

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
КОМИТЕТ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ ПО НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ
ФГУП «НОВОСИБИРСКАЯ ГЕОЛОГОПОИСКОВАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ»

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
масштаба 1 : 200 000

Издание второе
Серия Кузбасская
Лист N-45-ХІІІ (Маслянино)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Составители

В.И. Беляев, В.В. Нечаев, В.Б. Дергачев, А.Н. Зудин, Ю.Г. Дагаев

Редакторы В.Г. Свиридов, *В.В. Нечаев, Л.С. Ратанов*

Эксперт ЗС РЭС *Г.А. Бабин*

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа N-45-ХІІІ, ограничена координатами 54°00' - 55°40' с.ш. и 84°00' - 85°00' в.д., расположена в области сопряжения Северо-Западного Салаира и Юго-Западного Присалаирья, перекрыта (на 70 %) покровными образованиями и имеет двухъярусное строение. Административно она входит в состав Маслянинского, частично Тогучинского и Искитимского (северо-западный угол листа) районов Новосибирской области, а также Залесовского района Алтайского края и Гурьевского района Кемеровской области (северо-восточный угол листа).

Район расположен в самой возвышенной юго-восточной части Новосибирской области и характеризуется разнообразным рельефом. Юго-западная часть площади листа представлена полого-увалистой равниной с абсолютными отметками водоразделов 280 - 320 м и относительными превышениями до 50 м. На северо-востоке выделяется Салаирский кряж, который представляет низкогорное водораздельное плато с абсолютной высотой 320 – 510 м и превышениями 150 – 200 м).

Хорошо развитая речная сеть района принадлежит системам рек Бердь и Чумыш – правым притокам р. Обь. Основная водная артерия р. Бердь - берет начало на Салаирском кряже за пределами листа. Ее крупные притоки – Суенга, Бол. Ик, Изырак, Елбань – типичные горные реки. Водотоки в юго-западной равнинной части территории впадают в р. Чумыш, за южной рамкой листа: Каменка, Выдриха, Талица и Урап. Все реки района мелководны, характеризуются большими сезонными колебаниями уровня воды, широко миандрируют. Водные ресурсы р. Бердь входят в энергетический потенциал Новосибирского водохранилища, р. Елбань используется для лесосплава, на р. Суенга создано четыре пруда для обводнения пастбищ и водопоя скота, водохранилище на р. Суенга выше устья р. Кинтереп предназначалась для малой ГЭС.

Климат района резко континентальный с коротким жарким летом и продолжительной холодной зимой. Среднегодовая температура воздуха – 0,9°С, июля + 18°С, января –

20,1°C, с абсолютным минимумом – (-45)÷(-52)°С и максимумом – (+35)÷(+40)°С. Среднегодовое количество осадков – 410-420 мм. Холодный период длится 180 дней. Заморозки начинаются в первой декаде сентября, заканчиваются в конце мая, на почве – в первой декаде июня. Устойчивый снеговой покров образуется в конце октября – начале декабря. В таежной части он достигает мощности 1,5-2,0 м, в лесостепной – 0,5-0,8 м.

Ландшафт в равнинной части площади листа лесостепной, с редкими лесными массивами (колками) смешанного типа, с преобладанием березы и сосны, которые приурочены к склонам речных долин. Участки вдоль правого берега р. Бердь, на северном склоне Проходной гривы, левобережье р. Бобровка, а также в районе с. Черемушкино заняты сосновыми борами. Салаирский кряж затаежен и труднопроходим. На его предгорьях и склонах преобладают березово-осиновые, реже хвойные, на водораздельном плато – осиново-пихтовые (черневые) леса. Сосновые леса распространены на участках выходов коренных пород. Очень редко встречаются ель, кедр и лиственница. Залесенность составляет 55 %, заболоченность – 3 % территории листа. Почвы серые лесные и черноземы оподзоленные, а также горные дерново-подзолистые.

Население (русские – 94 %) проживает в районном центре Маслянино (13 тыс. чел.) и сельских населенных пунктах (средняя плотность – 0,5 тыс. чел.), расположенных в равнинной части площади. Наиболее крупное село – Елбань (1,1 тыс. чел.). Подавляющая часть людей в лесостепной части площади занята земледелием, разведением крупного рогатого скота и свиней. Крупные сельскохозяйственные предприятия: Маслянинское АО, АО "Восточное", ТО "Березовское", АО «Салаир», - возделывают зерновые культуры, занимаются производством крупного рогатого скота, а также льноводством (АО "Салаир"). "Пайвинское" АО имеет мясное направление, АО "Птицевод" специализируется по птицеводству и свиноводству. Население горно-таежной части площади занято на лесозаготовительных работах и в старательских артелях по добыче россыпного золота.

Промышленные предприятия сосредоточены в поселке городского типа Маслянино: кирпичный завод, льнозавод, ремонтно-механический завод, деревообрабатывающий комбинат, пищекомбинат, хлебокомбинат и мясокомбинат. В районе имеются карьеры по добыче строительного камня, суглинков и др.

Единственный вид транспорта в районе автодорожный. Все автодороги, имеющие твердое покрытие (асфальтобетонное и щебеночное) местного значения. Наиболее крупная дорога Маслянино - Черепаново связывает район с Чуйским трактом- автодорогой федерального значения Новосибирск - Ташанта и с железной дорогой. Районный центр Маслянино расположен в 68 км от железнодорожной станции Черепаново и в 168 км от г. Новосибирск.

Комплект государственной геологической карты листа N-45-XIII, включающий геологическую карту, геологическую карту дочетвертичных образований, карту полезных ископаемых и закономерностей их размещения, карту четвертичных образований и объяснительную записку к ним, составлен по материалам среднемасштабной геологической съемки, проведенной в 1961-1963 годах под руководством В.Г. Свиридова [154], и геологического доизучения масштаба 1:200 000, осуществленного в 1995-2000 г.г. При составлении карт и записки учтены и в разной мере использованы материалы последующих геологических съемок масштаба 1:50 000, геофизических тематических и специализированных работ, по возможности дистанционного зондирования.

С целью изучения вещественного состава и внутренней структуры палеозойских стратифицированных образований пройдено 8 537,2 пог. метров колонковых скважин. Для уточнения строения интрузивных массивов и для сбора фауны проведены контрольно-опробовательские маршруты, в отложениях среднего девона впервые обнаружены конодонты. Сотрудниками Томского государственного университета В.П. Парначев и др. проведены исследования кембрийского магматизма и геодинамики. Для экологической оценки состояния водной среды проведено гидрохимическое опробование эксплуатационных

скважин, поверхностных водотоков и колодцев. В южной половине листа впервые проведено маршрутное опробование донных осадков русловых фаций современной гидросети.

Полевые работы выполнены геологами Салаирской партии ФГУП "Новосибирская геологопоисковая экспедиция": В.И. Беляевым, И.М. Брусенцовым, Ю.Г. Дагаевым, Н.Б. Трухиной, при участии В.Н. Филипчука, Ф.В. Рогозинской, С.Я. Ивановского, А.В. Валуева, Л.М. Калининой, С.Ю. Дагаева, Е.В. Шпак, Н.В. Срывцевой. Полевые наблюдения по изучению магматизма в северной части листа проведены в 1998-1999 г. г. И.Ф. Гертнером и Т.С. Красновой (ТГУ).

Цифровая модель топографической основы создана геологами Салаирской партии ФГУП "НГПЭ". К электронному варианту комплекта карт приложена база данных в программе АДК, включающая описание 1959 точек: скважин – 181 (из них ретроспективных - 31), точек наблюдения – 1894 (в т.ч. ретроспективных - 881). База данных содержит результаты измерений радиоактивности ретроспективных - 142, гидрохимического опробования (114 анализов), палеонтологических определений (95), петрохимического опробования (237, ретроспективных - 86), литохимического опробования (3687 анализов, 290 ретроспективных), определений абсолютного возраста (64, в т.ч. 53 ретроспективных).

Общее методологическое, техническое и технологическое руководство работ осуществлялось ведущим геологом В.И. Беляевым, им же составлена геологическая карта и главы объяснительной записки "Введение" (при участии Ю.Г. Дагаева), "Стратиграфия" (при участии В.В. Нечаева, А.Н. Зудина, И.Ф. Гертнера и Ю.Г. Дагаева), "Заключение". В.Б. Дергачевым написана глава "Интрузивный магматизм", Л.Ф. Кудрявцевой - главы "Полезные ископаемые", "Закономерности размещения полезных ископаемых и оценка перспектив района", Ю.Г. Дагаевым - главы "Геологическая изученность", "Тектоника", "Эколого-геологическая обстановка". Л.Ф. Кудрявцевой, Л.М. Калининой, при участии

В.В. Нечаева, составлена карта полезных ископаемых. Глава "История геологического развития" создана И.Ф. Гертнером. Глава "Гидрогеология" составлена Л.М. Магаевой с редакцией Г.П. Тарасова. В.Н. Филипчуком составлена карта четвертичных образований, А.Н. Зудиным написан текст главы "Геоморфология". Карты-схемы, связанные с экологией, составлены Н.Б. Трухиной и Ю.Г. Дагаевым.

Компьютерную обработку материалов с помощью Map EDIT и в среде ГИС ПАРК проводили геологи Г.Е. Пищик, Л.М. Калинина, И.М. Брусенцов. База данных в системе АДК создана И.М. Брусенцовым, легенда формализована Л.М. Калининой.

В аналитико-технологическом центре ФГУП "НГПЭ" произведены 45 силикатных анализов (Г.В. Тимошкова). Ряд определений выполнены в аналитическом центре ОГГиМ СО РАН. Так А.С. Степиным на приборе У-2 гамма-спектральным методом проанализированы 34 пробы, В.С. Пархоменко на приборе У-14 нейтронно-активационным методом в 38 пробах определены редкоземельные элементы, М.С. Мельгуновым на многоканальном спектрографе СРМ-25 рентгено-флуоресцентным методом проанализированы 8 образцов. В этом же институте В.А. Пономарчуком рубидий-стронциевым методом (прибор МИ-1201 "Т") по 3 и аргон-арговым (прибор 1201 "В") – 8 образцам определен абсолютный возраст. Так же абсолютный возраст определялся в лаборатории ПГО "Уралгеология". В лаборатории Томского государственного университета М.И. Михайловой на приборе HGS-2 атомно-эмиссионным методом проанализированы 2 образца, пламенной-фотометрией – 5. Аналитические определения макрокомпонентного состава воды проводились Н.Б. Трухиной непосредственно на точках наблюдения с использованием полевой лаборатории МЛАВ.

Научное редактирование работы проводилось В.Г. Свиридовым, с октября 1999 года В.В. Нечаевым, с января 2001 года Л.С. Ратановым.

1. ИЗУЧЕННОСТЬ

Первые краткие сведения о геологическом строении района встречаются в трудах Г.П. Гельмерсена, П.А. Чихачева, Г.Е. Шуровского, А.Н. Державина, А.А. Иностранцева, Г.Г. фон Петца. Более детально вопросы по стратиграфии, тектонике и полезным ископаемым рассматриваются в работах советских геологов: М.Н. Букиной и Б.Ф. Сперанского, впервые составившего геологическую карту территории листа N-45-XIII в масштабе 1:200 000 [83]; М.П. Нагорского [137] и М.П. Мертвцова [134], проводивших поисковые работы на палеозойские бокситы; В.Д. Фомичева [67], составившего геологическую карту Салаира масштаба 1:500 000.

Геологическая изученность

В 1961-1963 г.г. на территории листа N-45-XIII повторно проводилась геологическая съемка масштаба 1:200 000 [154]. Составленная В.Г. Свиридовым и изданная в 1971 г. [153] Государственная геологическая карта масштаба 1:200 000 послужила основой для последующих геологосъемочных работ. Геологическими съемками масштаба 1:50 000, проведенными разными партиями НГПЭ в период с 1962 по 1971 год, охвачена северная половина площади листа (рис. 1.1). В результате проведенных работ В.В. Нечаевым [139] широкое поле карбонатных пород отнесено к кинтерепской свите нижнего кембрия. Установлена приуроченность к этой толще флюоритовых проявлений Суенгинской группы. На водоразделе рек Фомиха – Петровка выявлена погребенная россыпь золота, залегающая на продуктах коры выветривания, которая была рекомендована для постановки поисковых работ. Г.А. Вавилихиным [87] девонские отложения расчленены на эйфельский, живетский и франский ярусы. Ранее выделенные отложения зелено-фиолетовой формации нижнего силура отнесены к нижним горизонтам среднего кембрия. Обнаружена зона ртутной минерализации по рекам Долганка и Стрелюшка. В районе бывшей деревни Бубеншиково (правобережье р. Кинтереп) установлены красноцветные отложения, перспективные для

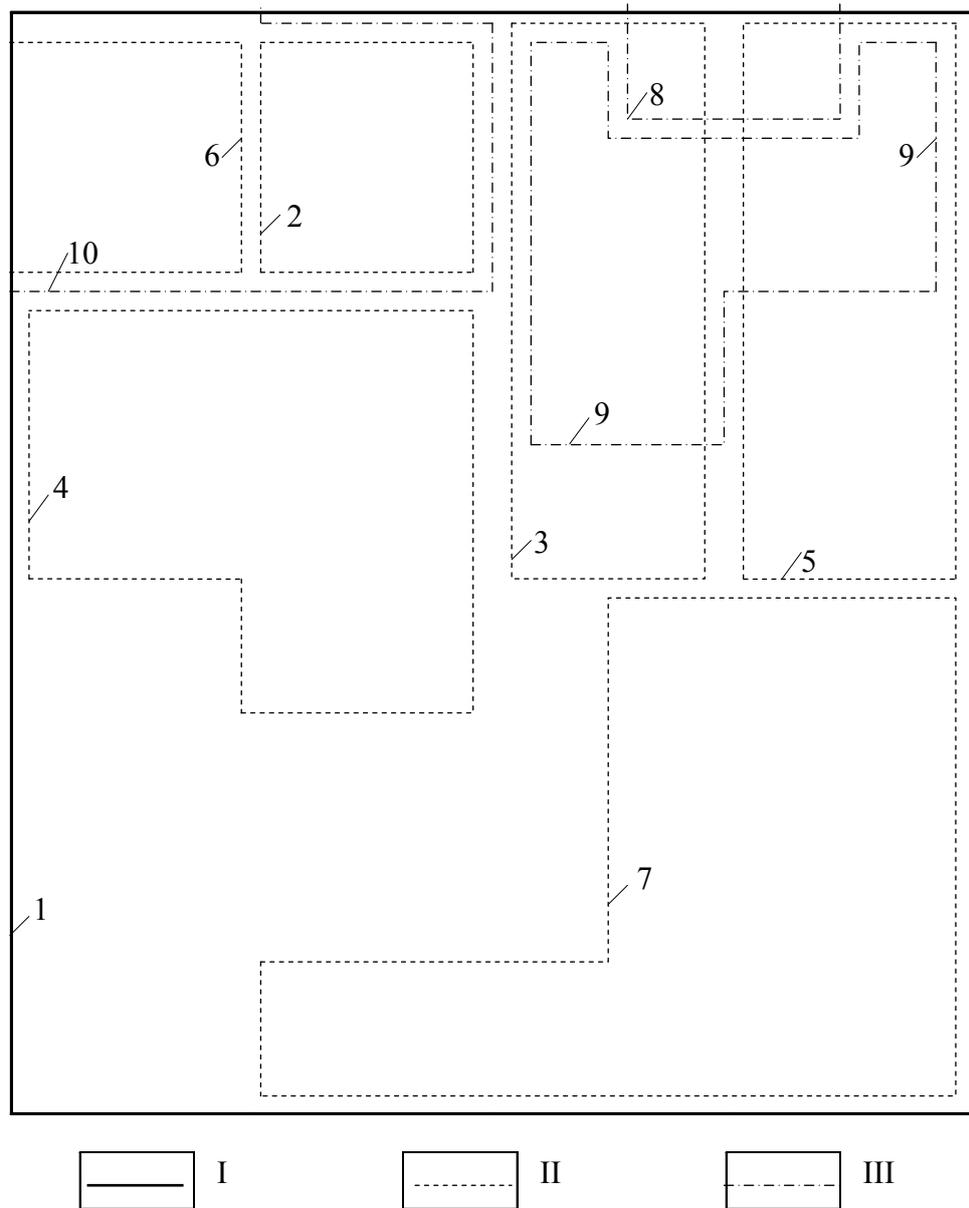


Рис. 1.1 Схема геологической изученности листа N-45-XIII.

I - Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000: 1 – В.Г. Свиридов и др., 1971 г. [153]; II – геологическая съемка масштаба 1:50 000: 2 – Г.А. Вавилихин и др., 1965 г. [87]; 3 - В.В. Нечаев и др., 1965 г. [139]; 4 - В.Г. Свиридов и др., 1968 г. [156]; 5 – Г.А. Курганов и др., 1969 г. [119]; 6 - В.Г. Свиридов и др., 1971 г. [157]; масштаба 1:100 000: 7 – Б.А. Орешкин и др., 1969 г. [142]; III – глубинное геологическое картирование масштаба 1:50 000: 8 - В.В. Нечаев и др., 1982 г. [140]; 9 - В.В. Нечаев и др., 1988 г. [141]; 10 – А.В. Валуев и др., 1995 г. [89].

поисков золотоносных россыпей. В.Г. Свиридовым [155] впервые приведено палеонтологическое обоснование возраста кинтерепской свиты, дана отрицательная оценка площади на бокситы и фосфориты. Участки Чупинский, Матюжихинский и Серебренниковский рекомендованы для поисков ртути [156]. Г.А. Кургановым [119] установлено согласное стратиграфическое взаимоотношение печеркинской и суенгинской свит, сделано фаунистическое обоснование нижнедевонского возраста известняков, ранее считавшихся силурийскими. По рекам Матвеевка и Дразны Тайлы обнаружены золотоносные галечники погребенных плейстоценовых речных долин, а в верховье р. Полдневая выделена погребенная золотоносная долина в переотложенных продуктах коры выветривания. В.Г. Свиридовым обоснован среднекембрийский возраст "зелено-фиолетовой" толщи, впервые закартированы верхнетремадокские отложения, дано фаунистическое обоснование толщи позднего девона - раннего карбона, сделан вывод о бесперспективности площади всего листа на бокситы [157].

В.А. Асташкин [4], изучавший в 1963-1967 г.г. кембрийские отложения на Салаире, как и Г.Ф. Курганов [30], пришел к выводу о том, что в районе рабочего поселка Егорьевское, бывших деревень Отчиха и Валово отложения суенгинской свиты залегают стратиграфически выше печеркинской.

В результате проведенных в северной половине территории листа ГСР-50 (охват 53 %) получены новые данные по стратиграфии района, дано палеонтологическое обоснование некоторых стратиграфических подразделений, уточнены их границы, выявлены ряд россыпей золота, прослежена на северо-запад Мавринско-Матвеевская ртутно-рудная зона.

Б.А Орешкиным [142] проведено глубинное геолого-геофизическое изучение юго-восточной части района (1965-1968 г.г), составлена геологическая карта палеозойского фундамента в масштабе 1:100 000, дана положительная оценка на бокситы карбонатных

отложений девона и выделены участки перспективные для поисков вольфрамового оруденения.

В результате проведенного в 1970-1974 г.г. доизучения северо-западной части Мавринско-Матвеевской ртутно-рудной зоны установлены тектонические взаимоотношения эйфельского яруса среднего девона и суенгинской свиты нижнего кембрия, дана положительная оценка Мавринского, Долганко-Стролюшкинского и Крохалевского участков на ртуть.

По результатам тематических работ, проведенных в 1972-1976 г.г. геологами СНИИ-ГиМСа под руководством В.И. Краснова [116, 117] получены новые данные по стратиграфии девонских отложений, составлена сводка всех известных в районе проявлений и месторождений бокситов. Дана перспективная оценка района на бокситы.

Геологическая карта погребенной поверхности складчатого основания северо-западной части Салаира в масштабе 1:50 000 составлена В.Г. Свиридовым в 1981 г. [158].

В.В. Нечаевым и др. (рис. 1.1), в результате глубинного геологического картирования масштаба 1:50 000 (ГГК-50), проведенного в 1978-1988 г.г. [139, 141] дана оценка золотоносности печеркинской свиты, выделено Тайлинское золоторудное поле [140]; составлена геологическая карта складчатого основания Егорьевского золотоносного района в масштабе 1:50 000, выделены Егорьевское и Полдневское золоторудные поля; дана положительная оценка перспектив на коренное золото участка "Жила № 13". На водоразделе рек Фомиха – Петровка работами А.И. Неволько и др. [138] установлена промышленная золотоносность глинистых кор выветривания.

Позднее на участках "Жила № 13", "Петровский", "Сухой Лог" и "Лутанский" открыты одноименные месторождения золота [138].

По данным исследований золотоносности кор выветривания в Егорьевском районе глинистые образования, традиционно относившиеся к корам выветривания, признаны низкотемпературными гидротермальными аргиллизитами плейстоценового возраста [145].

А.В. Валуевым, В.В. Нечаевым и др. [89] по результатам ГДП-50, проведенных в 1989-1995 г.г. составлена геологическая карта палеозойского фундамента северо-западной части Егорьевского золотоносного района в масштабе 1:50 000, дана отрицательная оценка перспектив Мавринско-Матвеевской ртутно-рудной зоны на золото.

Г.Н. Черкасов, давая оценку перспектив района на глиноземное сырье [175], коро- и бокситообразование связал с глубинными тектоно-магматическими процессами [176], что расширяет перспективы бокситоносности Салаира. Г.С. Федосеевым с соавторами [172] изложены результаты изучения возрастного положения и закономерностей размещения магматических образований в изученном районе, приводится схема их корреляции с магматическими комплексами Горного и Рудного Алтая.

Н.А. Росляков с соавторами [150] даёт прогнозно-минерагеническую оценку на золото в коренных породах, россыпях в корах выветривания и четвертичных отложениях северо-западной части Салаира; приводит сводку рудопроявлений и месторождений.

Геохимическая изученность

С 1956 г. начинается массовое применение геохимических поисков в комплексе с ГСР-200. В 1960-1962 г.г. металлометрическая съемка масштаба 1:10 000 на отдельных участках проводилась в комплексе с геофизическими работами [82, 99]. В 1966-1968 г. тематической группой НППЭ под руководством Р.Ф. Колпаковой на основе обобщения и анализа материалов предшествующих ГСР-50 и ГСР-200 впервые составлена металлогеническая карта северо-западной части Салаира масштаба 1:200 000 [112]. Выделенные авторами участки гидротермальноизмененных пород в дальнейшем стали объектами поисковых работ на золото, ртуть и другие полезные ископаемые.

В результате гидрогеохимических исследований проведенных в 1972-1973 г.г. сотрудниками Томского политехнического института (ТПИ) на Северо-Западном Салаире под руководством П.А. Удодова расширены перспективы Мавринско-Матвеевской

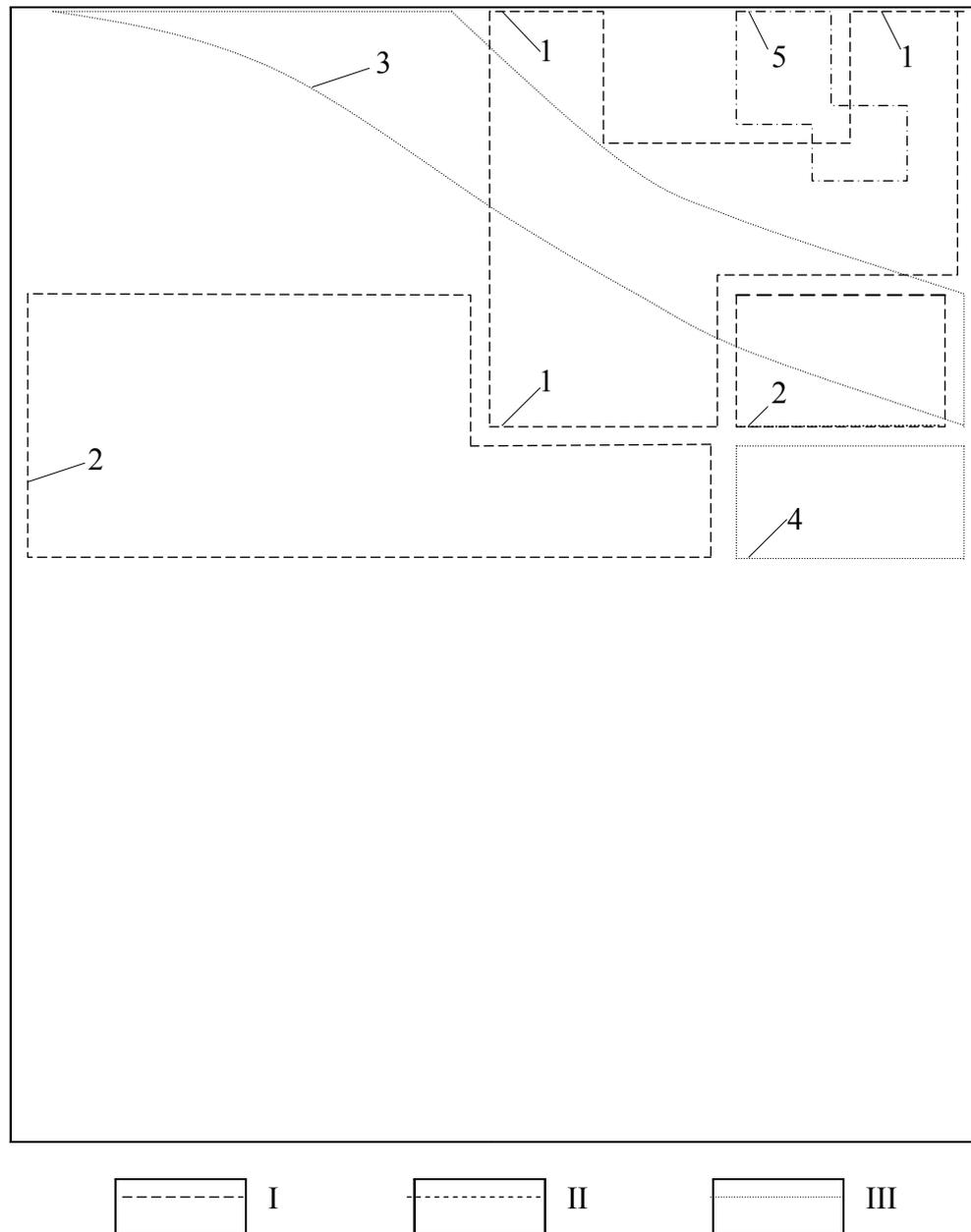


Рис. 1.2 Схема геохимической изученности листа N-45-XIII.

I - Комплексные лито- гидрогеохимические съемки по потокам рассеяния масштаба 1:50 000: 1 – Э.И. Большаков и др., 1986 г. [81]; 2 – Ю.Г. Дагаев и др., 1991 г. [100], Ю.Г. Копылова и др., 1991 г. [113]; II – гидрогеохимические съемки по потокам рассеяния масштаба 1:50 000: 3 – П.А. Удодов и др., 1974 [65]; 4 - Ю.Г. Копылова и др., 1991 г. [113]; III – литохимические съемки по потокам рассеяния масштаба 1:50 000: 5 - Э.И. Большаков и др., 1981 г. [80]

ртутно-рудной зоны [167] (рис. 1.2). В 1987-1991 г.г. гидрогеохимическим отрядом ТПИ под руководством Ю.Г. Копыловой проведены опережающие гидрогеохимические поиски по потокам масштаба 1:50 000 на территории листов N-45-49-Г, N-45-50-В (южная половина), N-45-50-Г, составлена гидрогеохимическая карта масштаба 1:50 000. Выделенные площадные гидрогеохимические аномалии рекомендованы для поисковых работ на золото [113].

