расположена в водораздельной части р. Камышинка–руч. Поперечный, имеет зональное строение ореола от низкой до высокой концентрации и приурочена к пропилитизированным вдоль зон нарушений отложениям чебуринской свиты. С аномалией меди совмещен зональный ореол свинца, причем аномальные концентрации меди и свинца сопровождаются первичным геохимическим ореолом мышьяка (I-2-4). Площадь аномалии выделена в прогнозируемое Водораздельное рудное поле с прогнозными ресурсами по категории P_3 : меди – 550 тыс. т, свинца – 40 тыс. т.

Аномалии меди и цинка (I-3-10, 11) расположены в районе р. Камышинка. Первичные геохимические ореолы совмещены в пространстве и приурочены к пропилитизированным отложениям чебуринской свиты. Площадь геохимических ореолов выделена в прогнозируемое Камышинское рудное поле с прогнозными ресурсами по категории P_3 : меди – 374 тыс. т, цинка – 294 тыс. т.

Аномалии меди (II-3-67) и цинка (I-3-16; II-3-66), расположенные северо-западнее с. Целинное, приурочены к ороговикованным и пропилитизированным отложениям чебуринской свиты. С аномалиями пространственно совмещен зональный ореол свинца. Контуры этих аномалий соответствуют прогнозируемому Яминскому рудному полю с прогнозными ресурсами по категории P_3 : цинка – 1 520 тыс. т, меди – 180 тыс. т. Медь и цинк здесь имеют достоверные положительные корреляционные связи, а свинец с ними – отрицательные или недостоверные. Это может указывать на наличие в пределах площади рудного поля двух типов оруденения – медно-

цинково-колчеданного и более позднего наложенного свинцово-кварцево-жильного, связанного со становлением Горновского и Еландинского гранитоидных массивов.

Аномалия цинка (III-2-131) расположена в районе с. Марушка, зональная от низкой до высокой концентрации. Приурочена к эндоконтактной части Горновского массива, совмещена с *первичным геохимическим ореолом* меди (III-2-136). По геологической позиции аномалии объединены в прогнозируемое рудное поле вне минерагенических зон, районов и узлов с прогнозируемыми ресурсами по категории P_3 : цинка – 690 тыс. т, меди – 48 тыс. т.

Все выше охарактеризованные прогнозируемые рудные поля по геохимическим данным рассматриваются нами в составе полиметаллической рудной формации.

СВИНЕЦ

Аномалия (II-3-65) расположена в пределах Яминского рудного поля, перспективного на медно-цинково-колчеданное оруденение. Имеет зональное строение от слабой до высокой концентрации, локализована в ороговикованных и пропилитизированных отложениях чебуриной свиты, участками интенсивно турмалинизированных, вплоть до турмалин-кварцевых метасоматитов. По данным корреляционного анализа свинец здесь имеет достоверные положительные связи с барием и оловом и отрицательные – с медью и цинком. В пределах поля известна находка серебряно-свинцовой руды с содержанием свинца около 8 % и серебра – около 2 кг/т [57]. Корреляционный анализ геохимических данных, наличие турмалин-кварцевых метасоматитов и единичные находки свинцово-серебряного кварцевожильного оруденения указывает на то, что здесь мы можем ожидать не медно-цинково-колчеданное оруденение, а серебряно-свинцовое в кварцевых жилах. Прогнозные ресурсы свинца данного типа оруденения по категории P_3 оцениваются в 150 тыс. т.

НИКЕЛЬ, КОБАЛЬТ

Характеризуемые цветные металлы для данного района являются ведущими полезными ископаемыми. На территории листа расположен Мартыново-Шалапский рудный узел с двумя рудными полями: Еландинско-Камышинским и Мартыновским.

Рудный узел и рудные поля приурочены к шалапскому полимиктовому меланжевому комплексу. Первое рудное поле расположено в западной полосе меланжа, второе – в восточной.

Еландинско-Камышинское рудное поле включает одноименную полосу протрузивных ультрамафитовых тел верхнеаламбайского ультрамафитового комплекса. В пределах его имеется мелкое никель-кобальтовое месторождение.

Мартыновское рудное поле включает Белининское и Александровское месторождения и Комсомольское проявление.

Во всем рудном узле никель-кобальтовые руды связаны с корами выветривания по ультраосновным породам. В корях выветривания выделены два профиля – нонтронитовый и охристо-кремнистый; три морфологических типа – площадной, линейный и смешанный; четыре зоны (снизу вверх) – зона охр и охристо-кремнистых образований, нонтронитов и нонтронитизированных серпентинитов, выщелоченных серпентинитов, неизмененных серпентинитов.

Площадные коры выветривания широко распространены, характеризуются горизонтальным или близким к нему залеганием и четкой вертикальной зональностью. Линейные – представлены контактово-трещинной разностью и приурочены к контактам протрузий серпентинитов с вмещающими породами. Формы их залегания клиновидные с выклиниванием к низу. Характерна наиболее глубокая переработка исходных пород. Смешанные коры представляют собой сложное сочетание площадных и линейных типов. Рудоносными породами в площадных корях являются нонтрониты и нонтронитизированные серпентиниты, в линейных – железистые охры и охристо-кремнистые образования.

Главными рудообразующими минералами в нонтронитовом типе руд является нонтронит и, в меньшей степени, окислы и гидроокислы железа и марганца. Содержание нонтронита в рудах составляет 67–89 %. Состав охристо-кремнистых руд: маггемит – 7,03–58,76 %, гетит-гидрогетит – 13,31–92,45 %, хромит – 0,02–0,86 %, псиломелан – 0,04–0,66 %, кварцево-кремнистые образования – 0,06–38,20 %. По химическому составу руды подразделяются на следующие пять технологических типов: железистые, железисто-кремнистые, железисто-магнезиальные, магнезиальные и глиноземистые.

Белининское месторождение (II-4-93) является крупным и наиболее изученным. На месторождении проведена предварительная разведка. Площадь месторождения вытянута в субмеридиональном направлении на 24,5 км при ширине от 100–150 м до 1,5–2,0 км и соответствует по

форме телам серпентинитов.

В пределах месторождений выделено 9 участков и 75 рудных залежей [25]. Для рудных залежей характерна пластообразная форма с выдержанной мощностью и близким к горизонтальному залеганием. Протяженность залежей – от 100 до 3 070 м при ширине от 15 до 750 м, вертикальная мощность – от 1,0 до 111,4 м. Руды представлены пятью технологическими типами. На долю железисто-магнезиальных и магнезиальных руд приходится около 80 % категорийных запасов. Содержание рудных элементов зависит от типов руд и колеблется: никеля – 0,71–1,85 %, кобальта – 0,07–0,091 %.

Запасы Белининского месторождения по состоянию на 01.10.1967 г. по категории C_1+C_2 составляют 272,2 тыс. т условного никеля. С учетом прогнозных ресурсов и забалансовых запасов – 360–380 тыс. т. Это месторождение соответствует разряду средних и крупных.

Александровское месторождение (I-4-25) находится в правобережье р. Чумыш северо-восточнее с. Мартыново и объединяет выявленные в процессе поисковых работ участки Ключа Талого, Барбаначиха, Лога Зеленого. На описываемую площадь попадает лишь юго-западная половина месторождения. Южное окончание его находится в непосредственной близости от северных флангов Белининского месторождения.

Поисково-разведочные работы на месторождении проводились в период 1962–1967 гг. На площади месторождения выделено три участка: Северный, Центральный и Южный. На Южном участке выделено 11 рудных залежей протяженностью от 280 до 1 100 м при ширине от 70 до 370 м и мощности от 1,0 до 13,1 м. Содержания в рудах никеля – 0,30–1,09 %, кобальта – 0,017–0,11 %. Центральный участок включает две залежи протяженностью 510 и 840 м и шириной 30 и 130 м при мощности от 1,7 до 6,7 м. Содержание в блоках никеля – 0,54–0,68 %, кобальта – 0,02–0,06 %. На Северном участке оконтурено 8 рудных залежей протяженностью от 60 до 290 м, шириной – от 60 до 890 м при мощности от 1,0 до 5 м. Содержание в блоках никеля – 0,54–1,18 %, кобальта – 0,02–0,086 %.

Руды месторождения железисто-магнезиального и магнезиального типов. Представлены нонtronитами и нонtronитизированными серпентинитами. Запасы категории C_2 на 01.10.1967 г. составили 16 тыс. т и прогнозные ресурсы по категории P_1 – 20 тыс. т условного никеля.

Еландинско-Камышинское месторождение (I-4-27) находится в районе с. Камышинка и бывшей деревни Новокамышинка. Месторождение связано с корами выветривания Еландинско-Камышинской группы тел серпентинитов. Тела вытянуты в виде цепочек в субмеридиональном направлении. Общая протяженность полос составляет около 20 км при ширине до 0,4 км.

На площади месторождения проведены поисково-оценочные работы, в результате которых выявлено шесть площадей распространения никеленосных нонtronитов и нонtronитизированных серпентинитов. Протяженность рудных залежей от 500 до 1 600 м при ширине 100–250 м и мощности 1,0–3,0 м. Среднее содержание в рудах никеля – 0,4–0,91 %, кобальта – 0,08 %, железа валового – 8–25 %. Глубина залегания руд от 11 до 77 м, в среднем – 46,7 м. Руды представлены железисто-магнезиальным и магнезиальным типами.

На месторождении подсчитаны запасы категории C_2 , не удовлетворяющие минимальному промышленному содержанию условного никеля (1,3 %) и забалансовые, составляющие в сумме 12,3 тыс. т, и прогнозные ресурсы категории P_1 в количестве 5 тыс. т условного никеля.

Комсомольское проявление (II-4-114) расположено в 8 км юго-восточнее с. Шалап в правом борту долины р. Шалап. Приурочено к корам выветривания Комсомольского серпентинитового тела. Выявлено при проведении поисковых работ на асбест. Кора выветривания представлена зоной выщелоченных серпентинитов. Более высокие зоны уничтожены эрозией. Выделены две рудные залежи со средним содержанием соответственно: никеля – 0,76 и 0,80 %, кобальта – 0,07 и 0,024 %, железа валового – 17,6 и 22 %. Запасы категории C_2 – 2,3 тыс. т условного никеля, прогнозные ресурсы категории P_1 – 5 тыс. т [19, 25].

Завершая характеристику никель-кобальтовых месторождений и проявлений необходимо отметить, что экономическая оценка Белининского месторождения и его района [11, 19] показала весьма высокие положительные результаты. На базе месторождений Мартыново-Шалапского рудного узла может быть создано рентабельное горно-металлургическое предприятие со сроком существования до 20 лет.

Исходя из рекомендаций, изложенных институтом «Гипроникель» в ТЭО, на детальную разведку Белининского месторождения определены следующие основные направления геолого-разведочных работ:

1. Детальная разведка Белининского месторождения с целью перевода запасов категории C_2 и C_1 в запасы категории C_1 , А и В.

2. Предварительная разведка с последующим переходом к детальной разведке на Александровском месторождении.

3. Предварительная разведка на Еландинско-Камышинском месторождении и Комсомольском проявлении.

МОЛИБДЕН

При проведении ГДП-50 [63] и ГДП-200 выявлен целый ряд *первичных, вторичных и остаточных геохимических аномалий* молибдена, пространственно приуроченных к ангурепскому полиметаморфическому комплексу и близко совмещенных с медно-цинковыми проявлениями. Самостоятельного промышленного значения они не имеют. Характеристика их приведена в каталоге (прил. 3).

ОЛОВО

Об оловоносности Южного Присалаирья до настоящей работы никаких сведений не было. При проведении работ по ГДП-200 было выявлено три слабых шлиховых ореола касситерита и один первичный геохимический ореол олова.

Шлиховые ореолы касситерита (II-2-62, 79; III-2-129) установлены в шламе скважин и пространственно приурочены к гранитоидам Горновского массива. Содержание касситерита в шлихах от 1 до 19 зерен.

Первичный геохимический ореол (II-3-78) высокой концентрации с содержанием олова 0,0012 %, совмещен с *первичным ореолом* сурьмы (II-3-78) и приурочен к контактовым роговикам и турмалин-кварцевым метасоматитам.

Имеющихся материалов недостаточно для однозначной трактовки перспективности района на оловянное оруденение. Можно предположить связь проявления шлиховых ореолов касситерита и первичного геохимического ореола олова с жерновским монцитит-граносиенит-гранит-лейкогранитовым комплексом. При проведении более детальных геологических исследований нами рекомендуется сконцентрировать на этом вопросе внимание.

АЛЮМИНИЙ

На территории листа расположена Бехтемирская продуктивная структура, входящая в состав Салаирского рудного района. В пределах структуры расположены Бочкаревское месторождение и Лево-Бехтемирское проявление оолитовых бокситов, связанных с мезо-кайнозойскими корами выветривания латеритного типа.

Бочкаревское месторождение бокситов (III-4-156) расположено вблизи с. Бочкари и приурочено к верхним горизонтам коры выветривания, развитой по образованиям шалапского меланжевого комплекса вблизи его контакта с амфиболитами ангурепского метаморфического комплекса. В составе пород меланжа присутствуют мегаглыбы мраморизованных известняков, кварцитов и алюмосиликатных пород различного происхождения.

Тело бокситов имеет размеры 1 800×(50–170)×(0,7–18,9) м. Глубина залегания – от 48,5 до 92 м. В строении бокситоносных отложений участвуют бокситоносные глины, аллиты и кондиционные бокситы (каменистые и рыхлые). Кремниевый модуль аллитов – 1,04–2,06; бокситов – 3,16–29,6. Бокситы содержат $Al_2O_3_{общ}$ – от 32 до 44,16 %; SiO_2 – от 1,48 до 10,16 %. По качеству относятся к маркам Б-2–Б-8. Минеральный состав: гиббсит, гетит и гидрогетит, гематит, примеси сидерита, кальцита, каолина.

По материалам поисково-оценочных работ прогнозные ресурсы по категории P_1 составляют 2,2 млн т [30]. Месторождение заслуживает постановки разведочных работ.

Лево-Бехтемирское проявление (III-4-160) расположено в 10 км к востоку от Бочкаревского месторождения вблизи с. Верх-Бехтемир. Тело бокситов приурочено к коре выветривания, развитой над мраморами вблизи их контакта с амфиболитами. Размер залежи 100×50×23,7 м. Глубина залегания – около 20 м. Содержание глинозема – от 35,13 до 50,62 %, кремнезема – от 0,45 до 18–32 %, окислов железа – 11,63–31,39 %. Кремневый модуль – 2,15–29,78, поднимается в отдельных случаях до 108,89. Прогнозные ресурсы залежи бокситов по категории P_1 – 300 тыс. т [30].

Пункт минерализации (IV-4-171) расположен вблизи с перспективными на бокситы геофизическими аномалиями. Здесь в скважине в верхней части коры выветривания встречены обломки каменных бокситов.

Северо-восточная и Юго-Восточная группы комплексных *геофизических аномалий*, перспективных на выявление бокситовых залежей, расположены в поле развития образований шалапского полимиктового меланжевого комплекса и выделены в прогнозируемые рудные поля: Верх-Яминское и Верх-Бехтемирское. Прогнозные ресурсы по ним по данным геофизических исследований по категории P_3 составляют: Верх-Яминское поле – 5,03 млн т, Верх-Бехтемирское – 8,92 млн т. При подсчете прогнозных ресурсов была принята средняя плотность – 2,0 г/см³ (с учетом рыхлых разностей) и понижающий коэффициент – 0,25, учитывающий влияние слабомангнитных бокситовых глин, продуктов кор выветривания и перекрывающих рыхлых покровных образований [59]. Сведения о комплексных геофизических аномалиях приведены в каталоге (прил. 3). Площади, включающие прогнозируемые рудные поля, заслуживают постановки специализированных работ масштаба 1 : 50 000.

МЫШЬЯК

На рассматриваемой территории имеется целый ряд *геохимических аномалий*, сведения о которых приведены в каталоге (прил. 3). Все они самостоятельного значения не имеют и являются поисковыми признаками Cu-Zn и других полезных ископаемых.

СУРЬМА

Имеются всего две *геохимические аномалии*, совмещенные с аномалиями Sn и Cu и являющиеся показателем гидротермальных процессов, и, в какой-то степени, они подтверждают перспективы на вышеназванные металлы.

БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

ЗОЛОТО

Коренных объектов золота на уровне проявления на территории листа N-45-XXVI не выявлено. Выявлен один *геохимический ореол* (I-4-18) с содержанием золота 0,003–0,030 г/т.

На участке медно-цинкового проявления Солонцового в единичной пробе установлено содержание золота, составляющее 1 г/т по спектрохимическому анализу.

В аллювии р. Яма выявлен *шлиховой поток* (II-3-71) с низкой концентрацией (1–7 зерен на 0,02 м³ промытой породы) и *шлиховой ореол* (IV-3-164) в южной части территории листа (1–2 зерна на шлик).

В связи с выше изложенным, на данном этапе изученности вероятность обнаружения на территории листа крупных промышленно интересных объектов ожидать не приходится. При дальнейшем изучении района на колчеданно-полиметаллическое и свинцово-серебряное оруденение необходимо проводить попутное опробование на золото. В настоящее время район на россыпное и рудное золото оценивается как недостаточно изученный.

ПЛАТИНА

В пределах площади известны две точечные *геохимические аномалии* платины. Одна в серпентинитах верхнеаламбайского ультрамафитового комплекса, с содержанием в единичных пробах от 0,03 до 0,1 г/т платины по данным спектрохимического анализа керновых проб. Другая – в породах бехтемирского габбро-клинопироксенитового комплекса. Содержание платины здесь – 0,03–0,05 г/т. Прогнозные ресурсы по категории P_3 для Бехтемирского массива составляют 0,7 т.

Повышенные содержания платины в районе выявлены впервые при проведении ГДП-50 [56], изучены недостаточно и перспективы района не ясны. При проведении детальных разведочных работ на Белининском месторождении следует провести дополнительное опробование.

РАДИОАКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

УРАН

Солонцовское проявление урана (II-4-118). Впервые о наличии уранового оруденения на территории работ стало известно при проведении ГДП-50. Попутно со съемочными работами были

проведены спецпоиски [49], в результате которых и было выявлено проявление инфильтрационного типа в продуктах кор выветривания и покровных образованиях. Уран отсорбирован глинистыми минералами и гидроокислами железа. Площадь оруденения – 3 600 м². Средняя мощность – 0,67 м и среднее содержание урана – 0,011267 %. Прогнозные ресурсы по категории P₂ составляют 424 кг. Самостоятельного значения проявление не имеет, но использование запасов месторождения возможно при открытии месторождений аналогичного генезиса в близлежащих районах.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ХИМИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

БАРИЙ

Все известные геохимические ореолы бария на территории листа почти повсеместно совмещены с геохимическими ореолами меди и цинка и являются их спутниками и поисковыми признаками. На проявлении Солонцовом в корях выветривания установлены высокие концентрации бария (до 11 %), сопровождающие медно-цинково-колчеданное оруденение. Самостоятельного значения ореолы и пункты минерализации бария не имеют.

КЕРАМИЧЕСКОЕ И ОГНЕУПОРНОЕ СЫРЬЕ

ГЛИНЫ ОГНЕУПОРНЫЕ

В районе известно три проявления огнеупорных глин: *Чумышское* (I-4-3), *Шалапское* (II-4-18), *Первомайское* (IV-4-26). Все они связаны с переотложенными корами выветривания в составе крутихинской и рубцовой свит. Это пестроцветные каолиновые глины в той или иной степени ожелезненные. Опробованию подвергались белые и светло-серые каолиновые глины. Сведения о химическом составе их приведены в каталоге проявлений (прил. 4).

Оценочных работ по подсчету прогнозных ресурсов не проводилось. По нашим материалам отложения вышеуказанных свит в районе проявлений образуют изолированные пятна – останцы незначительной мощности. Широко и достаточно большой мощности эти отложения распространены в северо-западной части территории на глубине 100 м и более.

ГОРНОТЕХНИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

АСБЕСТ ХРИЗОТИЛОВЫЙ

В пределах поля распространения ультраосновных пород верхнеаламбайского ультрамафитового комплекса известно мелкое *месторождение Комсомольское* и проявления хризотил-асбеста: *Барбаначихинское, Яминское, Белининское, Карначак, Пуртихинское* и другие.

Комсомольское месторождение (II-4-107) находится в 3 км северо-восточнее бывшего пос. Октябрьское. Выявлено в 1962 году Шалапской ГПП при поисково-оценочных работах. Приурочено к полю распространения одноименного ультрамафитового массива Мартыново-Шалапской группы тел. На месторождении установлены три зоны с промышленным содержанием хризотил-асбеста. Наиболее богатые по содержанию асбестового волокна две зоны, а третья более бедная. Первая зона прослежена на глубину 225 м, вторая – до 300 м. Во всех зонах сетчатый характер расположения поперечно-волокнистых жил и прожилков мощностью 2–3 мм, реже – 5–8 мм и весьма редко – 10–15 мм. Хризотил-асбест низких сортов (IV–VII) с незначительным количеством волокна второго и третьего сортов. Насыщенность асбестом в зонах достигает 2–3 %, редко – до 5 %. На месторождении довольно широко развита продольно-волокнистая разновидность хризотил-асбеста с длиной волокна от 1–2 до 12 см. Эта разновидность низкого качества и не представляет практического интереса. Поперечно-волокнистые разновидности пригодны для изготовления асбоцементных, асбобакелитовых и асбобитумных материалов и изделий. Запасы месторождения по категории С₂ оцениваются в 1 млн т [26].

Остальные объекты хризотил-асбеста представлены *проявлениями*, краткая характеристика которых приведена в каталоге (прил. 3). Среди этих проявлений заслуживает внимания *Комсомольское Южное* с прогнозными ресурсами по категории P₃ в 975 тыс. т и являющееся юго-западным флангом Комсомольского месторождения, за счет которого запасы месторождения

могут быть увеличены вдвое.

ТАЛЬК

В связи с телами ультрамафитов известен ряд *пунктов минерализации* талькосодержащих пород. На горе Белининка в центральной части Мартыново-Шалапского массива в отвалах Разведочных канав встречены обломки массивного талькового камня размером до 5–7 см (I-4-53). По химическому анализу в нем установлено: SiO₂ – 60,69 %, Al₂O₃ – 0,80 %, Fe₂O₃ – 4,60%, TiO₂ – 0,05 %, CaO – 0,07 %, MgO – 28,94 %, S – 0,04 %, K₂O – 0,03 %, Na₂O – 0,03 %, п.п.п. – 4,85 %, что соответствует хорошему качеству талькового камня.

В контактовых зонах тел ультрамафитов отмечаются талькиты и оталькованные сланцы (I-4-34). Однако крупных скоплений, представляющих практический интерес, не встречено.

ГРАФИТ

В регионально метаморфизованных породах амфиболитовой толщи часто фиксируется убогая графитовая минерализация. Наиболее интересна графитовая минерализация на участке Солонцовом (*пункт минерализации* II-4-119), где в мраморах, наряду с рассеянной минерализацией, встречаются гнезда мелкочешуйчатого графита размером до 5×10 мм. Оценка площади на графит не проводилась, но в целом амфиболитовую толщу следует считать перспективной, в связи с наличием на смежной к востоку площади Локтевского месторождения графита.

МАГНЕЗИТ

Мартыново-Шалапское месторождение магнезитов (II-4-85) расположено в центральной части одноименного массива серпентинизированных ультрамафитов, в верховьях рр. Камышинка, Белининка и Каменушка. На месторождении проведены поисково-оценочные работы [16].

Месторождение приурочено к корам выветривания по серпентинитам. В вертикальном разрезе кор выделены следующие горизонты сверху вниз:

1. охристо-глинистые образования;
2. нонтрониты и нонтронитизированные серпентиниты;
3. выщелоченные серпентиниты;
4. магнезитоносные серпентиниты (рудный горизонт);
5. слабо выщелоченные серпентиниты.

Горизонт магнезиальных серпентинитов представляет собой крупное пластообразное тело с субгоризонтальной нижней и неровной верхней границей, площадью 1,6 км². Мощность меняется от 1,5 до 47,0 м, при средней – 14,2 м. Минимальная глубина залегания – 25 м. Распределение магнезита неравномерное. Средний химический состав руды: SiO₂ – 21–23 %, MgO – 36–37 %, CaO – 3 %, п.п.п. – 30–37 %. Руды прожилковые, почковидные, кавернозные, ноздреватые, массивные и четковидные. По содержанию магнезита – бедные, но легко обогащаются в тяжелых суспензиях и методом флотации (испытания двух технологических проб). Запасы месторождения по категории С₂ – 11 508 тыс. т.

Сведения о других *проявлениях и пунктах минерализации* приведены в каталоге (прил. 3).

Перспективы на выявление новых промышленных объектов нами связываются с проведением детальной разведки на Мартыново-Шалапском никель-кобальтовом месторождении.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

МАГМАТИЧЕСКИЕ ПОРОДЫ

ГРАНИТ

Тела гранитоидов на площади листа относятся к двум комплексам: новолушниковскому плагиогранит-диоритовому и жерновскому монцонит-граносиенит-гранит-лейкогранитовому. Как строительный материал изучен один из массивов жерновского комплекса – Горновский.

Горновское месторождение гранитов (II-2-63) находится в 500 м северо-западнее с. Горновое. Оно разведано Инской партией Западно-Сибирской экспедицией треста «Уралгеолнедр» [28]. Сложено роговообманково-биотитовыми граносиенитами и гранитами. Мощность

рыхлых отложений – 0,5–11,0 м. Подсчитанные запасы по категориям: А₂ – 445 273 м³, В – 1 036 038 м³, С₁ – 2 837 000 м³. По результатам испытаний на физико-механические свойства признаны хорошим сырьем для бута. Гидрогеологические условия на месторождении благоприятны. В настоящее время на месторождении действуют два карьера.

КАРБОНАТНЫЕ ПОРОДЫ

ИЗВЕСТНЯК

Известняки на площади листа имеют ограниченное распространение. Небольшие коренные выходы их имеются в с. Шалап и его окрестностях. Часть из них используются местным населением для получения извести.

Шалапское проявление (II-4-100) расположено в 4 км на юг от с. Шалап. Известняки в виде небольшого блока 600×150 м находятся в зоне меланжа. Это чистые известняки с содержанием СаО – 54,49 %, MgO – 88 %, SiO₂ – 0,34 %, P₂O₅ – 0,34 %, пригодные для производства извести. Мощность вскрыши 1–2 м. Прогнозные ресурсы по категории Р₂ – 2,7 млн м³.

ГЛИНИСТЫЕ ПОРОДЫ

ГЛИНЫ КИРПИЧНЫЕ

Этот вид полезных ископаемых связан с покровом еловской свиты, причем глины, пригодные для производства кирпича, сосредоточены в восточной части территории, где свита сложена пылеватыми глинистыми лёссами. В западной части территории они сменяются более грубыми алевритовыми лёссами, требующими при производстве кирпича особой технологии, по методу сухого прессования.

На площади листа имеется 5 месторождений, оценочные работы на которых не проводились, это *Антипинское* (I-4-2), *Мартыновское* (I-4-6), *Еландинское* (I-4-8), *Шалапское* (II-4-19) и *Воеводское* (IV-3-25). Из вышеприведенных месторождений два – *Мартыновское* и *Воеводское*, разрабатывались и служили базой для производства кирпича хорошего качества. В настоящее время они законсервированы, а кирпичные заводы разрушены.

По данным лабораторных исследований глины *Антипинского* и *Еландинского месторождений* пригодны для изготовления кирпича, а глины *Шалапского месторождения* пригодны для производства кирпича при введении отошающих добавок [56]. В тоже время в 4 км юго-восточнее глины еловской свиты пригодны для изготовления кирпича без отошающих добавок [15]. Мощность глин еловской свиты 15–23 м. Распространены они почти повсеместно и, соответственно, имеют неограниченные запасы.

ОБЛОМОЧНЫЕ ПОРОДЫ

ЩЕБЕНЬ

В районе специализированных работ на этот вид полезных ископаемых не проводилось, но местные организации и население широко используют для удовлетворения различных хозяйственных нужд выходы на дневную поверхность пород фундамента, имеющих повышенную трещиноватость. Краткие сведения о них приведены в каталоге месторождений (прил. 2).

ПЕСОК СТРОИТЕЛЬНЫЙ

В западной и юго-западной частях территории листа широко распространены отложения обь-чумышской серии, в которых значительную роль имеют пески, количество которых в составе серии увеличивается в юго-западном направлении до 80 % объема разреза и по мощности доходит до 100 м.

Лабораторные исследования двух проб песков показали их пригодность для штукатурных работ, хотя они не соответствуют требованиям ГОСТ-8×36-58 по гранулометрическому составу [24]. Специализированных работ по оценке проявлений на строительный песок не проводилось.

ПРОЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ГЛИНЫ КРАСОЧНЫЕ

Минеральные краски связаны с зонами охр и участками переотложения кор выветривания. Сведения о проявлениях красочных глин приведены в каталоге (прил. 4). Всего на территории листа имеется пять проявлений, показанных на карте неоген–четвертичных отложений: *Каменское* (I-3-1), *Еландинское* (I-4-4), *Камышинское* (I-4-7), *Целинное* (II-3-16) и *Бехтемирское* (IV-4-27). Специализированных поисковых работ на этих объектах не проводилось. В трех из них (*Каменское*, *Целинное* и *Бехтемирское*) местное население использует глины для покраски жилых помещений. Остальные, из-за большой мощности вскрышных работ (13–60 м) самостоятельного значения не имеют. Красочные глины могут быть встречены при проведении вскрышных работ на различных месторождениях района, связанных с корами выветривания и породами фундамента.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

МИНЕРАЛЬНЫЕ ЛЕЧЕБНЫЕ

РАДОНОВЫЕ

Солонцовое проявление радоновых вод (II-4-118) расположено в 12 км к юго-востоку от с. Шалап в верховьях правого притока одноименной речки. Площадь проявления – 0,22 км². Выявлено оно в процессе проведения общих поисков при ГДП-50 [56] и оценено при проведении специализированных работ на урановое оруденение на проявлении Солонцовом [49], проведенных параллельно с ГДП-50.