В 1977-1986 г.г. Центральной геохимической партией (ЦГХП) [80, 81] при участии ТПИ (в 1981-1986 г.г.), под руководством Э.И. Большакова, проведены сопровождающие ГК-50 лито-, гидрогеохимические съемки по потокам масштаба 1:50 000 в центральной части Егорьевского золотоносного района на площади 750 км². Выделены контрастные потоки золота и аномальные участки, перспективные на поиски коренного золота.

По результатам проведенных ЦГХП в 1989-1993 г.г. опережающих лито- и гидрогеохимических съемок (масштаба 1:50 000) в пределах листов N-45-49-В, Г, N-45-50-В (южная половина) и N-45-50-Г (северная половина), Ю.Г. Дагаевым и др. на площади 900 км² выделены аномальные участки для постановки поисковых работ на коренное золото [100].

Геофизическая изученность

До 1963 г. территория листа полностью покрыта съемками методом ВЭЗ масштаба 1:100 000 [88] и аэромагнитной в масштабе 1:25 000 [101], (рис. 1.3). В 1962 г. Суенгинской электроразведочной партией 36/62, 1963 г. – Коуракской 36/63 проводились наземная магнитная и электроразведка масштабов 1:25 000 – 1:10 000. Н.А. Гладковым и др. [98, 99] рекомендованы отдельные участки для проведения горно-буровых работ с целью оценки их на золотосульфидное и ртутное оруденение. Л.Б. Кудрявцевым и др. [118] по результатам сейсморазведочных работ, проведенных в 1964 г., Сейсмопартией ЗСГУ в районе Обуховского месторождения бокситов выделены участки возможного

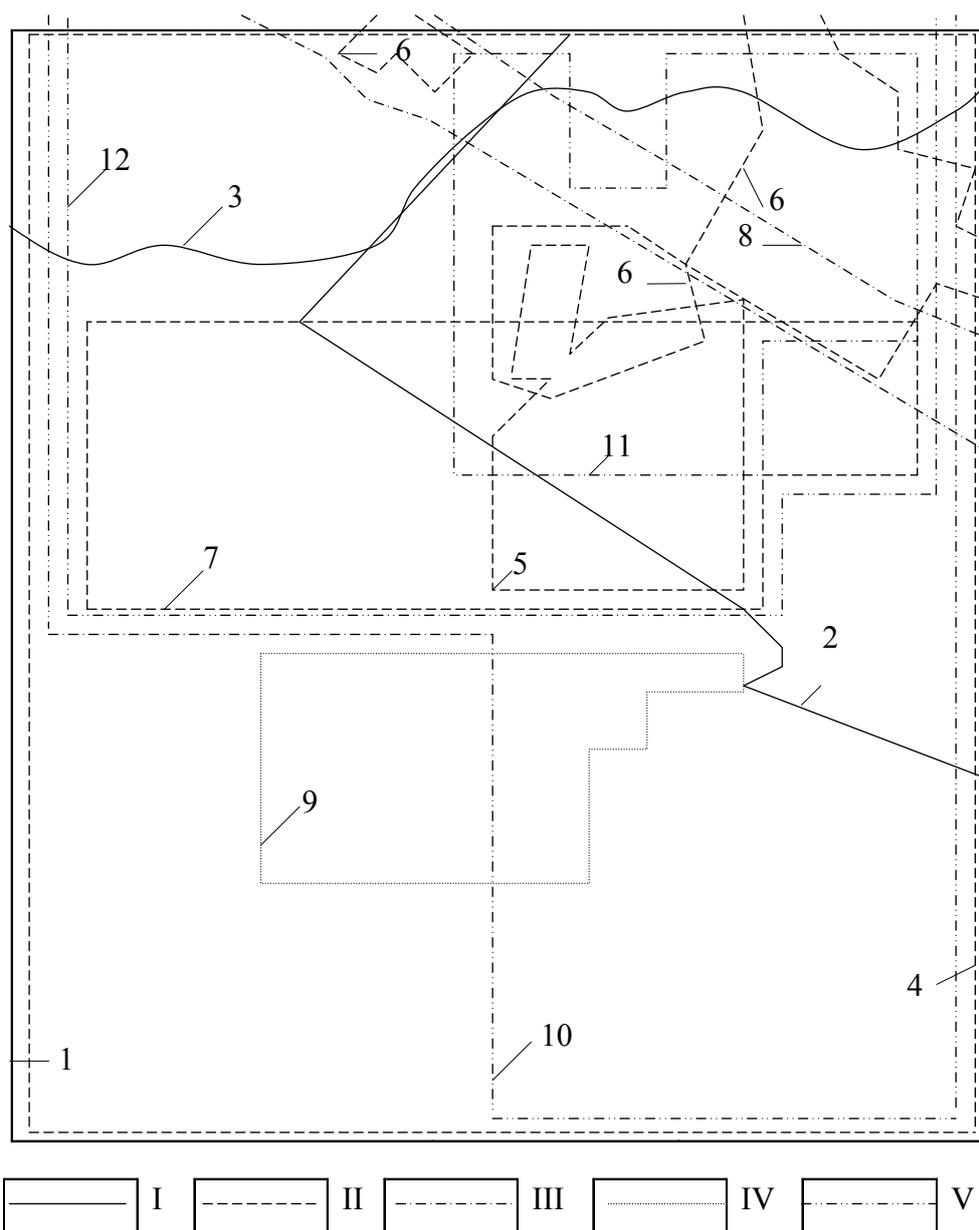


Рис. 1.3. Схема геофизической изученности.

I – Электроразведочные работы: съемка методом ВЭЗ масштаба 1:100 000: 1 - А.Ф. Бухмастов и др., 1962 [84]; аэроэлектроразведка методом БДК масштаба 1:25 000: 2 - Ю.А. Вильковский и др., 1965, 1966 [92, 93]; 3 - В.Н. Княжев и др., 1967[110]; II – магнито- и электроразведочные работы: аэромагнитная съемка масштаба 1:25 000: 4 – А.М. Загороднов и др., 1963 [101]; комплексные наземные магнито- и электроразведка масштаба 1:25 000-1:10 000: 5 – Н.А.Гладков и др., 1962, 1963 [98, 99]; электроразведка масштаба 1:50 000-1:10 000, магниторазведка масштаба 1:25 000- 1:10 000: 6 – А.И. Леонов и др., 1965, 1966, 1967 [121, 122, 123]; электроразведка методом ВЭЗ масштаба 1:50 000, ВП – СГ, магниторазведка масштаба 1:25 000 и крупнее: 7 – В.И. Васильев и др., 1991 [90]; III гравиразведка масштаба 1:25 000-1:10 000: 8 – В.К. Клюев и др., 1968, 1969 [108,109]; IV – наземные магнитная и гравиметрическая съемки масштаба 1:50 000: 9 – В.А. Хамцов и др., 1972 [174]; V – работы по переинтерпретации геолого-геофизических материалов масштаба 1:100 000: 10 – А.Ф. Бухмастов и др., 1972 [85]; масштаба 1:50 000: 11 - А.Ф. Бухмастов и др., 1985 [86], 12 – В.П. Русаков и др.,1992 [151].

выхода под наносы карбонатных пород, продуктивных на палеозойские бокситы. В 1964-1966 г.г. в северной части листа проводились аэроэлектроразведочные работы масштаба 1:25 000 [93, 94, 110], на отдельных участках – наземная электроразведка (1:50 000 и 1:10 000), магниторазведка (1:25 000 и 1:10 000) с целью геокартирования, поисков полиметаллов и погребенных золотоносных долин [121, 122, 123]. Рекомендовано проведение буровых и детальных геофизических работ на Лебедихинском, Егорьевском и Которовском участках. В 1966-1968 г.г. проводились гравиметрические работы масштабов 1:25 000 и 1:10 000 в пределах Мавринско-Матвеевской рудной зоны [108, 109]. В 1971 г. в южной части листа проведены магнитная и гравиметрическая съемки в масштабе 1:50 000 [174]. В 1971-1972 г.г. партией 51/71,72 в результате обобщения геолого-геофизических материалов по предшествующим работам на Салаире и Присалаирском срединном массиве составлены карты масштаба 1:100 000: изолиний магнитного поля ΔT , гравиметрическая, суммарных мощностей осадков кайнозоя и образований коры выветривания, поверхности невыветрелых пород палеозоя и их сопротивлений. Составлена геолого-геофизическая карта территории Северо-Западного Салаира масштаба 1:200 000. С целью уточнения глубинного строения рекомендована постановка сейсморазведочных работ [85]. В 1978 г. геофизической партией 36/78 [131] были выполнены профильные работы методами ВП-СГ, магниторазведки, ВЭЗ, ПМВП и ЕП на участке "Которовские профили" (правобережье ручья Рябинка). В результате этих работ выявлена аномалия ВП с поляризуемостью порядка 2 %. Проверочным бурением [140] было установлено коренное золотооруденение.

Проведенным в 1978-1988 г.г. ГГК-50, предшествовали опережающие работы по обобщению геолого-геофизических материалов, в результате которых были выделены структуры, благоприятные для поисков полиметаллического и золотого оруденений [86]. ГГК-50 на Суенгинском участке незавершенных работ партией 136/88,89 в 1988-1989 г.г. проведены опережающие геофизические работы с целью подготовки геофизической

основы [90]. Для решения этой задачи выполнены работы методами ВЭЗ масштаба 1:50 000, ВП-СГ (1:25 000 и крупнее) на перспективных участках с постановкой ВЭЗ-ВП по отдельным профилям и магниторазведки на аномальных объектах, выявленных аэромагнитной съемкой. Составлены карты суммарных мощностей осадков кайназоя и продуктов коры выветривания, рельефа неветрелых пород палеозойского фундамента, сопротивлений коренных пород палеозоя в масштабе 1:50 000, а также карта изолиний магнитного поля ΔT и поляризуемости масштаба 1:25 000 и 1:10 000 для детальных участков. Выделены и рекомендованы для бурения зоны, перспективные на золотосульфидное оруденение и ртуть, на 6 участках рекомендовано проведение наземной магнитной съемки и ВЭЗ масштаба 1:25 000. Проведенным в 1987-1995 г.г. ГДП-50 предшествовала тематическая работа "О результатах пересмотра и систематизации геолого-геофизических и геохимических материалов по участкам Северо-Западного Салаира за период 1978-1992 г.г. с целью уточнения и выделения золотоконтролирующих структур", выполненная геофизическим отрядом 137/90-92 [151]. По результатам этой работы для северной половины изученного листа составлены (в масштабе 1:50 000) полистные карты ΔT , схематическая карта аномалий силы тяжести в редукции Буге, карта суммарных мощностей покровных неоген-четвертичных отложений и глинистых образований коры выветривания. Рекомендовано девять участков для поисков коренного золотооруденения и 36 участков первой очереди для поисков золотоносных кор выветривания. На некоторых из них авторы предлагают постановку геофизических работ масштаба 1:10 000 с применением широкого комплекса методов.

К настоящему времени территория листа N-45-XIII (рис. 1.3) полностью покрыта гравиметрической и электроразведочной масштаба 1:100 000, аэромагнитной (1:25 000) съемками. В северной половине листа проведены аэроэлектроразведочные работы масштаба 1:25 000, охватившие 40 % всей площади. На отдельных участках, составляющих 30 % площади, проведены электроразведочные (разных модификаций) и наземные магнитораз-

ведочные работы масштабов 1:50 000, 1:25 000, 1:10 000. Девять процентов площади листа охвачены наземными магнитной и гравиметрической съемками масштаба 1:50 000, проведенными в южной части территории листа.

2. СТРАТИГРАФИЯ

Стратифицированными образованиями сложена основная часть территории. По особенностям строения и составу осадков разрезов она делится на две геологические структуры – Бердско-Ельцовское поднятие и Хмелевский прогиб.

Наиболее древние отложения слагают Бердско-Ельцовское поднятие. Они представлены карбонатными, терригенно-карбонатными и вулканогенными отложениями кинтерепской, печеркинской, суенгинской свит нижнего кембрия и зелено-фиолетовой серии кембро-ордовика. В двух местах Бердско-Ельцовского поднятия картируются грабен-синклинали выполненные карбонатными и терригенными породами нижнего и среднего девона, представленными объединенными отложениями шандинской и мамонтовской, а также соболевской свит.

Основание Хмелевского прогиба выполняют терригенные образования ордовика, расчленяемые на иловатскую, карастунскую и веберовскую свиты, которые вверх по разрезу сменяются существенно карбонатными осадками силура, нижнего и среднего девона. Это серебрянниковская и бердско-майская серии, перекрытые черносланцевыми отложениями хмелевской свиты. Наиболее молодые отложения Хмелевского прогиба представлены карбонатно-терригенными породами пайвинской свиты.

В составе кайнозойского чехла выделены палеоген-неогеновые и четвертичные образования.

С а л а и р с к и й в у л к а н о – п л у т о н и ч е с к и й п о я с

Западно-Салаирский сектор

Кембрийская система

Слабая обнаженность района, отсутствие маркирующих и фаунистически охарактеризованных горизонтов, значительная фациальная изменчивость отложений по латерали и в разрезе, сложное блоковое строение территории (в большинстве случаев с опрокинутым залеганием слоев) делают невозможным детальное стратиграфическое расчленение вулканогенно-осадочных отложений кембрия.

Н и ж н и й о т д е л

Кинтерепская свита (Є₁ кп). Наиболее древними отложениями Северо-Западного Салаира, слагающими основание стратиграфического разреза палеозойских отложений, являются карбонатные отложения кинтерепской свиты. Они закартированы в ядре наиболее крупной антиклинальной структуры – Егорьевско-Валовской и под названием "кинтерепских", "валовских" и "егорьевских" известняков описаны во многих опубликованных и рукописных работах.

Наиболее изучены "егорьевские" известняки, образующие мощную толщу. Они занимают обширную площадь, в центре которой расположен рабочий поселок Егорьевское и прослеживаются на северо-запад за рамку листа. Максимальная ширина полосы известняков составляет около 9 км. Наиболее обнаженной частью отложений "егорьевских" известняков является разрез по р. Суенга от деревни Новолушниково на севере до устья ручья Мостовка на юге.

Основание разреза не установлено даже в центральной части Егорьевской антиклинали, наиболее глубоко вскрытой современной эрозией. Известняки залегают в ядре антиклинали, оба крыла которой наблюдаются по бортам долины р. Суенга. Центральная часть антиклинальной структуры сложена темно-серыми и черными углеродистыми известня-

ками, иногда тонкослоистыми, чаще массивными. В верхней части толщи появляются более светлые известняки. Мощность толщи оценивается более чем 1 000 м.

Для изучения разреза известняков и их основания в долине р. Суенга на окраине рабочего поселка Егорьевское в процессе ГГК-50 [141], была пробурена структурная скважина 1с. К сожалению, она сильно искривилась и не достигла основания свиты.

Ниже приводится описание пород, вскрытых скважиной 1с, сверху вниз:

1. Известняки темно-серые, с тонкими (до 1 мм) слойками глинисто-углеродистого вещества, редкими флюорит-кварц-карбонатными прожилками, двумя прослоями (мощностью 1,6-1,8 м) алевритовых сланцев130 м
2. Известняки темно-серого цвета, мраморизованные, переходящие в светло-серые сахаровидные мраморы, с нитевидными слойками углеродистого состава, с мелкими (до 2,2 м) телами порфиroidного габбро. Известняки также пронизаны флюорит-кварц-карбонат-ными прожилками135 м
3. Габбродиориты темно-зеленые, массивные, однородные110 м
4. Мраморы, светло-серые, с тонкими микрослойками глинисто-углеродистого вещества. В нижней части слоя (6 м) известняки голубовато-серые, мраморизованные и скарнированные55 м
5. Габбродиориты, аналогичные выше залегающим135 м
6. Известняки серые до черных мелко-среднезернистые, отдельными интервалами (до 40 м) доломитизированы, углеродистые, с прослоями (до 1,7 м) песчаников и алевролитов. В верхней части интервала (9 м) известняки изменены до сахаровидных и скарнированных мраморов, в которых залегают тела (3 м) порфиroidного габбро235 м
7. Известняки аналогичные вышележащим, с прослоями (0,4-1,8 м) алевролитов и песчаников195 м

8. Известняки серые, темно-серые, полосчатые, аналогичные вышележащим, с редкими жилками (3-4 см) кварца с турмалином, пиритом, пирротином. Наблюдаются участки (от 3 до 12 м) доломитизации. Среди известняков в интервале 996,4-1 045,5 м залегают четыре прослоя (мощностью от 3,0 до 5,7 м) лиственитов серых, светло-серых, содержащих анкерит (55 %), серицит (35-40 %), кварц (5 %), пирит (1-5 %). В лиственитах отмечаются прожилки (1-5 см) кальцита с флюоритом.....95 м
9. Известняки темно-серые, с зонами (от 1 до 35 м) доломитизации, слабо мраморизованные с тремя мелкими (от 0,3 до 2,0 м) телами порфиroidного габбро, среди которых (интервал 1 195,6-1 203 м) залегают листвениты, аналогичные вышеописанным.....255 м

Мощность отложений вскрытых скважиной составила 1 345 м.

Залегание пород в приведенном фрагменте разреза изменяется от 70-50° (к горизонту) с поверхности до 40-50° вблизи забоя скважины с падением на юго-запад. Разрез свиты, с учетом угла падения слоев и исключением интрузивных тел, составил в этом месте 950 м.

Как видно из приведенного разреза, для расчленения карбонатных отложений какие-либо маркирующие горизонты отсутствуют. Структурная скважина 1с вскрыла сильно дислоцированные, нередко мраморизованные известняки с маломощными (0,3 - 5,5 м) прослоями алевролитовых сланцев, приуроченных, в основном, к средней части вскрытого разреза. Известняки рассечены телами габбродиоритов и порфиroidного габбро, слагающих примерно 20 % мощности разреза. В результате контактового воздействия интрузивных тел около 45 % мощности известняков превращены в мраморы и мраморизованные известняки, участками со скарнированием и окварцеванием. В другой части, около 35 % разреза, известняки слабо мраморизованы и перемежаются с мраморами и мраморизованными известняками в виде темно-серых до черных пачек мощностью от 1,5 - 6 м до 70 м. Неизмененные разности известняков встречаются редко.

Почти на всех уровнях в разрезе среди карбонатных пород фиксируются стилолитовые и сутурные швы, представляющие собой тонкие (1 - 3 мм), плейчатые прослойки глинисто-углеродистого вещества.

Среди поля известняков, кроме скважины 1с, доломитизация была встречена и в других скважинах. Отмечено [141], что с глубиной доломиты становятся постепенно слабо железистыми и железистыми, на еще большей глубине они сменяются анкеритовыми разностями. В измененных разностях доломит замещает исходную породу максимум на 20 - 30 %.

Породы кинтерепской свиты имеют плотность в пределах 2,64 – 2,7 г/см³, магнитную восприимчивость в среднем 3×10^{-6} СГС и бесконечно большое сопротивление.

По данным ГСР-50 [155] в верхней части разреза карбонатных отложений кинтерепской свиты (левый борт долины р. Кинтереп - правого притока р. Суенга, в 1,2 км выше устья ручья Лутанка) обнаружен головной щит трилобита *Eodiscidae*. Общие черты строения и довольно крупные размеры позволили О.К. Полетаевой и Т.В. Коробейниковой отнести трилобита к нижнекембрийским представителям семейства.

В процессе проведения рассматриваемых работ в вершине Лапинского разреза (р. Петровка приток р. Суенга) в керне скважин 34п (интервал 72,6-79,1 м) и 75п (интервал 373-385 м) обнаружены трилобиты *Triangulaspis meglitzkii* (Toll), *Hebediscus* sp. и *Triangulaspis* sp., по заключению Ю.Я. Шабанова, распространенные в верхней зоне атдабанского яруса – нижней зоне ботомского ярусов нижнего кембрия.

На участке бывшего поселка Маврино, против устья р. Мезениха (приток р. Ик) в скважине 2би (интервал 219,1-224,6 м) в известняках кинтерепской свиты А.Б. Федоровым определен *Anabarites* sp., наиболее характерный на Сибирской платформе для верхней трети венда - низов томмотского яруса нижнего кембрия.

Печеркинская свита ($E_1 p\epsilon$). Печеркинская формация была выделена Б.Ф. Сперанским [59] в районе д. Печеркино на Северо-Восточном Салаире. На Северо-Западном Салаире В.Н. Махаев [136] в пределах территории листа N-45-XIII разделил печеркинскую формацию на две свиты - нижнюю тайлинскую, в которую он включил кислые вулканиты и сланцы печеркинской свиты Б.Ф. Сперанского, и верхнюю - топкинскую, существенно терригенно-карбонатную, в современной интерпретации суенгинскую.

На территории листа N-45-XIII вулканические образования свиты, принадлежащие к печеркинскому базальт-андезит-плагиориолитовому вулканическому комплексу, развиты в северо-восточном углу площади и слагают осевую часть Северо-Западного Салаира. Они в виде полосы шириной 2-6 км, получившей название в литературе "Полдневской полосы печеркинской свиты", простираются с юго-востока на северо-запад на расстояние порядка 60 км. В структурном отношении образования свиты залегают в ядре Чесноковской антиклинали и слагают основание видимой части стратиграфического разреза. Сложена "Полдневская полоса" на рассматриваемой территории преимущественно динамосланцами по плагиориодацитам и их туфам.

Наиболее полный разрез юго-восточной части "Полдневской полосы" вулканитов печеркинской свиты был получен при ГГК-50 [141] вдоль правого борта р. Суенга от ручья Лебедиха до ручья Хайрюзовка. Профилем буровых скважин от шва надвига вскрыта моноклинально залегающая толща метаморфизованных, преимущественно кислых вулканитов, с общим падением на юго-запад под углом 50° .

Снизу вверх по разрезу здесь вскрываются:

1. Рассланцованные плагиориодациты зелено-серые, слабо пиритизированные, с прослоем (1 м) полосчатых углеродистых сланцев.....60 м
2. Сланцы светло-серовато-зеленые, зелено-серые, темно-зеленые хлорит-кремнистые, кварц-хлоритовые, кварц-мусковитовые с тонкими прослойками черных углеродистых сланцев.....70 м

3. Плаггиориодациты зелено-серые рассланцованные, слабо карбонатизированные и эпидотизированные70 м
4. Сланцы зеленовато-серые мелкозернистые, кварц-хлоритовые, альбит-хлорит-эпидото-вые, кварц-серицит-альбитовые90 м
5. Плаггиориодациты рассланцованные серо-зеленые180 м
6. Сланцы серовато-зеленые, микроплойчатые, хлоритовые, кварц-хлоритовые, кальцит-хлоритовые, кварц-хлорит-эпидотовые, хлорит-эпидотовые, эпидот-кальцит-хлоритовые, в середине интервала с прослоем (10 м) плаггиориодацитов рассланцованных серо-зеленых с вкрапленниками кварца и альбита205 м
7. Сланцы светло-серые, зеленовато-серые эпидот-мусковит-кварцевые, эпидот-мусковит-кальцитовые100 м
8. Плаггиориодациты рассланцованные серо-зеленые с вкрапленниками кварца, реже альбита.....10 м
9. Сланцы голубовато-серые, светло-серые альбит-кварцевые, мусковит-альбит-карбонат-кварцевые, в верхней части интервала (около 35 м) многочисленные прослои черных углеродистых сланцев165 м
10. Плаггиориодациты светло- и зеленовато-серые, рассланцованные10 м
11. Сланцы зеленовато-серые с прослоями черных углеродистых сланцев мощностью до 4-6 м535 м

Общая мощность приведенного разреза 1 495 м.

Все изученные породы в составе данного комплекса представляют собой динамометаморфические образования (дислокационный метаморфизм). По первичному составу они разделяются на породы кислые и средне-основного состава.

Породы кислого состава характеризуются бластопорфировой структурой с микролепидогранобластовой или микрогранобластовой основной тканью. Фенокристаллы, как правило, имеют чечевицеобразную форму, обнаруживая постоянные

признаки внутризерновых деформаций, и представлены кварцем, плагиоклазом (олигоклаз-андезином) и калишпатом. В зависимости от комбинации этих минералов среди этой группы пород могут быть выделены плагиодацитовые (плагиоклаз+кварц) и плагиориолитовые (кварц+плагиоклаз+калишпат) разновидности. В ряде случаев основная масса сохраняет признаки своей первичной структуры – микролитовой в сочетании с фельзитовой (для плагиодацитов) или собственно фельзитовой (для плагиориолитов). В породе хорошо прослеживается сланцеватость, которая подчеркивается микропластинчатыми выделениями хлорита (в плагиодацитах) или серицита и мусковита (в плагиориолитах). Из вторичных минералов, выполняющих преимущественно трещины, обычно развиты кальцит, эпидот, кварц.

Породы средне-основного состава в комплексе имеют подчиненное значение. Признаков реликтовых структур в данных породах совершенно не сохранилось, поэтому их можно выделять в качестве типичных милонитов. Апоандезибазальтовая и апоандезитовая природа предполагается здесь с определенной долей условности, исходя из особенностей минерального состава.

В составе вулканитов печеркинской свиты отмечаются разнообразные по размерам линзы вторичных кварцитов с размерами зерен кварца 0,03-0,08 мм. Помимо кварца в них отмечаются примесь серицита, барита, пирита, рутила, хлорита и кальцита. Кроме пирита характерна и тонкая рассеянная вкрапленность других сульфидов. По данным Э.Г. Дистанова [21,] петрографические наблюдения указывают на метасоматический характер образования микрокварцитов с привнесением кремнезема. Вторичные кварциты характерны для участков колчеданных рудопроявлений и наиболее проявлены на Которовском участке (сопка Кварцитовая).

Среди метаморфизованных образований печеркинской и нижней части разреза суенгинской свит картируются многочисленные тела субвулканических плагиориодацитов, плагиодацитов и плагиориолитов. Наблюдается приуроченность этих

тел к региональной Северо-Салаирской тектонической зоне, в осевой части которой залегают Старогутовский плагиогранитный массив. Подавляющая масса плагиориодацитов превращена в результате динамометаморфизма в сланцы из-за чего индивидуализация и картирование их отдельных тел среди вулканитов печеркинской свиты не представляется возможной.

В большинстве своем плагиориодациты субвулканических тел - зеленовато-серые порфиновые породы. Фенокристаллы (от 10 до 40 % объема породы) сложены голубоватым кварцем, реже альбитом, редко отмечаются реликты ортоклаза. Основная масса микрогранитовая, а чаще гранобластовая состоит из агрегата очень мелких зерен альбита (45 %) и кварца (10 %), полосчато-пятнистых скоплений (до 45 %) мелкочешуйчатого хлорита, серицита, эпидота. Наблюдаются плагиориолиты с фельзитовой основной массой. В ней отмечаются изолированные, неправильной формы зерна ярозита (1-2 %) и единичные мелкие кристаллы апатита.

В целом вулканиты "Полдневской полосы печеркинской свиты" характеризуются следующими особенностями. По петрохимическим параметрам (приложение 10) данные породы близки к плагиодацитам, плагиориодацитам и плагиориолитам высоко- и весьма высокоглиноземистым низкотитанистым. Одновременно результаты анализов свидетельствуют о глубокой метасоматической переработке исходных пород, в первую очередь – интенсивном натриевом метасоматозе.

Для пород свиты характерно зеленокаменное изменение, выразившееся в разложении и замещении плагиоклаза в разных комбинациях альбитом, эпидотом, хлоритом, серицитом, кальцитом. По темноцветным компонентам развиты: хлорит, эпидот, актинолит, кварц. Вулканическое стекло преобразовано в кварц-альбитовую или хлоритовую ткань. В шовных тектонических зонах породы превращены в кварцевые, хлоритовые, мусковитовые и др. сланцы.

По сети мелких разломов на ранее сформировавшиеся региональные пропилиты, в пределах Северо-Салаирской тектонической зоны, накладываются приразломные метасоматиты. Приразломный метасоматоз, в отличие от регионального, проявляется, когда породы утрачивают пластовую проницаемость, в связи с чем они локализируются в линейных зонах. Их относят или к лиственит-березитовой или пропилитовой формации, в зависимости от наличия карбонатов (анкерита и других) в лиственит-березитах.