Проявление расположено вблизи зоны Бехтемирского глубинного разлома, обуславливающего повышенную трещиноватость и водопроницаемость пород. Воды проявления трещинного типа, напорные, дебит – от 0,20 до 0,48 л/с при удельном дебите – 0,01–0,02 л/с. По температурным параметрам – холодные (8–9 °С), содержание радона – от 1 до 120 эман. Химический состав вод сульфатно-карбонатный натрий-магний-кальциевый. Содержание растворимых солей натрия и магния – от 5,7 до 10,1 мг/экв; воды пресные, субщелочные до щелочных (рН=7,94–8,65). Содержание радия составляет $1,3 \cdot 10^{-12}$ г/л, урана – от 0,008 до 0,02 мг/л. Бальнеологические исследования радоновых вод не проводились.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Изученный район относится к сочленению двух минерагенических зон – **Салаирской полиметаллической** и **Северо-Алтайско-Салаирской асбесто-хромитоносной**. Кроме того, по долгоживущим тектоническим зонам в юго-восточной части причленен прогнозируемый на Cu-Zn-колчеданное оруденение Ангурепский рудный узел, не входящий в существующие минерагенические зоны и приуроченный к породам одноименного метаморфического комплекса. Этот рудный узел связан с формированием океанической коры, которая является фундаментом островной дуги энсиматического типа. Ультраосновные породы с хромитовым и асбестовым оруденением совместно с базальтоидами аламбайского вулканического комплекса соответствуют офиолитовой формации глубоководных желобов.

Салаирская зона сформировалась в период островодужного этапа развития с его дифференцированным и контрастным магматизмом, причем *Каменско-Яминский рудный узел* (1.1.1) по времени формирования соответствует стадии поздней островной дуги.

В **Северо-Алтайско-Салаирской зоне** с платформенным этапом развития связаны **Аламбайско-Шалапский рудный район** с его никеленосными *Мартыново-Шалапским рудным узлом* (2.1.1) и *Еландинско-Камышинским* (2.1.1.1) и *Мартыновским* (2.1.1.2) *рудными полями* и **Салаирский рудный район** с его *Бехтемирской продуктивной на бокситы структурой* (2.1.1).

Основными металлогеническими факторами в размещении на площади месторождений и проявлений полезных ископаемых являются магматический, литологический, стратиграфический, тектонический и геоморфологический.

Магматический фактор является одним из ведущих. Так с формированием ультрамафитового комплекса связаны проявления хромитов, точечные геохимические аномалии платины, а с породами бехтемирского габбро-клинопироксенитового комплекса – проявления магнетита. Для хризотил-асбеста, однозначно, руководящая роль принадлежит ультраосновным породам, подвергшихся воздействию малых интрузий диоритов и гранодиоритов новолушниковского комплекса. С островодужными магматическими процессами связывается полиметаллическое оруденение, что наблюдается в полях развития отложений чебуринской свиты, где выявлены перспективные геохимические аномалии меди и цинка. В поле гранитоидов Горновского массива выявлены шлиховые ореолы касситерита, геохимические ореолы олова, а в поле экзоконтактовых роговиков по геохимическим материалам прогнозируется серебряно-свинцовое оруденение, связанное с кварцевыми жилами. Несколько неясен магматический контроль с объектами прогнозируемого *Ангурепского рудного узла* (0.1.2), в связи с тем, что здесь наложен высокотемпературный метаморфизм и гидротермальные процессы.

Литолого-стратиграфическому фактору в районе принадлежит также ведущая роль, так как все известные и наиболее важные полезные ископаемые формировались при участии этих факторов. Наличие перерывов и развитие кор выветривания повлекли за собой рудообразование никеля, кобальта, магнетитов, бокситов, огнеупорных глин и минеральных красок. В корях выветривания по ультраосновным породам сформировались никель-кобальтовые и магнетитовые месторождения и проявления. В зонах сочетания карбонатных и алюмосиликатных пород – бокситы, при этом первые создают в зоне гипергенеза щелочную среду, способствующую интенсивному выносу кремнезема, а вторые являются источником глинозема.

Тектонический фактор, во-первых, контролирует размещение массивов ультраосновных пород, во-вторых, создает благоприятные условия для формирования зон гидротермально-метасоматических изменений с благоприятной средой для рудоотложения.

Геоморфологический фактор играет важную роль в сохранности рудоносных кор выветривания, формировании торфяных залежей и является ведущим для освоения месторождений строительных материалов (глин, песков, щебня и т. д.).

Имеется ряд поисковых критериев, среди которых основными являются геохимические и геофизические. Геохимические аномалии для выявления перспективных площадей на полиметаллическое оруденение содержат не только основные рудные элементы, но и их спутники – As, Ba, Sb и др. Примером геофизических поисковых критериев являются интенсивные магнитометрические аномалии над серпентинитами и мощными корами выветривания по ним, а также слабые локальные магнитные аномалии интенсивностью в 100–200 гамм, сопровождающие залежи бокситов.

РАСЧЕТ ПРОГНОЗНЫХ РЕСУРСОВ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ПЛОЩАДЕЙ

На основании анализа карты полезных ископаемых и закономерностей их размещения и минералогической схемы составлена карта прогноза полезных ископаемых. На этой карте площади перспективных участков выделены с учетом наличия вышеперечисленных металлогенических факторов, влияющих на размещение полезных ископаемых и степени их изученности. По перспективности выявления полезных ископаемых территория разбита на группы площадей: в – высокой, с – средней и н – низкой перспективности. По надежности оценки (степени изученности) на те же категории в, с, н.

Исходя из результатов проведенных геологических исследований, основными полезными ископаемыми района являются: Ni, асбест, магнезит, Al (бокситы) и цветные металлы (Cu, Zn, Pb). По никелю и кобальту запасы и прогнозные ресурсы приведены в тексте и сводной таблице (прил. 6) на основании материалов поисково-оценочных работ и предварительной разведки. Контуры Александровского и Еландинско-Камышинского месторождений никеля и кобальта рекомендуются под предварительную разведку, а Белининское (Мартыново-Шалапское) месторождение по результатам технологических испытаний и ТЭО – под детальную разведку. Медь и цинк, после проведенного доизучения масштабов 1 : 50 000 и 1 : 200 000, выведены в разряд ведущих полезных ископаемых района.

Прогнозируемые перспективные площади, кроме участка Солонцового, выделены по геохимическим материалам на базе буровых работ при ГДП-200. Участок Солонцовый выделен по материалам аналогичных работ масштаба 1 : 50 000 [55]. Прогнозные ресурсы по категории P₃ подсчитаны по формуле: $Q = a \times 1/40 \times P \times 0,5H$, где Q – прогнозные ресурсы, а – коэффициент металлоносности, P – продуктивность геохимической аномалии, H – глубина прогноза. Коэффициент металлоносности, согласно методическим рекомендациям 1986 г. для Cu-Zn-колчеданных месторождений в дифференцированных формациях, для меди – 0,4, цинка – 0,6. В связи с мелкомасштабностью работ принимается коэффициент – 0,3. Для Pb-кварцево-жильного типа оруденения принимается коэффициент – 0,1. Для принятой глубины прогнозирования в 100 м вводится дополнительный коэффициент (0,5) в связи с тем, что зачастую невозможно определить коэффициент зональности и уровень эрозионного среза оруденения.

МЕДЬ, ЦИНК

Краткая характеристика прогнозируемых площадей на Cu и Zn в пределах предполагаемого **Южно-Салаирского рудного района** сводится к следующему.

Прогнозируемое Водораздельное рудное поле (1.1.1.1) приурочено к динамометаморфизованным и пропилитизированным отложениям чебуринской свиты. Выделено по наличию геохимического зонального ореола меди и совмещенных с ним ореолов мышьяка и свинца. Кроме того, эти аномалии сопровождаются шлиховым ореолом самородной меди. Прогнозируемые ресурсы по категории P₃ (прил. 5) позволяют предполагать среднее по запасам месторождение меди.

Прогнозируемое Камышинское рудное поле (1.1.1.2) находится в той же геологической обстановке, что и предыдущее. Установлено по зональным геохимическим ореолам Cu, Zn, As и шлиховым ореолам самородной меди. В соответствии с прогнозными ресурсами категории P₃ (прил. 5) ожидается в пределах рудного поля среднее Cu-Zn месторождение.

Прогнозируемое Яминское рудное поле (1.1.1.3) выделено в поле пород чебуринской свиты и экзоконтактовой части гранитоидного Горновского массива по геохимическим зональным ореолам цинка, меди, свинца, мышьяка. По данным корреляционного анализа элементов предполагается два типа оруденения: медно-цинково-колчеданное и свинцово-кварцево-жильное. С первым прогнозируется крупное медно-цинковое месторождение, со вторым – мелкое свинцовое, возможно, серебряно-свинцовое, в кварцевых жилах.

В поле Каменско-Яминского рудного узла необходима постановка глубинного геологиче-

ского картирования масштаба 1 : 50 000 с поисковыми работами того же масштаба в пределах контуров прогнозируемых рудных полей на базе буровых работ с использованием установки с гидротранспортом керна (УРБ-2А-2ГК).

В юго-восточной части территории, на площади распространения пород ангурепского полиметаморфического комплекса выделен прогнозируемый *Ангурепский рудный узел* (0.1.2) с тремя прогнозируемыми рудными полями – *Солонцовым*, *Верх-Ангурепским* и *Бехтемирским*, перспективными на медно-цинково-колчеданное оруденение.

Прогнозируемое Солонцовое рудное поле (0.1.2.1) прогнозируется на известном одноименном медно-цинково-колчеданном проявлении с прогнозными ресурсами, соответствующими категории P_2 . На этом объекте прогнозируется выявление крупного медно-цинково-колчеданного месторождения после проведения поисково-оценочных работ первой очереди до глубины 500 м.

Верх-Ангурепское (0.1.2.2) и *Бехтемирское* (0.1.2.3.) *прогнозируемые рудные поля* по геологическому строению и геохимическим ореолам аналогичны Солонцовому рудному полю. В первом из них после проведения специализированных поисковых работ масштаба 1 : 50 000 возможно выявление мелкого медно-цинково-колчеданного месторождения, во втором – среднего. Эти поисковые работы рекомендуется проводить совместно с глубинным геологическим картированием масштаба 1 : 50 000.

Марушинский прогнозируемый рудный узел (0.1.1) выделено в центральной части территории листа в поле гранитоидного Горновского массива по контрастным геохимическим аномалиям цинка и совмещенных с ним ореолов средней контрастности Cu и Pb , вне **Салаирской полиметаллической зоны**. Эта площадь средней перспективности и низкой надежности оценки в связи с довольно редкой сетью наблюдений. По прогнозным ресурсам здесь возможно выявление среднего цинкового месторождения. Специализированные поисковые работы масштаба 1 : 50 000 рекомендуется проводить попутно с другими поисковыми работами.

АЛЮМИНИЙ

Бехтемирская продуктивная структура, выделяемая в юго-восточной части территории листа перспективна на алюминиевое сырье – бокситы. Здесь прогнозируются три рудных поля: *Верх-Яминское*, *Бочкаревское* и *Верх-Бехтемирское*.

Верх-Яминское прогнозируемое рудное поле (2.2.1.1) выделено по наличию локальных геофизических аномалий и площадной коры выветривания. Прогнозные ресурсы категории P_3 , подсчитанные по геофизическим материалам (магниторазведка и электроразведка методом ВЭЗ), позволяют прогнозировать здесь среднее месторождение бокситов. Эта площадь рекомендуется под специализированные поисковые работы масштаба 1 : 50 000, проводимые совместно с глубинным геологическим картированием того же масштаба.

Бочкаревское рудное поле (2.2.1.2) расположено юго-восточнее Верх-Яминского. В его пределах в результате поисковых и поисково-оценочных работ выявлены Бочкаревское малое месторождение и Лево-Бехтемирское проявление бокситов. Бочкаревское месторождение заслуживает постановки предварительной разведки.

Верх-Бехтемирское прогнозируемое рудное поле (2.2.1.3), также как и Верх-Яминское, выделено по геофизическим данным [58]. По прогнозным ресурсам категории P_3 ожидается среднее месторождение бокситов. Рекомендуется провести специализированные поисковые работы масштаба 1 : 50 000 совместно с глубинным геологическим картированием того же масштаба.

АСБЕСТ ХРИЗОТИЛОВЫЙ

Здесь следует отметить хризотил-асбест, в связи с имеющимся в районе Комсомольским месторождением [107], перспективы которого могут быть расширены за счет проявления Комсомольского Южного, где подсчитаны прогнозные ресурсы по категории P_3 в 975 тыс. т, позволяющие в случае получения положительных результатов, перевести Комсомольское месторождение в разряд перспективных. Рекомендуется проведение поисково-оценочных работ второй очереди попутно с детальной разведкой Белининского месторождения никеля.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

При проведении глубинного геологического картирования масштаба 1 : 50 000 рекоменду-

ются попутные поиски на граниты Еландинского массива (лист N-45-100-B) и опробование глин еловской свиты для определения пригодности их использования в качестве сырья для производства кирпича и керамических изделий.

По дробленому каменному материалу во всех обрабатываемых месторождениях рекомендуется провести поисково-оценочные работы с подсчетом запасов и соответствующей документацией.

ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Подземные воды территории листа N-45-XXVI по условиям залегания и циркуляции можно подразделить на два основных типа: пластово-поровые воды покровных палеоген–четвертичных отложений и трещинно-пластовые воды домезозойского фундамента.

ВОДОНОСНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ПОКРОВНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ

Водоносный комплекс аллювиальных отложений пойм и надпойменных террас приурочен к долинам основных водотоков. Водовмещающими породами здесь являются горизонты галечников и песков. Подстиляется водоносный комплекс в восточной части территории породами палеозойского основания, а в большей западной части вложен в покровные песчано-глинистые отложения объ-чумышской серии. В кровле комплекса залегают иловатые глины и суглинки. Мощность водовмещающих отложений до 20 м. Глубина залегания – от 1–2 м в пределах пойм и до 15 м на высоких террасах. У подножий уступов террас воды иногда выходят в виде нисходящих источников. Воды безнапорные, водообильность пестрая. Расходы по источникам колеблются от 0,008 до 0,75 л/с, колодцев – от 0,009 до 0,5 л/с [10], по скважинам – 0,2–3,3 л/с при понижении 1,5–8,0 м. По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциевые и магниевые-кальциевые, нейтральные и слабощелочные, умеренно жесткие, жесткие с минерализацией от 264 до 486 мг/л. Воды комплекса наиболее подвержены сельхоззагрязнению и в ряде случаев могут быть использованы только для технических целей.

Воды спорадического распространения субаэральных отложений еловской свиты имеют почти повсеместное распространение, приурочены к микропористым пылеватым глинам и алевритам. Глубина залегания грунтовых данного комплекса – от 0,5–3 м в пониженных частях рельефа до 5–10 м на водоразделах. Водопроницаемость и водообильность комплекса низкие. Коэффициент фильтрации – 0,2–0,6 м/сут. Дебиты колодцев редко достигают 0,3 л/с и носят сезонный характер. Воды пресные, жесткие с минерализацией 0,4–0,8 г/дм³, по составу гидрокарбонатные кальциевые и кальциево-натриевые. Питание вод происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков. Для водоснабжения воды не пригодны в силу низкой водообильности, непостоянства режима и возможности загрязнения.