В поле свиты с зонами интенсивного расланцевания и гидротермально-метасоматического изменения пород устанавливаются углеродистые сланцы с сульфидной минерализацией. Наиболее часто они наблюдаются в основании разреза свиты, образуя маломощные (от 2 до 9 м) горизонты и линзы, которые, чередуясь со слоями (мощностью 2 – 3 м) алевролитов и песчаников, группируются в пачки мощностью 50 – 70 м, протяженностью до пяти и более километров.

В гравиметрических и магнитных полях среди других регионально-метаморфизованных образований кембрия породы печеркинской свиты не отражаются. В электрическом поле они выделяются относительно пониженными сопротивлениями и высокой кажущейся поляризуемостью. В поле распространения свиты на территории листа N-45-XIII выявлено значительное количество отрицательных аномалий естественного электрического поля, связанных с обогащением пород углеродистым веществом, пиритом.

В связи с территориальной разобщенностью кинтерепской и печеркинской свит вопрос о их пространственных взаимоотношениях долгое время оставался дискуссионным. Имелись лишь косвенные данные которые, на наш взгляд, подтверждали одновозрастность этих образований. Терригенно-карбонатные отложения суенгинской свиты с постепенным переходом залегают на кинтерепских известняках и на печеркинской свите [15]. В 1969 г. П.И. Борзенко, на соседнем с запада листе - N-44-XVIII, вблизи села Огнева Заимка, буровыми работами установил замещение по

простирацию печеркинской и кинтерепской свит, т.е. что эти свиты являются литофациями (вулканогенно-осадочной и карбонатной) единой вулканогенно-карбонатной толщи. Такого же типа взаимоотношения обеих свит установлены Г.А. Кургановым и В.В. Бессоненко в соседних районах к востоку от нашей территории.

Мощность печеркинской свиты составляет 1 500-2 000 м.

Суенгинская свита ($C_1\ sp$). Суенгинская свита была выделена из состава кинтерепской формации Б.Ф. Сперанского в 1936 году Г.И. Кириченко [107]. К ней он отнес карбонатно-терригенные отложения в верховьях р. Суенга. Породы суенгинской свиты широко развиты на территории листа N-45-XIII на крыльях Егорьевско-Валовской и Чесноковской антиклиналей.

По данным совместных работ В.А. Асташкина [3, 4] и В.В. Нечаева [139], нижняя основная часть (800-1 000 м) суенгинской свиты в Егорьевско-Валовской антиклинали в районе рабочего поселка Егорьевское сложена часто переслаивающимися конгломератами, граувакковыми песчаниками, глинистыми и известково-глинистыми сланцами, известняками, тефроидами.

Конгломераты обычно средне- и мелкогалечные, зелено-серые, сложены гальками андезибазальтов, сланцев, песчаников, известняков, кварцевых порфиров, интрузивных пород основного и кислого составов. Мощность отдельных пластов и пачек конгломератов достигает 10-15 м, реже 30-50 м.

Тефроиды образованы угловатыми, слабо сортированными обломками хлоритизированных и амфиболизированных эффузивов основного состава, часто миндалекаменных, вместе с которыми в небольшом количестве встречаются окатанные обломки песчаников, сланцев и известняков. Местами же они полностью состоят из угловатых обломков однообразных эффузивов основного состава, характеризуются отсутствием слоистости и сортировки и приближаются по составу к литокластическим туфам.

Как конгломераты, так и туфогенные крупнообломочные породы чередуются с пластами и пачками зеленовато-серых псаммитовых тефроидов и туфопесчаников, сложенных тем же по составу материалом, что и крупнообломочные разности. Песчаники часто переслаиваются с глинистыми и известково-глинистыми сланцами и глинистыми серыми и темно-серыми известняками. Последние составляют около 10-15 % разреза и обособляются в пачки до 20-30 м мощности.

Верхняя часть свиты (около 500 м) сложена теми же породами, что и нижняя, но количественное соотношение их изменяется в сторону увеличения известняков и уменьшения крупнообломочных пород. На участке устья р. Дразны Тайлы известняки составляют уже от 40 до 60% разреза свиты. Они здесь переслаиваются с граувакковыми песчаниками, туфопесчаниками и глинистыми сланцами. Конгломераты и крупнообломочные вулканомиктовые породы уже находятся в резко подчиненном количестве.

Основание разреза суенгинской свиты юго-западного крыла Чесноковской антиклинали вскрыто скважиной 35к в процессе ГГК-50 [141] на правом борту р. Суенга в районе устья ручья Хайрюзовка. Верхняя часть разреза печеркинской свиты и нижняя часть суенгинской свиты разделены здесь тектонической зоной мощностью 15 м.

В приведенных разрезах суенгинской свиты на крыльях Егорьевской и Чесноковской антиклиналей мощность ее оценивается приблизительно в 1 500 м.

По особенностям пород суенгинской свиты таким, как однообразие состава кластики, постоянное присутствие обломков прихотливой формы, наличие тефроидов и алевролитов, в которых обломки представлены лишь одним плагиоклазом, свидетельствуют о синхронном печеркинскому вулканизму характере обломочного материала.

Слагающие суенгинскую свиту породы фациально замещают друг друга по простиранию, так что сколько-нибудь надежных маркирующих горизонтов установить не

удается. С вышележащими осадками зелено-фиолетовой серии они связаны постепенным переходом.

В физических полях терригенно-карбонатные отложения суенгинской свиты характеризуются минимумами гравиметрического и магнитного поля. По данным электроразведочных работ - повышенным сопротивлением.

Отложения свиты являются весьма благоприятным субстратом для локализации наиболее богатых участков россыпей золота в аллювии современной речной сети. Для образования линейных золотоносных кор выветривания также благоприятны частые смены карбонатных и силикатных пород в разрезе свиты.

На правобережье р. Ик в районе бывших поселков Отчиха и Маврино в разрезе суенгинской свиты, в линзах мраморизованных известняков обнаружены многочисленные остатки археоциат. Наличие в их комплексе *Protopharetra* sp. и *Syringochema* cf. *eleganta* Vol., позволяет отнести вмещающие отложения, по мнению палеонтологов (И.Т. Журавлева, С.В. Чернышева, А.Г. Пospelов), к санаштыгольскому горизонту нижнего кембрия. Кроме того, севернее бывшего поселка Вершина Ика по ручью Топка в известняках суенгинской свиты известен трилобит *Eodiscus* sp., что позволяет датировать их также санаштыгольским горизонтом раннего кембрия (А.Г. Пospelов).

Средний кембрий - нижний ордовик нерасчлененные

Зелено-фиолетовая серия (C_2-O_1 *zf*) была выделена на Салаире Б.Ф. Сперанским [59]. В отдельных обнажениях и небольшими фрагментами разреза эти отложения наблюдаются по р. Ик от устья р. Тарадановка до устья р. Бердюжиха, по р. Полуденный Ик, по р. Бердь от устья р. Ик до «Узкой Луки», по р. Бердь в Верхнебердском районе, по р. Суенга в районе устья р. Большие Тайлы, по р. Изырак в среднем течении.

Породы зелёно-фиолетовой серии интенсивно расланцованы, смяты в мелкие складки и разбиты многочисленными разрывными нарушениями. В целом же серия лежит

полого и занимает обширные площади. Граница с нижележащими породами согласная, постепенная, проводится по смене карбонатных пород терригенными и изменению серого цвета на зелёно-лиловые тона. Мощность отложений зелёно-фиолетовой серии составляет 2 600-3 000 м.

По литологическому составу в геологическом разрезе флишоидной зелено-фиолетовой серии осадков В.Г. Свиридовым и Х.Ш. Курбангалеевой [54] были выделены три свиты (снизу вверх): сафатовская ($C_2 sf$), матюжихинская ($C_2-O_1 mt$) и чупинская ($O_1 \check{c}p$). Из-за слабой обнажённости и фрагментарной изученности осадков лишь на отдельных локальных участках возможно раздельное картирование свит. На большей же территории листа N-45-XIII расчленение серии на свиты не представляется возможным.

Нижняя часть разреза, сопоставляемая с сафатовской свитой, мощностью около 1 100 м [54], представлена серо-зелёными, фиолетовыми, лиловыми алевролитами, песчаниками и конгломератами. Основание серии вскрыто на участке "Жила № 13" в скважине 30к в процессе ГГК-50 [141]. Здесь на песчаниках суенгинской свиты снизу вверх залегают:

1. Конгломераты темно-зеленые, с галькой мраморизованных известняков, алевролитов, гранитоидов, скарнов; заполняющее вещество - песчаник с пиритовой минерализацией.....15 м
2. Переслаивание песчаников от мелко- до грубозернистых, зелёно-серых, зеленых, полимиктовых, эпидотизированных. Среди кластического материала преобладает плагиоклаз, обломки кремнистых пород и эффузивов кислого состава, глинистых сланцев и редко кварца. В верхней половине интервала наблюдаются маломощные прослой лиловых сланцев, здесь же выделяется прослой (4 м) гравелистых песчаников с преобладанием обломков вулканитов.....75 м
3. Тонкое ритмичное переслаивание зеленых мелкозернистых песчаников с лиловыми глинистыми сланцами; мощность слоёв до 10 см.....75 м

4. Алевролиты светло-зелёные, рассланцованные.....10 м

Общая мощность приведенного фрагмента разреза составляет 175 м. Выше залегают ритмично переслаивающиеся песчаники, алевролиты и сланцы. Цвет пород изменяется от серого до лилово-серого и зеленовато-серого. Величина отдельных ритмов колеблется от 1-2 см до 1 м, мощность же всех турбидитов, по данным бурения в районе "Узкой Луки", составляет около 900 м. Органические остатки в этой части разреза не известны.

Выше по разрезу согласно залегают вулканогенные образования среднего кембрия - раннего ордовика. Эта часть осадков В.Г. Свиридовым была отнесена к матюжихинской свите. В них по р. Бердь от устья р. Ик вверх до "Узкой Луки" и в системе р. Ик при ГСР-200 листа N-45-ХIII М.Н Букиной и Б.Ф. Сперанским [83] выделено шесть покровов андезибазальтов мощностью несколько десятков метров, относящихся к чебуринско-краснянскому и орлиногорско-ариничевскому вулканическим комплексам. Покровы отделены друг от друга пачками турбидитов мощностью от нескольких десятков до сотен метров. В покровах, по данным Б.Ф. Сперанского, преобладают лабрадоровые и лабрадор-авгитовые порфиоровые андезибазальты, перемежающиеся с афировыми разностями; в кровле покровы нередко переполнены кальцит-кварцевыми миндалинами. В вулканогенных образованиях отмечаются внутриформационные перерывы. Покровы собраны в крупные брахискладки, вулканотерригенная часть разреза - в крутые, мелкие дисгармоничные складки и интенсивно рассланцована.

В нижнем течении р. Ик, в 1 км выше устья ручья Тарадановка и до устья ручья Бердюжиха был составлен разрез рассматриваемых вулканических образований [154]. Здесь снизу вверх наблюдаются:

1. Лавы и лавобрекчии андезибазальтов серые и зелено-серые220 м
2. Андезибазальты зелено-серые, в нижней части потока с редкими включениями вулканомиктовых песчаников. Породы порфиоровые с фенокристаллами андезина (15-55 %), реже почти нацело хлоритизированного моноклинного пироксена. В отдель-

- ных случаях порода имеет миндалекаменное сложение. В миндалинах (до 15 %) периферическая оболочка состоит из кварца и альбита, центральная - из эпидота.....80 м
3. Вулканомиктовые серо-зеленые песчаники с глыбами белых мраморизованных известняков.....100 м
 4. Лавобрекчии серо-зелёные с оплавленными обломками андезибазальтов с дайкой диабаз (3 м) и потоком (8 м) андезибазальтов, аналогичных слою 2....около 240 м
 5. Песчаники вулканомиктовые зелёно-серые.....10 м
 6. Лавобрекчии серо-зеленые с оплавленными обломками андезибазальтов и потоками (5 и 20 м) андезибазальтов, аналогичных слою 2.....225 м
 7. Лавобрекчии серо-зеленые с оплавленными обломками андезибазальтов, с дайкой (7 м) габбродиоритов и потоками (3,3 м и 10 м) андезибазальтов, аналогичных слою 2.....120 м
 8. Гравелиты зелено-серые; обломочный материал полуокатан и сложен лиловыми андезибазальтами, песчаниками, кремнистыми породами. Заполнитель глинисто-кремнистый.....5 м

Общая мощность обнаженной части разреза вулканитов на описываемом участке около 1 000 м.

В зонах динамометаморфизма андезибазальты интенсивно рассланцованы и превращены в метаморфические сланцы.

В вулканитах района почти нацело утрачены первичные составы плагиоклазов. По данным А.Ф. Белоусова [6], замещение плагиоклазов альбитом в региональном масштабе произошло практически полно уже на альбитовой (альбит-хлоритовой) стадии преобразования пород. По его данным, устанавливается прогрессивная смена обстановок регионального зеленокаменного преобразования от карбонатной стадии до эпидот-актинолитовой.

По химическому составу (приложение 10) покровные и субвулканические образования относятся к основным и средним породам нормального петрохимического ряда преимущественно натриевой серии. Среди них выделяются базальты, андезибальты и андезиты высоко- и умеренноглиноземистые, низкотитанистые. В большинстве вулканических и субвулканических пород рассматриваемого комплекса аномально повышен уровень содержания оксида натрия за счет привноса натрия в ходе деанортизации плагиоклаза.

Покровные вулканиты чебуринско-краснянского и орлиногорско-ариничевского нерасчлененных комплексов и соответствующие им осадки характеризуются высокой магнитной активностью и создают линейные аномалии с напряженностью в эпицентрах до 1 000-2 000 нТл. Породы комплекса имеют также высокую плотность (2,7-2,8 г/см³) и при залегании в больших массах создают линейные, положительные аномалии силы тяжести. Отмеченные выше гравимагнитные поля контрастно выделяют вулканиты зелено-фиолетовой серии среди кембрийских отложений в т.ч. и нижележащей осадочной части разреза зелено-фиолетовой серии.

Среди существенно вулканогенных пород в верхах средней части разреза серии присутствуют прослои известковистых песчаников зеленого, реже лилового цвета, включающих иногда обильные остатки брахиопод, представленных единым характерным, по определению Л.Г. Севергиной и А.Г. Ядренкиной, для тремадокского яруса видом *Arheoorthis melima* Hall et Whitfield.

Верхняя осадочная часть разреза зелено-фиолетовой серии, соответствующая чупинской свите, наблюдается по р. Изырак и р. Ик восточнее с. Верх. Ики. По данным В.Г. Свиридова и Х.Ш. Курбангалеевой [54], она согласно залегает на вулканогенных отложениях и начинается характерной ("хмелевской") пачкой (113 м) голубовато-зеленых алевролитов. По р. Изырак выше голубовато-зеленой пачки алевролитов залегают песчаники преимущественно мелкозернистые, алевролиты зелено- и фиолетово-серые, лиловые мощностью около 110 м с верхнетремадокскими трилобитами *Proteuloma geinitzi*,

Macropygella elegans, Beck. *Apatoccephalus serratus*, *Gogiura gogiura* (определения А.В. Розовой).

На песчаниках и алевролитах с верхнетремадокскими трилобитами согласно залегает пачка (около 200 м) песчаников серых, серо-зеленых, лиловых алевролитов и аргиллитов иловатской (изыракской) свиты. В верхней части разреза этой пачки, в маломощных прослоях зелено-серых известняков встречены остатки брахиопод *Archaeorthis sibirica* Sev. и *Tritoechis* sp. indet., свидетельствующие, по заключению Л.Т. Севергиной, об аренигском возрасте вмещающих отложений. Верхняя граница зелено-фиолетовой серии проведена по подошве характерных тонкослоистых серых и зеленовато-серых алевролитов и песчаников иловатской (изыракской) свиты.

Позднекембрийско-среднедевонский бассейн

Зона рифовых фаций

Хмелевская фациальная подзона

Ордовикская система

Нижний отдел

Иловатская (изыракская) свита (O₁ *il*). Аренигские терригенные отложения в пределах рассматриваемой фациальной подзоны выделяются в иловатскую свиту, аналогичные образования в Хмелевском прогибе известны в качестве изыракской свиты. Последняя выделена в 1968 г. В.Г. Свиридовым и её отложения не пользуются широким распространением в районе. Обнажения их встречаются лишь по рекам Зайчиха, Изырак, Крохалевка, Ик, небольшие участки по рекам: Выдриха, Бердь, Каменка ниже бывшего поселка Репинский. К иловатской свите отнесены алевролиты и песчаники, залегающие согласно с постепенным переходом, на отложениях верхнего тремадока. Алевролиты серые и зеленовато-серые, слоистые, за счет тонких (до 1 см) прослоев, обогащенных глинисто-углеродистым веществом. Углеродистые частицы составляют обычно до 40 %

породы [155]. Обломочный материал составляет от 50 до 85 % объема, размер обломков от 0,05 до 0,15 мм, форма - полуугловатая и полуокатанная. На 80-85 % они представлены полевыми шпатами, в небольших количествах встречаются зерна кварца и обломки пород. Заполнитель поровый глинисто-известкового и хлорит-серицитового состава, занимает 8-10 % объема породы. Среди алевролитов наблюдаются прослои различной мощности песчаников и реже гравелитов. Песчаники светло-зеленые, зеленовато-серые, мелко-среднезернистые, полимиктовые, иногда слабо известковистые.

По р. Изырак вскрывается стратотип свиты. Этот наиболее представительный разрез лучше других изучен и палеонтологически охарактеризован. По р. Зайчиха обнажается парастратотип изыракской свиты. Ниже приводится описание разреза по левому борту р. Изырак [146]. Здесь можно наблюдать следующую последовательность пород снизу вверх:

1. Мелкозернистые полимиктовые песчаники темно-зеленовато-стально-серые с глинисто-известковистым заполнителем. В отдельных прослоях (1-3 см) наблюдаются выщелоченные ядра органических остатков; среди них встречены фрагменты трилобитов и брахиопод плохой сохранности. В конце пачки задернованный участок около 2 м 10 м
2. Тонкополосчатые за счет тонких черных микрослойков, мелкозернистые, полимиктовые песчаники, переходящие в алевропесчаники. Встречен линзовидный прослой сильно известковистых алевролитов, переходящих в алевролитистые известняки. В линзах (5-7 см мощности и длиной 30см), переполненных детритом, обнаружены криноидеи, фрагменты створок брахиопод (не определены) и один экземпляр трилобита *Plesiomegalaspis* sp. nov. В конце слоя задерновано 10 м25 м
3. Зеленовато-серые глинистые алевролиты с табачным оттенком10 м

4. Светло-зеленовато-серые полимиктовые алевропесчаники. В 3 м от основания пачки метровый прослой известковистых алевропесчаников. Выше этого прослоя заполнитель алевропесчаников становится слабо известковистым10 м
5. Алевропесчаники, переходящие в мелкозернистые полимиктовые песчаники. В 10 м от основания пачки среди алевроглинистых прослоев светло-желтоватого цвета имеется слой желтовато-зеленоватых песчаников. Далее породы тонкополосчатые (0,1-2,0 мм) светло-зеленовато-серые с табачным оттенком. В верхах пачки породы становятся более светло-зелеными. Местами песчаники становятся грязно-желтовато-табачно-серыми и в таких разностях встречаются остатки трилобитов *Pytino sp.*, *Asaphidae*, *Cybelurus sp.*, *Remopleuridiella sp.*, *Ampyx sp.*35 м
6. Зеленовато-серые, табачно-серые, местами полосчатые алевролиты, участками переходящие в алевропесчаники. Полосчатость более выражена в верхней части пачки35 м

В нижней части пачки встречен богатый комплекс трилобитов – *Apatekephalus sp. nov.*, *Ogyginus? sp.*, *Mendolaspis kurbangaleevae S.Rosov in Rosova et al., 1985*, *Megalaspides isyrakensis Petrun. sp. nov.*, *Remopleuridiella sp.*, *Ampyx sp.*, *Geragnostus sp.*, *Eorobergia burskyi S.Rosov in Rosova et al., 1985*, *Shumardia sp.*, *Niobella serotina Petrun. sp. nov.*, *Nilens sp. ind.*, *Plovatia salairika (S.Rosov) in Rosova et al., 1985* и др. Здесь же редко встречаются граптолиты *Eotetraraptus harti (T.S. Hall)*.

В средней части пачки найдены многочисленные остатки трилобитов *Megalaspides isyrakensis Petrun. sp. nov.*, *Geragnostus sp.*, *Remopleuridiella sp.*, *Apatekephalus sp. nov.*, *Eorobergia burskyi S.Rosov in Rosova et al., 1985*, *Shumardia sp.*, *Plovatia salairika (S.Rosov) in Rosova et al., 1985*, *Ampyx sp.*, *Mendolaspis kurbangaleevae S.Rosov in Rosova et al., 1985*, *Niobella serotina Petrun. sp. nov.*, *Zeliskella (Salizskella) sp.* и др.

7. Песчаники интенсивно кливажированные, разбитые жилами кварца, светло-зеленовато-серые, полимиктовые, существенно кварцевые, мелко-среднезернистые,

местами крупнозернистые. Участками породы слабо известковистые. В прослоях (до 3-5 см) встречаются обломки криноидей. Задернованный участок в 5,8 м35 м.

8. Песчаники светло-зеленовато-серые, почти зеленые, мелкозернистые, полимиктовые, существенно кварцевые. Встречаются прослои до 1 м алевролитов и алевропесчаников аналогичного цвета и состава с глинистым цементом. Задерновано по ходу 4,6 м30 м

9. Алевролиты тонкополосчатые (толщина полос 0,1-2 мм) от светлых до темных разностей с глинистым цементом. Через 2,8 м полосчатость менее четко выражена, а толщина слоев увеличивается до 3 мм. В средней части пачки цвет пород становится более светло-серым. В кровле пачки встречаются единичные (мощностью до 0,5-1 см) прослои светло-серых, крупнозернистых кварцевых песчаников со слабо окатанными и плохо сортированными зернами. Внутри пачки имеется задернованный интервал в 15 м30 м

10. Алевропесчаники с глинистым заполнителем, светло-зеленовато-серые с табачным оттенком, полосчатые (толщина полос от 0,1 до 3-5 мм) за счет изменения цвета пород. К верхам пачки породы теряют табачный оттенок, становятся более тонкополосчатыми.....60 м

В средней части пачки встречены редкие остатки трилобитов *Plovatia salairika* (S.Rosov) in Rosova et al., 1985, *Ampyx* sp., *Ogyginus* sp., *Carolinites* sp., *Megalaspides isyrakensis* Petrun. sp. nov., *Mendolaspis* sp.

11. Стально- и темно-серые, почти черные, полосчатые (толщина полос 1-3 см) алевролиты и алевропесчаники. Полосчатость за счет чередования светлых и темных разностей95 м

В основании пачки в делювиальных свалах зеленые, голубовато- и серо-зеленые мелкозернистые песчаники, в которых обнаружены остатки криноидей и трилобитов

Megalaspides isyrakensis Petrun. sp. nov., *Apatekephalus* sp. nov., *Ilovatia salairika* (S.Rosov) in Rosova et al., 1985, *Ampyx* sp., *Shumardia* sp., *Niobella* cf. *serotina* Petrun. sp. nov., *Remopleuridiella* sp., *Geragnostus* sp., *Mendolaspis kurbangaleevae* S.Rosov in Rosova et al., 1985. Из средней части пачки собраны граптолиты *Didymograptus* (s.l.) sp., *Expansograptus* aff. *balhaschensis* (Keller).

12. Песчаники мелкозернистые полимиктовые, более кварцевые, чем в 11 пачке. Местами встречаются алевропесчаники полосчатые за счет светлых и темных разностей (толщина полосок от 0,1 до 2-3 см, цвет серый и темно-серый). В целом породы светлее пород 11 пачки..... 15 м

Среди алевропесчаников встречен прослой детрита из фрагментов панцирей трилобитов, в котором удалось установить остатки *Ampyx* sp., *Shumardia* sp., *Ilovatia* sp.

13. Темно-стально-серые, почти глинистые алевролиты, с неровными поверхностями скалывания, неясной слоистости. Задернованный интервал 5 м..... 40 м

Общая мощность описанного разреза около 430 м. Ранее [155] из алевролитов в 4 км выше устья р. Изырак были собраны остатки трилобитов, среди которых В.С. Семеновой определены *Eurobergia* aff. *marginalis* Cooper, *Ogygites* aff. *kolovae* Tchug., *Pliomerops* sp., *Remopleurides* sp., *Mendolaspis* sp., *Ampyxina?* sp. Кроме указанной фауны, из тонкослоистых алевролитов в 3 км выше устья р. Изырак З.Е. Петруниной определены: *Ampyx* sp., *Raphioridae* gen. nov., *Carolinites?* sp., *Hustringulinae* sp., *Eurobergia?* sp. В.С. Семеновой из этой же пачки определены: *Pliomerops* sp, *Ogygites* aff. *kolovae* Tchug., *Endymionia* sp. nov., *Homotelus?* sp., *Ampyxina* sp., *Buldaspis* aff. *ovulum* (Weber), *Ampyx* aff. *nasutus* Dalman, *Louchodomes* sp., *Nileus* sp.

Все установленные в данном разрезе трилобитовые комплексы, а также граптолиты, указывают на аренигский возраст иловатской (изыракской) свиты. По возрасту, составу и стратиграфическому положению эти отложения можно сопоставить с иловатской свитой северо-восточного Салаира и с нижней частью бугрышихинской свиты Горного Алтая.

Отличительными физическими свойствами породы описанных разрезов не обладают.

Полная мощность иловатской (изыракской) свиты составляет около 460 м.

Средний отдел

Карастунская (зайчихинская) свита (O₂ kr). Отложения среднего ордовика в Хмелевском прогибе впервые описаны М.Н. Букиной и Б.Ф. Сперанским [83] в составе зайчихинской свиты (р. Зайчиха, правый приток р. Бердь в районе с. Серебренниково). Представлены они глинистыми и глинисто-кремнистыми сланцами темно-серого цвета с маломощными прослоями песчаников, конгломератов, редко известняков. Полные геологические разрезы этой преимущественно сланцевой толщи можно наблюдать в естественных обнажениях по р. Зайчиха (стратотип зайчихинской свиты) и р. Изырак (парастратотип зайчихинской свиты). В отдельных разрозненных выходах эти отложения наблюдаются по левым притокам р. Выдриха (правый приток р. Бердь).

Характер контакта карастунской свиты с иловатской наблюдается по р. Изырак выше устья ручья Алешин Ключик. Здесь алевролиты верхней части иловатской (изыракской) свиты согласно перекрыты глинистыми сланцами темно-серыми, слоистыми (характер слоистости такой же, как и в нижележащих алевролитах). Геологическая граница в этом интервале проводится условно. Стратиграфически выше количество песчанистых прослоев в глинистых сланцах постепенно уменьшается, а мощность их увеличивается от 0,5 до 10 см. Встречаются редкие, тонкие (мощностью до 1 см) прослои глинистых сланцев с содержанием фосфатного ангидрида до 20 %. Обычно эти прослои приурочены к контакту с прослоями песчаников.

Наиболее полный разрез карастунской (зайчихинской) свиты составлен В.Г. Свиридовым [155] по р. Изырак, где наблюдается стратиграфически снизу вверх следующая последовательность пород:

1. Глинистые сланцы темно-серые (черные), трещиноватые 120 м

2. Алевролиты темно-серые, с маломощными песчанистыми прослоями.....80 м
 3. Конгломераты серые. Обломочный материал плохо окатан, представлен преимущественно глинистыми сланцами. Заполнитель известково-глинистый. 15 м
 4. Алевролиты, участками переходящие в сланцы, темно-серые, с редкими, тонкими (мощностью 1-2 см) песчанистыми прослоями200 м
 5. Известняки серые и темно-серые, мелко- и среднезернистые, песчанистые. Иногда в них наблюдаются обломки темно-серых глинистых сланцев, реже прослои (мощностью до 1 см) аналогичных сланцев20 м
 6. Глинистые и глинисто-кремнистые сланцы, темно-серые с прослоями (мощностью до 10 см) песчаников мелко- и среднезернистых. В конце интервала три маломощных прослоя фосфатизированных сланцев400 м
- Общая мощность описанного разреза 835 м.