Подземные воды водоносных горизонтов объ-чумышской серии приурочены к горизонтам и линзам песков и реже – галечников, как соединяющихся между собой, так, возможно, и изолированных. Морфология водовмещающих пород очень сложная. Насыщенность разрезов песками увеличивается с северо-востока на юго-запад. Внутри пачки водоносные пески чередуются с иловатыми гидрослюдистыми глинами. Осадки серии залегают на плотных глинах нижнекочковской подсвиты верхнего плиоцена, реже – на перетолженных каолиновых глинах палеоген–неогенового возраста и породах домезозойского фундамента. Верхним водоупором служат лёсы еловской свиты. Суммарная мощность водоносной пачки колеблется от 10 до 100 м, глубины залегания кровли – от первых метров до 50 м, подошвы – от 10 до 170 м. Воды безнапорные и слабонапорные. Водообильность неравномерная. Дебиты скважин – от 0,25 до 13 л/с при понижениях уровня на 5–20 м [24]. Минерализация вод – от 0,23 до 1,00 г/дм³, состав гидрокарбонатный кальциевый, жесткость – 5,2–7,5 мг/экв [56]. Питание смешанное, как за счет инфильтрации атмосферных осадков, так и за счет подпитки из нижележащих водоносных горизонтов. В качественном отношении воды удовлетворяют требованиям ГОСТа и эксплуатируются скважинами для водоснабжения.

Водоносные горизонты, связанные с озерно-аллювиальными отложениями нижней подсвиты кочковской свиты, приурочены к маломощным линзам песков и гравийно-галечных смесей, залегающих среди плотных водоупорных глин. Горизонт залегают на глубинах 100–150 м, имеет незначительную водоносность и специально не изучался. На юге территории в пределах т. н.

«пятой Бийской террасы» водоносный горизонт в галечниках, приуроченный к кровле подсвисты подстилает без водоупора водоносную пачку объ-чумышской серии, образуя с ней единый горизонт.

Водоносные горизонты палеогеновых и неогеновых отложений представлены пестроцветными глинами крутихинской, рубцовской, павлодарской свит с редкими горизонтами песков и гравийно-галечниковых смесей. Воды залегают и питаются за счет трещинных вод домезозойского основания. Водоупором являются одновозрастные каолиновые глины, преобладающие в разрезах свит данного уровня. Глубина залегания – от 40 до 190 м. Воды напорные с дебитом по скважинам до 11 л/с при понижении уровня на 0,9–20 м. Воды пресные с минерализацией – 400–500 г/дм³, общая жесткость – 1,3–6,5 мг/экв; гидрокарбонатные кальциевые и кальциево-магниевые [10].

ТРЕЩИННО-ПЛАСТОВЫЕ ВОДЫ ДОМЕЗОЗОЙСКОГО КОМПЛЕКСА ПОРОД КРИСТАЛЛИЧЕСКОГО ФУНДАМЕНТА

Водовмещающими породами комплекса являются разнообразные, как по составу, так и по возрасту породы кристаллического основания. На подавляющей части территории эти воды залегают на глубинах 100–200 м и почти не изучены.

Наиболее полно они изучены в восточной части листа при проведении геологических съемок масштаба 1 : 50 000 [56]. Здесь они представлены трещинно-карстовыми *водами карбонатных отложений нижнего кембрия и шандинской свиты нижнего девона, водами зон открытой трещиноватости в осадочно-эффузивных породах кембрия и ордовика, метаморфических образованиях докембрия и зон трещиноватости интрузивных пород.*

Породы фундамента обнажаются преимущественно в подножьях склонов долины р. Чумыш с притоками и в долине р. Бехтемир. Практически повсеместно в пределах Присалаирья водоносные горизонты зон открытой трещиноватости перекрыты глинами палеоген–неогенового чехла. Глубина залегания вод зависит от рельефа и колеблется от 0 до 166 м. Естественные выходы вод на поверхность редки и сосредоточены в долинах рек. Дебит источников составляет 0,01–3 л/с. По данным гидрогеологических скважин статистический уровень трещинных вод устанавливается на глубинах от 1,4 до 59 м. Расход воды колеблется от 0,1 до 11,7 л/с при понижениях уровня соответственно на 46, 56, 37 м. Удельные дебиты составляют 0,02–0,62 л/с [35]. По составу воды пресные гидрокарбонатные и сульфатно-гидрокарбонатные магниевые-кальциевые и натриево-магниевые-кальциевые от умеренно жестких до очень жестких с минерализацией от 317 до 769 мг/дм³. На участке Солонцовом в поле распространения метаморфических пород, прорванных мелкими телами плагиогранитов, вскрыты напорные слаборадоновые воды с концентрацией радона 14,7–30,0 махе. Питание трещинных вод происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков. Воды используются для хозяйственного и питьевого водоснабжения.

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

Территория относится к густозаселенным и освоенным сельскохозяйственным районам. Первоначальное значение здесь имеют техногенные ландшафты сельскохозяйственного типа: пашни, пастбища, стойбища, скотофермы и т. д. Дополнительную нагрузку создает дорожная сеть. Естественные ландшафты составляют 20 % территории и представлены парковыми лесами, колками, болотами и лугами, расположенными по логам и долинам рек. Выделено шесть основных природных классов ландшафтов, которые по геохимической и геодинамической устойчивости подразделены на две категории.

К **первой категории** отнесены устойчивые по геодинамике и геохимии ландшафты второго класса. Это грядово-увалистая аккумулятивная возвышенность на рыхлых флювиально-субаэриальных отложениях. Субстрат ее песчано-глинистый, с низким инфильтрационным типом водообмена. Под березово-осиновым редколесьем с темно-серыми и серыми выщелоченными черноземами, а в логах и лощинах – с дерново-подзолистыми луговыми почвами. Безлесные пространства склонов частично распаханы, что создает благоприятные условия для развития эрозионных процессов (оврагообразования и плоскостного смыва). Пораженность этими процессами до 15 %. Вероятность природных невелика.

Ко **второй категории** отнесены среднеустойчивые ландшафты денудационно-аккумулятивного типа, расположенные на рыхлых флювиально-субаэриальных отложениях и частично на коренном докайнозойском субстрате, со средней сорбционной способностью, нормальноиспарительным типом увлажнения и переувлажненные в речных долинах. Почвы – выщелоченные и оподзоленные черноземы, дерново-подзолистые, болотные в поймах, луговые под парковым редколесьем, колками и разнотравными лугами. Отнесены данные ландшафты к типу урбанизированной лесостепи и переходной зоне от тайги к лесостепи. Распаханность их довольно высокая. Почвы во всех ландшафтах лежат, главным образом, на лёссовидных пылеватых глинах, обладающих весьма низкой инфильтрацией, способствующей эрозии почв. Поэтому главной морфологической особенностью рельефа ландшафтов является густая система овражно-балочной сети. Напряженность эколого-геологических экзогенных процессов от 5 до 25. Вероятность природных катастроф – средняя.

По результатам геолого-экологических исследований масштаба 1 : 1 000 000, проведенных в 1991–1996 гг. экологической партией ГП «Алтай-Гео» [27] на территории Алтайского края и Республики Алтай, вся территория листа N-45-XXVI подвергалась радиационному загрязнению со стороны Семипалатинского полигона в период проведения испытаний с 1949 по 1990 гг. Наибольшее загрязнение внесли два взрыва (1949 и 1962 гг.), обусловивших дозовую нагрузку от 0,1 до 0,5 рад. Фоновая плотность современного загрязнения почв ^{137}Cs составляет 9 мКи/км². Основное количество цезия сконцентрировано в интервале 0–10 см поверхности почвенного слоя. Характер площадного распространения загрязняющих элементов неравномерный мозаичный. В настоящее время почвы содержат ^{137}Cs и ^{134}Cs (выпавший после Чернобыльской аварии), ^{90}Sr , ^{239}Pu (В. Е. Кац, 1996).

Наиболее интенсивное техногенное воздействие прочими загрязняющими компонентами наблюдается в зоне влияния населенных пунктов и автомагистралей Бийск–Целинное–Мартыново–Новокузнецк (поток до 50 автомобилей в час), Целинное–Барнаул и Мартыново–Тогул (до 25 автомобилей в час). Содержание тяжелых металлов в пылевой фракции снеговых проб здесь значительно превышает ПДК.

Большое отрицательное влияние аграрный комплекс оказывает на поверхностные воды. Анализ поверхностных вод показал превышение содержания кремнекислоты в реках Тараба, Бол. Речка, Яма и Правый Бехтемир (до 15,8 мг/л при норме – 10 мг/л). Окисляемость вод составляет 3,2–15,44 при норме – 7.

Минерализация и содержания макро- и микрокомпонентов близки к норме. Минерализация составляет от 240 до 670 мг/дм³, воды гидрокарбонатные, редко – сульфатно-гидрокарбонатные

натриево-магниевые-кальциевые, реже – натриево-магниевые, слабощелочные (рН=6,92–8,16).

По геологической позиции район расположен в зоне современных сейсмоактивных разломов (зона 7-бальных землетрясений).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных работ впервые выделен шалапский меланжевый комплекс, проявление которого имеет весьма важное значение для понимания, как геологического строения и металлогении описанной территории, так и всего региона в целом. На исследованной территории взаимоотношения всех стратифицированных подразделений фундамента тектонические. Решение вопроса характера контактов подразделений, полноты их разрезов и истинных мощностей на данной территории практически невозможно по двум причинам:

1. Наличие мощного чехла покровных образований;
2. Крайне низкая вероятность вообще их наличия в данной тектонической обстановке.

Остается нерешенным вопрос абсолютных датировок новолушниковского, орлиногорско-ариничевского и печеркинского комплексов. Близость петрохимических особенностей новолушниковского комплекса и широко распространенного на Салаире выдрихинского плагиогранит-диоритового комплекса ставит вопрос о возможности их объединения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная

1. *Адаменко О. М.* Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Алтайская. Лист N-45-XXXII. Объяснительная записка. – М.: Недра, 1965.
2. *Казаков П. Е.* Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Кузбасская. Лист N-45-XXVI. – М.: Госгеолтехиздат, 1965.
3. *Казаков П. Е.* Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Кузбасская. Лист N-45-XXVI. Объяснительная записка. – М.: Недра, 1965. 75 с.
4. *Кутолин В. А., Волохов И. М., Каратаева Г. Н.* К оценке возможности определения формационной принадлежности гипербазитов по петрохимическим данным // Геология и геофизика. № 5. – Новосибирск: Наука, 1966. 87–97 с.
5. *Паньчев В. А.* Радиоуглеродная хронология аллювиальных отложений Предалтайской равнины. – Новосибирск: Наука, 1979. 97 с.
6. *Симуни Х. М.* Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Кузбасская. Лист N-45-XXI. – М.: Госгеолтехиздат, 1965.
7. *Симуни Х. М.* Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Кузбасская. Лист N-45-XXI. Объяснительная записка. – М.: Недра, 1965. 94 с.
8. *Соболев Р. Н., Фельдман В. И.* Методы петрохимических пересчетов горных пород и минералов. – М.: Недра, 1984. 224 с.
9. *Токарев В. Н., Дергачев В. Б. и др.* Рабочая корреляционная схема магматических и метаморфических комплексов Салаира и Томь-Кольванской Зоны / Под ред. В. Л. Хомичева. – Новосибирск, 1996. 24 с.
10. *Юров Л. М. и др.* Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Кузбасская. Лист N-45-XX. Объяснительная записка. – М.: Недра, 1965. 102 с.

Фондовая

11. *Агеенко Н. Ф.* Перспективы Мартыново-Шалапского никеленосного района (предварительная оценка). – Новокузнецк: ТГФ КПП* Кемеровской области, 1966. 70 с.
12. *Адаменко О. М.* Геоморфология Предалтайской равнины (Объяснительная записка к геоморфологической карте Предалтайской равнины масштаба 1 : 500 000). – Новокузнецк: ТГФ КПП Кемеровской области, 1968.
13. *Артомохина В. В. и др.* Гидрогеологическое районирование Кулундинско-Барнаульского артезианского бассейна для составления зональных проектов по бурению скважин на воду. – Новокузнецк: ТГФ КПП Кемеровской области, 1976. 129 с.
14. *Бабакин В. А., Обьедков Ю. В.* Геологическое строение и полезные ископаемые листа N-45-100-Г (Отчет Чумышской партии по геологической съемке масштаба 1 : 50 000 за 1965–1966 гг.). – Новокузнецк: ТГФ КПП Кемеровской области, 1967. 127 с.
15. *Бабанский И. Д.* Поисковые и разведочные работы на строительные пески для производства силикатного кирпича (Отчет о результатах работ Мыльниковского отряда, проведенных по договору с Повалихинским комбикормовым заводом в 1989–1990 гг. на Мыльниковском месторождении). – ТГФ КПП Кемеровской области, 1990. 78 с.
16. *Багдасаров В. А. и др.* Месторождения и проявления никеля, кобальта и магнетита Мартыново-Шалапской группы гипербазитовых массивов в юго-западном Салаире (Отчет Шалапской партии за 1958–1961 гг.). – Новокузнецк: ТГФ КПП Кемеровской области, 1961. 204 с.
17. *Быков А. С., Коржнев Н. М. и др.* Геолого-экономическая оценка месторождений силикатно-окисных руд никеля и кобальта Мартыново-Шалапского никеленосного района (Отчет Шалапской партии по работам за 1961–1967 гг.). – Новокузнецк: ТГФ КПП Кемеровской области, 1967. 164 с.
18. *Быков А. С.* Результаты поисковых работ на никель, хризотил-асбест и полиметаллы в юго-западном Присалаирье (Промежуточный отчет Шалапской партии по работам 1966–1968 гг.). – Новокузнецк: ТГФ КПП Кемеровской области, 1968. 65 с.
19. *Васютювич В. А.* Никель-кобальтовое рудопроявление Александровского гипербазитового массива в юго-западном Салаире (Отчет Александровской партии по работам 1962 г.). – Новокузнецк: ТГФ КПП Кемеровской области, 1963. 79 с.

* Территориальные геологические фонды Комитета природных ресурсов.