Песчаники в разрезе карастунской свиты серые, полимиктовые. Под микроскопом в песчаниках устанавливается псефитово-псаммитовая структура. Обломочный материал имеет полуугловатую и полуокатанную форму, хорошо отсортирован, представлен кварцем (15-20 %), полевым шпатом (30-40 %), эффузивами кислого и среднего состава, кварцитами. Заполнитель песчаников серицитовый с примесью хлорита и лейкоксена.

Н.В. Сенников, изучавший разрезы карастунской свиты по рекам Зайчиха и Изырак, в основании второй пачки определил граптолиты: *Expansograptus balhaschensis* (Keller), *Orthograptus calcaratus priscus* (Elles et Wood), *Acrograptus* sp. Эти граптолиты относятся к раннелланвирнской зоне *balhaschensis – kirgisicus*. В 8 м выше им обнаружены граптолиты *Expansograptus jakovlevi* (Keller), *Orthograptus calcaratus priscus* (Elles et Wood), свидетельствующие о позднеланвирнском (зона *jakovlevi*) возрасте этой части разреза.

Стратиграфическое положение, литологический состав и наличие фосфатопроявлений позволяют сопоставить карастунскую свиту с верхней частью бугрышихинской свиты

Горного Алтая и соответственно с лланвирнским, лландейловским и началом карадокского ярусами среднего ордовика.

Мощность карастунской свиты около 850 м. В нижнем течении р. Зайчиха (в районе с. Серебренниково) эти отложения трансгрессивно перекрыты образованиями среднего-верхнего ордовика. По своим физическим свойствам эти отложения среди окружающих не выделяются.

Средний ордовик – нижний силур объединенные

Веберовская (зырянская) свита и серебренниковская серия объединенные ($O_{2-3} \text{ vb} + S_1 \text{ sr}$). Эти отложения наблюдаются в районе села Чупино по р. Мостовка, села Александровка по р. Зырянка, села Перебор по р. Бердь, по р. Томка, по р. Бердь от села Суенга до с. Петени, в бассейнах рек – Матренка, Чудиновка, Озерная, Сивкова, Хайрюзовка, в верховьях рек Мочеги и слагают ядра антиклинальных складок в пределах Верхнебердской грабен-синклинали. Представлены эти образования терригенными и карбонатными породами, описывавшимися ранее, в составе зайчихинской и березовской формации [83], юрманской свиты [67], частично среди нерасчлененных отложений среднего-верхнего ордовика [154].

Наиболее полный и непрерывный геологический разрез этих осадков наблюдается по правому берегу р. Бердь ниже села Серебренниково [155], где залегают (снизу вверх):

1. Серые гравелиты и средне-крупнозернистые песчаники. Обломочный материал несортирован и представлен кварцем, полевыми шпатами, кварцитами, глинисто-кремнистыми сланцами, андезитами, реже темно-серыми известняками. Среди песчаников и гравелитов наблюдаются прослой алевролитов и глинистых сланцев серых, зеленовато-серых. Мощность этих прослоев до 10 м. Встречен один прослой (мощностью 0,7 м) известняков светло-серых, криноидныхоколо 120 м

2. Глинистые сланцы голубовато- и зеленовато-серые с маломощными прослоями алевролитов и мелкозернистых песчаниковоколо 100 м
3. Переслаивание песчаников, алевролитов, глинистых сланцев и, реже, гравелитов. Преобладают песчаники серые, мелко- и среднезернистые, полимиктовые. Обломочный материал имеет полуокатанную, реже окатанную форму и представлен полевыми шпатами (40 %), кварцем (35 %), эффузивами среднего и кислого состава (25 %). Заполнитель поровый, реже базальный, известково-глинистого и серицит-хлоритового состава. В верхней части горизонта размер обломочного материала постепенно увеличивается и песчаники переходят в гравелиты100 м
4. Известняки серые, светло-серые с малиновыми, розовыми и зеленоватыми разводами, брекчиевидные, криноидные. Красноватые тона окраски породы обусловлены тонкораспыленным в породе гематитом. Переход от терригенного горизонта к известняковому постепенный. В верхней части нижележащих песчаников и алевролитов появляются маломощные прослои «бело-розовых» известняков, к которым стратиграфически выше постепенно переходит преобладание в количественном отношении. В известняках наблюдаются остатки кораллов плохой сохранностине менее 250 м

Общая мощность отложений в этом разрезе составляет около 570 м

Как видно из описания приведенного разреза, осадки этой серии по литологическому составу и положению в разрезе естественным образом делятся на три части. К этому выводу приходили исполнители, проводившие геологическую съемку масштаба 1:50 000 [119, 139, 155] на нашей территории. В результате геокартирования установлено, что нижняя, средне-грубозернистая терригенная часть разреза имеет более древний – средне-позднеордовикский (карадокско-ашгиллский) возраст. Средняя – более мелкозернистая, слабо карбонатная, скорее всего, имеет лландоверийский возраст, а верхняя –

существенно карбонатная относится к венлоку. Возраст нижней и верхней частей этих отложений обоснован фаунистически.

Самые нижние горизонты этой серии осадков относятся к веберовской свите. Базальный горизонт этой свиты имеет сложное строение и представлен гравелитами, конгломератами и песчаниками, залегающими на размытой поверхности черносланцевых среднеордовикских образованиях карастунской свиты.

Фаунистически охарактеризованный фрагмент разреза веберовской свиты вскрыт канавами на левом берегу р. Зырянка, примерно в 1,2 км ниже села Александровка. Здесь, в маломощных прослоях (линзах?) серых известняков с примесью грубообломочного материала, установлены довольно обильные органические остатки очень плохой сохранности. По сборам Маслянинской партии в 1963 г. Н.В. Мироновой определены гелиолитиды *Synglyphyllum kaniensis* Dziubo. Эта форма известна в верхнеордовикских отложениях Алтая. К.В. Радугиным в известняках этого участка была обнаружена и определена следующая фауна [83]: *Illaenus* sp., *Columnaria* sp., *Heliolites* sp., *Halysites* sp., *Plasmopora* sp., *Synglyphyllum* sp., *Calapocia compacta* Rad., встречающаяся в верхнем ордовике Алтае-Саянской складчатой области. По этим органическим остаткам, с некоторой степенью условности, описанный разрез можно сопоставить с отложениями веберовской свиты карадока и ашгилла северо-восточного Салаира и северо-западного Алтая (диеткенская и чеборская свиты). Общая мощность отложений, отнесенных к веберовской свите составляет примерно 150 м.

Граница между ашгиллскими и лландоверийскими образованиями условно проводится по подошве пачки глинистых сланцев, согласно залегающих на ритмично переслаивающихся песчаниках, гравелитах и алевролитах позднеордовикского возраста. В районе бывшего села Верх Томка карьером вскрывается неполный разрез этих пород, включающий (снизу вверх):

1. Глинистые сланцы серые, голубовато-серые, с маломощными прослоями серых, тонкозернистых песчаников и алевролитов60 м
2. Пачка переслаивания алевролитов и песчаников табачно-зеленых, мелко- и тонкозернистых, полимиктовых20 м

В районе с. Серебренниково аналогичные отложения составляют разрез мощностью 100 м. В восточной части нашей площади по р. Бердь выше села Петени Г.А. Кургановым [119] описывается пачка песчаников и алевролитов зеленовато-серых, серовато-зеленых также мощностью 100 метров. В верхней части разреза этих отложений отмечается увеличение карбонатности пород снизу вверх, выражающееся в повышении содержания карбоната в заполнителе песчаников и алевролитов и увеличении количества и мощности карбонатных прослоев. В Матренкинском грабене под нижнесилурийскими известняками залегают темно-серые глинистые и алевроито-глинистые сланцы, иногда известковистые, с прослойками песчаников и известняков, которые условно отнесены также к лландоверийским отложениям. Эти породы вскрыты колонковыми скважинами профиля III-III, пробуренными Маслянинской партией ЗСГУ [124]. В Верхнебердском бокситоносном районе, также с некоторой долей условности, к лландоверийским породам отнесены глинистые сланцы, алевролиты и песчаники, подстилающие «бело-розовые» (венлокские) известняки.

В песчано-сланцевой пачке, достигающей мощности примерно 100 м и отнесенной к лландоверийскому ярусу, органических остатков не встречено. Раннесилурийский возраст этой пачки определяется ее положением в геологическом разрезе района, где она залегает между фаунистически охарактеризованными верхнеордовикскими (внизу) образованиями и известняками венлока (вверху). По стратиграфическому положению, возрасту и составу эта пачка может быть сопоставлена с верхней частью оселкинской свиты соседних районов Салаира.

Отложения, отнесенные к верхней части среднеордовикских - нижнесилурийских образований, представлены венлокскими песчаниками, гравелитами и горизонтом известняков, имеющим маркирующее значение в разрезе палеозойских отложений Салаира. Эти известняки имеют бело-розовый, розовый, светло-серый, зеленовато-серый цвет и брекчиевидную структуру. Граница между лландоверийской песчано-сланцевой пачкой и венлокской песчано-известняковой резкая, проводится по подошве грубых песчаников и гравелитов, перекрытых «бело-розовыми» известняками.

Геологический разрез нижней части этих отложений наблюдается западнее с. Серебренниково, на правом берегу р. Бердь, ниже устья ручья, впадающего справа в 1,5 км ниже р. Зайчиха. По этому ручью и р. Бердь наблюдаются песчаники и гравелиты, согласно залегающие на существенно сланцевых отложениях лландоверийского яруса. Песчаники зеленовато-серые и табачно-зеленые, мелко-, средне- и крупнозернистые, полимиктовые. Обломочный материал представлен угловатыми, реже полуокатанными зернами кварца (25 %), полевых шпатов (20 %) и обломками кислых эффузивов, аргиллитов, филлитов, эпидозитов, микрокварцитов. Заполнитель глинисто-хлоритовый, реже известково-глинистый. В нижней части песчаной пачки песчаники средне- и крупнозернистые с прослоями гравелитов и конгломератов. Вверх по разрезу размер обломочного материала постепенно уменьшается. Здесь уже преобладают мелко- и тонкозернистые разновидности, появляются прослой табачно-зеленых алевролитов, которые в верхней части заменяют песчаники. Мощность песчано-гравелито-алевритовой части составляет на этом участке не менее 60 м. Выше в алевролитах наблюдаются линзы и прослой (мощность до 10 м) известняков, которые затем занимают господствующее положение в отложениях нижнего силура Салаира. Известняки на этом участке, в основном, серые и светло-серые, иногда с красноватыми разводами. Часто органические остатки (криноидеи, кораллы) в них имеют пеструю окраску (розовую, малиновую) за счет тонкораспыленного гематита. Иногда известняки содержат обильные органические остатки, определение которых зачастую не-

возможно из-за значительной их перекристаллизации и окремнения. И все же в разных местах распространения «бело-розовых» известняков обнаружены *Halysites pseudoorthopteroides* Tchern., *Favosites festivus* Tchern., *Palaeofavosites mirabilis* var. *baskuskansis* Tchern., *Mesosolenia festiva* Tchern. (р. Бердь ниже села Серебренниково, определения В.А. Иванин), *Altaja altaica* Zhelt. (определение В.А. Желтоноговой), *Atrypa* cf. *sublepida* Vern. (определение В.Г. Зинченко, р. Мостовка севернее с. Чупино), *Aulocystella salairica* Mironova, sp. nov., *Halysites hamadai* Mironova, sp. nov. (р. Зырянка, примерно против устья ручья Белоярского, определения Н.В. Мироновой).

Мощность известнякового горизонта неодинакова на различных участках листа. Севернее села Чупино она составляет около 200 м, западнее села Серебренниково – примерно 400 м, а в Верхнебердском районе около 800 м. По стратиграфическому положению, литологическому составу и фауне верхняя часть описываемой серии осадков сопоставляется с баскусканской свитой соседних районов Салаира и с чагырской свитой Горного Алтая, для которых определен венлокский возраст.

В заключение описания этой серии осадков следует отметить, что картирование описанных выше карадокских, ашгиллских, лландоверийских и венлокских образований, как самостоятельных подразделений, затруднительно в связи с их литологическим составом, фациальной изменчивостью, слабой обнаженностью района и небольшой мощностью. Кроме того, этот единый блок образований (имея внутри подразделения с согласными, плавными границами, проведенными не везде уверенно и однозначно) залегает с размывом на среднеордовикских и более древних отложениях, а перекрыт трансгрессивно терригенно-карбонатными отложениями раннего и среднего девона. В связи с вышеотмеченным, мы считаем, что при проведении ГДП-200, правильнее и целесообразнее картировать эти образования в составе веберовской свиты и серебренниковской серии объединенных ($O_{2-3} vb + S_1 sr$).

Общая мощность выше описанных образований составляет не менее 710 м. В них разведаны Петеневское, Чудиновское и Серебренниковское месторождения цветных мраморов.

Девонская система

Нижний – средний отделы

Бердско-майская серия (D_{1-2} **bm**) объединяет карбонатные образования лохков – эйфельского цикла рифогенного осадконакопления, развитые в центральной части Хмелевской фациальной подзоны (рис. 2.1). В отдельных обнажениях породы серии можно наблюдать по р. Бердь выше д. Петени, в аллювии р. Чудиновка, по ручью Зинин, р. Савкова, р. Пещерка у северной окраины д. Пещерка, по р. Каменка (Залесовская) выше устья р. Федориха, в низовьях р. Федориха, у южного конца бывшего села Новокаменка, по реке Выдриха – на расстоянии до 5 км от ее устья. Основные материалы по стратиграфии отложений бердско-майской серии получены по результатам бурения при поисковых и разведочных работах в Салаирском бокситоносном районе.

В серии объединены сухая, мочегинская, октябрьская, хвощевская, обуховская, павловская и горяевская (выдрихинская) свиты, традиционно использовавшиеся при проведении ГСР-50 и поисково-разведочных работ в этом районе. В условиях слабой обнаженности, напряженной пликативной и разрывной тектоники картирование отдельных свит при среднемасштабных работах нецелесообразно. Не останавливаясь на конкретных разрезах, следует отметить в целом их фациальную невыдержанность и наличие внутри серии перерывов, с которыми связаны процессы бокситообразования. Породы серии отделены от нижележащих и вышележащих подразделений перерывами в осадконакоплении. По своим физическим параметрам бердско-майские образования среди окружающих пород не выделяются. Общая мощность серии более 1 700 м.

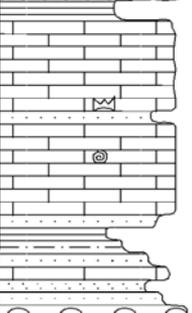
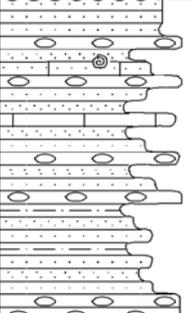
Система		Отдел	Ярус	Горизонт	Индекс	Колонка	Мощность, в м	Характеристика подразделений
Д Е В О Н С К А Я	НИ Ж НИ Й	С Р Е Д НИ Й	Эмфельский	Мамонтовский	D ₂ stn III		1000	Шандинская и мамонтовская свиты объединенные. Известняки светло-серые и темно-серые; серые, зеленовато-серые алевролиты, песчаники, мергели, прослои конгломератов (галька эффузивов роговиков, кварца, известняка, кварцита). <i>Elythyna salairica</i> Rzon., <i>Conchidiella pseudobaschkirica tschamyschensis</i> Rzon., <i>Striatopora</i> ex gr. <i>tschichatschewi</i> Peetz., <i>Thamnopora</i> sp., <i>Heliolites</i> sp., <i>Polygnathus costatus costatus</i> Klapper
			Живетский	Сароновский	D ₂ sb		1000	Соболевская свита. Песчаники зеленовато-серые, серые, разнозернистые полимиктовые с редкими прослоями алевролитов; конгломераты (галька алевролитов, средних и основных эффузивов, песчаников, кварца). <i>Alveolites</i> sp., <i>Dialytophyllum yavorskii</i> Bulv., <i>Atrypa</i> ef. <i>dequamata</i> Sow., <i>Schizophora striatula</i> Schl.
			Живетский	Сароновский	D ₂ sb			

Рис. 2.1. Стратиграфическая колонка девонских отложений Бердской фациальной подзоны

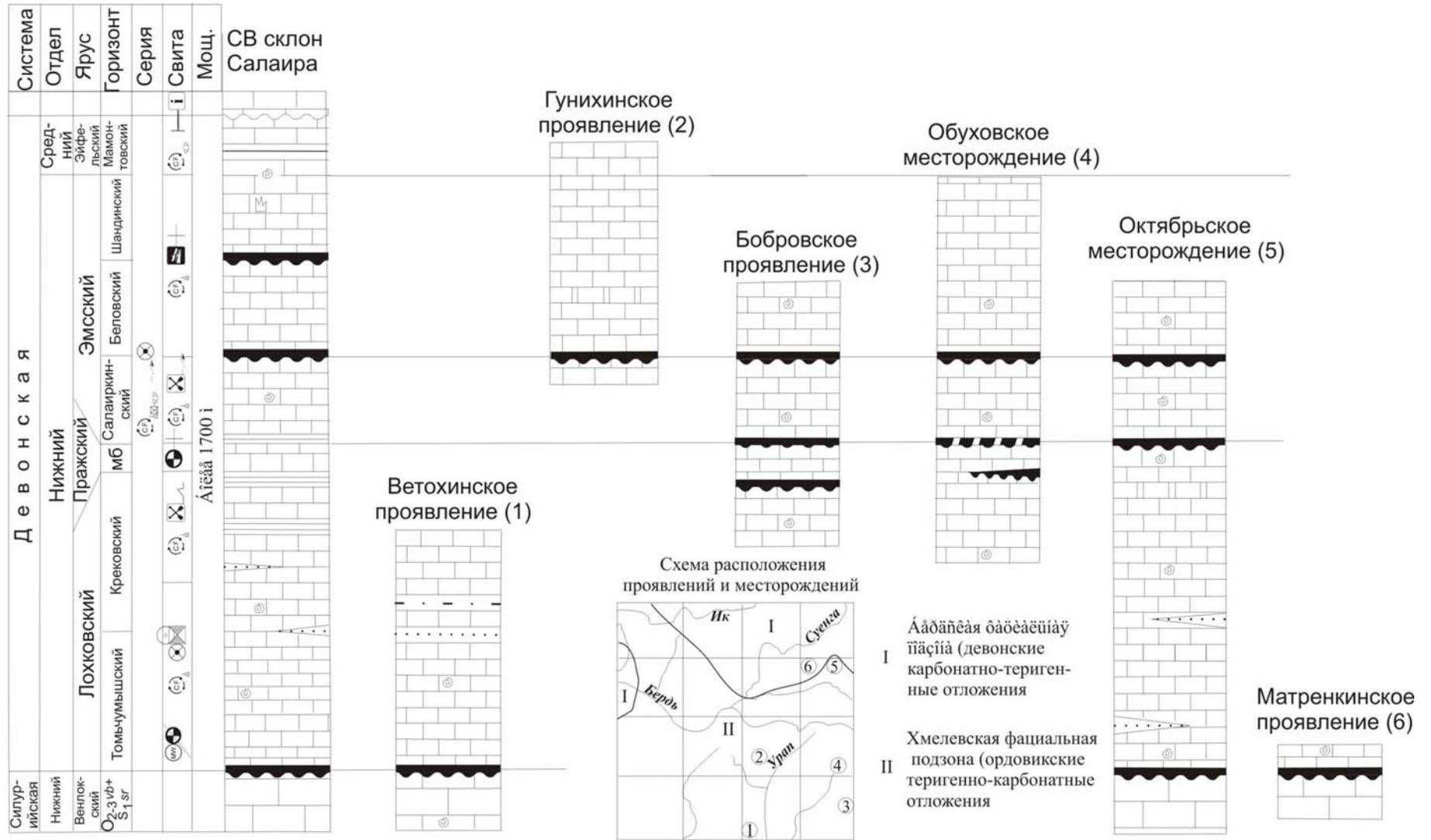


Рис. 2.2. Схема сопоставления разрезов Салаирского бокситоносного района

Наиболее полный обобщенный разрез отложений бердско-майской серии для Верхнебердского района составлен М.П. Нагорским [39]. Здесь снизу вверх описываются:

1. Зеленовато-серые и темно-серые, часто известковистые глинистые сланцы, иногда с линзами кварцевых песчаников. Сланцы залегают на размытой поверхности «белорозовых» известняков силура с образованием в них сланце-брекчий. Содержание в сланцах глинозема - 25-30 %, кремнезема – 30-35 %. Перекрываются согласно вышележащими известняками2-20 м
2. Темно-серые органогенно-обломочные и амфипоровые известняки с редкими мало-мощными (2-6 м) линзами существенно кварцевых известковистых песчаников, в верхней части интервала появляются прослой (мощностью 1-5 см) пестроцветных (малиновых, розовых) мергелей. Кроме амфипор встречаются многочисленные табуляты, фавозитиды, тамнопориды, альвеолитиды, есть одиночные ругозы. С.К. Черепниной определены *Tryplasma maxima* (Tchern.), *Fafosites aff. brusnitzini* Peetz, Е.Д. Сошкиной из этих пород определен [136] *Pseudochonophyllum pseudoheliantoides* (Scherzer)более 600 м
3. Перемежающиеся слои черного известняка, пестроцветных мергелей и глинистых сланцев, связанных постепенным переходом с нижележащими отложениями. Мощность слоев известняков достигает нескольких десятков метров, мергелей и сланцев от 10-15 см до 10 м. Встречаются линзы серого и светло-серого известняка. Породы богаты окаменелостями, среди которых преобладают фавозитиды и крупные ругозы (ругозовый горизонт до 60 м). Из этих отложений Л.Н. Краевской определены ругозы - *Tryplasma ex gr. altaica* Dyb., *Cystiphyllum cf. cristatum* Frech; гастроподы - *Pleurotomaria* sp., *Loxonema elongata* Eichw., брахиоподы - *Atrypa motschigensis* sp. nov.; и трилобит – *Phacops ex gr. altaicus* Tschern. П.Е. Мертвецовым и А.П. Бердниковым [78] указано наличие в этих отложениях *Heliolites gluchovi* Zhmaev sp. nov. и *Favosites forbesi* M. Edw. et Heime.....15-230 м

4. Серые и светло-серые, иногда белые, розовато-белые массивные известняки с мелкоячеистыми фавозитидами, слоевищами строматопор, иногда чисто криноидные. Е.Д. Сошкиной из этих пород определены: *Spongophyllum halisitoides* Hall и *Pseudochonophyllum helianthoides* (Frech)от 20 до 170 м
5. Глинистые сланцы зеленовато-серые, невыдержанные по простиранию, нередко выклинивающиеся. Иногда замещаются горизонтом корундовых, диаспоровых бокситов, аллитов, сиаллитов пражского возрастадо 20 м
6. Известняки черные и темно-серые с подчиненным количеством тонких прослоев и линз глинистых и известково-глинистых сланцев и мергелей; в низах интервала часто встречаются слои и линзовидные прослои серых и светло-серых массивных известняков, мощностью 10-30 м. В темных известняках Л.Н. Краевской и Е.Д. Сошкиной определены: *Calceola sandalina* Lam., *Xistriphyllum sibiricum* (Bulv.), *Nordopyllum tonne* Wedkd., *Grypophyllum aff. gorskii* Bulv.до 500 м

Общая мощность отложений бердско-майской серии в Верхнебердском районе составляет более 1 540 м.

Как правило, на участках распространения нижнедевонских отложений, в их основании, устанавливается горизонт зеленовато-серых алевролитов и песчаников, реже бокситов. Залегающий на неровной поверхности бело-розовых известняков нижнего силура, горизонт, аналогичный верхнебердскому обнаружен в бассейне р. Матренка (среднее течение). Здесь он подстилает нижнедевонские известняки с *Favosites (Dictyofavosites) salairicus* Tchern. [124], слагающие ядро Матренкинской грабен–синклинали.

На правом борту р. Бердь, выше д. Петени, мощность отложений бердско-майской серии резко сокращается, здесь обнажены породы верхней части её разреза, которые лежат непосредственно на неровной поверхности светлых массивных известняков нижнего силура. По обнажениям и канавам устанавливаются (снизу вверх):

1. Зеленые, зелено-серые полевошпатово-кварцевые разнозернистые песчаники. Иногда это светло-серые известковистые песчаники, переходящие по простираанию в мергели, с редкой галькой темно-серых алевролитов и известняков. В средней части пачки, в косослоистых глинистых алевролитах, имеются остатки брахиопод, пелеципод и остракод, неопределимых из-за плохой сохранности30 м
2. Задерновано. В ложке из шурфов извлечены обломки песчаников, алевролитов, известняков40 м
3. Темно-серые плитчатые известняки, часто амфиפורовые, с прослоями (мощностью до 18 м) зеленовато-серых среднезернистых полевошпатово-кварцевых песчаников. В нижней части интервала зеленые и лиловые песчаники и алевролиты имеют мощность около 3 м. По нашим сборам из этих пород определены: *Soshkinella cf. rhenana* (Frech), *Actinostroma mamontovi* Yavor., *Stromatopora cf. dimorphica* V. Khalf. (определение В.Г. Хромых), *Striatopora* sp., *Alveolitella* sp. (определения В.Н. Дубатолова)20 м
4. Переслаивание слоев зеленовато-серых и серых песчаников (мощностью до 1,5 м) с алевролитами (мощностью до 0,2 м), зеленовато-серыми, зелеными, черно-серыми, нередко вишневыми и бордовыми, темно-серыми известняками (мощностью до 0,5 м), содержащими остатки амфиפור, кораллов, брахиопод и трилобитов. Из нижней части интервала Е.А. Елкиным определен *Praedechenella kuznetskiensis* (N. Tchern.)30 м
5. Темно-серые и черные известняки с фауной амфиפור и кораллов. В делювиальном обломке из этого интервала В.Г. Хромых определены: *Amphipora ramosa* Phill. mut. *desquamata* Lecompte, *A. ramosa* Phill. var *minor* Riabinin, *A. ex gr. ramosa* Phill.....10 м

Мощность этой части отложений составляет 130 м.

В направлении на юго-восток, по простиранию, отчетливо намечается уменьшение мощности терригенных пород, замещающихся темными известняками. На правом берегу р. Озерная обнажения таких же известняков наблюдаются во всех интервалах верхней части разреза серии. Очевидно, эти же известняки протягиваются и далее на юго-восток до Чудиновского участка, где, судя по данным бурения, песчаники среди них имеют резко подчиненное значение. Здесь вышеописанная верхняя часть разреза бердско-майской серии залегает уже на светлых массивных известняках нижнего девона, а не нижнего силура, как у деревни Петени. Таким образом, поле распространения отложений резко расширяется за счет прибавления осадков нижней части серии, представленных в основном темными и светлыми известняками.

На Чудиновском участке на белых массивных известняках нижнего силура залегают нижнедевонские алевролиты и песчаники, вскрытые бурением [124]. Выше их скважинами и в обнажениях наблюдаются темные органогенные известняки, в которых Л.Н. Краевской определены *Favosites porfirievi* Tchern., *Tryplasma devoniana* Soshk. Среди темных известняков наблюдаются невыдержанные по простиранию маломощные прослои и пачки глинистых и известково-глинистых сланцев, местами с повышенным (24-29 %) содержанием глинозема. На темных известняках лежат светлые, серовато-, желтовато- и розовато-белые известняки иногда пятнистые, полосчатые, участками с многочисленными остатками брахиопод, кораллов, ругоз, криноидей. По ручью Зинин собраны органические остатки, из которых В.Т. Зинченко определены: *Desquamatia* cf. *elegantula* Ržon., *Delthyris* ex gr. *tiro* (Barr.), *Atrypa* sp., *Eoreticularia* (?) cf. *indifferens* (Barr.), *Eospirifer* sp., *Catazyga* (?) *perpolita* Khod., *Chonetes verneuili* Barr., *Carinatina arimaspa* (Eichw.), *Karpinskia fedorovi* Tschern., *K. conjugula* Tschern., *Nymphorhynchia pseudolivonica asiatica* Ržon., *Gypidula* cf. *kayseri* Peetz, *G. junio* Khod., *G. cf. pseudoivdelensis* Khod., *Uncinulus* cf. *parallelepipedus* Bronn, *Spinatrypa* cf. *bachatica* Ržon. В обнажениях светлых известняков по левому борту р. Сивкова

В.Г. Зинченко определены: *Nymphorhynchia pseudolivonica asiatica* Ržon., *Carinata* cf. *arimaspa* Eichw., *Karpinskia conjugula* Tschern.

В районе Обуховского месторождения, где самая нижняя часть разреза осталась не вскрытой, образования бердско-майской серии, разбуренные колонковыми скважинами, представлены снизу вверх [142]:

1. Светло-серые до белых мраморизованные известняки, местами полосчатые с плохо заметной перекристаллизованной фауной175 м
2. Серые, темно-серые до черных мелкозернистые известняки, внизу интервала с линзочками глинистых сланцев. В отдельных прослоях наблюдаются многочисленные остатки ругоз, амфипор, тамнопор. В этом интервале определена *Tryplasma hercynica* (Peetz.).....125 м
3. Светло-серые мелкокристаллические мраморизованные известняки с сутурными швами.....40 м
4. Темно-серые до черных мелкозернистые, сверху брекчиевидные известняки с мелкими обломками фауны кораллов и брахиопод. Здесь определены: *Egosiella* sp., *Cystiphyllum* sp., *Tryplasma altaica* (Dyb.), *T. hercynica* (Peetz.)70 м
5. Белые мраморизованные известняки, являющиеся непосредственной почвой рудного горизонта. В верхней части отмечаются линзочки и бесформенные участки, выполненные бокситовым материалом, так называемая "боксито-брекчия".....215 м
6. Корунды эмского возраста.....5 м
7. Темно-серые до черных мелкозернистые известняки с фауной ругоз и небольшого количества амфипор. В этих известняках, в устье р. Федориха, обнаружены *Lyrielasma denticulata* Zhelt.15 м
8. Известняки серые до светло-серых мелкозернистые с перекристаллизованной фауной и с прослоями темно-серых амфипоровых известняков80 м

9. Светло-серые до белых мраморизованные известняки, местами с перекристаллизованной фауной плохой сохранности, по простирацию переходящие в серые брекчиевидные с линзочками бокситизированного глинисто-сланцевого материала эмского возраста.....от 30 до 50 м
10. Темно-серые до черных мелкозернистые известняки с многочисленной фауной амфипор, тамнопор, кораллов и брахиопод. Здесь определены: *Campophyllum soetenium* Schluter, *Thamnophyllum tabulatum* Bulv., *Tabulophyllum schluteri* (Peetz.), *Zdimir pseudobaschkirica* (Tschern.)40 м
11. Темно-серые до черных брекчиевидные известняки с небольшим количеством брахиопод, кораллов, амфипор. Определен *Campophyllum soetenium* Schluter .. 20 м
12. Серые криноидные известняки 25 м
13. Темно-серые до черных кораллово-брахиоподные известняки с остатками криноидей, тамнопор. В них определены В.А. Желтоноговой, В.Г. Зинченко и С.В. Чернышевой следующие формы: *Thamnopora kuznetskiensis* (Tchern.), *Egosiella cylindrocellularis* Dubat., *Syringopora eifeliensis* Schluter, *Favosites ex gr. originalis* Orl., *Ceratophyllum schandiensis* Zhelt., *Tabulophyllum schluteri* (Peetz), *Zdimir pseudobaschkirica* (Tschern.), *Atrypa schandiensis* Ržon., *Gypidula ex gr. acutolobata* (Sandb.)70 м

Общая мощность описанных отложений составила 930 м.

Кроме вышеописанных участков, где отложения изучались при проведении поисков бокситов с помощью бурения глубоких колонковых скважин, темно-серые, серые и черные мелкозернистые известняки с эйфельской фауной установлены также в районе деревень Гуниха, Горяевка, Пещерка, Новокаменка. Для них характерны формы [142]: *Argophyllum typus* Markov., *Columnaria rhenana* Frech, *Neospongophyllum longiseptatum* Bulv., *Grypophyllum ex gr. ceriosum* Jvania, *G. gracile* Wedekind.

В районе урочища Новокаменка нами были опробованы выходы известняков темно-серых, мелкозернистых, грубослоистых, кораллово-строматопоровых с частыми ругозами

Calceola sandalina Lam., банками брахиопод *Zdimir baschkiricus* (Vern.), а также с мелкими члениками криноидей и обломками одиночных ругоз. В этом месте установлен следующий комплекс фауны: *Anthinocrinus* (?) sp., *Alveolitella* sp., *Alveolitella* cf. *karmakensis* (Tschern.) *Trupetostroma cincinnatum* V. Khalf., *Zdimir baschkiricus* (Vern.), *Leviconchidiella* ? cf. *vagranica* (Khod.), *Atrypa* (?) cf. *schandiensis* Ržon. (определения брахиопод Р.Т Грациановой).

На левом берегу р. Пещерка, напротив северного окончания д. Пещерка - расположены скальные выходы светло-серых рифогенных (кораллово-строматопоровых) известняков с неровными поверхностями напластования, к которым приурочены тонкие пропластки либо темно-серых известняков, либо вишнево-красных очень плотных аргиллитов. Из этих известняков, по нашим сборам, определены: *Mediocrinus maltus* (J. Dubat.), *Paraheliolites* aff. *vulgaris* (Tchern.), *Stachyodes costulata* Lecompte, *Trupetostroma* cf. *abieculum* V. Khalf., *Soshkinella kerlegeschica* A. Fedor., *Bisphaera* sp., *Tuberitina*? sp., *Parathuramminites*? sp. Кроме этого из пород впервые были выделены конодонты: *Icriodus regularicrescens* Bultynck, *Torthodus* sp., *Polygnathus* cf. *costatus costatus* Klapper, *Belodella resima* (Stauffer) (определения Н.Г. Изох, Е.А. Елкин).

Несколько иначе выглядят отложения бердско-майской серии в Ветохинской структуре. Здесь на известняках силура залегает горизонт глинисто-серицитовых сланцев темно-серого цвета с включением обломков известняков. Мощность горизонта по керну скважины 3 м. Выше отмечается пачка темно-серых до черных мелкозернистых известняков. В них установлена фауна [142]: *Cladopora altaica* Miron., *C. bella* Miron., *Cirecophyllum columellare* Shur., *Cantrillia colonialis* Zhelt., *Zelophyllum* ex gr. *subdendroideum* Zhelt., *Z. ex gr. ludlovensis* Zhelt., *Spongophyllum* ex gr. *fritschi* Роста, характерная для основания нижнего девона. Мощность этих известняков порядка 400 м.

Выше залегают темно-серые до черных мелкозернистые известняки с частыми про-
слоями глинистых сланцев и алевролитов. Мощность переслаивающихся пород 700 м. Из них выделена фауна *Pseudoacervularia* sp., *Crassialveolites* sp., *Nalivkinella*? *denticulata* Zhelt.,

Rhisophyllum gervillei Bayle., *Spirigerina* cf. *marginaloides* Nal., *S.* cf. *marginaliformis* Aleks., *Atrypa socialis* Ržon., *Nymphorhynchia pseudolivonica asiatica* Ržon., *Eospirifer* cf. *sergaensis* Khod., *Spinatrypina tschernyschewi* Ržon., *Desquamatia* sp., *Uncinulis* sp., *Punctatrypa?* *semiorboides* Laz., *Carinatina* sp., *Chonetes* sp., *Gypidula* sp. По заключению В.А. Желтоноговой, В.Г. Зинченко и С.В. Чернышевой, данная фауна характерна для отложений нижнего девона и низов эйфельского яруса.

Из приведенного выше описания разрезов отдельных участков развития бокситоносных образований видно их литологическое сходство, однообразие стратиграфии и одновременность образования, подтвержденная многочисленными фаунистическими остатками, указывающими на лохков-эйфельский возраст бердско-майской серии.

Зона зарифовых прибрежно-лагунных фаций

Бердская фациальная подзона

Девонская система

Нижний – средний отделы

Шандинская и мамонтовская свиты объединённые (D₁₋₂ sp+mt). Отложения, отнесённые к этим свитам, наблюдаются в центральной и юго-восточной части Бухарихинской и Кордонской грабен–синклиналей. Фрагменты разрезов свит наблюдаются по правому борту р. Ик и его притокам, в отдельных обнажениях эти отложения отмечаются по рекам Калистратиха, Лебедиха, Суенга (выше устья р. Лебедиха).

Отложения шандинской и мамонтовской свит объединённых представлены терригенно-карбонатными осадками, часто с многочисленными остатками фауны. Контакты с подстилающими образованиями тектонические или с резким стратиграфическим несогласием. Перекрываются они также несогласно осадками соболевской свиты живета. По физическим параметрам породы этих свит не отличаются от окружающих их образований. Общая мощ-

ность разреза объединённых свит по данным В.Г. Свиридова [15] и Г.А. Вавилихина [87] составляет 1 000 м

В основании разреза шандинской и мамонтовской свит объединенных залегают конгломераты и грубозернистые песчаники, суммарной мощностью около 300 м. Конгломераты с плоской галькой белых известняков, зеленовато-серых алевролитов и кремнистых пород. Выше находятся темно-серые до чёрных, тонкоплитчатые известняки, которые постепенно сменяются тёмно-серыми, серыми и светло-серыми, тонкозернистыми, криноидными разновидностями.

В Бухарихинской грабен-синклинали фрагмент разреза можно наблюдать на правом борту долины р. Ик выше бывшего села Горбуново. По данным Г.А. Вавилихина [87], здесь представлены снизу вверх:

1. Переслаивание песчаников и алевролитов. Песчаники табачно-зеленые, зеленовато-серые, реже лиловые, мелко- и среднезернистые, прослоями с хорошо окатанной гальки кремнистого состава, полимиктовые. Алевролиты табачно-зеленые, зеленовато-серые, реже лиловые. Вверху интервала прослой (мощностью 2 м) известняков темно-серых, мелкокристаллических.....45 м
2. Известняки темно-серые, мелкокристаллические, с маломощными прослоями средне- и крупнозернистых песчаников желтовато-серого цвета125 м

Общая мощность наблюдаемой части разреза составляет 170 м.

Примерно такая же последовательность напластования пород наблюдается по р. Долганка, выше села Горбуново, где мощность терригенных пород составляет 255 м, а известняков – 125 м. Из известняков этого разреза Н.В. Мироновой определены [87]: *Caliopora uralica* Janet, *Heliolites* sp., *Pachycanalicula speciosa* Miron. sp. nov., *Cracilopora berdiensis* Miron.

Осадки Кордонской грабен-синклинали представлены зеленовато-серыми, серыми, табачно-зелеными алевролитами, песчаниками, гравелитами, мергелями. Редко наблюдаются

конгломеративные песчаники и конгломераты с хорошо окатанными изометричными гальками эффузивов, роговиков, жильного кварца, известняков, ороговикованных песчаников, кремнистых сланцев, кварцитов. Размер галек 1-2 см, до 4-5 см, заполнитель обычно базальный, представлен крупно- и грубозернистым песчаником. Среди терригенных отложений наблюдаются серые, светло-серые до черных известняки мощностью 1-3 м. Местами в них отмечаются довольно многочисленные стебли криноидей и колонии кораллов.

Возрастное положение терригенных отложений Кордонской грабен-синклинали определяется скудными находками окаменелостей. В частности, в одном из прослоев (мощностью 15-20 см) серых известняков и мергелей, залегающих среди глинистых сланцев и алевролитов на левом склоне ручья Каменушка, у южного конца бывшей деревни Лебедиха, Ю.А. Дубатоловой определен *Mediocrinus cf. medius* (Yelt.). В 0,5 км выше устья р. Лебедиха, по р. Суенга В.Г. Зинченко определен *Delthyris(?) ex gr. tiro* (Barr.). На правом склоне р. Суенга, в 1750 м выше бывшей деревни Лебедиха, С.В. Чернышовой опознаны табуляты близкие к *Squamofavosites* sp. В вершине левого притока р. Суенга найдены *Squamofavosites ex gr. bohemicus* (Pocta), *Striatopora ex gr. tschichatschewi* Peetz, по заключению В.Н. Дубатолова, раннедевонского возраста.

По литологическому составу и комплексу палеонтологических остатков вышеописанные отложения Бухарихинской и Кордонской грабен-синклиналей отнесены к шандинскому и мамонтовскому горизонтам объединенным.

Средний отдел

Девонско – раннекаменноугольный

вулкано – плутонический пояс

Западно – Салаирский сектор

Хмелевская свита (D₂ ht). На существенно карбонатных отложениях эйфеля и на более древних образованиях с размывом залегает преимущественно песчано-сланцевая толща жи-

ветского возраста. В Верхнебердском районе эти отложения ранее описывались в составе соболевской свиты [39], а в более западных районах в составе хмелевской свиты [15].

Отдельные части свиты наблюдаются по р. Бердь, ниже и выше устья р. Хмелевка, рекам Бол. Изырак, Елбань, Пещерка. Хмелевская свита несогласно залегает на отложениях бердско-майской серии и несогласно же перекрывается породами пайвинской свиты. По своим физическим свойствам живетские отложения от окружающих не выделяются. Мощность свиты по данным Г.А. Вавилихина [87] более 1 000 м.

Стратотип хмелевской свиты расположен по р. Хмелевка в 0,5 км выше устья:

1. Конгломератовидные песчаники состоящие из мелких обломков известняка, слоистых кремнистых сланцев и черных кварцитов. Заполняющее вещество - крупнозернистый песчаник20 м
2. Конгломераты с глинистым заполнителем, многочисленные гальки известняка с коралловой фауной, очень редко черные сланцы80 м
3. Конгломератовидные песчаники, аналогичные слою 1140 м
4. Песчаники серые среднезернистые, переслаивающиеся с зелено-серыми сланцами100 м
5. Конгломератовидные песчаники с выщелоченной галькой известняка 40 м
6. Песчано-глинистые сланцы темно-серые 50 м
7. Переслаивающиеся темно-серые мергели и глинистые сланцы. Содержат криноидеи и брахиоподы *Mucrospirifer mucronatus* (Conr.), *Stropheodonta* ex. gr. *interstitialis* Phill. В верхней части пачки прослой (30 см) чистых известняков с фауной мелких колониальных коралловболее 350 м

Общая мощность разреза более 750 м.

В верхней части разреза, из мергелистых сланцев были определены (сборы Я.М. Гутака, 1999 г.) – *Mucrospirifer mucronatus* (Conr.), *Chascothyris* sp., *Schellwienella* sp., *Camarthoechia* sp. По данным В.Г. Свиридова [15] здесь также имеются ругозы – *Gryptophyllum*

gracile Wdkd., *Soshkinella vulgaris* (Soshk.), *Dialythophyllum* sp., табуляты – *Heliolites tomen-*
sis Tchern., *Crassialveolites crassus* Lec.

По авторским, совместно с Н.К. Бахаревым, сборам в 5,5 км севернее деревни Пещерка по р. Пещерка в хмелевских осадках определены табуляты – *Paraheliolites* sp., *Crassialveolites* sp., *Paraheliolites aff. vulgaris* (Tchern.), *Cladopora* sp., *Alveolitella ex. gr. polenowi* (Peetz.), *Thamnopora* sp., ругозы – *Grypophyllum sf. wedekindi* Jvania, *Soshkinella kerlegeschia* A. Fedorovich, строматопораты – *Atelodictyon obbignus* Yavor., *Hermatostroma safonovi* Yavor., *Stachyodes costulata* Lec., фораминиферы – *Bisphaera* sp.

Все вышеперечисленные окаменелости датируют отложения хмелевской свиты жеветским веком среднего девона.

Соболевская свита (D_2 *sb*). Отложения свиты на территории листа N-45-XIII слагают большую часть юго-восточного замыкания Бухарихинской грабен-антиклинали. По данным Г.А. Вавилихина с соавторами [87], проводившими ГСР-50 на территории листа N-45-49-B, отложения живетского яруса, отнесенные нами к соболевской свите, распространены по р. Ик и его правым притокам: речкам Лукова и Стролюшка, ключам Мавринский, Могильный и Кварцитовый. Они трансгрессивно налегают на отложения шандинской и мамонтовской свит объединенных [87].

К северо-западу от изученной территории соболевская свита включает проявления вулканитов основного и среднего составов сафонового субвулканического комплекса живета. На исследованной площади она не содержит покровных вулканических фаций и сафоновый комплекс представлен только субвулканическими образованиями Легостаевского и Бердского ареалов.

Отложения свиты представлены зелено-серыми песчаниками, чередующимися с конгломератами, аргиллитами и глинистыми сланцами с пачками серых коралловых известняков с остатками *Thamnopora* sp., *Heliolites* sp., *Alveolites* sp. В процессе ГСР-200 В.Г. Свиридовым [154] по р. Долганка собраны органические остатки, которые

В.А. Иванией были определены как *Dialythophyllum yavorskii* Bulv., *Grypophyllum gracile* Wed., руководящие для верхнего живета Салаира и Кузбасса.

В основании свиты [139] по правому склону долины р. Ик, в районе бывшего поселка Маврино, залегают конгломераты и песчаники. В конгломератах встречаются гальки алевролитов, кварца, эффузивов основного-среднего состава, заполнитель – грубо-зернистый полимиктовый, песчанистый. Конгломераты и песчаники залегают на фаунистически охарактеризованных отложениях шандинской и мамонтовской свит объединенных.

Фрагмент разреза отложений свиты составлен по горным выработкам на водоразделе р. Стрелюшка и ключа Мавринский. Снизу вверх здесь вскрыты:

1. Конгломераты крупногалечниковые (до 7 см) 80 м
2. Песчаники серые, зелено-серые, рассланцованные, полимиктовые, с галькой темно-серых алевролитов 175 м
3. Алевролиты серо-зеленые, рассланцованные с маломощными прослоями песчаников..... 5 м
4. Песчаники зеленовато-серые, разномиктовые с прожилками кварца, кверху слоя переходящие в конгломераты зелено-серые, с галькой (до 1 см) алевролитов и эффузивных пород основного и среднего состава 5 м
5. Переслаивающиеся зеленовато-серые песчаники с зеленовато-серыми алевролитами и буровато-серыми песчаниками 10 м
6. Конгломераты зеленовато-серые с гальками (10-15 см) темно-серых алевролитов, эффузивов основного- среднего состава и кремнистых пород. Заполняющее вещество песчанистый материал 15 м
7. Песчаники зеленовато-серые, среднезернистые, кварц-полевошпатовые с редкой галькой алевролитов 5 м
8. Песчаники 10 м

9. Конгломераты зелено-серые с грубозернистым песчанистым заполнителем, с галькой (до 7 см) зеленовато-серых окремненных алевролитов, средне-основных эффузивов, песчаников 10 м
 10. Песчаники зеленовато-серые, полимиктовые, мелкозернистые с редкой галькой окремненных алевролитов 30 м
 11. Конгломераты серые, зеленовато-серые на крупнозернистом песчанистом заполнителе с галькой (до 7 см) серых, темно-серых алевролитов, с прослоем (6 м) песчаника зеленовато-серого, грубозернистого, полимиктового 20 м
 12. Зона дробления в алевролитах 15 м
 13. Конгломераты 10 м
 14. Песчаники буровато-серые, среднезернистые, полимиктовые 35 м
 15. Песчаники зеленовато-серые, среднезернистые, полимиктовы..... 120 м
- Общая мощность вскрытой части разреза свиты 545 м.

Мощность отложений свиты, установленная графически, составляет около 1 000 м.

В районе бывшего поселка Маврино среди отложений свиты появляются известняки и известковистые песчаники. В последних (в шурфе 12) найдены органические остатки *Atrypa cf. desquamata* Sow. (определение В.Г. Зинченко), руководящей для горизонта *Indospirifer* живета.

Севернее Мавринского ртутного месторождения (в шурфе 427) А.П. Бердниковым в песчаниках были найдены остатки *Schizophora striatula* Schl., руководящей для горизонта *Chascothyris salairica* живета.

В гравиметрическом, магнитном и электрическом полях отложения свиты на рассматриваемой территории отображения не находят.

Среднедевонско–раннекаменноугольный

осадочный бассейн

Хмелевско – Маслянинская зона удаленных фаций

Верхний девон – нижний карбон нерасчлененные

Пайвинская свита ($D_3^?$ – $C_1 pv$). Образования свиты распространены на большей части Хмелевского прогиба. В отдельных обнажениях они наблюдаются по рекам Бердь, Матюжиха, Курья, Кипрюшка, Большая и Малая Стрельна, Каменный Изырак, Пайвиха, Зырянка, Филимониха, в нижнем течении рек Урап и Каменка (правые притоки р. Чумыш). Отдельные части разреза вскрыты горными выработками и скважинами механического бурения.

Представлены отложения пайвинской свиты глинистыми и известково-глинистыми сланцами с прослоями мергелей и известняков. В средней части разреза присутствуют песчаники, алевролиты, конгломераты, известняки. Залегают эти образования на нижележащих породах с стратиграфическим несогласием, верхняя граница – эрозионная. Общая мощность – не менее 1 700 м.

Для низов толщи характерны маломощные пачки грубообломочных пород [142]. В пределах синклинальной структуры, расположенной в районе ручьев Хвощевка-2, Медвежий, Барсучиха, в основании отложений вскрываются зеленовато-серые гравелиты и крупно- до грубозернистых песчаники. Выше появляются мелкозернистые песчаники с прослоями темно-серых алевролитов, которые постепенно занимают преобладающее значение. По одной из колонковых скважин, вскрывающей низы толщи в Обуховском районе, разрез включает (снизу вверх):

1. Темно-серые мелко-среднезернистые песчаники с редкими прослойками темно-серых алевролитов 10 м
2. Серые, темно-серые крупно-грубозернистые песчаники и гравелиты с угловатыми обломками (до 5 см) темно-серых алевролитов 10 м
3. Зеленовато-серые выветрелые алевролиты 50 м

Мощность этой алевролитно-песчаниковой пачки колеблется в пределах до 200 м.

В правом борту долины р. Бердь, в 300 м ниже устья р. Каменка, в призмковой части синклинальной складки обнажаются переслаивающиеся глинистые сланцы и темно-серые глинистые тонкозернистые известняки. Породы наполнены мелким шламом члеников криноидей, мшанок, редких брахиопод и гастропод. По нашим сборам Р.Т. Грациановой определены: *Leptagonia* sp., *Schuchertella* cf. *planumbona kondomensis* (Sok.), *Composita*? cf. *communis* (Tolm.), *Aulacella* cf. *interlineata* (Sow.), *Camarotoechia*? cf. *biplex* (Tolm.), *Athyris* (?) *pseudocentrica* Besn. Данный комплекс брахиопод датирует отложения поздним фаменом (абышевское время) – ранним турне (тайдонское и фоминское время).

По реке Пайвиха эти образования постепенно переходят в отложения турнейского яруса, которые были впервые выделены в геологическом разрезе палеозоя В.Д. Фомичевым в 1956 году. Здесь с помощью горных выработок удалось установить [156] следующую последовательность залегания пород (снизу вверх):

1. Алевролиты и песчаники зеленовато-серые с линзами и маломощными прослоями темно-серых, тонкозернистых плотных известняков. Эти отложения, как и породы ниже устья р. Каменка, можно условно считать переходными от верхнедевонских к турнейским более 20 м.
2. Конгломераты зеленовато-серые средне -и крупногалечниковые. Галька представлена преимущественно серыми и темно-серыми известняками иногда с отпечатками брахиопод и кораллов. Реже в гальках устанавливаются алевролиты и магматические породы. Окатанность гальки хорошая, размер до 10 см в поперечнике. Среди конгломератов наблюдаются прослой (до 1 м) песчаников зеленовато-серых, мелко- и тонкозернистых полимиктовых и алевролитов 100 м.
3. Песчаники зеленовато-серые разнозернистые полимиктовые и гравелиты. Обломочный материал представлен кварцем (50-55 %), полевыми шпатами (15 %), кварцитами и эффузивами среднего состава (30-35 %). В нижней части линзы темно-серых окремненных известняков 15 м.

4. Переслаивание зеленовато-серых песчаников, конгломератов и алевролитов. Мощность прослоев до 1 м, переход между литологическими разностями постепенный. Алевролиты тонко рассланцованные. Песчаники разномзернистые полимиктовые. Галька конгломератов (до 3 см в поперечнике) представлена темно-серыми известняками и алевролитами. Вверху интервала наблюдаются прослои (мощностью до 0,5 м) темно-серых известняков и известковистых алевролитов с обильными отпечатками растительных остатков. Р.Н. Бенедиктовой из этого интервала определены следующие брахиоподы: *Schuchertella planumbona* Weller, *S. magna* Tolm., *Rugosochonetes hardrensis* (Phillips), *Leptagoni simorini* (Sok.), *Camarotoechia tersiensis* Sok., *Fusella pesasica* (Tolm.), *F. cf. osipovensis* Besn., *Brachythyris* sp., *Athyris* sp. В.Д.Дегтяревым из этого горизонта определены кораллы: *Syringopora ramulosa* Goldf., *S. cf. distans* (Fish.), *Caninia* sp. По заключению палеонтологов, определивших перечисленные остатки, возраст вмещающих слоев позднетурнейский 85 м

Мощность нижней части разреза составляет 220 метров.

Стратиграфически выше залегают осадки, описанные В.Д. Фомичевым по р. Пайвиха к юго-западу от с. Пайвино [67]. Здесь разрез представлен следующими породами (снизу вверх):

1. Серые слоистые известняки с брахиоподами (*Spirifer* sp.) до 230 м
2. Переслаивание серых и зеленовато-серых мелкозернистых известковистых песчаников и сланцев 175 м
3. Первые конгломераты с крупными гальками немых известняков, кроме того в гальках - плагиограниты, порфириты, фельзиты более 10 м
4. Серые плитчатые, участками известковистые сланцы и редкие прослои полимиктовых песчаников более 100 м

5. Вторые конгломераты с крупными гальками немых известняков. Тот же состав галек, что и в первом конгломерате (возможно, что пачки четыре и пять есть повторение пачек два и три по надвигу) 15-20 м
6. Полимиктовые песчаники с подчиненными им серыми аргиллитами. В зернах песчаников фельзиты, порфириты, плагиограниты, кварц, альбит, микрокварциты, известняки 150 м
7. Серые плитчатые сланцы с известковистым прослоем (мощностью до 0,1 м), переполненным фауной: *Camarotoechia konincki* Tolm., *Chonetes hardrensiformis* Rot., *Diclyoclostus* cf. *burlingtonensis* Hall, *Spirifer platinotus* Well., *S. ussiensis* Tolm., *S. tornacensis* Kon., *Syringothyris* sp., *Athyris propinqua* Tolm., *Productus* cf. *niger* Gos., *Spiriferina* cf. *octoplicata* Sow 100 м.
8. Желтовато-серые известковистые песчаники с прослоями известняка с фауной: *Spirifer* cf. *logani* Hall, *S.* cf. *suavis* Kon., *Schellwienella* sp., *Productus* (*Pustula*) sp., *Athyris* sp. В песчаниках зерна кварца, альбита, фельзитов, плагиогранитов и осадочных пород. Видимая мощность до 100 м.

Суммарная мощность разреза - около 750 метров.