20. *Велинский В. В., Лоскутов И. Ю.* Петрохимические критерии оценки хромитоносности альпинотипных гипербазитов Салаира на примере Тогул-Сунгайского массива (Отчет СОАН СССР). – Новокузнецк: ТГФ КПП Кемеровской области, 1990.
21. *Владимиров А. Г., Каргополов С. А., Изох А. Э. и др.* Петролого-геохронологические исследования магматических и метаморфических комплексов западной части АСО. – Новокузнецк: ТГФ КПП Кемеровской области, 1996. С. 378–397.
22. *Запорожский Э. Ф., Зачайнов Ю. Т.* Тектоническое строение и перспективы на платформенные бокситы Бийско-Барнаульской впадины и ее горного обрамления по геофизическим данным (Отчет Катунской геофизической партии за 1970–1971 гг.). – Новокузнецк: ТГФ КПП Кемеровской области, 1972.
23. *Захаров А. П., Захарова В. А. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые листа N-45-XXVII (Солтон) (Отчет Солтонской партии по работам 1956–1957 гг.). – Новокузнецк: ТГФ КПП Кемеровской области, 1961.
24. *Казаков П. Е.* Геологическое строение и полезные ископаемые листа N-45-XXVI (Яминское) // Материалы к Государственной геологической карте СССР масштаба 1 : 200 000 (Отчет Яминской партии по геологосъемочным работам 1959–1960 гг.). – Новокузнецк: ТГФ КПП Кемеровской области, 1961. 107 с.
25. *Казаков П. Е. и др.* Прогнозные карты на хромиты Северо-Алтайско-Салаирского и центральной части Кузнецко-Алатаусского гипербазитовых поясов масштаба 1 : 200 000 // Составление прогнозно-металлогенических карт на хромиты по перспективным районам Сибири (Отчет по теме № 8). – Новокузнецк: ТГФ КПП Кемеровской области, 1970. 98 с.
26. *Казаков П. Е.* Объяснительная записка к прогнозным картам на хромиты Салаира и Кузнецкого Алатау // Составление прогнозной карты на хромиты масштаба 1 : 50 000 для перспективных районов Салаира и Кузнецкого Алатау на 1970–1971 гг. – Новокузнецк: ТГФ КПП Кемеровской области, 1972.
27. *Кац В. Е.* Результаты геолого-экологических исследований и картографирования масштаба 1 : 1 000 000 Алтайского края и республики Алтай (Отчет экологической партии за 1991–1996 гг.). – Майма: ТГФ КПП Кемеровской области, 1996.
28. *Колобков Ю. В.* Горновское месторождение строительного камня (Отчет по геологоразведочным работам за 1956 г.). – Новокузнецк: ТГФ КПП Кемеровской области, 1958. 181 с.
29. *Кондрашов К. Т., Манаева А. В.* Оценка района Южного Присалаирья на платформенные бокситы. – Новокузнецк: ТГФ КПП Кемеровской области, 1972. 174 с.
30. *Кондрашов К. Т. и др.* Оценка Бехтемирской и Кытмановской площадей Южного Присалаирья на платформенные бокситы мезо–кайнозойского возраста (Отчет Шалапской партии за 1970–1973 гг.). – Новокузнецк: ТГФ КПП Кемеровской области, 1973. 144 с.
31. *Коновалова О. Г. и др.* Объяснительная записка к прогнозной карте на хром в масштабе 1 : 500 000. – Новокузнецк: ТГФ КПП Кемеровской области, 1963. 137 с.
32. *Коновалова О. Г. и др.* Объяснительная записка к карте асбестоносности западной части АСО в масштабе 1 : 500 000. – Новокузнецк: ТГФ КПП Кемеровской области, 1965. 84 с.
33. *Кочетков И. А.* Основные черты геологического строения в обрамлении Бийско-Барнаульской впадины по геофизическим данным. – Новокузнецк: ТГФ КПП Кемеровской области, 1960.
34. *Кочетков И. А.* Отчет Гравиметровой партии по региональным геофизическим съемкам за 1960 год в юго-западной части Бийско-Барнаульской впадины. – Новокузнецк: ТГФ КПП Кемеровской области, 1961.
35. *Крестовоздвиженская Г. С.* Отчет по поискам и разведке подземных вод для водоснабжения с. Шалап. – Новокузнецк: ТГФ КПП Кемеровской области, 1988. 143 с.
36. *Миртов Ю. В. и др.* Прогнозная карта на фосфориты и апатиты западной части АСО в масштабе 1 : 2 500 000 с картами-врезками по перспективным районам в масштабе 1 : 500 000–1 : 200 000 (Отчет литологической партии за 1975–1977 гг.). – Новокузнецк: ТГФ КПП Кемеровской области, 1977. 225 с.
37. *Мурзин В. С.* Количественная оценка прогнозных ресурсов меди, никеля, хромитов, апатитов, флюорита на территории ПГО «Запсибгеология» по состоянию на 01.01.1988 г. – Новокузнецк: ТГФ КПП Кемеровской области, 1988.
38. *Никонов О. И. и др.* Изучение закономерностей пространственного размещения эндогенных оруденений Кузнецкого Алатау, Горной Шории и Салаира за 1979–1981 гг. – Новокузнецк: ТГФ КПП Кемеровской области, 1981. 158 с.
39. *Овсянников Н. И.* Составление сводной геологической карты Салаира масштаба 1 : 100 000. – Новокузнецк: ТГФ КПП Кемеровской области, 1979. 1 л.
40. *Овсянников Н. И., Пешкова А. В.* Легенда Салаирской серии листов геологической карты и карты четвертичных отложений масштаба 1 : 50 000. – Новокузнецк: ТГФ Комитета природных ресурсов по Кемеровской области, 1984.
41. *Овчинников А. А. и др.* Отчет Аэрогеофизической партии за 1962 г. (Михайловский, Алейский и Алабасайский участки). – Новокузнецк: ТГФ КПП Кемеровской области, 1963. 104 с.
42. *Пантохина М. А. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые листа N-45-XIX (Сорокино) // Материалы к Государственной геологической карте масштаба 1 : 200 000 (Отчет Сорокинской партии по геологосъемочным работам за 1959–1961 гг.). – Новокузнецк: ТГФ КПП Кемеровской области, 1962. 41 с.
43. *Петрунина З. Е.* Биостратиграфия и трилобиты пограничных кембро–ордовикских отложений Салаира и Горной Шории (Отчет по теме № А.П-3/(12)С-О520 за 1984–1987 гг.). – Новокузнецк: ТГФ КПП Кемеровской области, 1987. 243 с.
44. *Пономарева Е. А.* Совершенствование методики комплексного анализа ископаемых остатков по расчленению неоген–четвертичных отложений Предалтайской равнины, Кузбасса и северных частей Кузнецкого Алатау (Отчет Палеонтологической лаборатории за 1987–1991 гг.). – Новокузнецк: ТГФ КПП Кемеровской области, 1991. С. 14–60.

45. Рычков В. М. Отчет о геофизических работах для обеспечения геолого-гидрогеологической съемки масштаба 1 : 200 000 на листе N-45-XXVI. – Новокузнецк: ТГФ КПП Кемеровской области, 1979.
46. Сидорович Э. И. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые листа N-45-100-Б (Бассейн р. Чумыш) (Отчет Ельцовской партии по геологосъемочным работам в 1960–1961 гг. и Степной геофизической партии по работам 1961 г.). – Новокузнецк: ТГФ КПП Кемеровской области, 1962. 101 с.
47. Силенко Т. А. Геолого-экономический очерк Салаира. – Новокузнецк: ТГФ КПП Кемеровской области, 1952. 1006 с.
48. Симуни Х. М. Геологическое строение и полезные ископаемые листа N-45-XXI // Материалы к Государственной геологической карте СССР масштаба 1 : 200 000 (Отчет Чумышской партии по геологосъемочным работам за 1956–1959 гг.). – Новокузнецк: ТГФ КПП Кемеровской области, 1961. 118 с.
49. Скурихин В. С. Поисковые работы на урановое оруденение на участке Солонцовом и Правобережном Гришихинском (Отчет Кузбасской партии по работам 1987–1989 гг.). – Новокузнецк: ТГФ КПП Кемеровской области, 1989. 220 с.
50. Снежко Б. А. Карта магматических комплексов Салаира. – Новокузнецк: ТГФ КПП Кемеровской области, 1987. 239 с.
51. Сухарина А. Н., Орешкин Б. А., Бессоненко В. В. Сводная прогнозно-металлогеническая карта на алюминий, фосфор и марганец карбонатных формаций протерозой–нижнекембрийского возраста западной части АСО масштаба 1 : 500 000. – Новокузнецк: ТГФ КПП Кемеровской области, 1977. 194 с.
52. Сыроватский В. В. и др. Объяснительная записка к прогнозной карте золотоносных россыпей масштаба 1 : 500 000. – Новокузнецк: ТГФ КПП Кемеровской области, 1965. 271 с.
53. Теплов Ю. М. Результаты гравиметрической съемки масштаба 1 : 50 000 с целью изучения глубинного геологического строения и оценки перспектив Мартыновского участка на уголь, черные и цветные металлы (Отчет Алейской партии по работам 1987–1989 гг.). – Новокузнецк: ТГФ КПП Кемеровской области, 1989. 126 с.
54. Третьяков С. А. и др. Разработка геохимических методов поисков для Салаира и районирование территории по условиям применения геохимических методов поисков (Отчет Геохимической партии по работам 1972–1974 гг.). – Новокузнецк: ТГФ КПП Кемеровской области, 1974. 174 с.
55. Токарев В. Н. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые Южного Присалаирья. Листы N-45-101-А, Б, В, Г (Отчет Ельцовского отряда Кузбасской партии о результатах групповой геологической съемки масштаба 1 : 50 000, проведенной в 1982–1988 гг.). – Новокузнецк: ТГФ КПП Кемеровской области, 1988. 733 с.
56. Токарев В. Н. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые Южного Присалаирья. Листы N-45-100-Б, Г, -113-А (Отчет Кузбасской партии о результатах геологического доизучения и геологической съемки масштаба 1 : 50 000, проведенных в 1986–1992 гг.). – Новокузнецк: ТГФ КПП Кемеровской области, 1993. 530 с.
57. Фалейчик А. В. и др. Составление сводной карты масштаба 1 : 500 000 на магнезиты по территории Алтайского края и Кемеровской области с картами-врезками масштаба 1 : 100 000. – Новокузнецк: ТГФ КПП Кемеровской области, 1982. 215 с.
58. Фатин В. И. Отчет Чумышской партии о геофизических исследованиях в юго-восточной части Салаирского кряжа за 1962 г. – Новокузнецк: ТГФ КПП Кемеровской области, 1963.
59. Фатин В. И. Результаты геофизических работ для уточнения геологического строения и выявления участков перспективных на платформенные бокситы в юго-западном Присалаирье (Отчет Бийско-Барнаульской партии по работам за 1989–1991 гг. на Бочкаревском участке). – Новокузнецк: ТГФ КПП Кемеровской области, 1991.
60. Шлаин М. Я., Рубаха Ф. И. Тектоническое районирование западной части АССО (Отчет Гравиметровой партии за 1965–1966 гг.). – Новокузнецк: ТГФ КПП Кемеровской области, 1966. 26 с.
61. Юров Л. М. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые листа N-45-XX // Материалы к Государственной геологической карте масштаба 1 : 200 000 (Отчет Кытмановской партии по геологосъемочным работам 1958–1960 гг.). – Новокузнецк: ТГФ КПП Кемеровской области, 1961. 168 с.

Список месторождений полезных ископаемых, показанных на геологической и карте полезных ископаемых неоген–четвертичных образований листа N-45-XXVI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное)	№ по списку литературы	Примечание, состояние эксплуатации
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Твердые горючие ископаемые					
<i>Торф</i>					
I-4	5	Калач	К	[24]	Не эксплуатируется
II-1	9	Большая Согра	К	[24]	Не эксплуатируется
II-1	10	Талдинское	К	[24]	Не эксплуатируется
II-1	11	Ельцовское	К	[24]	Не эксплуатируется
II-3	12	Моховое	К	[24]	Не эксплуатируется
II-3	13	Еландинское	К	[24]	Не эксплуатируется
II-3	14	Чистюнька	К	[24]	Не эксплуатируется
II-3	15	Таловское III	К	[24]	Не эксплуатируется
II-4	17	Копытов Лог	К	[24]	Не эксплуатируется
II-4	20	Шалапское	К	[24]	Не эксплуатируется
III-3	21	Марушинское	К	[24]	Не эксплуатируется
III-3	22	Верхмарушинское	К	[24]	Не эксплуатируется
III-3	23	Болото Сухое	К	[24]	Не эксплуатируется
IV-3	24	Сухое	К	[24]	Не эксплуатируется
IV-4	28	Марчиха	К	[24]	Не эксплуатируется
IV-4	29	Круглое Озеро	К	[24]	Не эксплуатируется
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Строительные материалы					
<i>Глинистые породы</i>					
<i>Глины кирпичные</i>					
I-4	2	Антипинское	К	[56]	Не эксплуатируется
I-4	6	Мартыновское	К	[24]	Не эксплуатируется
I-4	8	Еландинское	К	[56]	Не эксплуатируется
II-4	19	Шалапское	К	[56]	Не эксплуатируется
IV-3	25	Воеводское	К	[24]	Не эксплуатируется

**Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых по-
гребенной поверхности докайнозойских образований листа N-45-XXVI**

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное)	№ по списку литературы	Примечание, состояние эксплуа- тации
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Цветные металлы					
<i>Никель, кобальт</i>					
I-4	25	Александровское	К	[17, 19]	Проведены поисково-оценочные работы
I-4	27	Еландинско-Камышинское	К	[17]	Проведены поисково-оценочные работы
II-4	93	Белининское (Мартыново- Шалапское)	К	[11, 17]	Проведена предварительная разведка
<i>Алюминий</i>					
III-4	156	Бочкаревское	К	[30]	Проведены поисково-оценочные работы
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Горнотехническое сырье					
<i>Асбест хризотилловый</i>					
II-4	107	Комсомольское	К	[17]	Проведены поисково-оценочные работы
<i>Магнезит</i>					
II-4	85	Мартыново-Шалапское	К	[16]	Проведены поисково-оценочные работы
Строительные материалы					
<i>Магматические породы</i>					
<i>Гранит</i>					
II-2	63	Горновское	К	[27]	Разведано, эксплуатируется
<i>Обломочные породы</i>					
<i>Щебень</i>					
I-4	28	Мартыново-3	К	[56]	Не разведано, эксплуатируется
I-4	29	Мартыново-2	К	[56]	Не разведано, эксплуатируется
I-4	33	Мартыново-1	К	[56]	Не разведано, эксплуатируется
I-4	47	Мартыново-4	К	[56]	Не разведано, эксплуатируется
I-4	48	Брагино	К	[56]	Не разведано, эксплуатируется
I-4	49	Бражиха	К	[56]	Не разведано, эксплуатируется
II-4	92	Шалап-1	К	[56]	Не разведано, эксплуатируется
II-4	95	Шалап-2	К	[56]	Не разведано, эксплуатируется
II-4	96	Шалап-3	К	[56]	Не разведано, эксплуатируется
II-4	121	Яма	К	[56]	Не разведано, эксплуатируется

Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, шлиховых ореолов (ШО) и потоков (ШП), первичных геохимических ореолов (ПГХО), остаточных геохимических ореолов в глинистой коре выветривания (ГХОГКВ), вторичных геохимических ореолов (ВГХО) и геофизических (ГА) аномалий, показанных на карте полезных ископаемых погребенной поверхности докайнозойских образований листа N-45-XXVI 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 литературы	Тип объекта, краткая характеристика
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Черные металлы				
<i>Железо</i>				
I-4	51	Ленинский	[56]	ПМ. В делювиальных свалах обломки сливных магнетитовых руд. Проведена магниторазведка масштаба 1 : 10 000. В коренном залегании магнетитовые руды не обнаружены
II-4	90	Шалапский	[56]	ПМ. Обильные высыпки гетит-гидрогетитовых оолитовых железных руд, обломки бурых железняков и ожелезненных кварцитов. Прослежено по высыпкам на 150 м. Хим. ан. железистых оолитов: SiO ₂ - 56,43%, TiO ₂ - 1,29%, Al ₂ O ₃ - 6,04%, FeO - 0,48%, Fe ₂ O ₃ - 25,2%, MnO - 0,69%, MgO - 0,36%, CaO - 0,41%, P ₂ O ₅ - 0,19%, п.п.п. - 7,56%
II-4	123	Верх-Яминское	[56]	П. Рудные магнетитовое габбро и косъвиты одноименной интрузии бехтемирского габбро-клинопироксенитового комплекса. Содержание железа валового - от 16,15 до 22,06%
<i>Марганец</i>				
I-1	1	Район с. Черкасово	Автор	ПГХО. Среди отложений маслянинской толщи зональный ореол марганца при средней - 0,0108% и высокой - 0,015% концентрации. Площади, соответственно, составляют 6,4 км ² и 2,0 км ²
I-4	35	Мартыновское	[46]	П. Марганцевое оруденение остаточно-инфильтрационного генезиса. Приурочено к интенсивно выветрелым сланцам мартыновской толщи. Мощность омарганцованного слоя 1 м. Содержание MnO - 13%, Fe _{вал} - 13%
I-4	36	Район с. Мартыново	[56]	ВГХО. Содержание марганца - 0,5-0,7%, площадь - 3,5 км ²
I-4	54	б/н	[56]	ВГХО. Площадь ореола - 1,0 км ² , содержание марганца - 0,5-0,7%
II-4	87	р. Шалап	[56]	ПМ. В глинистой коре выветривания линза железистых кварцитов с обильными налетами по трещинам гидроокислов марганца. Содержание MnO - 39,24%, Fe _{вал} - 10,1%. Размер линзы 10x10x(2-3) м
II-4	109	б/н	[56]	ПМ. Скв. 1884 в инт. 99,0-103,0 м вскрыта глинистая кора выветривания с обильными натечными образованиями марганца. Содержание Mn в них по хим. ан. составляет 32,28%
<i>Хром</i>				
I-4	26	Северный	[19]	ПМ. В серпентинитах Александровского массива неравномерная вкрапленность хромитов, часто сгруппированная в вертикальные полосы. Длина полос - 10-25 см, ширина - от 0,5 до 3,0 см
I-4	31	кл. Барбаначиха	[19]	ПМ. В серпентинитах Александровского массива на глубине 54,0 м подсечена густовкрапленная линза хромитов. Хим. ан. показал (в %): SiO ₂ - 15,40, MgO - 27,8, S - н/о, NiO - 0,06, CaO - 0,013, Fe ₂ O ₃ - 5,74, Cr ₂ O ₃ - 29,64, P ₂ O ₅ - 0,006, п.п.п. - 8,53
I-4	53	Белининское	[26, 31]	П. В аподунитовых серпентинитах Мартыново-Шалапского массива оконтурены 3 линзы хромитов от сливных руд до редковкрапленных по периферии. Размеры до 8,0x1,5 м. Падение линз северо-восточное под углом 40-50°. Содержание окиси хрома в сливных рудах - от 49,4 до 63,3%. В 500 м на юго-восток канавой прослежена 18-метровая зона брекчированных жил густовкрапленных и массивных хромитовых руд. Мощность от 0,1 до 0,8 м, содержание окиси хрома - до 44,5%. Прогнозные ресурсы по категориям: P ₁ - 324 т окиси хрома, P ₂ - 550 тыс. т

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
II-4	113	р. Шалап	[56]	ПМ. В скважине в инт. 31,0-47,0 м (гл. скв. 47 м) вкрапленность хромитов в виде концентрированных полос мощностью 1,0-1,5 см
Цветные металлы				
<i>Медь</i>				
I-2	3	б/н	Автор	ПГХО. В отложениях чебуриной свиты зональный ореол меди от слабой до высокой концентрации (содержания меди соответственно по концентрациям $\geq 0,007$; 0,01; 0,014%). Площади ореола - 70; 20 и 8 км ²
I-3	6	б/н	Автор	ШО. К отложениям чебуриной свиты приурочен шлиховой ореол самородной меди с концентрацией 5-15 зерен на 16 кг шлама буровых скважин. Площадь - 262 км ²
I-3	9	б/н	Автор	ШО. В шлихах из шлама скважин, объемом 16 кг, самородная медь - от 5 до 15 зерен. Площадь - 60 км ²
I-3	10	б/н	Автор	ПГХО. Зональный, от слабой до высокой концентрации (содержания $\geq 0,012$; 0,022 и 0,031%; площади - 24, 4 и 0,5 км ² . Ресурсы Р ₃ - 374 тыс. т
I-4	17	б/н	[56]	ПГХО. Концентрации - 0,01-0,05%; площадь - 2 км ² . Приурочен к полю пород аламбайской свиты. Ресурсы Р ₃ - 40 тыс. т
I-4	50	б/н	[56]	ПГХО. Концентрации - 0,015-0,03%; площадь - 1,0 км ² . Приурочен к полю пород чебуриной свиты
II-2	64	б/н	Автор	ПГХО. Зональный ореол меди от слабой до высокой концентрации ($\geq 0,007$ %; 0,0103 и 0,0139%). Площади - 6,0; 4,0 и 1,0 км ² . Приурочен к ороговикованным породам чебуриной свиты у контакта с гранитоидами
II-3	67	б/н	Автор	ПГХО. Зональный ореол меди от слабой ($\geq 0,007$ %) до средней ($\geq 0,0103$ %) концентрации. Площади - 36,8 и 5,2 км ² . Приурочен к отложениям чебуриной свиты. Ресурсы Р ₃ - 90 тыс. т
II-3	73	б/н	Автор	ПГХО. Слабый ореол меди с концентрацией $\geq 0,007$ %, площадью 2,5 км ² . Приурочен к ороговикованным породам чебуриной свиты
II-3	76	б/н	Автор	ПГХО. Высокой концентрации ореол меди ($\geq 0,04$ %), площадью 3 км ²
II-3	77	б/н	Автор	ГХОГКВ. Слабый ореол меди в глинистой коре выветривания с концентрацией $\geq 0,0115$ %; площадь - 12 км ²
II-4	89	б/н	Автор	ВГХО. Высокой концентрации ореол меди (0,02-0,07%), площадью 1,5 км ² в основании неоген-четвертичного покрова
III-1	128	б/н	Автор	ГХОГКВ. Слабый ореол меди в глинистой коре выветривания с концентрацией $\geq 0,008$ %, площадью 20 км ²
III-2	136	б/н	Автор	ПГХО. Зональный ореол меди от слабой до средней концентрации ($\geq 0,007$ и 0,011%). Площадь - 8 км ² . Приурочен к блоку вулканогенно-осадочных пород чебуриной свиты
III-4	147	б/н	Автор	ВГХО. Зональный ореол меди слабой и средней концентрации ($\geq 0,006$ и 0,0087%), площадью 14 км ²
III-4	150	б/н	Автор	ГХОГКВ. Зональный ореол меди от слабой до средней концентрации ($\geq 0,011$ и 0,019%). Площадь - 24 км ²
III-4	157	б/н	Автор	ВГХО. Слабый ореол меди с концентрацией $\geq 0,006$ %, площадью 60 км ²
III-4	159	б/н	Автор	ПГХО. Слабый ореол меди с концентрацией $\geq 0,0085$ %, площадью - 13 км ² , совмещенный со вторичным ореолом и ореолом в глинистой коре выветривания
IV-3	165	б/н	Автор	ПГХО. Средний по концентрации ореол меди ($\geq 0,0105$ %), площадью 13 км ²
IV-3	166	б/н	Автор	ГХОГКВ. Слабый ореол меди с концентрацией $\geq 0,007$ %, площадью 13 км ²
IV-4	169	б/н	Автор	ПГХО. Слабый ореол меди с концентрацией $\geq 0,0085$ %, площадью 16 км ²
<i>Медь, цинк</i>				
II-4	120	Солонцовое	[55]	П. Медно-цинково-колчеданное оруденение стратиформного генезиса приурочено к пачке углеродистых кремнисто-карбонатных сланцев верхней толщи ангуревского полиметаморфического комплекса. Ореолы меди и цинка достигают по простиранию 4 и более км, крутопадающие узкой линейной формы. В глинистой коре выветривания и в зоне охр. повышенные концентрации цинка, бария, меди, марганца, серебра и

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				др. элементов. Концентрация цинка в зоне охр - до 3%. По характеру продуктов замещения предполагается наличие монгеймит-сфалеритового оруденения. Прогнозные ресурсы по категории Р ₂ меди - 190575 т; цинка - 925500 т
<i>Свинец</i>				
I-2	2	б/н	Автор	ПГХО. Слабый ореол свинца с концентрацией $\geq 0,0024\%$, площадью 8,2 км ²
I-2	5	б/н	Автор	ПГХО. Зональный ореол свинца слабой ($\geq 0,007\%$) и средней ($\geq 0,0103\%$) концентрации, площадью 7,5 и 4 км ²
II-2	57	б/н	Автор	ПГХО. Зональный ореол свинца слабой ($\geq 0,006\%$) и средней ($\geq 0,01\%$) концентрации, площадью 22 и 10 км ²
II-2	59	б/н	Автор	ГХОГКВ. Слабый ореол свинца в глинистой коре выветривания, частично совмещенный с первичным ореолом. Концентрация свинца $\geq 0,003-0,006\%$. Площадь - 14 км ²
II-3	65	б/н	Автор	ПГХО. Зональный ореол свинца от слабой до высокой концентрации ($\geq 0,0024$; 0,004 и 0,006%). Площади их соответственно - 130; 48 и 12 км ²
II-4	82	б/н	Автор	ВГХО. В основании неоген-четвертичного рыхлого покрова ореол свинца с концентрацией - 0,003-0,03% и площадью более 3 км ²
II-4	99	б/н	[55]	ВГХО. В основании неоген-четвертичного рыхлого покрова ореол свинца с концентрацией - 0,003-0,005% и площадью 2,6 км ²
II-4	110	б/н	[55]	ВГХО. Концентрация - 0,01-0,02%; площадь - 2,25 км ² . Выявлен в основании неоген-четвертичных отложений. Совмещен с ореолом бария низкой концентрации
III-2	132	б/н	Автор	ГХОГКВ. Слабый ореол свинца с концентрацией $\geq 0,0042\%$, площадью около 50 км ²
III-2	133	б/н	Автор	ПГХО. Средний по концентрации (0,006-0,008%) ореол свинца, площадью около 12 км ²
IV-4	177	б/н	Автор	ГХОГКВ. Зональный ореол свинца от слабой (0,0016-0,003%) до средней (0,003-0,0043%) концентрации, площадью около 70 и 5 км ²
<i>Цинк</i>				
I-3	11	б/н	Автор	ПГХО. Слабый ореол цинка с концентрацией - 0,013-0,04%, площадью 10 км ² , совмещенный с ореолами меди
I-3	16	б/н	Автор	ПГХО. Зональный ореол цинка с концентрациями от слабой (0,0124-0,030%) до средней (0,037-0,06%). Площади их - 14 и 6 км ² . Совмещен с ореолами свинца, меди, бария и частично мышьяка
I-4	44	б/н	[55]	ВГХО. Средний по концентрации (0,02-0,03%) ореол цинка, площадью 4,5 км ²
II-2	58	б/н	Автор	ПГХО. Слабый ореол цинка с концентрацией - 0,0124-0,036%, площадью 32 км ² , совмещенный с ореолами свинца и бария
II-3	66	б/н	Автор	ПГХО. Зональный ореол цинка с концентрациями: слабой (0,0124-0,036%); средней (0,037-0,06%) и высокой ($\geq 0,062\%$). Площади их - 22, 10 и 3 км ² . Совмещен с ореолом свинца [65]
II-3	69	б/н	Автор	ПГХО. Ореол цинка средней концентрации (0,037-0,06%), площадью 3 км ²
II-4	91	б/н	[56]	ПГХО. Ореол цинка с концентрацией - 0,03-0,5%, площадью 3,5 км ²
II-4	97	б/н	[56]	ВГХО. Содержание цинка - 0,02-0,05%, площадь - 1,75 км ² . В основании неоген-четвертичных отложений
II-4	112	б/н	[56]	ПГХО. Средний ореол цинка (0,03-0,05%), площадью 3,25 км ²
II-4	125	б/н	[56]	ПГХО. Высокой концентрации цинка (0,03-0,5%), площадью 1,5 км ²
II-4	127	б/н	[56]	ПГХО. Высокой концентрации цинка (0,05-0,07%), площадью 0,5 км ²
III-2	130	б/н	Автор	ПГХО. Низкой концентрации цинка (0,045-0,09%), площадь - 23 км ²
III-2	131	б/н	Автор	ПГХО. Зональный ореол от низкой до высокой концентрации (0,027-0,04; 0,05-0,07 и $\geq 0,075\%$). Площади их - 35; 16 и 4,8 км ²
III-3	137	б/н	Автор	ПГХО. Низкой концентрации цинка (0,017-0,040%), площадь - 16 км ²
III-4	158	б/н	Автор	ПГХО. Слабый ореол цинка (0,011-0,030%), площадью 8 км ²