Примерно такого же состава и возраста отложения наблюдаются и в более южных частях Хмелевского прогиба. Фауна турне обнаружена в нижнем течении рек Урап и Каменка (правые притоки реки Чумыш). В разрезе по реке Урап наблюдается фрагмент нижнекаменноугольных отложений, включающий (снизу вверх):

1. Конгломераты серые. Гальки известняков нередко с остатками кораллов и глинисто-кремнистыми породами не менее 25м
2. Алевриты серые и зеленовато-серые 90 м
3. Песчаники зеленовато-серые мелко- и среднезернистые, полимиктовые 20 м.
4. Глинистые сланцы темно-серые более 50 м.

Конгломераты, песчаники и алевролиты р. Урап, с видимой мощностью 135 м, В.Г. Свиридовым [155] сопоставляются с нижней частью разреза р. Пайвиха.

Скважинами механического бурения в центральной части Хмелевского прогиба вскрываются темно-серые глинистые сланцы и аргиллиты верхней части разреза нижнекаменноугольных осадков. Из этих отложений, вскрытых скважинами в районе Ветохинской структуры, В.А. Желтоноговой, В.Г. Зинченко и С.В. Чернышевой определены: *Syringopora gomulosa* Gol., *Caninia* sp., *Rhipidomella kusbassica* Besn., *R.* cf. *altaica* (Tolm.), *Schuchertella lens* (White), *Composita* cf. *communis* (Tolm.) *Camarotoechia* cf. *biplex* (Tolm.), *Punctospirifer kusbassicus* Besn., *P.* cf. *insculptus* (Phill.), *Syringothyris* cf. *tyra* Winch., *Rugosochonetes* cf. *hardrensis* (Phill.), *Fusella* cf. *ussiensis* (Tolm.), указывающие на турнейский возраст.

Таким образом, вышеописанные образования пайвинской свиты по комплексу окаменелостей датируется поздним фаменом (абышевское время) – ранним турне (тайдонское и фонменское время).

По рекам Курья, Кипрюшка, Каменный Изырак, Матюжиха в образованиях свиты установлен горизонт алевролитов и глинистых сланцев с редкими включениями фосфатных желваков. Горизонт этот, мощностью около 200 м, выдержан по простиранию, но распределение в нем фосфатных желваков весьма неравномерное. Желваки имеют размеры 1-2 x 0,5 см, реже 4 x 2 см. Максимальное содержание P_2O_5 в них составляет 8,5 % (р. Курья в 1,5 км выше устья), при среднем 1 – 1,65 % (нижнее течение р. Кипрюшка).

При изучении бокситоносных образований в районе Обуховского месторождения в ряде скважин, вскрывших верхнедевонско-нижнекарбоновые отложения, Б.А. Орешкиным [142] отмечается: “наличие в составе этой толщи тонких от 0,5 до 5 см единичных прослоев и линзочек фосфатоносных песчаников”. Фосфатопроявления отложений, в силу низкого содержания фосфора в желваках и сравнительно небольшой насыщенности ими пород, промышленного значения не имеют. Но, учитывая их региональное распространение и приуроченность к определенному стратиграфическому уровню, их можно использовать для корре-

ляции геологических разрезов. Более молодые отложения палеозоя на площади листа не известны.

Коры выветривания

Широко распространенные на Салаире глинистые образования каолинит-гидролюдистого состава, развитые по всем породам палеозойского основания и залегающие под покровом палеоген-четвертичных отложений, большинством исследователей, начиная с М.А. Усова [66], Ю.А. Кузнецова [29], В.П. Казаринова [26] интерпретируются как продукты коры выветривания мезокайнозойского возраста. Обобщенные современные представления о корях выветривания, которые изложены в монографии "Геологическое строение..." [15], полностью поддерживаются авторами листа. Контуры распространения кор выветривания территории листа N-45-ХІІІ показаны на карте дочетвертичных образований.

Наиболее изученными оказались коры выветривания в пределах низкогорья и предгорий Салаирского кряжа в связи с открытием золотоносных кор в Егорьевском золото-россыпном районе. Здесь коры выветривания, мощность которых изменяется от первых до 30 м и более, погребены под покровом рыхлых отложений, достигающим мощности 70–80 м. Прослеженная глубина линейных кор выветривания, обычно тяготеющих к тектоническим контактам алюмосиликатных и карбонатных пород, достигает 150-200 м. На Обь-Чумышском плато включен в наименее изученную южную половину листа, редкими скважинами под покровом рыхлых отложений (мощность до 130-150 м) вскрыты фрагменты кор выветривания мощностью до 60 м и более.

Денудация кор выветривания началась в палеогене одновременно с оптимумом их формирования. Однако особо активизировался этот процесс в раннем и среднем квартере с возникновением транзитной гидросети и практически завершился в среднем и позднем плейстоцене. Водораздельное плато Салаирского кряжа, мелкосопочник его склона, различные

типы полигенных форм рельефа и аккумулятивная равнина образуют пятиступенчатый амфитеатр, нисходящий к Западно-Сибирской низменности. На этих ступенях по мере снижения амплитуды восходящих движений Салаира и прогибания окраины Западно-Сибирской плиты существенно менялись условия сохранности коры выветривания, которые были наиболее благоприятными в южной части площади листа.

Основными морфологическими типами кор в районе являются линейный и линейно-площадной (линейно-карстовый). По мнению Н.А. Рослякова, это обусловлено селективностью процессов химического выветривания, которые протекают интенсивнее и проникают на большую глубину по тектонически ослабленным (нередко с сульфидной минерализацией) зонам, по контактам алюмосиликатных и карбонатных пород. В связи с широким развитием карбонатных пород в субстрате процессы корообразования сопровождались формированием карстовых полостей, заполняемых алюмосиликатами химического выветривания. В формировании линейно-карстовых кор выветривания участвовали одновременно процессы растворения карбонатных пород и углекислого преобразования алюмосиликатных пород. Наиболее благоприятным субстратом для их развития служат разрезы, включающие горизонты карбонатных и алюмосиликатных (в том числе дайки основного состава) пород. Сернокислое выщелачивание при наличии сульфидной вкрапленности в породах ускоряло процессы карсто- и корообразования. В силу линейности участков интенсивного выветривания, совпадающей с простираем пород, размещение наиболее мощных кор химического выветривания также носит линейный характер. Между сохранившимися горизонтами коры выветривания и перекрывающими ее толщами осадков имеет место стратиграфический перерыв весьма изменчивой длительности, которая определяет полноту наблюдаемых разрезов коры выветривания, ее геохимических профилей.

В полном профиле линейной коры выветривания выделяются следующие зоны снизу вверх: "сапролитов", каменного структурного элювия, глинистого структурного элювия, бесструктурных глин, продуктов местного переотложения кор выветривания. Каждая из

этих зон обладает специфическими морфологическими чертами, придающими в целом коре выветривания сложное строение. Даже на коротком интервале по латерали и вертикали можно наблюдать резкую смену нескольких морфологических разновидностей пород, не увязывающихся друг с другом ни по простиранию, ни по падению исходных пород, что свидетельствует о сложной истории корообразования и частой смене физико-химических условий в пределах даже локальных участков.

Зона "сапролитов", присутствующая во всех разрезах кор выветривания, представлена затронутыми выветриванием исходными породами. Выше по разрезу "сапролиты" постепенно сменяются сильно выветрелыми, но еще не обладающими свойствами глинистыми породами – каменным структурным элювием. В последнем сохраняются структурные и текстурные особенности исходных пород, но минеральный состав претерпевает значительные изменения. Породы утрачивают свой первоначальный цвет. В результате интенсивной лимонитизации каменный структурный элювий приобретает пеструю окраску, мощность его колеблется от первых метров до 10 м.

Наиболее изученной из этих зон является зона глинистого структурного элювия, представленная пестроцветными песчано-алеврито-глинистыми породами. Они слабо уплотнены, окрашены гидроокислами железа в буровато-желтый и охристо-желтый цвет, с неравномерно распределенными белесыми "пятнами" каолинитового состава ("рябчиковая" глина), причудливыми разводами ржаво-бурых вишнево-красных оттенков. Реже встречаются глины серых тонов. В глинах едва заметны реликты слоистости, трещиноватости и расщепления. Бесструктурный глинистый элювий, к которому относятся глины, утратившие структуру исходной породы, залегающие среди структурных элювиальных глин или имеющие с ними постепенные переходы, слагают верхнюю часть профиля выветривания. Глины полосчатые за счет перемежаемости снежно-белых, коричневатых, красных и черных цветов, границы в глинах обычно субгоризонтальные.

Продукты местного механического переотложения кор выветривания представлены глинами и песчано-глинистыми породами пестрой окраски. Они залегают на остаточных корях, либо заполняют карстовые воронки, либо приурочены к депрессиям, расположенным в полях развития карбонатных пород, обычно вблизи их контактов с алюмосиликатными породами. Иногда они содержат линзы бокситов и бокситизированных пород. Весьма характерны для кор выветривания вторичные минеральные образования – обломки бурых железняков, обособления гидроокислов железа и марганца.

Каждая исходная порода выветривается по ей свойственной схеме. Так, алюмосиликатные породы превращаются в белые и кремовые глины в центральной части профиля, красноватые – верхней. В коре выветривания по карбонатным породам основная часть разреза сложена пестроцветными глинами с обломками алюмосиликатных пород. Глинистые сланцы тоже превращаются в глину. Песчаники и гравелиты частично разрушаются до глинистого состояния. Обломки стойких к выветриванию пород (кварц, кремненные известняки, крепкие магматические породы), разрушаясь до маршаллита, сохраняют цвет исходных пород и отчетливо выделяются на фоне пестроцветных глин основной массы. Глинистый элювий, образовавшийся за счет терригенных пород разного возраста, близок по внешнему виду и составу, а развитый по гранитам сохранился в виде щебнисто-дресвяного материала с примесью до 30-40 % каолининовой глины. В глинистом элювии, образовавшемся за счет кембрийских пород, нередко наблюдаются ржаво-бурые пятна (за счет гидроокислов железа), реже землистые марганцовистые скопления в виде «прожилков» и гнездовых включений.

В зависимости от интенсивности конечного гипергенного преобразования пород субстрата различаются три минералогических типа кор химического выветривания: нонтроновый с железными охрами, латеритный и каолининовый. Последние являются преобладающими в районе. Представления о существовании профилей выветривания латеритного типа разделяются не всеми исследователями. Так, Ю.А. Кузнецов [29] показал, что красно-

цветная мезозойская кора, хотя и сформировалась в условиях тропического климата, но не достигла зрелости латеритного профиля. Бокситы он считал продуктом соосаждения гелей глинозема и оксидов железа в условиях замкнутого водоема континентального типа.

По материалам Выдрихинской партии ЗСГУ [142], в южной части листа глины коры выветривания алюмосиликатных пород содержат SiO_2 от 33 до 72 %, Al_2O_3 от 15 до 35 %, окиси Fe от 1 до 23 %, TiO_2 от 0.5 до 2.6 %. Минералогический состав тяжелой фракции характеризуется преобладанием лейкоксена (до 50-80 %), присутствует анатаз (до 12 %), циркон, турмалин, рутил, гранат, корунд (не всегда). Характерен аутигенный лимонит. В легкой фракции преобладает SiO_2 , в глинистой составляющей - каолин и гидрослюды.

По данным геологосъемочной партии НППЭ [141], в центральной части Егорьевского золотоносного района в гранулометрическом составе этих глин преобладает глинистая фракция (65-78 %), алевритовая составляет 17-21 %, песчаная- 10-12 %. Легкая фракция представлена в основном кварцем (79-91.7 %), слюдами (8-16 %), полевыми шпатами (0.9-3.4%). В составе тяжелой фракции преобладают анатаз и лейкоксен. Минеральный тип глин – каолинитовый.

Интерес к глинистым образованиям коры выветривания связан с их потенциальной бокситоносностью, кобальтоносностью, золотоносностью, а также приуроченностью к ним месторождений тугоплавких и огнеупорных глин, минеральных красок и другого нерудного сырья.

В северо-западной части Салаира в процессе геолого-съемочных и поисковых работ, проводимых Новосибирской геологопоисковой экспедицией [141, 89], среди продуктов коры выветривания линейно-карстовых зон была выявлена марганцевая минерализация инфильтрационного происхождения. Руда представляет собой прослойки, линзы, прожилки, слои землистого сажистого минерала, а также тонкозернистые более плотные агрегаты. По площади распространения продуктов коры выветривания она проявлена не повсеместно, а занимает в плане линзообразные, вытянутые согласно простиранию линейного карста участ-

ки. Мощность насыщенных марганцевыми минералами образований изменяется от 3 до 15, иногда до 30 м. В разрезе они имеют неправильную форму, отдаленно напоминая линзы, и приурочены чаще всего к бортам карстовых воронок. По минералогическому составу марганцевые руды представлены псиломеланом, асболоном и реже пиролюзитом. Именно благодаря присутствию асболана в глинах отмечаются высокие концентрации кобальта, никеля, иттрия и иттербия. Так, среднее содержание кобальта в омарганцованных продуктах карста составляет 0,03 – 0,04 %, в отдельных трех метровых секциях до 0,8 – 1 % при содержании марганца 5 – 15 %. Основным минералом инфильтрационных скоплений является асболоан. Наличие в алюмосиликатных частях разреза суенгинской свиты нижнего кембрия эпигенетических сульфидов (пирита, пирротина), содержащих в качестве изоморфной примеси кобальт и никель (до 0,1 %), а в карбонатных частях – манганокальцита создает благоприятную среду для образования скоплений асболана при развитии процессов корообразования. С повышенными содержаниями в таких частях разрезов кобальта наблюдаются и высокие концентрации никеля, меди, иттрия, иттербия, молибдена, сурьмы, мышьяка, то есть всего характерного спектра элементов рассеянной сульфидной минерализации, которая широко проявлена в породах складчатого основания Обильная вкрапленность сульфидов фиксируется в лиственитизированных кинтерепских известняках, в терригенно-карбонатных отложениях сунгинской свиты и, конечно, в дайковых образованиях габбродиоритовой формации. В результате интенсивного гипергенного преобразования сульфидизированных пород создается агрессивная среда, способствующая высвобождению многих рудных компонентов. Так, в одной из скважин, пройденных в районе с. Егорьевское, под покровом четвертичных суглинков с глубины 21 м вскрыты глинистые продукты коры выветривания, пронизанные прожилками, прослойками, линзочками сажистого асболана. В основании рыхлого разреза на глубине 66 м отмечается переслаивание мраморизованных известняков и алевролитов с сульфидной вкрапленностью. Содержание кобальта в интервале 21–66 м варьирует от 0,01 до 0,1 %, составляя в среднем 0,04 %, а содержание марганца – 1–8 %. На ряде

участков в разрезе глинистых продуктов коры выветривания отмечаются повышенные концентрации иттрия до 0,02-0,8 % по данным спектрального анализа. Пространственно эти участки совмещены с полями развития в пестроцветных глинах марганцевой и кобальтовой минерализации. Ореолы иттрия распространены неравномерно. Мощность обогащенных иттрием частей разреза продуктов коры выветривания изменяется от 3 до 13,6 м. Подобные проявления не единичны и выделены нами в Крохалевско-Егорьевскую марганец-кобальт-иттриевую прогнозируемую рудную зону.

А.И. Неволько, В.В. Нечаев [41], как и Н.А. Росляков [53], придают большое значение глинистым корам линейно-карстового типа в связи с их использованием, как самостоятельных объектов для добычи золота. В последние годы укрепилось мнение о том, что источником золота в россыпях послужили продукты мел-палеогеновой коры выветривания линейно-карстового типа, которая преимущественно сформирована там, где в разрезе среди известняков присутствуют прослои алюмосиликатных терригенных пород, тела диоритов, лиственитов с повышенным содержанием золота. В результате этого первично-золотоносные алюмосиликатные породы и разделяющие их не золотоносные известняки в коре выветривания образуют интегральные зоны с повышенной золотоносностью. Мощность таких зон достигает 50 м. Кроме того, циркулирующие карстовые воды включают в перемыв и продукты выветривания алюмосиликатных пород, тем самым способствуя обогащению их золотом. На Северном Салаире подобные золотоносные продукты коры выветривания являются объектом поисковых работ.

По данным Н.А. Рослякова [53], для золотоносных кор выветривания характерны повышенные концентрации таких элементов, как Ag, Pb, Cu, Zn, Ba, Hg, As, Sr, которые с золотом образуют ряд ассоциаций, как унаследованных от исходного состава, так и связанных с его гипергенным преобразованием.

Данными о точном возрасте кор выветривания на изученной площади мы не располагаем. На сопредельной территории Кузбасса (район с. Шайдурово) в коре выветривания най-

дены остатки семенной флоры, характерной для середины позднего мела. В Вагановской впадине пестроцветные глины, залегающие на коре выветривания, содержат флору эоцена. На основании этих единичных возрастных определений условно считается, что коры выветривания на Салаире сформировались в возрастном интервале сеноман-эоцен (K_2-P_2).

КАЙНОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

В соответствии с геологическим районированием, предлагаемым Легендой-200 для палеогена и неогена, лист N-45-XIII располагается целиком в пределах морфофациального района - "Низкогорье Салаира...".

Палеогеновая система

Э о ц е н

Вагановская толща (P_2 vg) сложена озерно-аллювиальными глинами красноцветными и желтыми, бокситизированными (бобовины, линзы, прослой гидраргиллитовых бокситов) мощностью 10-20 м. Распространены они изолированными телами в западинах размытой коры выветривания и палеозоя или в карстовых воронках. Форма соответствующих геологических тел в плане чаще удлинненно-асимметричная и извилистая, что соответствует, в сочетании с литологией свиты, предлагаемой ее генетической интерпретации. Наибольшие концентрации этих тел приурочены к водоразделам рек Матренка-Суенга и Суенга-Кинтереп. Удлиненность - соответствует современным направлениям долин левых притоков р. Суенга. Разобщенные тела встречены на Курья-Зырянском и Зыряно-Зайчихинском водоразделах правобережья р. Бердь и на Урап-Пещерском водоразделе.

Залегают толща повсеместно на остаточных горизонтах коры выветривания и генетически с ней связана, имеют место стратиграфическое согласие или несущественный стратиграфический перерыв. Треть вагановских геологических тел, в логичном соответствии с их генезисом, выходят за пределы коры на расстояние 200-300 м до 1 км. Стратон перекрыва-

ется со значительным стратиграфическим перерывом и размывом отложениями от олигоцена до позднего квартера. Возраст вагановской толщи П.А. Никитин определил эоценом на основании карпологического комплекса из бокситоносных пестроцветов Вагановской впадины (лист N-45-VIII) [171]. Эта точка зрения принята авторами Легенды [120], хотя, ревизуя вагановскую флору, В.П. Никитин и Г.А. Балужева пришли к заключению о ее раннеолигоценовом возрасте [5]. С толщей связаны рудопроявления и мелкие месторождения гидраргиллитовых бокситов, проявления титана, циркония.

Палеогеновая и неогеновая(?) системы нерасчлененные

Олигоцен – миоцен (?)

Нерасчлененные отложения (adP₃-N₁?) аллювиально-делювиальных глин пестроцветных запесоченных и обильно засоренных грубообломочным материалом (кварциты, бурые железняки, бокситы, выветрелые сланцы и изверженные породы) мощностью 15-25 м образуют удлиненные тела, закартированные в Егорьевском золотоносном районе как фрагменты палеодолин меридионального простирания. Они врезаны-вложены со стратиграфическим перерывом в кору выветривания и палеозой, а перекрываются со стратиграфическим перерывом разновозрастными отложениями позднего неогена и квартера. С этим стратоном связана россыпная золотоносность.

Неогеновая система

Миоцен

Меретская свита (daN₁ *mr*) сложена глинами послойно желтыми, желто-серыми, бурокоричневыми до черных (почвы), щебнистыми (до 50 % объема) и дресвяными, с растительными остатками и обломками лигнитов. В крупных обломках – разрушенные выветриванием местные породы (песчаники, алевролиты, кварциты, известняки и пр.) что обуславливает пестроцветность. Мощность – от 5 до 17 м, средняя – 11,4 м. Закартировано под покровом разновозрастных образований позднего неогена или квартера одно крупное, слож-

ных очертаний, извилисто-изогнутое поле распространения свиты на водоразделе в верховьях рек Хайрюзовка, Чудиновка и Волчиха, два меньших размера удлиненных тела в верховьях рек Суенга и Лебедиха.

Залегают отложения свиты со стратиграфическим перерывом на породах палеозоя или остаточных горизонтах коры выветривания, перекрываются согласно пестроцветами моховской свиты или со стратиграфическим перерывом разновозрастными толщами квартера. Возраст определяется: снизу - на основании угленосности абросимовской свиты сопредельных регионов и наличия обломков лигнита в собственно меретской свите листа; сверху – на основании устойчивой литоморфности моховской свиты и данных о их возрасте в страторегиионе – Кузбассе.

П л и о ц е н

Моховская свита (p,dN₁₋₂ *mh*) сложена суглинками тяжелыми, дресвяно-щебнистыми красноцветными с карбонатными и железо-марганцевыми гнездами и конкрециями, мощностью 0,5-14 м. Она закартирована в виде небольших изолированных тел на площади распространения коры выветривания и у ее границ, редко – на значительном удалении. Наибольшая концентрация таких тел зафиксирована на междуречьях Суенга-Мостовка и Суенга-Кинтереп, на водораздельном плато Салаира и по правобережью р. Бердь, на южном склоне Салаира, обычно на известняках кинтерепской и суенгинской свит.

Четвертичная система

Территория листа N-45-ХІІІ располагается в пределах двух морфофациальных районов: Низкогорья Салаира и Обь-Чумышского плато. Строение квартера этих районов различается только на водораздельных пространствах. В пределах первого из них в разрезе четвертичных образований выделяется шесть стратонов, а во втором - только одного широкого возрастного диапазона (Е – ІІІ).

В строении разреза квартера транзитной общей для обоих районов морфофациальной зоне речных долин различий нет. Долины – террасированы, что отчетливо фиксируется на аэроснимках и крупномасштабных топокартах. Однако лишь прослеживание низких, "безлессовых" террас (два уровня поймы и первая надпойменная) не вызывает сомнений. Тогда как картировочные геоморфологические признаки более высоких террас (элементы морфологии, превышения бровок и тыловых швов) "завуалированы" перекрывающими аллювий делювиально-пролювиальными шлейфами лессовидных суглинков, супесей. В связи с этим, а также полным отсутствием буровых данных, нами картируются комплексы высоких и средневысотных "лессовых" террас (соответствуют 2-й, 3-й, 4-й надпойменным террасами предшественников) и низких «безлессовых», условно разделяемых по относительным превышениям над меженью.

Оригинальный первичный материал ГДП-200 на листе N-45-XIII по объему едва достигает 5-7 %. Приводимые ниже описания литологии, построения карты и разрезов базируются практически исключительно на документации многочисленных предшественников [77,83, 87, 89, 97, 119, 139, 140, 141, 154, 156].

Низкогорье Салаира

Эоплейстоцен – нижнее звено неоплейстоцена

Сагарлыкская свита (la Q_E sg; la E sg). Представлена озерно-аллювиальными суглинками тяжелыми, плотными синевато - и зеленовато-серыми песками и галечниками, нередко, включает ископаемые почвы. На сопредельных площадях (N-45-VII, -VIII) свита охарактеризована обильными в видовом отношении комплексами остракод (определения Т.А. Казьминой и О.Ю. Буткеевой) с акчагыл-апшеронскими *Limnocythere scharapovae* (начальное звено сквозной для квартера филетической линии [42,60]), *L. ornata*, *L. producta*, *L. tuberculata*; с совместно обитавшими (сезонно) теплолюбивыми *Ilyocypris gibba*, *Cypris subglobosa*, *Cyclocypris laevis* и холодостойкими-*Candona candida*, *C. rectangulata*, *C. neglecta*,

Pluocypriis bradyi. Характеристику дополняют обильный комплекс малакофауны с представителем субтропического рода – *Gastrocopta theeli*; обитатель широколиственных лесов полевка *Mimomys* sp. Эта весьма теплолюбивая фауна подтверждает эоплейстоценовый возраст свиты, чему не противоречит аномально положительная (заниженные величины наклона) намагниченность ее отложений. Мощность свиты средняя 3-7 м (до 20 м).

В типологическом разрезе скважины 1373, пробуренной на гребне водораздела рек Суенга и Бол. Чесноковка, в 2,4 км юго-западнее г. Пихтовая, на отметке 452 м под покровными суглинками и кедровской свитой в интервале глубин 14,0 – 29,0 м вскрыты сагарлыкские глины песчаные и суглинки тяжелые зеленовато-серые очень плотные, залегающие на глинистой коре выветривания.

Сагарлыкская свита, вследствие сложной геологической истории региона, до и после ее формирования лишь в редких разрезах стратиграфически согласно перекрывает плиоценовую моховскую и перекрывается позднеэоплейстоценовой сергеевской свитой. Чаше на ее границах фиксируются стратиграфические перерывы различной длительности. Свита сохранилась фрагментарно, в пределах эоплейстоценовых палеодолин системы р. Бердь (р.р. Бол. Чесноковка, Крутая (Суенгинская), Зырянка, Курья, Мостовая). На геологической карте она нашла отражение лишь в двух пунктах, где перекрыта только покровными лессовидными суглинками минимальной мощности (на Бердь-Сафонихинском водоразделе южнее села Дубровка и в верховьях р. Зырянка, правого притока р. Бердь).

Скорее всего, именно эти палеодолины, в основном, наследуются более молодыми долинами, в том числе современными. Базальные галечники свиты представляются весьма перспективными на россыпное золото, так как это была первая развитая гидросеть, перемыщавшая и концентрировавшая золото коры выветривания и красноцветных щебнисто-дресвяных глин моховской свиты, сформированных в результате переотложения коры выветривания делювиально-пролювиальными процессами. Видимо, частично, с сагарлыкски-

ми галечниками были связаны уже отработанные наиболее богатые аллювиальные россыпи Егорьевского района.

Сергеевская свита (р,d E–I sr). Свита сложена пролювиальными и делювиальными суглинками тяжелыми, коричневыми различных оттенков, очень плотными, оскольчатокмоватыми, дресвяно-щебнистыми, часто с грубообломочным базальным горизонтом, гнездами карбонатов, железо-марганцевыми конкрециями, нередко с многочисленными ископаемыми почвами полного профиля, либо с явными признаками наложенных почвообразовательных процессов. Наиболее широко развита на правобережье р. Бердь, на плоском водоразделе Салаира и его склонах (но не образуют значительных непрерывных ареалов), где образует разобщенные узкие, удлиненные линзовидного сечения тела, тяготеющие к гребням водоразделов и склонам долин палео- и современной гидросети. Таковы борта рек Полдневая, Бол. Чесноковка, Лебедиха, Крутая, Суенга ниже Лебедихи, Тайлы, в меньшей мере – верховья рек Кинтереп и Ик с притоками, правобережные притоки р. Бердь ниже устья р. Суенга: Зырянка, Мостовка, верхний Изырак с притоками, Калинка, Каменка, Хмелевка, Выдриха, правые притоки р. Елбань: Сивкова, Сориха, Гычиха и др.. Условия залегания свиты обусловлены генезисом ее осадков.

На сопредельных листах N-45-VII, -VIII свита охарактеризована комплексом остракод с эоплейстоценовыми *Limnocythere scharapova*, *L.grinfeldi*, *L.ornata* и разнообразными холодостойкими – *Pyocypris bradyi*, *Candona neglecta*, *C.cf.sarsi* и *C.rostrata*; палинокомплексами, отражающими ландшафт перегляциальной лесостепи (определения О.Ю. Буткеевой и Л.И. Ефимовой) [171]. Установлена отрицательная намагниченность ее разрезов с узкими положительными интервалами (эпохи Матуямы). Мощность средняя 5-7 м (до 30 м).

В характерном разрезе скважины 1375, пробуренной на водоразделе рек Суенга и Бол. Чесноковка, в 2,0 км юго-западнее г. Пихтовая на отметке 460,0 м, сергеевские суглинки тяжелые коричневые до бурых очень плотные, жирные, в нижней половине дресвяно-

щелнистые (кварциты, известняки), вскрытые в интервале 11,0 – 27,0 м залегают на глинах коры выветривания и перекрыты кедровской свитой и покровными суглинками.

В связи со сложной геологической историей региона до формирования свиты, генезисом ее отложений и имевшими место неоднократными размывами на границах свиты обычно фиксируются стратиграфические перерывы различной продолжительности.

Литотипу сергеевской свиты соответствует суглинистый наполнитель золотоносного галечника – основного продуктивного горизонта Егорьевского района [77, 83]. В целом сергеевские пролювиальные и делювиальные отложения наиболее перспективны для поиска "ложковых" россыпей разнообразного состава (в зависимости от состава мобилизованных корой выветривания полезных компонентов).

Неоплейстоцен – голоцен

Кедровская свита (IaQ_{I-II} *kdr*; IaI-II *kdr*) распространена достаточно широко в северной половине листа N-45-XIII и связана в плане с палеогидросетью, в целом, весьма тесно наследуемой современной. Исключения составляют р. Бердь и ее притоки выше устья р. Мочеги, правые притоки р. Елбань, выше р. Гычиха, левобережные притоки р. Бердь, р. Матренка, а так же правобережные притоки р. Бердь ниже устья р. Суенга, (где палеогидросеть в нижнем ее течении отклонялась вверх по р. Бердь, под современными водоразделами). На последнем участке рек палео-Суенга, -Бердь, -Елбань отклонялись в депрессию Бийско-Барнаульской впадины и их аллювий вошел в состав обь-чумышской серии.

Сложена свита субаквальными суглинками средними и легкими, голубовато- и зеленовато-серыми, с намывами растительного и раковинного детрита, с прослоями и "наилками" песков, супесей, дресвы, гравия, с ископаемыми почвами в верхней половине, с базальными галечниками (иногда и с промежуточными гравийно-галечными горизонтами перемылов). В золотодобывающих забоях по р. Каменка, в сороковых годах были извлечены и изучены В.И. Громовым характеризующие "синюгу" и галечники многочисленные кости – Mammut-

hus primigenius aut (aff.) trogontherri, Coelodonta antiquitatis, Equus (Equus) sp. [83 с нашими коррективами], датируемые сейчас в пределах раннего-среднего неоплейстоцена; на листе N-45-VII из отложений свиты получен комплекс остракод с постэоплейстоценовыми *Limnocythere manjetchensis*, *L. postconcava*, с весьма холодостойкими – *Limosina bradyi*, *Candona candida*, *C. rostrata*.; палинокомплексы, по многочисленным разрезам фиксирующие чередование обстановок тундро-степей, темнохвойной тайги (с осоками и карликовой березкой, елью, кедром, сосной) – теплых лесостепей и солончаковых степей (определения Т.А. Казьминой и Р.П. Костициной); а также установлена преобладающая прямая полярность отложений, за исключением отрицательной намагниченности самых низов свиты (по-видимому, окончание эпохи Матуямы - 0,69 млн. лет). Эти данные соответствуют оценке возраста свиты, предлагаемой действующей Легендой Кузбасской серии Госгеолкарты-200. Мощность средняя 7-10 м (до 40 м).

В качестве характерного можно привести разрез уже упоминавшейся скважины 1 373, где между покровными лессовидными суглинками и глинами сагарлыкской свиты, в интервале 5,0 – 14,0 м вскрыты кедровские суглинки синевато-темносерые, плотные, пластичные, гумусированные.

Накопление отложений свиты отделено от подстилающих и перекрывающих образований почти повсеместно перерывами осадконакоплений различной длительности. Отсутствие таких перерывов – ситуация исключительная.

Анализ геологических разрезов, разбуренных старателями поперек долин, убеждает в том, что наиболее богатые золотоносные россыпи района связаны скорее не с аллювием третьей террасы, как представлялось раньше, а с аллювием кедровской свиты, слагающими цоколь широко известной среди старателей высокой террасы (в сочетании с сергеевскими и сагарлыкскими отложениями).

Высокие лессовые террасы (а³⁻⁴ II-III) объединяют уровни с относительными высотами от 15-25 до 50 м. Распространены эти террасы достаточно широко по долинам рек Суенга,

Ик, Бердь, Елбань и их притокам, за редкими исключениями, в долинах правых притоков р. Чумыш. Наибольшие площади террас данного уровня наблюдаются в верховьях упомянутых притоков, где они сливаясь, плавно переходят в водоразделы.

Рассматриваемые аллювиальные образования представлены в многочисленных разрезах буровых скважин, реже, фрагментарно в обнажениях в верховьях рек Суенга, Елбань, Каменка (Чумышская): сверху сизыми глинами, илами (5-13 м), песками и галечниками (7-10 м). Они охарактеризованы у причумышской границы листа и на его территории остатками крупных млекопитающих с *Mammuthus primigenius*, *M. primigenius* aut (aff.) *trogontheri*, *Coelodonta antiquitatis*, *Bison priscus*, *Equus* sp., и грызунов *Microtus* ex gr. *gregalis*, *Lagurus* sp., *Citellus* sp., *Ochotona* sp., *Arvicola* sp., *Clethrionomys* sp. (определения В.И. Громова, И.Г. Пидопличко, В.С. Зажигина [83, 142 и др.], комплексами остракод экологически нейтральными, современного типа; карпо- и палинофлорами зеленомошно-степными и лесостепными; радиоуглеродными датами до $26\ 760 \pm 210$, $28\ 050 \pm 310$ лет и свыше 50 000 лет. [49]. Суммарная мощность аллювия террас достигает 25 м, а перекрывающих его лессовидных суглинков 20 м.

Высокие террасы распространены и в сопредельном морфофациальном районе Обь-Чумышского плато, откуда и заимствованы основные данные об их строении, биостратиграфии, возрасте.

Предшественники по геологическому картированию, поисковики и разведчики россыпного золота убеждены, что наиболее богаты залежи в базальных галечниках третьей надпойменной террасы. Мы предлагаем скорректировать эти представления:

- 1) заполнителем галечника является суглинки, тождественные литотипу сергеевской свиты поздне эоплейстоцен-ранненеоплейстоценового возраста, кроме того, и характер минерализации бивня слона из этих галечников (получен в 2000 г.), соответствует минерализации костей из сергеевской свиты карьеров Кузбасса (N-45-XV);

- 2) в большинстве долин Егорьевского района, по данным старателей, четко фиксируются в разрезах, относимых к третьей террасе, две разновозрастные толщи аллювия. По положению в разрезе золотоносные галечники входят в состав цоколя, террасы, и именно этот «цокольный» аллювий уходит под водораздел, за пределы предполагаемого тылового шва третьей террасы;
- 3) радиоуглеродные даты и литология разрезов высоких террас системы р. Чумыш свидетельствуют о наличии и там цокольного аллювия;
- 4) эволюционный уровень млекопитающих из цокольного аллювия в Егорьевском районе не соответствует абсолютным датировкам цоколя Чумышских террас, вследствие чего там и здесь цоколь разновозрастен.

В итоге представляется, что наиболее промышленно ценные в прошлом и на перспективу россыпи связаны на территории листа не с высокой лессовой террасой, а с ранненеоэоплейстоценовым (отчасти эоплейстоценовым) аллювием. Соответственно предлагаем переформулировать поисковые признаки этих россыпей, ассоциирующихся с полями развития сергеевских и моховских (кирпично-, мясо-красных) дресвяно-щебнистых, тяжелых суглинков и глин.

Бачатская свита (L II-III бс) распространена весьма широко. Она отсутствует лишь на низких террасах, а так же прерывается над выходами к поверхности дочетвертичных образований на глубоко расчлененной части южных и юго-западного склонов Салаира, на крутых склонах и протяженных узких гривах водоразделов (таких как между реками Мочеги, Тайлы, Изырак, Каменка и прочими). Свита сложена полигенетическими лессовидными суглинками, средними и легкими, реже – супесями буровато-серыми, макропористыми, карбонатными, не слоистыми или пачечно-слоистыми, с ископаемыми почвами ("черноземного" облика) невыдержанными по простиранию, с рассеянными, гнездовидными и послойно-линзовидными концентрациями дресвы-щебня, глыб коренных пород и глиняных катунов более древних образований кайнозоя. В составе свиты принимают участие так же буро-

цветные пески мелко-среднезернистые, хорошо сортированные и супеси, слагающие зачастую крупные эоловые формы рельефа.

Свиту характеризуют субперигляциальные комплексы остракод с *Limnocythere vara*, *L. dorsotuberculata*, холодостойкой *Pyosyrpris bradyi* (определения Т.А. Казьминой); положительная намагниченность (эпохи Брюнеса – менее 0,69 млн. лет). Мощность средняя 8-15 м (до 45 м).

Литология свиты крайне выдержана на обширном поле практически непрерывного ее распространения, что облегчает выбор конкретного разреза для ее иллюстрации. Например в разрезе, вскрытом скважиной 1 626, пробуренной станком КГК-100 на левом борту долины р. Бол.Чесноковки в 0,55 км севернее отметки 478,6 м, между еловским покровным лесовидным суглинком и глинами коры выветривания, в интервале 6,0 – 19,0 м зафиксированы бачатские суглинки коричневато-серые, лесовидные средние, рыхлые, в основании с кварцевой дресвой.

Для верхней и нижней границ бачатской свиты характерны стратиграфические несогласия и перерывы в осадконакоплении (нижний от раннего палеозоя, верхний – до современной почвы).

Краснобродская свита (IaIII *kr*) распространена ограничено в долинах мелких рек (вершины) и ответвлениях на уровнях высоких террас. Сложена субаквальными суглинками легкими синевато-серыми или полосчато обохренными с дресвой, песком, базальными щебнем, гравием, с обломками древесины. На нижележащих отложениях залегает с размывом, со стратиграфическим перерывом различной длительности. На соседнем листе N-45-VII ее радиоуглеродный возраст (верхов) определен в 23 760 ±245 лет, (сообщение С.А. Васильева). Мощность средняя 5-7 м (до 15 м).

Средневысотные лессовые террасы (a²III) картируются повсеместно в виде небольших по площади фрагментов. Соответствует данный комплекс разновысотным уровням второй надпойменной террасы. Их относительные превышения над меженью до 15-25 м. Аллювий

представлен буро-цветными переслаивающимися суглинками и супесями с дресвой, щебнем (5-6 м), подстилающие сизые суглинки, содержащие в базальных слоях пески и гравий (7-8 м). На соседнем (N-45-XIX) листе аллювий охарактеризован остатками млекопитающих: *Mammuthus primigenius*, *Equus* sp. (определения И.Г. Пидопличко) и радиоуглеродными датировками в диапазоне $17\ 500 \pm 100 - 23\ 300 \pm 200$ лет [49]. Мощность аллювия до 20 м, а перекрывающих его лессовидных суглинков еловской свиты до 15 м. Последние перспективны в качестве кирпичного сырья.

Покровные лессовидные суглинки (LIII el) еловской свиты, распространены в районе работ и на сопредельных территориях практически повсеместно на всех элементах рельефа за исключением низких террас и крутых склонов речных долин. Они перекрывают все более древние четвертичные и дочетвертичные образования.

Представлена свита лессовидными суглинками со столбчатой отдельностью, реже - супесями, песками буровато-серыми, пористыми, карбонатными, прослоенными слабо развитыми ископаемыми почвами. Местами отложения содержат дресву, щебень, а вблизи выходов дочетвертичных образований - глыбы, глиняные отторженцы-катуны.

На подстилающих образованиях свита залегает обычно со стратиграфическим перерывом различной длительности, верхняя ее стратиграфическая граница фиксируется современной почвой.

Покровные суглинки охарактеризованы остатками *Mammuthus* sp., *Coelodonta antiquitatis*, *Equus caballus*, *Cervus elaphas*, *Bos* sp. (водораздел рек Крохалевок, долины рек Каменка Кинтерепская), Мочеги и др. (определения Б.С. Кожамкуловой и Э.А. Вангенгейм). Мощность покровных отложений в среднем – 5,1 м. Исключительно редко у подножия палеосклонов и в западинах водоразделов она достигает 12 м.

Покровные суглинки практически повсеместно перспективны в качестве сырья для кирпичного производства (разрабатывается Маслянинское месторождение), в случаях под-

стилания их краснобродской свитой или пойменным аллювием второй террасы весьма вероятны комплексные месторождения керамзит-кирпичные.

Низкие безлессовые террасы ($a^{1+P}III - H$) распространены повсеместно, во всех долинах района, особенно в равнинной юго-западной половине листа. В соответствии с традиционными представлениями в данный комплекс включены разновысотные уровни первой надпойменной и двух пойменных террас. Наибольшую площадь занимают трудно делимые высокая пойма и первая терраса, тогда как низкая пойма даже крупных рек еще находится в стадии формирования. Современное русло, зачастую канализовано (см. раздел – геоморфология), а меандры врезаны, прирусловые отмели-пляжи редки и узки. Относительные превышения над меженью до 8 м.

Террасы лишены лессового покрова, лишь на первом надпойменном уровне в составе современной почвы наблюдаем местами облессование супеси до глубины 0,5-1,0 м. Состав аллювиальных свит преимущественно песчаный с редкими легкосуглинистыми линзами, с базальными гравием, галечником. В целом же, на равнинной части листа аллювий наиболее песчаный, а в горной и предгорной части Салаира – в значительной мере галечный. Для высокой поймы характерно наличие в составе аллювия ископаемой почвы с линзами торфяника-сапропеля. Аллювий характеризуют радиоуглеродные датировки (Маслянино-Мамоново) от $9\ 200 \pm 100 - 4\ 720 \pm 50$ лет до современности, что соответствует, по стандартным палеоклиматическим кривым четвертичного периода послеледниковью s.str. [49]. Мощность аллювия 5-18 м.

Пойменные фации этих террас перспективны на керамзит-аглопоритовое сырье, а русловые - на поиски рентабельных месторождений строительного песка, одно такое уже разрабатывается (Маслянинское).

Г о л о ц е н

Коллювиальные и делювиальные накопления (с, d H) - глыбово-щебнистые с суглинком, суглинки дресвяно-щебнистые. Мощность 0,5-5,0 м. Формируют конуса и шлейфы осыпей

из дезинтегрированных выветриванием скальных пород с участием суглинистых толщ квартера. Распространены практически лишь в крайней северо-западной части листа.

Техногенные образования (t Н) Представлены в районе навалами и преобразованными естественными геологическими телами. Их возникновение связано с хозяйственной, в том числе горнодобывающей деятельностью человека. Из наиболее крупных объектов к ним относятся аллювиальные и покровные толщи, перемещенные в отвалы с выработанными массами, содержащими промышленные концентрации золота; насыпи и выемки крупных (грейдированных) автодорог района, плотины антропогенных водоемов. Мощности техногенных образований достигают 10 м.

Обь-Чумышское плато

Эоплейстоцен – верхнее звено неоплейстоцена

Обь-Чумышская серия (IaQ_{E-III} оџ; L, IaE-III оџ). Переслаивающиеся субэральные суглинки лессовидные (LpE-III оџ), средние, буровато-серые, внизу – коричневые тяжелые, комковатые, дресвяно-щебнистые (60 % объема серии); и субаквальные суглинки (IaE-III оџ) от легких до тяжелых (в нижней, наиболее древней части разреза), синевато- и зеленовато-серые, пластичные или очень плотные (внизу) с растительным и раковинным детритом (до 40 % объема серии). В составе суглинков тех и других фаций, чередуясь с ними, присутствуют прослойки-линзы песков. В субэральной части отмечаются относительно крупные «тела» неопределенной формы разнозернистых и глинистых, мелкозернистых (до супесей), хорошо сортированных эоловых песков, а в субаквальных интервалах разрезов песчано-гравийно-галечниковые базальные слои. Пески в целом составляют до 20 % объема серии.

Формирование озерно-аллювиальных фаций шло в режиме длительного (с раннего эоплейстоцена до позднего неоплейстоцена), непрерывного, весьма широкого меандрирования и «блуждания» палеодолин, что обусловило более детальной стратификацией стратона.

Данное обстоятельство подтверждается материалами по объ-чумышской серии непосредственно в ее страторегии (N-45-XXVI).

В конкретных разрезах и на различных площадях исследуемой территории вещественный состав серии существенно неоднороден как и соотношения объемов различных фаций и литологических разностей. Лишь на современных водоразделах в верхах серии практически неизменно присутствуют субаэральные суглинки, супеси или пески. Однако на геологических разрезах, на корреляционной схеме и схеме соотношений, в условных обозначениях в соответствии с действующей Легендой-200 кузбасской серии весь комплекс осадков индексирован как единый озерно-аллювиальный. Вместе с тем, по абсолютному преобладанию тех или других фаций, удалось закартировать и границы палеодолин.

Характерный разрез серии приведем по документации колонковой скважины (скв. 42), пробуренной на водоразделе рек Травянка и Петушиха, на отметке 280 м, где под покровными лессовидными суглинками с неотчетливой нижней границей на глинах коры выветривания наблюдались (сверху вниз):

1. Суглинок лессовидный, легкий, буровато серый у резкой нижней границы серый (погребенная почва ?), карбонатный, пористый 10 м
2. Супесь серая карбонатная , послойно и пятнами ожелезненная5 м
3. Суглинок легкий, синевато-серый, пластичный, карбонатный, пятнами охристый 15 м
4. Почва погребенная сдвоенная (?). Суглинок темно-бурый, комковатый, с темно-серыми прожилками, некарбонатный, с гнездами гидроокиси железа, растительным детритом5 м
5. Суглинок лессовидный, средний, буровато-серый, пористый, карбонатный, внизу с включениями гидроокиси железа 10 м
6. Суглинок бурый, комковатый, плотный, некарбонатный 5 м

7. Суглинок буровато-серый. Плотный, тугопластичный с карбонатными и гидроксидами стяжениями и пятнами оглеения	10 м
8. Суглинок темно-синего и синевато серого цвета, плотный, внизу с обломками известняков (до 3 см)	5 м
9. Суглинок коричневатого-бурый, плотный, тугопластичный	10 м
10. Суглинок светло-бурый, с пятнами и прослоями (внизу) синевато серой супеси ..	5 м
11. Суглинок светло-бурый с охристыми включениями	15 м
Всего	95 м

Разрезы субаквального типа в районе работ охарактеризованы тремя спорово-пыльцевыми диаграммами (скважины 14к, 15к, 22к; аналитик Р.П. Костицина) [154]. Из их анализа восстанавливается последовательность палинофлор (снизу-вверх): перегляциальных и межледниковых - мохово-разнотравных степей с елью, сосной, кедром – лесостепей елово-кедрово-сосновых и полынно-маревых – степей марево-полынно-разнотравных (самый продолжительный отрезок истории серии) – лесостепей елово-сосновых и полынно-сложноцветных – лесов сосново-кедрово-березовых. Мощность серии до 120 м.

Разрезы объ-чумышской серии листа N-45-XIII заметно отличаются от обобщенной характеристики ее в страторегии, где она представлена исключительно субаквальными фадами [120], что отражено в Легенде-200, карте и разрезах листа N-45-XXVI. В стратотипе разнотравные пески с прослоями сизых глин и самих синевато-серых глин 58 % разреза. В рассматриваемом районе субаквальные фации составляют не более 40 % объема серии (данные 142 скважин, 6 026 п.м.).

В среднем и позднем неоплейстоцене, на завершающем отрезке истории накопления объ-чумышской серии, происходившей почти исключительно в субаэральной обстановке, сформировались высокие, "лессовые" террасы речных долин Обь-Чумышского плато.

Неоплейстоцен, верхнее звено – голоцен

Представлен на Обь-Чумышском плато субэральными лессовидными суглинками еловской свиты водораздельных пространств, средневысотных "лессовых" и низких террас речных долин, охарактеризованных выше.

Эоловые отложения (vIII-N). Пески мелкозернистые светло-желтые с тонкими прослоями-линзами супеси и плотных обохренных суглинков. Мощность 2-10 м., средняя 3-4 м. Развита почти исключительно на Обь-Чумышском плато, крайне редко и ограниченно выходя на северо-востоке за его пределы. Их распространение, пространственно связано с песчаными отложениями обь-чумышской серии и надпойменных террас, что определяет возрастную интервал данного стратона.

3. ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ

Интрузивные образования занимают не более 6-8 % площади. В юго-восточной части известен сравнительно крупный Выдрихинский плутон и ряд более мелких массивов гранитоидов – Федосеевский, Никольский, Елбанский, прорывающие терригенно-карбонатные отложения девона - нижнего карбона. На севере территории преимущественно среди нижнепалеозойских вулканогенно-терригенно-карбонатных пород часто встречаются мелкие многочисленные дайковые тела и единичные небольшие массивы пестрого петрографического состава – от базитов до гранитоидов.

Интрузивные породы подразделены на следующие комплексы:

1. Чебурино-краснянский и орлиногорско-ариничевский риолит-трахибазальтовые комплексы нерасчлененные; субвулканическая фация (vC_2-O_1) и дайки ($v\pi C_2-O_1$).
2. Новолушниковский плагиогранит-диоритовый гипабиссальный комплекс ($pyO_1? n$).
3. Сафоновский базальт-андезибазальтовый комплекс; субвулканическая фация ($vD_2 sf$) и дайки.
4. Выдрихинский (елбанский) кварцдиорит-тоналитовый (мезоабиссальный) комплекс ($py\delta C_{2-3}? v$).

Субвулканическая фация раннекембрийского печеркинского базальт-андезит-плагиориолитового вулканического комплекса практически не отличима от покровных образований, охарактеризована в главе "Стратиграфия".

Чебурино-краснянский и орлиногорско-ариничевский риолит-трахибазальтовые комплексы нерасчлененные; субвулканическая фация

Среди нижнекембрийско-нижнеордовикских отложений кинтерепской, печеркинской, суенгинской свит и реже зелено-фиолетовой серии широко распространены мелкие дайки метаморфизованных порфировидных габбро, диабазовых порфиритов, диабазов, кварцевых диабазов, диоритов, кварцевых диоритов. Ранее они рассматривались в составе самостоятельных интрузивных комплексов – салаирского (северо-восточный и южный секторы Салаира) и тайлинского (северо-западный сектор Салаира), классифицировались как "методиориты" [9, 10] или габбродиориты [20]. Дайки простой и сложной морфологии, а также, предположительно, мелкие штоки, лакколиты и акмолиты слагают обширные поля, приуроченные к крупным антиклинальным структурам, иногда отчетливо трассируют зоны разломов или подчеркивают межпластовые тектонические срывы. Обычно тела имеют северо-западное простирание, согласное или субсогласное с вмещающими породами, небольшую мощность (первые метры – десятки метров, редко до 100-200 м) и крутое (60-80 °) падение как на юго-запад, так и на северо-восток; протяженность – десятки-сотни метров, иногда до 1 500-2 000 м. На участке "Жилы № 13" при геологоразведочных работах прослеженное простирание отдельных маломощных даек превышало 1 500 м [138]. Физические свойства пород (магнитная восприимчивость $0-112 \times 10^{-6}$ единиц СГС, поляризуемость 0,15-2,93 %, плотность 2,75-2,80 г/см³) и небольшие размеры помогают их картированию только при детальных геофизических съемках. По МАКС хорошо дешифрируются отдельные фрагменты интрузивных тел или короткие дайки в карбонатных толщах.

Наиболее распространены и детально изучены, благодаря большому объему горно-буровых работ, интрузивные образования комплекса в Егорьевском золотоносном районе. Здесь же обнаружены и наиболее крупные по размерам тела (рабочий поселок Егорьевское, видимая мощность на поверхности более 200 м, на глубине вскрыто структурной скважиной 1с в интервалах 261,5-375,1 и 428,0-561,9 м; р. Петровка, размеры не менее 180×1500 м).

По внешнему виду породы характеризуются темно-зеленым и темно-зеленовато-серым цветом; структурный рисунок и минеральный состав их вследствие интенсивных преобразований не всегда различимы. Поэтому диагностика их во многих случаях, прежде всего в маломощных телах, крайне затруднительна. Состав пород в одном и том же теле может изменяться от диабаз (или габбро) до диорита и кварцевого диорита (район рабочего поселка Егорьевского). Переходы между ними постепенные. В породах часто наблюдается реликтовая порфировая (в маломощных дайках или краевых закаленных зонах) или порфировидная структура; средне- и крупнозернистые разновидности отмечены только в центральной части дайки р. Петровка. Под микроскопом в составе пород определяются переменные количества сосюртитизированного и альбитизированного плагиоклаза и клинопироксена, обычно целиком замещенного бледно-зеленой роговой обманкой, эпидот-клиноцоизитом, хлоритом и актинолитом; реликтовые микроструктуры – офитовые, габбро-офитовые и призматически-зернистые. В некоторых телах встречаются переменные количества кварца или микропегматитовые срастания альбита и кварца (до 20 %). Характерно развитие актинолита II генерации в виде широкопластинчатых зерен с расщепленными краями, секущие все минеральные агрегаты. Как исключение, для отдельных краевых зон отмечается миндалекаменная текстура пород с миндалинами (до 10-25 %) кварца, актинолита и кальцита. Брекчирование, рассланцевание, милонитизация, разлинзование, будинаж и связанные с ними глубокие вторичные преобразования часто приводят к резкому преобладанию вторичных минералов, содержание которых может достигать 80-90 %. Среди них широким распространением пользуются карбонаты – кальцит, анкерит, реже доломит. В пределах золоторудных зон интруз-

зивные породы («метадiorиты») на отдельных участках преобразованы в золотоносные листовениты, состоящие из анкерита, парагонита, серицита, пронизаны кварцевыми жилами и пиритизированы [138]. В тектонических зонах они могут быть превращены в кварц-актинолит-хлоритовые сланцы и кварц-актинолит-эпидот-клиноцоизитовые породы с гетерограно- и нематобластовыми микроструктурами.

Контактный метаморфизм проявился в мраморизации известняков, локальном скарнировании (кальцит-эпидот-гранатовые скарны), ороговикования и окварцевании терригенных осадков. Масштаб воздействия на вмещающие породы обычно коррелируется с размерами даек и может достигать 40-45 м. В контакте Петровского тела встречены тонкозернистые маломощные (0,5 м) амфибол-хлоритовые метасоматические породы с эпидотом и вкрапленностью (до 10 %) пирита, сфалерита, халькопирита, рутила и сфена, содержащие до 3 г/т золота [138]. Кварцевые жилы, парагенетически связанные с комплексом, рассматриваются как один из основных «поставщиков» золота в россыпи [9, 10]. Золотоносные кварцевые жилы и прожилки с турмалином и шеелитом размещены как во вмещающих карбонатно-терригенных породах, так и в пределах отдельных интрузивных тел, где они нередко ориентированы перпендикулярно удлинению и формируют штокверковые зоны (рудопоявление № 20, р. Петровка).