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
IV-4	158	б/н	Автор	ПГХО. Зональный ореол от слабой (0,019-0,027%) до средней (0,028-0,046%) концентрации. Площадь их - 16 и 3 км ²
IV-4	170	б/н	Автор	ПГХО. Слабый ореол цинка с концентрацией - 0,011-0,030% и площадью 12,8 км ²
<i>Никель, кобальт</i>				
II-4	83	Ленинское	[14]	П. В серпентинитах одноименного массива скважиной подсечена продуктивная кора выветривания с содержаниями никеля - 0,04%; кобальта - 0,1%; никеля условного - 1,24%. Средняя мощность - 13 м
II-4	114	Комсомольское	[11, 17]	П. Нонtronитовый горизонт коры выветривания в юго-западной части Комсомольского массива, выделены две рудные залежи с содержаниями никеля - 0,76 и 0,80%; кобальта - 0,07 и 0,24%; железа валового - 17,6 и 22,0%. Запасы по кат. С ₂ - 2,3 тыс. т никеля; прогнозные ресурсы по кат. P ₁ - 5тыс. т никеля
II-4	122	Яминское	[14]	П. Глинистый горизонт коры выветривания Верхяминского габбро-пироксенитового массива содержит горизонт охристо-глинистых продуктов (инт. 110,3-118,0 м) с содержанием никеля - от 0,02 до 0,08%; кобальта - 0,01-0,63% и горизонт глинистых продуктов (инт. 118,0-132,8 м) с концентрацией никеля - 0,055-0,08%; кобальта - 0,01-0,08%; железа - от 14,1 до 17%
<i>Молибден</i>				
II-2	64	б/н	Автор	ПГХО. Высокой концентрации с содержанием молибдена $\geq 0,0074\%$, площадью 4,5 км ² . Приурочен к контакту Горновского массива с отложениями чебуринской свиты. Совмещен с ореолом меди
II-4	101	б/н	[56]	ПГХО. Средней концентрации молибдена (от 0,0018 до 0,05%). Площадь - 1,2 км ² . Приурочен к зоне шалапского меланжевого комплекса
II-4	127	б/н	[56]	ПГХО. Низкой концентрации молибдена (0,0015-0,0032%), площадь - 1,6 км ²
III-4	151	б/н	Автор	ВГХО. Зональный ореол молибдена слабой (0,00026-0,00045%) и средней (0,00046-0,00065%) концентрации. Площади - 48 и 28 км ²
III-4	152	б/н	Автор	ГХОГКВ. Средней концентрации (0,0007-0,0009%), площадью 8 км ² , совмещенный со вторичным ореолом
III-4	153	б/н	Автор	ПГХО. Высокой концентрации ($\geq 0,0005\%$), площадь - 4,5 км ²
III-4	163	б/н	Автор	ПГХО. Низкой концентрации (0,0002-0,0003%), площадь - 10 км ²
IV-4	168	б/н	Автор	ВГХО. Слабый ореол с концентрацией 0,00023-0,0004%; площадь - 35 км ²
<i>Олово</i>				
II-2	62	б/н	Автор	ШО. Слабый ореол касситерита с содержанием 1-6 зерен, площадью 5,4 км ² . Приурочен к Горновскому гранитоидному массиву
II-3	78	б/н	Автор	ПГХО. Высокой концентрации с содержанием олова $\geq 0,00121\%$, площадь - 5 км ² . Приурочен к экзоконтакту Горновского гранитоидного массива
II-3	79	б/н	Автор	ШО. Слабый ореол касситерита с содержанием 1-19 зерен, площадью 9,2 км ² . Приурочен к гранитоидам Горновского массива. Совмещен с ореолами сурьмы и мышьяка
III-2	129	б/н	Автор	ШО. Слабый ореол касситерита с содержанием 1-2 зерна, площадью 4,2 км ² . Приурочен к Горновскому гранитоидному массиву
<i>Алюминий</i>				
II-3	80	б/н	[59]	ГА. Перспективная аномалия на остаточные бокситы площадью 0,04 км ² , расчетная глубина залегания - 30 м, средняя мощность бокситов - 10 м, ресурсы кат. P ₃ - 0,2 млн т
II-3	81	б/н	[59]	ГА. Перспективная на остаточные бокситы, площадью 0,1 км ² , расчетная глубина залегания - 150 м, мощность залегания - 15 м, ресурсы кат. P ₃ - 0,75 млн т
III-3	138	б/н	[59]	ГА. Перспективная на остаточные бокситы, площадью 0,06 км ² , расчетная глубина залегания - 110 м, средняя мощность - 20 м, ресурсы кат. P ₃ - 0,6 млн т
III-3	139	б/н	[59]	ГА. Перспективная на остаточные бокситы, площадью 0,085

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				км ² , расчетная глубина залегания - 100 м, средняя мощность - 10 м, ресурсы кат. Р ₃ - 0,42 млн т
III-3	140	б/н	[59]	ГА. Перспективная на остаточные бокситы, площадью 0,1 км ² , расчетная глубина залегания - 60м, мощность - 15 м, ресурсы кат. Р ₃ - 0,75 млн т
III-3	141	б/н	[59]	ГА. Перспективная на остаточные бокситы, площадью 0,03 км ² , расчетная глубина залегания - 100 м, мощность - 20 м, ресурсы кат. Р ₃ - 0,3 млн т
III-3	142	б/н	[59]	ГА. Перспективная на остаточные бокситы, площадью 0,08 км ² , расчетная глубина залегания - 80 м, средняя мощность - 20 м, ресурсы кат. Р ₃ - 0,8 млн т
III-3	143	б/н	[59]	ГА. Перспективная на остаточные бокситы, площадью 0,12 км ² , расчетная глубина залегания - 130 м, средняя глубина залегания - 25 м, ресурсы кат. Р ₃ - 1,5 млн т
III-4	144	б/н	[59]	ГА. Перспективная на остаточные бокситы, площадью 0,06 км ² , расчетная глубина залегания - 120 м, средняя мощность - 20 м, ресурсы кат. Р ₃ - 0,6 млн т
III-4	145	б/н	[59]	ГА. Перспективная на остаточные бокситы, площадью 0,09 км ² , глубина залегания - 70 м, средняя мощность - 15 м, ресурсы кат. Р ₃ - 0,66 млн т
III-4	160	Лево-Бехтемирское	[30]	П. Залежи бокситов размером 100x50 м карстового типа, средней мощностью - 23,7 м. Прогнозные ресурсы по кат. Р ₁ - 0,3 млн т
IV-4	171	б/н	[30]	ПМ. Редкие обломки бокситов приурочены к верхним горизонтам коры выветривания
IV-4	172	б/н	[59]	ГА. Перспективная на остаточные бокситы, площадью 0,15 км ² , расчетная глубина залегания - 230 м, средняя мощность - 20 м, прогнозные ресурсы по кат. Р ₃ - 1,5 млн т
IV-4	173	б/н	[59]	ГА. Перспективная на остаточные бокситы, площадью 0,1 км ² , расчетная глубина залегания - 90 м, средняя мощность - 20 м, прогнозные ресурсы по кат. Р ₃ - 1,0 млн т
IV-4	174	б/н	[59]	ГА. Перспективная на остаточные бокситы, площадью 0,13 км ² , расчетная глубина залегания - 40 м, средняя мощность - 25 м, прогнозные ресурсы по кат. Р ₃ - 1,62 млн т
IV-4	175	б/н	[59]	ГА. Перспективная на остаточные бокситы, площадью 0,18 км ² , расчетная глубина залегания - 130 м, средняя мощность - 30 м, прогнозные ресурсы по кат. Р ₃ - 2,7 млн т
IV-4	176	б/н	[59]	ГА. Перспективная на остаточные бокситы, площадью 0,12 км ² , расчетная глубина залегания - 150 м, средняя мощность - 20 м, прогнозные ресурсы по кат. Р ₃ - 0,6 млн т
<i>Мышьяк</i>				
I-2	4	б/н	Автор	ПГХО. Средней концентрации (≥0,01-0,018%), совмещен с ореолом меди и свинца
I-3	7	б/н	Автор	ПГХО. Низкой концентрации (≥0,007-0,009%)
I-3	12	б/н	Автор	ПГХО. Средней концентрации, совмещенный с ореолом меди (10) и цинка (11)
I-3	14	б/н	Автор	ГХОГКВ. Средней концентрации (0,011-0,013%). Площадь - 28 км ²
I-3	15	б/н	Автор	ПГХО. Средней концентрации (0,014-0,018%), совмещен с ореолом сурьмы. Площадь - 8 км ²
I-4	19	б/н	[56]	ПГХО. Средней концентрации (0,01-0,05%). Площадь - 6,0 км ² . Приурочен к полю распространения пород аламбайской свиты
I-4	21	б/н	[56]	ВГХО. Средней концентрации (0,02%). Площадь - 1,6 км ² в подошве рыхлого покрова
I-4	23	б/н	[56]	ВГХО. Средней концентрации (0,02%). Площадь - 1,6 км ²
I-4	24	б/н	[56]	ВГХО. Средней концентрации (0,02%). Площадь - 1,0 км ²
I-4	38	б/н	[56]	ВГХО. Средней концентрации (0,02%). Площадь - 2,2 км ²
I-4	43	б/н	[56]	ГХОГКВ. Высокой концентрации (0,04-0,052%). Площадь - 1,7 км ²
I-4	46	б/н	[56]	ПГХО. Средней концентрации (0,01-0,09%). Площадь ореола - более 6,5 км ²
II-1	55	б/н	Автор	ПГХО. Средней концентрации (0,014-0,018%). Площадь - 4 км ²
II-2	56	б/н	Автор	ПГХО. Высокой концентрации (≥0,019%). Площадь - 3 км ²
II-2	61	б/н	Автор	ПГХО. Средней концентрации (0,014-0,018%). Площадь - 5,5 км ²

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
II-3	70	б/н	Автор	ПГХО. Средней концентрации (0,01-0,1%). Площадь - 3,7 км ²
II-3	75	б/н	Автор	ГХОГКВ. Средней концентрации (0,012-0,015%). Площадь - 12 км ² . Совмещен с ореолами меди, сурьмы и олова
II-4	86	б/н	[56]	ПГХО. Высокой концентрации (0,01-0,09%). Площадь - 3,7 км ²
II-4	111	б/н	[56]	ПГХО. Средней концентрации (0,01-0,1%). Площадь - 3,7 км ²
II-4	116	б/н	[56]	ПГХО. Средней концентрации (0,01-0,3%). Площадь - 1,9 км ²
III-2	134	б/н	Автор	ПГХО. Высокой концентрации (≥0,019%). Площадь - 8 км ² . Совмещен с ореолом цинка
III-2	135	б/н	Автор	ГХОГКВ. Средней концентрации (0,0096-0,0117%). Площадь - 11 км ² . Совмещен с ореолами цинка и свинца
III-4	148	б/н	Автор	ПГХО. Зональный ореол низкой концентрации (0,0078-0,01; 0,01-0,012 и ≥0,0122%). Площади - 20; 8 и 1,5 км ²
III-4	154	б/н	Автор	ПГХО. Низкой концентрации (0,008-0,02%). Площадь - 8 км ²
III-4	161	б/н	Автор	ГХОГКВ. Средней концентрации (0,0084-0,01%). Площадь - 22 км ² . Совмещен с первичным ореолом
III-4	162	б/н	Автор	ПГХО. Высокой концентрации (≥0,0098%). Площадь - 6 км ²
<i>Сурьма</i>				
I-3	15	б/н	Автор	ПГХО. Средней концентрации (0,002%). Площадь - 8 км ² . Совмещен с мышьяком
II-3	78	б/н	Автор	ПГХО. Средней концентрации (0,0015-0,005%). Площадь - 1,1 км ²
Благородные металлы				
<i>Золото</i>				
I-4	18	б/н	[56]	ПГХО. Высокой концентрации (0,003-0,032%). Площадь - более 2,3 км ²
II-3	71	б/н	Автор, [2, 24]	ШП. Поток низкой концентрации (1-7 зерен на 0,02 м ³ промывной породы). Протяженность потока - 3,8 км
IV-3	164	б/н	Автор	ШО. Низкой концентрации (1 зерно на 0,01 м ³ промывной породы из шлама скважин). Площадь - 18 км ²
IV-3	167	б/н	Автор	ШО. Низкой концентрации (1 зерно на 0,01 м ³ промывной породы из шлама скважин). Площадь - 17 км ²
<i>Серебро</i>				
I-4	39	б/н	[56]	ПГХО. Средней концентрации (0,0015-0,005%). Площадь - 1,1 км ²
Радиоактивные элементы				
<i>Уран</i>				
II-4	118	Солонцовское	[49]	П. Инфильтрационного генезиса. Форма рудного тела - ролл. Прогнозные ресурсы по кат. P ₂ - 424 кг
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Химическое сырье				
<i>Барий</i>				
I-3	13	б/н	Автор	ГХОГКВ. Слабый по концентрации (0,054-0,07%), площадь - 13,5 км ²
I-4	22	б/н	[56]	ВГХО. Низкой концентрации (0,07%). Площадь - более 3 км ²
I-4	37	б/н	[56]	ВГХО. Средней концентрации (0,1%). Площадь - 0,75 км ²
I-4	45	б/н	[56]	ПГХО. Низкой концентрации (0,07-0,14%). Площадь - 8,2 км ²
II-2	60	б/н	Автор	ГХОГКВ. Зональный, от низкой (0,054-0,07%) до средней (0,072-0,089%). Площади - 24 и 5 км ²
II-3	68	б/н	Автор	ПГХО. Два сближенных ореола меди, свинца и мышьяка. Площадь их - 4 и 6 км ²
II-4	88	б/н	[56]	ВГХО. Низкой концентрации (0,07-0,01%). Площадь - 2,5 км ²
II-4	124	б/н	[56]	ВГХО. Слабый по концентрации (0,07%). Площадь - около 4 км ²
III-4	146	б/н	Автор	ПГХО. Высокой концентрации (≥0,18%), площадь - 9,8 км ²
III-4	149	б/н	Автор	ГХОГКВ. Слабый по концентрации (0,047-0,062%), большой по площади - более 90 км ²
Горнотехническое сырье				
<i>Асбест хризотилловый</i>				
I-4	30	Барбаначихинское	[18, 46]	П. В юго-западной части Александровского массива скважинами вскрыта хризотил-асбестовая минерализация. Асбест поперечно-волокнистый, мощность прожилков - 1-5 мм
I-4	40	Яминское	[18, 24]	П. В береговых и скальных обнажениях серпентинитов Камышинско-Еландинского массива содержатся прожилки продольно-волокнистого и поперечно-волокнистого асбеста мощ-

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				ностью 3-6 и 0,2-0,5 см
I-4	52	Белининское	[18, 56]	П. Продольно-волокнистый, реже - поперечно-волокнистый. Отмечается на глубине от 8 до 245 м. Волокно I-VI сортов, в сумме не превышает 2% объема породы
II-4	94	Карначак	[18]	П. В центральной части Мартыново-Шалапского массива в ряде скважин содержится хризотил-асбест продольно-волокнистый. Асбест отмечается с глубины 40-50 м в виде единичных прожилков, не более 2-3 на 1 м
II-4	108	Пуртихинское	[14]	П. В коренном выходе серпентинитов развиты асбестовые прожилки мощностью 2-3 см, до 6 см. Хризотил-асбест продольно-волокнистый, выветрелый, ломкий
II-4	115	Комсомольское Южное	[56]	П. Представлен продольно-волокнистой, реже - поперечно-волокнистой разностями. Первый имеет длину волокон 1-4 см и более при мощности прожилков 1-1,5 см, а второй - 1-2 мм. Редко - 3-4 мм. По визуальным определениям прожилки составляют 20-30% объема породы. Прогнозные ресурсы по кат. P ₃ - 975 тыс. т
<i>Магнезит</i>				
I-4	31	Барбаначихинское	[2, 24]	П. В коренном залегании и свалах прослежены по разобщенным выходам на 2 км. Магнезит образует линзы и прожилки размером 10x30 и 20x50 см при мощности 4-7 см
I-4	32	б/н	[46]	П. Вскрыт скважиной на глубине 50 м горизонт аморфного магнезита мощностью 1-5 м
I-4	41	б/н	[2, 24]	П. В двух разобщенных коренных выходах серпентинитов, на расстоянии 500 м друг от друга, магнезит в виде желваковых и жильных скоплений размером 5x20 и 2x50 см
I-4	53	Белининское	[56]	П. Скважиной в инт. 23,0-46,0 м вскрыт горизонт магнезитовых серпентинитов, где магнезит в виде гнезд и линзообразных включений мощностью до 5 см. Содержание окиси магния изменяется от 27,94 до 38,60%
II-4	84	б/н	[14]	ПМ. Маломощная линза аморфного магнезита с содержанием MgO - до 28%
II-4	98	б/н	[56]	ПМ. Скважиной в инт. 72,0-72,3 м подсечена линза белого аморфного магнезита с содержанием окиси магния - 41,7%
II-4	102	б/н	[56]	ПМ. Скважиной на глубине 50,0-53,0 м вскрыты трещиноватые серпентиниты, по трещинам которых развит белый аморфный магнезит
II-4	103	б/н	[56]	ПМ. Скважиной в инт. 45,0-46,0 м подсечена линза аморфного магнезита. Содержание окиси магния - 40,73%
II-4	104	б/н	[56]	ПМ. Скважиной на глубине 79,0-81,0 м в серпентинитах по трещинам развит аморфный магнезит
II-4	105	б/н	[56]	ПМ. Аморфный магнезит, выполняющий маломощные трещины, вскрыт скважиной на глубине 49,0-50,0 м
<i>Тальк</i>				
I-4	34	б/н	[56]	ПМ. Оталькованные сланцы в контактовой части протрузивного серпентинитового тела
I-4	53	б/н	[2, 24]	ПМ. Обломки массивного талькового камня размером 5-7 см обнаружены в отвалах старых канав
<i>Графит</i>				
II-4	119	б/н	[56]	ПМ. Графитовая минерализация в виде рассеянной вкрапленности и гнезд размером 5x10 мм в мраморах
Строительные материалы				
<i>Карбонатные породы</i>				
<i>Известняк</i>				
II-4	100	Шалапское	[2, 24]	П. Известняки серые до темно-серого цвета, мраморизованные, сильно трещиноватые. Хим. состав (в %): CaO - 54,49; MgO - 0,88; SiO ₂ - 0,34; P ₂ O ₅ - 0,34. Прослежены на 600 м при ширине 150 м. Мощность вскрыши - 1-2 м. Прогнозные ресурсы по кат. P ₂ - 2700 тыс. м ³

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ				
Минеральные лечебные				
<i>Радоновые</i>				
П-4	118	Солонцовое	[49, 56]	П. Воды напорные с температурой 8-9°C. По химическому составу сульфатно-карбонатные натрий-магний-кальциевые. Содержание радона - 1-120 эман. По опытным откачкам дебит колеблется от 0,20 до 0,48 л/с. Бальнеологические исследования не проводились

Список проявлений (П) полезных ископаемых, показанных на геологической карте и карте полезных ископаемых неоген–четвертичных образований листа N-45-XXVI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	№ на клетке	Вид полезного ископаемого и название проявления	№ по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Керамическое и огнеупорное сырье				
<i>Глины огнеупорные</i>				
I-4	3	Чумышское	[24]	П. В береговых обнажениях р. Чумыш серые и светло-серые глины коры выветривания с химическим составом: SiO ₂ - 40,24%, Fe ₂ O ₃ +Al ₂ O ₃ - 34,20%. Оценочных работ не проводилось
II-4	18	Шалапское	[24]	П. Глины коры выветривания. Оценочных работ не проводилось
IV-4	26	Первомайское	[24]	П. Пестроцветные глины коры выветривания. Хим. состав (в %): SiO ₂ - 68,51; Al ₂ O ₃ - 19,23; Fe ₂ O ₃ - 1,14; TiO ₂ - 0,31; CaO - 0,42; MgO - 0,21; H ₂ O - 0,20; п.п.п. - 6,21. Огнеупорность - 1580-1640°C. Глины относятся к полукислым огнеупорам класса В. Оценочных работ не проводилось
Прочие ископаемые				
<i>Глины красочные</i>				
I-3	1	Каменское	[24]	П. Пестроцветные глины коры выветривания (желтые и кармино-красные) используются местным населением для покраски жилых домов. Не оценено
I-4	4	Еландинское	[56]	П. В скважине на глубине 61-79 м глинистая кора выветривания коричнево-красного цвета. Содержание песчаных остатков на сите размером 0,063 мм после мокрого просеивания - 4,06; укрывистость на клею - 30,7 г/м ² , содержание железа - 9,91%. Не оценено
I-4	7	Камышинское	[56]	П. В скважине на глубине 13-30 м глинистая кора выветривания светло-серая. Содержание песчаных остатков на сите, размером 0,063 мм после мокрого просеивания - 4,06, укрывистость на клею - 175,32 г/м ² , содержание железа - 3,13%. Не оценено
II-3	16	Целинное	[24]	П. Пестроцветные глины коры выветривания желтых и коричнево-красных цветов. Используется местным населением для покраски жилых помещений. Параметры не оценивались
IV-4	27	Бехтемирское	[24]	П. Пестроцветные глины коры выветривания кармино-красных цветов. Используется местным населением для покраски жилых помещений. Параметры не оценивались

Список прогнозируемых объектов территории листа N-45-XXVI

Индекс объекта	Название объекта		Категория прогнозных ресурсов			Рекомендуемые методы и масштабы работ
	Вид полезного ископаемого	Генетический и (или) формационный типы	P ₁	P ₂	P ₃	
1.1.1.1	Водораздельное рудное поле Медь Свинец	Медно-колчеданный Свинцово-кварцево-жильный			550 40	Специализированные поисковые работы масштаба 1 : 50 000
1.1.1.2	Камышинское рудное поле Медь Цинк	Медно-цинково-колчеданный			374 294	Специализированные поисковые работы масштаба 1 : 50 000
1.1.1.3	Яминское рудное поле Цинк Медь Свинец	Медно-цинково-колчеданный Свинцово-кварцево-жильный			1 520 180 150	Специализированные поисковые работы масштаба 1 : 50 000
0.1.1	Марушинский рудный узел Цинк Медь	Цинково-колчеданное			690 48	Специализированные поисковые работы масштаба 1 : 50 000
0.1.2.1	Солонцовое рудное поле Медь Цинк	Медно-цинково-колчеданный		190 925		Поисково-оценочные работы первой очереди
0.1.2.2	Верх-Ангурепское рудное поле Медь Цинк	Медно-цинково-колчеданный			240 160	Специализированные поисковые работы масштаба 1 : 50 000
0.1.2.3	Бехтемирское рудное поле Медь Цинк	Медно-цинково-колчеданный			300 270	Специализированные поисковые работы масштаба 1 : 50 000
2.2.1.1	Верх-Яминское рудное поле Бокситы	Латеритно-осадочный			5,03	Специализированные поисковые работы масштаба 1 : 50 000
2.2.1.3	Верх-Бехтемирское рудное поле Бокситы	Латеритно-осадочный			8,92	Специализированные поисковые работы масштаба 1 : 50 000

Примечание: прогнозные ресурсы меди, цинка, и свинца – в тысячах тонн, бокситов – в миллионах тонн.

Сводная таблица количества полезных ископаемых листа N-45-XXVI

Полезное ископаемое	Промышленные запасы категории А+В+С ₁ +С ₂		Прогнозные ресурсы			Общие ресурсы (запасы+ ресурсы)
	Подсчитанные	Отработанные	P ₁	P ₂	P ₃	
Торф	-	-	-	12131	-	12131
Хром	-	-	324	553000	-	553324
Медь	-	-	-	190	1644	1834
Цинк	-	-	-	925	2934	3859
Свинец	-	-	-	-	190	190
Никель, кобальт	302,8	-	130	-	-	432,8
Бокситы	-	-	2,5	-	13,95	16,45
Платина	-	-	-	-	0,7	0,7
Уран	-	-	-	0,420	-	0,420
Асбест хризотилковый	1000	-	-	-	975	1975
Магнезит	11508	-	-	-	11100	22608
Строительные материалы:						
Гранит	4318	-	-	-	-	4318
Известняк	-	-	-	2700	-	2700
Глины кирпичные	-	-	Не ограничены			Не ограничены
Щебень	-	-	-	16600	-	16600

Примечание. Промышленные запасы и прогнозные ресурсы торфа – в тыс. м³; меди, цинка, свинца, никеля, кобальта, асбеста хризотилового и магнезита – в тыс. т; хрома, платины и урана – в т; бокситов – в млн т; строительных материалов – в тыс. м³.

Список стратотипов, петротипов, опорных обнажений и буровых скважин, показанных на геологической карте погребенной поверхности докайнозойских образований

№ на карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский № объекта
1	Стратотип мартыновской толщи	[56], 4352-4354
2	Обнажение с остатками водорослей (мартыновская толща)	[56], т.н. 4379-3
3	Опорный разрез чебуриной свиты на участке Истокский	[56], 4290, 4350
4	Опорные обнажения гранитоидов Горновского массива жерновского комплекса	т.н. 7065-7070*
5	Скважины, 420 и 440 м, вскрывшие контакт Еландинского гранитоидного массива и контактовые метасоматиты по серпентинитовому меланжу шалапского полимиктового меланжевого комплекса	скв. 5, 6*
6	Обнажение кварц-турмалиновых метасоматитов	т.н. 7061*
7	Обнажение шалапского меланжевого комплекса	т.н. 4011*
8	Скважина, 320 м, вскрывшая фрагмент Яминского разлома	скв. 12*
9	Скважина, 109 м, вскрывшая фрагмент Яминского разлома	скв. 11*
10	Место сбора остатков кораллов и брахиопод эмского яруса раннего девона (шандинская свита)	[56], т.н. 4279-1
11	Место сбора остатков кораллов и брахиопод эмского яруса раннего девона (шандинская свита)	[56], т.н. 4320
12	Скважина, 64 м, вскрывшая мегаглыбу известняков, содержащих остатки брахиопод раннего карбона в составе компонентов шалапского меланжевого комплекса	[56], скв. 1730
13	Обнажение сливных хромитовых руд	[46]
14	Линия опорных скважин, 200 м, 184 м, 178 м и 206 м, вскрывшая петротип Верхяминского массива бехтемирского габбро-клинопироксенитового комплекса	[56], скв. 1025, 1026, 1027, 1028
15	Линия скважин, 260 м, 304 м, 300 м и 240 м, вскрывшая фрагментарный опорный разрез кремнисто-карбонатно-сланцевой толщи ангурепского полиметаморфического комплекса на участке Солонцовом	[56], скв. 1029, 1030, 1031, 1032
16	Скважина, 152 м, вскрывшая фрагмент разреза биотитовых гранитов третьей фазы жерновского комплекса	скв. 35г*
17	Скважина, 500 м, вскрывшая протрузию серпентинитов Яминского массива верхнеаламбайского комплекса	скв. 1*
18	Скважина, 461 м, вскрывшая фрагмент шалапского меланжевого комплекса в его восточной части	скв. 3*
19	Скважина, 237 м, вскрывшая фрагмент амфиболитовой толщи ангурепского полиметаморфического комплекса	скв. 2*
20	Скважина, 461 м, вскрывшая фрагмент амфиболитовой толщи ангурепского полиметаморфического комплекса	скв. 4*
21	Скважина, 150 м, вскрывшая Чемровский массив. Проведена К-Аг датировка гранитов жерновского комплекса	[24], скв. 293

Примечание: * – по полевым материалам подготовки к данному изданию листа.

Список пунктов определения абсолютного возраста пород

№ по карте	Наименование геологического подразделения	Метод определения	Возраст, млн лет	№ источника по списку литературы, авторский № пункта
1	Габбро Верхяминского массива бехтемирского габбро-клинопироксенитового комплекса. Валовая проба, клинопироксен и апатит	Изохронный Sm-Nd	472,1±0,6	[21], скв. 1226, гл. 150 м, проба 584
2	Граниты биотитовые Чемровского массива жерновского монцонит-граносиенит-гранит-лейкогранитового комплекса	K-Ar	212 и 234	[24], скв. 293, инт. 155-155,3 м

Каталог памятников природы, показанных на листе N-45-XXVI

№ по схеме	Вид памятника	Характеристика объекта
1	Техногенный	Каскад рыбообразных прудов по р. Хараба
2	Геоморфологический	Сквозная палеодолина между реками Чумыш и Большая Речка
3	Общегеологический	Коренной выход зоны смятия в отбеленных сланцах по породам чебуриной свиты
4	Геоморфологический и общегеологический	Обнажение высокой поймы левого берега р. Чумыш и скальное обнажение рассланцованных пестроцветов чебуриной свиты на правом берегу
5	Геоморфологический и общегеологический	Обнажение и поверхность третьей надпойменной террасы левого берега р. Чумыш и обнажение рассланцованных сероцветных пород чебуриной свиты
6	Общегеологический	Стратотип разреза мартьяновской толщи на правом берегу р. Чумыш
7	Тектонический	Обнажение серпентинитового и терригенного меланжа в нижней части правого борта долины р. Чумыш
8	Общегеологический	Опорное обнажение вулканомиктовых известняков чебуриной свиты
9	Археологический	Урочище Карначак, стоянка человека каменного века со следами обработки каменных орудий. Правый берег р. Чумыш, поверхность второй надпойменной террасы
10	Тектонический	Опорные обнажения гранитоидов Горновского массива, пересекаемые зоной разрывного нарушения со щетками молочно-белых кристаллов кварца
11	Общегеологический	Обнажения крупнопорфировых меланогранитов Еландинского массива с шаровой и подушечной отдельностью в русле и правом берегу р. Яма
12	Общегеологический	Обнажение силикатных руд никеля в коре выветривания серпентинитов
13	Тектонический	Крупноглыбовый тектонический меланж кварцитов и слюдистых сланцев на правом берегу р. Яма
14	Общегеологический	Обнажение черных турмалиновых кварцитов в правом подножии склона долины р. Яма
15	Общегеологический	Обнажения известняков шандинской свиты с остатками фауны в правом борту р. Шалап в одноименном селе
16	Тектонический	Пересечение двух тектонических нарушений северо-западного и северо-восточного простирания
17	Общегеологический	Обнажение известняков гавриловской свиты
18	Общегеологический и геоморфологический	Опорный разрез чебуриной свиты в правом и левом бортах р. Чумыш. Здесь же обнажения высокой и низкой пойменных террас с остатками листовой флоры и вивианитовой минерализацией
19	Общегеологический	Останцы палеорельефа, сложенные черными кварцитами
20	Общегеологический	Обнажение пестроцветной каолиновой коры выветривания - охристые глины
21	Общегеологический	Останец палеорельефа, сложенный выходом кварцитов ангурепского метаморфического комплекса
22	Геоморфологический	Поверхность и разрез второй надпойменной террасы р. Бехтемир на его правом берегу
23	Геоморфологический	Поверхность и разрез первой надпойменной террасы р. Бехтемир на его левом берегу
24	Геоморфологический	Сочетание поверхностей высокой поймы, первой и второй надпойменных террас р. Бехтемир
25	Общегеологический	Обнажение амфиболитов ангурепского полиметаморфического комплекса

Электронное научное издание

**Токарев В. Н.
Куртигешев В. С.
Ефремова Н. М.**

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

**Издание второе
Серия Кузбасская
Лист N-45-XXVI (Целинное)
Объяснительная записка**

Редактор, корректор *А. А. Ситчихина*
Технический редактор, компьютерная верстка *Е. А. Поликова*

Подписано к использованию 25.12.2019. Тираж 50 дисков. Объем 45 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