Химический состав метаморфизованных пород субвулканической фации чебуринско-краснянского и орлиногорско-ариничевского комплексов нерасчлененных варьирует в широких пределах от габбро (долеритов) до кварцевых диоритов (приложение 10, табл. 3). Все они относятся к нормальному ряду обычно с натриевым типом щелочности. В геохимическом отношении для них характерны нередко повышенные концентрации ряда гранитофильных элементов (As, Sb, Cs, Ta, U, Th) (приложение 11). Сумма редкоземельных элементов в них ниже средних в основных породах по А.П. Виноградову [13], также как и отношения легких и тяжелых лантаноидов. Ранее для пород комплекса указывалось на повышенные концентрации некоторых других гранитофильных элементов – Bi, Mo, Au, W, а также

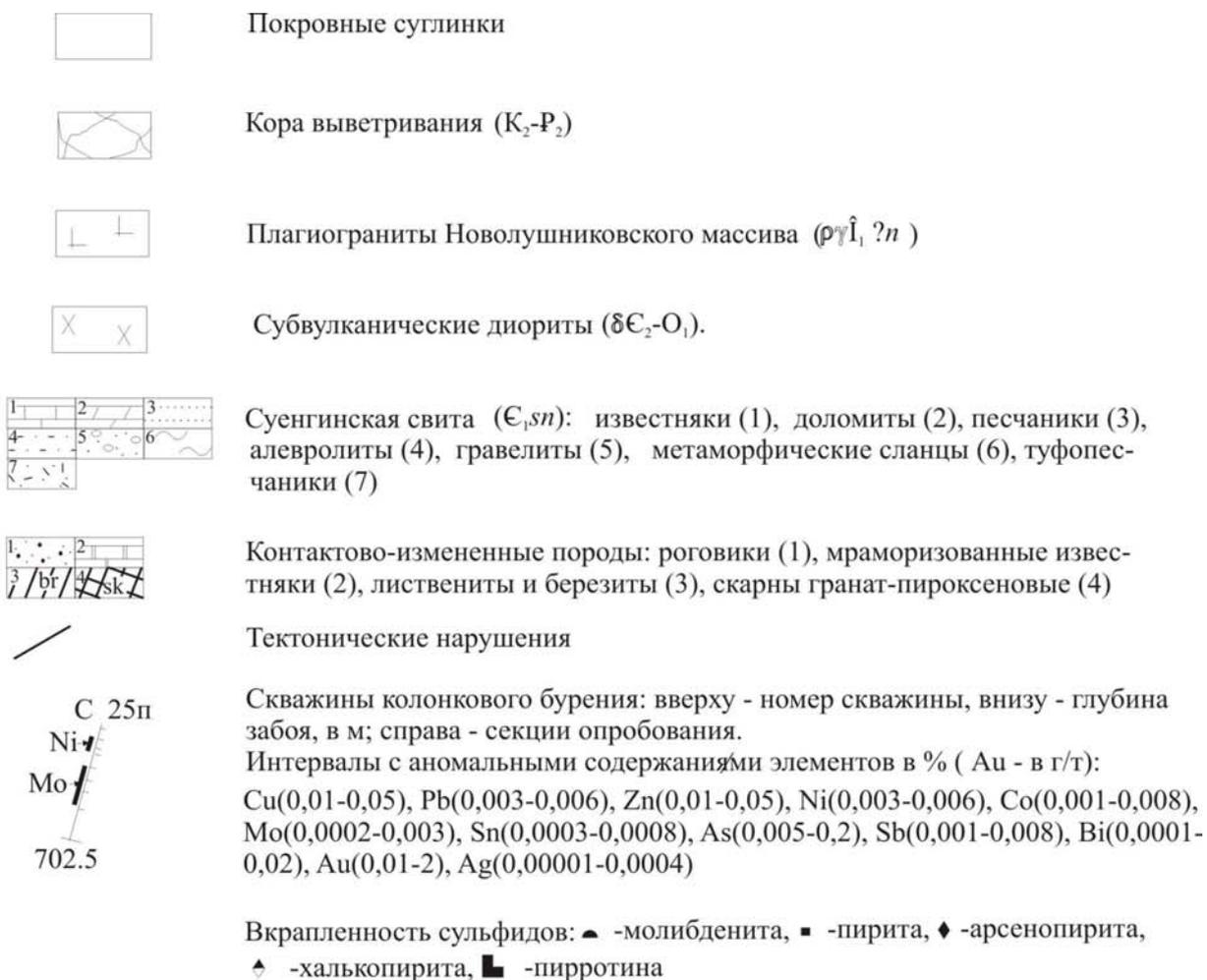
Ст. Статистико-геохимические данные позволили по убыванию коэффициента концентрации выделить следующий ряд: Bi (150) – As (25) – Sb (11) – Mo (9.7) – Au (5.4) – W (4.6) – Cu (3.6) [138].

Нижняя возрастная граница субвулканических образований нерасчлененных чебурино-краснянского и орлиногорско-аринического комплексов определяется прорыванием кембрийских отложений (кинтерепская, печеркинская, суенгинская и нижняя часть зелено-фиолетовой серии). Среднекембрийский-раннеордовикский возраст принимается с учетом их комагматичности покровным фациям вулканитов в орлиногорской свите [179].

Новолушниковский плагиогранит-диоритовый комплекс ($p\gamma O_1? n$)

К этому интрузивному комплексу отнесены Новолушниковский и Колтыракский массивы, тело г. Марьиной, а также ряд мелких даек в верховьях рек Калистратиха и Лебедиха. Все они залегают среди отложений суенгинской свиты и зелено-фиолетовой серии, сугубо индивидуальны по составу, а по физическим свойствам практически не отличаются от вмещающих пород.

Новолушниковский массив плагиогранитов (рис.3.1) вскрыт колонковыми скважинами по шести профилям на расстоянии 1 500 м на глубинах 200-260 м под терригенно-карбонатными отложениями суенгинской свиты на участке «Жила № 13» [138,141]. По центральным профилям он прослежен на ширину 400 м (восточный контакт не вскрыт) и 450 м (западный контакт не вскрыт), по южным – более 100 м (оба контакта не вскрыты), по северному скважина 49к полностью вскрыла плагиограниты в интервале около 200 м (мощность 130 м), причем в всячем экзоконтакте встречены метаморфизованные терригенные осадки зелено-фиолетовой серии. Далее к северу через закрытый промежуток 500 м наблюдаются выходы плагиогранитов, прослеживающиеся на расстоянии 350-400 м; неясным



Условные обозначения к рисунку 3.1

остается - тоже это тело или другое (или ряд мелких). По имеющимся в настоящее время данным можно предположить общее север-северо-западное простирание массива на расстоянии более 2 км при максимальной видимой мощности 0,5-0,6 км. По характеру залегания это межформационный лакколит с углами падения 45-60 ° на северо-восток, в надинтрузивной зоне и лежащем экзоконтакте которого залегают отложения суенгинской свиты нижнего кембрия, висячем – зелено-фиолетовой серии среднего кембрия-нижнего ордовика. На участке "Жилы № 13" на космоснимках дешифрируется кольцевая структура, площадью 3 км², морфологически не согласующаяся с линейной вытянутостью массива.

Массив сложен светло-зеленовато-серыми, иногда с красноватым оттенком лейкократовыми плагиогранитами порфирированного облика (олигоклаз-андезина до 50-70 % объема породы); с глубиной порфирированность постепенно затухает. Структура основной массы гипидиоморфная гранитовая, от мелко- до крупнозернистой, участками – аплитовая мелкозернистая. В составе пород преобладает плагиоклаз (от альбита № 5 до олигоклаз-андезина № 29-30), нередко почти нацело замещенный серицитом, мусковитом, пелитом, кальцитом, эпидотом с сохраняющимся по периферии зерен альбитом. До 20-55 % породы составляют округлые выделения кварца с микротрещинами, заполненными кальцитом. Биотит (2-5 %) обычно замещен хлоритом, эпидотом, кальцитом, лейкоксеном и сагенимом, по химическому составу в неизмененных зернах (приложение 10, табл. 8) относится к малофтористой разновидности. По реликтовым зернам роговой обманки, содержащихся в количестве до 2-3 %, развиты хлорит, кальцит и актинолит. Редко отмечается микроклин (до 7-15 %). Акцессорные минералы представлены цирконом, апатитом, рутилом, сфеном, ортитом, пиритом, магнетитом и ильменитом. Метасоматические преобразования плагиогранитов проявились в развитии до 10-15 % эпидота, серицита, парагонита, доломита, анкерита, кварца, иногда с вкрапленностью пирита, молибденита и арсенопирита (вместе с многочисленными прожилками и гнездами вторичного кварца такие измененные гранитоиды близки к березитам).

Контактовое воздействие гранитоидов на вмещающие породы проявились в ороговиковании и скарнировании. Скарны начинают встречаться на глубине 150 м от поверхности и выше, образуя тела мощностью до 3-5 м, по составу среди них выделяются гранатовые, пироксен-гранатовые, пироксен-волластонит-гранатовые разновидности с примесями кварца, магнетита и пирита. Наибольшим распространением пользуются в различной степени скарнированные породы, ширина зон которых вместе со скарнами достигает 30 м. Это темные, темно-зеленые массивные разноминеральные породы с гломерограно- или гетерогранобластовыми микроструктурами. Они сложены эпидотом (60-65 %), диопсидом (15-30 %), кальцитом (10-20 %), кварцем (до 5 %), иногда актинолитом, хлоритом, альбитом. Роговики встречены в непосредственном экзоконтакте массива. В надинтрузивной зоне проявляются листвениты и лиственитизированные терригенно-карбонатные породы, пронизанные кварцевыми жилами (до 1,5 м мощностью) и прожилками с вкрапленностью пирита, арсенопирита, халькопирита, молибденита и золота; видимая мощность лиственитов достигает 10 м и более. В их составе обычно преобладают карбонаты (до 75 %): доломит, реже анкерит, железистый доломит или кальцит. Характерен тонкочешуйчатый слюдистый агрегат (10-55 %), представленный серицитом, тальком, редко пирофиллитом (?), менее развиты кварц (5-30 %) и альбит (5-15 %), в подчиненном количестве – хлорит, эпидот, лейкоксен, сгустки пелитоморфного глинистого вещества. Постоянно присутствует вкрапленность пирита (от единичных зерен до 10 %) и редкие зерна арсенопирита, спороличны вкрапления халькопирита и пирротина.

Дайковая фация массива изучена только по керну глубоких колонковых скважин и представлена лейкократовыми плагиогранитами и плагиогранит-порфирами (мощностью 0,3-7 м) и наиболее распространенными дайками кварцдиоритовых, диоритовых и диабазовых порфиров [15, 45, 172], мощность которых колеблется от 0,5 до 11 м. Это зеленовато-серые массивные порфировидные породы с тонко- или мелкозернистой основной массой. Вкрапленники (25-35 %) сложены альбитизированным плагиоклазом (андезин № 30), реже роговой обманкой, замещенной хлоритом и кальцитом. Основная масса состоит из агрегата серицита

(40-50 %), альбита и кварца (25-35 %), хлорита (5-15 %), эпидота и актинолита (до 15 %), кальцита (до 5 %), сфена (до 1 %), пирита (до 2 %) и магнетита. Отнесение даек метаморфизованных диоритовых и диабазовых порфиритов к дайковой фации массива условно: они нигде не секут плагиограниты и встречаются только во вмещающих породах, интенсивно перекристаллизованы и метасоматически преобразованы (карбонатизация, амфиболизация, хлоритизация, окварцевание).

Колтыракский массив имеет площадь 8 км²; на территории листа обнажена только его южная часть. На аэрофотоснимках он хорошо выделяется более темным тоном на фоне терригенно-вулканогенных пород зелено-фиолетовой серии. Массив сложен зеленовато-серыми массивными плагиогранит-порфирами, в краевых частях переходящих в кварцевые диориты и диориты. Вкрапленники представлены интенсивно преобразованным (альбитизация, серицитизация, карбонатизация) плагиоклазом на фоне микрогипидиоморфной кварц-полевошпатовой основной массы. Цветной минерал – редкие чешуйки биотита, замещенного хлоритом. Количество кварца, определяющего состав пород, достигает 30-35 % [119].

Контактные изменения вмещающих пород выразились в ороговикании (пятнистые роговики кварц-серицитового состава) и окварцевании.

Тело г. Марьиной, условно отнесенное к описываемому комплексу, расположено на вершине горы в левобережье р. Суенга среди терригенно-карбонатных пород суенгинской свиты (Є₁). Его размеры 130 × более 1 000 м, простирание северо-западное, согласное с вмещающими отложениями; хорошо дешифрируется на аэрофотоснимках. Это интрузивное тело сложено необычными для Салаирского кряжа сферолитовыми тоналит-порфирами, представляющими серо-зеленые с буроватым оттенком порфирные породы с вкрапленниками серицитизированного олигоклаз-андезина и сложными сферолитовыми стяжениями; они имеют полевошпатовый состав и образуют секторы, вееры, каймы вокруг мелких зерен плагиоклаза. Основная масса – микрогипидиоморфная кварц-полевошпатовая, иногда с обильным агрегатом хлорита и эпидота (по роговой обманке); часто встречается мелкочешуйчатый биотит, по хи-

мическому составу (приложение 10, табл. 8) относящейся к малофтористому типу. Контактные изменения вмещающих пород проявились в ороговикании алевролитов и песчаников (до образования кварц-эпидот-амфиболовых роговиков) и мраморизации (с волластонитом) известняков [119, 172].

К новолушниковскому комплексу отнесены также дайки кварцдиоритовых порфиритов и меланоплагиигранитов, вскрытых колонковыми скважинами в районе рек Лебедиха и Калистратиха, по составу и структурному положению сопоставимые с Колтыракским массивом [119].

С этим интрузивным комплексом связывается золотое (кварцевые жилы, березиты, листовиты) и молибденовое оруденение в районе одноименного массива.

По химическому составу (приложение 10, табл. 4) породы комплекса относятся к нормальному петрохимическому ряду семейства гранодиоритов и гранитов с натриевым, реже калиево-натриевым типами щелочности, последний тип характерен для плагиогранитов Новолушниковского массива (табл. 1). В нормативных составах преобладают альбит (31-56 %) и кварц (23-35 %); содержания ортоклаза составляют 7-11 %. Геохимическая характеристика (приложение 11) отличается резко повышенными уровнями концентрации Sc, Cr, As, Sb, Hf, пониженными – Cs, Ta, Th и всей группы лантаноидов относительно средних в кислых породах по А.П. Виноградову [13]. По убыванию коэффициентов концентрации в плагиогранитах Новолушниковского массива устанавливается следующий регрессивный ряд: Bi (90) – As (80) – Sb (25.5) – Mo (22.6) – Au (17.5) – Cu (7.4) – Co (6) – Ni (3.9) – W (2.7) [138], тождественный приведенному выше в метаморфизованных базитах $\text{Є}_2\text{-O}_1$.

Нижняя возрастная граница новолушниковского комплекса определяется прорыванием массивами самой нижней части отложений зелено-фиолетовой серии среднего кембрия - нижнего ордовика, чему не противоречит наиболее древняя K-Ar датировка плагиогранитов Новолушниковского массива - 483 ± 1 млн. лет (по валу), соответствующая раннему ордовику [141]. Ar-Ar датирование по серицитизированному плагиоклазу из плагиогранитов и полево-

му шпату из дайки плагиопорфиров показали "омоложенные" возраста – 248 ± 12 , $254 \pm 9,5$ и 274 ± 11 млн. лет [172]. Как указывалось, плагиограниты метаморфизуют дайки диабазовых порфиров, по-видимому, чебуринско-краснянского и орлиногорско-ариничевского комплексов нерасчлененных (E_2-O_1), т.е. являются более молодыми образованиями.

*Сафоновский базальт-андезибазальтовый вулканический комплекс;
субвулканическая фация ($vD_2 sf$)*

Среди нижнепалеозойских отложений распространены малые трещинные интрузии среднего и основного составов, чаще всего встречающиеся среди терригенных фаций зелено-фиолетовой серии. Ранее некоторые из них картировались как относительно крупные интрузивные тела, площадью до $8-10 \text{ км}^2$, локализованные в зонах глубинных разломов (Верхне-тайлинский, Полдневской, Которовский и другие массивы). При дальнейших детальном полевых исследованиях с применением горных выработок и бурения было установлено, что они нередко представляют серию мелких сближенных тел, образующих компактные пучки или свиты даек. Максимальная видимая мощность тел достигает до 400 м и протяженность до 1-2 км [119, 154]. Наиболее крупным являются Серебренниковское тело в устье р. Елбань, площадью около 8 км^2 , хотя не исключено, что это два тела, имеющие мощность 350 и 400 м [94].

Интрузивные тела комплекса сгруппированы в протяженные (30-40 км) пояса (реки Елбань - верховье Изырака, реки Бол. Тайлы - Екатеринка - Полдневая), имеют северо-западное простирание, согласное с вмещающими породами или близкое к нему залегание. Картирование малых интрузий с использованием геофизических методов не всегда представляется возможным как из-за недостаточной детальности съемок, так и варьирующих физических свойств (плотность – $2,75-2,80 \text{ г/см}^3$, электрическое сопротивление – от 30 ом·м до бесконечности, поляризуемость – $0,2-3,9 \%$, магнитная восприимчивость - $7-504 \times 10^{-6}$ СГС). Некоторые тела оконтуриваются в магнитном поле локальными аномалиями со значениями

Таблица 1. Средние химические составы основных разновидностей интрузивных пород
(вес. %)

Оксиды	Плагииграниты (19) O ₁ ?	Дайки кварц- диоритовых пор- фиритов (6) O ₁ ?	Плагиигранит- порфиры (6) O ₁ ?	Тоналит-порфиры (3) O ₁ ?	Габбро, габбро- диориты (12) D ₂	Тоналиты (8) C ₂₋₃ ?	Гранит- гранодиориты (4) C ₂₋₃ ?	Тоналиты (1) C ₂₋₃ ?	Граниты (7) P ₂ -Г ₁
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
SiO ₂	71,08	61,06	72,09	67,20	51,82	65,13	67,80	65,38	71,94
TiO ₂	0,21	0,47	0,30	0,62	0,90	0,69	0,86	0,82	0,55
Al ₂ O ₃	14,05	16,00	14,63	14,00	16,52	15,87	14,52	16,19	13,64
Fe ₂ O ₃	0,90	1,59	1,36	2,18	3,49	1,71	1,00	1,00	0,70
FeO	1,47	2,89	1,13	3,37	6,65	2,44	2,11	3,11	1,41
MnO	0,07	0,05	0,05	0,09	0,17	0,05	0,07	0,06	0,04
MgO	0,65	2,28	0,45	0,99	4,65	2,33	1,76	2,28	0,46
CaO	3,03	6,19	0,86	3,24	8,26	4,27	3,67	3,95	2,83
Na ₂ O	4,11	5,23	5,83	4,51	3,10	4,28	3,79	4,13	4,03
K ₂ O	1,59	0,96	1,39	1,52	0,84	1,91	2,99	1,44	3,18
ппп	2,51	1,96	1,22	1,75	3,11	0,89	1,26	0,60	0,89
P ₂ O ₅	0,07	0,26	0,08	0,16	0,17	0,18	0,18	0,15	0,09
SO ₃	0,25	0,53	0,01	0,01	0,05	0,07	н.о.	н.о.	н.о.
Σ	99,99	99,47	99,40	99,64	99,73	99,82	100,01	99,11	99,76

Примечание. Массивы: 1-2 - Новолушниковский, 3 - Колтыракский, 4 - г. Марьиной, 5 – среднее по комплексу, 6 - Елбанский, 7,9 - Выдрихинский плутон, 8 - Никольский. В скобках - число анализов, н.о. - не определялось.

100-300 гамм, а по МАКС дешифрируются дайки на крупномасштабных снимках с глубиной залегания под рыхлыми отложениями менее 5 м [119].

Среди интрузий преобладают слабо дифференцированные однофазные дайки и мелкие штоки, сложенные габбро, диабазами, габбродиоритами. Как указывалось, "несмотря на то, что они часто приурочены к линиям тектонических контактов (в том числе и с крупными амплитудами перемещений), не расланцованы, а лишь разбиты редкими трещинами отдельности" [67, стр. 112]. Это темно-зеленовато-серые крупнозернистые (до 5-8 мм) в центральных частях наиболее крупных тел, порфиридные и неравнозернистые – в мелких породы. Они содержат переменные количества плагиоклаза (50-75 %), клинопироксена (5-25 %), зеленой и бурой роговой обманки (до 15-25 %). Плагиоклаз серицитизирован и альбитизирован, представлен олигоклазом № 26-27 и андезином № 32-44. Пироксен соответствует авгиту и часто замещается по краям уралитом, тремолитом, а в центральных частях – хлоритом. По роговой обманке развиваются эпидот, хлорит (пеннин) и актинолит. Из других вторичных минералов обычны кварц и кальцит, из аксессуарных – ильменит, магнетит, пирит, апатит и сфен. В некоторых разновидностях встречается кварц (до 4-8 %) или микропегматитовые сростания кварца и альбита. Очень характерной особенностью является резкая неравновесность первых (крупные кристаллы основного плагиоклаза и клинопироксена) и последних (кварц, микропегматит и/или зеленая роговая обманка) продуктов кристаллизации. Структуры пород также неоднородны и изменяются от габбровой до гипидиоморфной призматической, часто с элементами офитовой.

Сильно измененные габброиды вскрыты в краевой части крупной дайки в районе бывшего поселка Которово, где они содержат реликтовые олигоклаз-андезин (10-40 %), роговую обманку и пестрый агрегат вторичных минералов (хлорит, актинолит, тремолит, эпидот и кварц). На соседней площади (лист N-44-XVIII) районе с. Легостаево детально описано проявление листовенитовых метасоматитов с анкеритом (45-60 %), серицитом и парагонитом (10-

30 %), кварцем (5-10) и пиритом (5-15 %), на отдельных участках породы преобразованы в амфиболиты и хлорит-альбит-кальцитовые сланцы [89].

Мелкие дайковые тела в бассейнах верхних течений рек Бердь и Суенга сложены порфировидными, редко неравномернозернистыми диабазами, обычно более подвергнутыми вторичным метасоматическим преобразованиям. При разведке Верхнебердского бокситового бассейна измененные диабазы, приуроченные к контакту бердско-майских известняков и достигающие мощности 15-20 м, первоначально принимались за аллиты [154].

Критерии отличия измененных разновидностей диабазов от близких по составу из других комплексов отсутствуют.

Своеобразные дайковые породы, условно отнесенные к данному комплексу, вскрыты среди нижнекембрийских известняков в районе рабочего поселка Егорьевское скважиной 67п на глубинах 310,5-311,4 м. Это миндалекаменные гиперстеновые андезибазальты черного цвета с вкрапленниками до 5-7 мм белого плагиоклаза. Под микроскопом определен совершенно “свежий” лабрадор (№ 57-58 во вкрапленниках – 15 % и № 50 – в основной массе - до 35 %), гиперстен (17-18 %), клинопироксен (2-3 %), вулканическое стекло (30 %) и кальцит (5-6 %). В миндалинах – агрегат кварца и хлорита. Не исключено, что эта дайка, мощностью 0,3-0,4 м, относится к раннесреднетриасовому изылинскому базитовому комплексу.

Экзоконтактовые изменения вмещающих терригенных пород выражаются в интервале первых десятков метров в ороговикании и иногда метасоматической переработке (до кварц-роговообманковых, кварц-эпидотовых и эпидотсодержащих роговиков), редко – интенсивном окварцевании с тонкой рассеянной вкрапленностью сульфидов (преимущественно пирита). На участках сближенных даек в роговиках может появляться до 15-20 % стильпномелана. Известковистые разновидности мраморизованы и редко содержат отдельные зерна граната и волластонита.

С интрузиями комплекса связано незначительное по масштабам золотооруденение, обнаруженное и детально изученное на Легостаевском участке соседней с запада территории [89].

По химическому составу габбродиориты, габбро, диабазы и диабазовые порфириты относятся к основным и средним изверженным породам с калиево-натриевым и натриевым типами щелочности (приложение 10, табл. 5). Средний состав пород ближе соответствует габбро (см. табл. 1). В нормативных минералах большие вариации характеризуют кварц (0-11 %), диопсид (1-16 %) и геденбергит (0-20 %).

Для пород среднедевонского комплекса характерны повышенные уровни концентрации Sc, As, Sb, Ce, Sm, Eu, Yb, Hf, U и пониженные – Cr, Co, Cs, Ta, Th (приложение 11). Малые интрузии субвулканических фаций сафонового и нерасчлененных чебуринско-краснянского и орлиногорско-ариничевского комплексов различаются по суммарным уровням концентрации редкоземельных элементов и соотношению легких и тяжелых лантаноидов, а также по Sc, Cs, Ta, Th и U (приложение 11).

Нижняя возрастная граница комплекса определяется метаморфизмом иловатских нижнеордовикских (Серебренниковское тело, район с. Бол. Изырак, рек Ик, Зайчиха и др.) и среднедевонских (эйфельский) отложений, а на соседних площадях – в районе сел Гусельниково и Легостаево – живетских [89]. По K-Ar датам (147, 170, 229, 235, 236, 263, 264, 267, 344 млн. лет, определения по валу, лаборатория ПГО «Уралгеология») можно только предполагать о влиянии на сохранность радиогенного аргона пермской и юрской активизации, и лишь одно определение (также по валу) из габбродиоритов (382 ± 17 млн. лет) соответствует среднему девону. Ar-Ar датирование из плагиоклаза габбродиоритов Серебренниковского тела показала возраст $314,7 \pm 2$ млн. лет – средний карбон [172]. Среднедевонский возраст интрузий принимается на основе корреляции по составу и предполагаемой комагматичности с живетскими вулканогенными образованиями сафоновой свиты, развитыми на соседней площади [71, 120].

В заключение коротко остановимся на основных различиях разновозрастных полнокристаллических базитов. Среднедевонские габбро, диабазы и габбродиориты характеризуются относительно "свежим" обликом, крупнокристаллическим строением, массивной текстурой и

неравновесным минеральным составом (основной плагиоклаз + клинопироксен – кварц + роговая обманка ± микропегматит). Они залегают среди отложений зелено-фиолетовой серии, редко – в выше- и нижележащих осадках, отличаются повышенной магнитной восприимчивостью; средний их состав близок к габбро. Среднекембрийские-раннеордовикские средние и основные субвулканические породы имеют "пестрый" петрографический состав (от габбро до кварцевых диоритов), рассланцованны, более темные (темно-зеленые и темно-зелено-серые), интенсивно метаморфизованы с плохо различимыми первичными структурным рисунком и минеральным составом, в связи с чем их диагностика часто затруднена. В составе пород преобладают вторичные минералы, в нормативном – значительную роль играют альбит или пироксен. Наибольшим распространением они пользуются среди кинтерепских известняков (Егорьевский золотоносный район), реже – терригенно-карбонатных отложений суенгинской свиты нижнего кембрия. Магнитная восприимчивость у них более низкая, средний состав близок к габбродиориту. Геохимически (приложение 11) разновозрастные субвулканические образования различаются прежде всего уровнями концентраций легких и тяжелых лантаноидов, а также ряда гранитофильных элементов (As, Sb, U, Th и др.).

Выдрихинский кварцдиорит-тоналитовый

(мезоабиссальный) комплекс (рудC₂₋₃? v)

К этому интрузивному комплексу отнесен Выдрихинский плутон и его непосредственное южное продолжение – Федосеевский массив, а также Елбанский, Никольский интрузивы и ряд более мелких тел [120]. Они являются частью меридиональной полосы гранитоидов в пределах Салаирского сегмента каменноугольного вулcano-плутонического пояса (Федосеевский ареал) и в структурном плане приурочены к Хмелевскому прогибу. Из-за плохой обнаженности условия залегания и характер взаимоотношений, как с вмещающими породами, так и между различными разновидностями, во многом неясны. Физические свойства гранитоидов резко отличаются от вмещающих пород: плотность колеблется от 2,63-2,66 (граниты, грано-

диориты) до $2,84-2,89 \text{ г/см}^3$ (диориты), магнитная восприимчивость – до 785×10^{-6} СГС. Все гранитоидные массивы четко отображаются в магнитном поле положительными аномалиями со значениями 250-500 нТл. Краевые эндоконтактовые их части сложены обычно наиболее магнитными диоритами и меланократовыми гранитоидами, что способствует их картированию и выяснению характера контактовых поверхностей. В гравитационном поле массивы тяготеют к отрицательной аномалии силы тяжести со значениями 35-52 мГл с эпицентром (44-52 мГл) на Выдрихинском плутоне. Методом преломленных волн устанавливаются самые низкие граничные скорости гранитоидов, изменяющиеся в пределах 5,0-5,5 км/сек [142].

Выдрихинский плутон (около 250 км^2) рассматривается вместе с Федосеевским (70 км^2) массивом. Предполагается, что он имеет форму батолита с пологим южным и крутыми – северным, западным и восточным контактами. Отдельные обнажения и свалы гранитоидов наблюдаются по рекам Каменка, Бол. и Мал. Выдриха, Хвощевка и Каменушка. В плутоне выделяются две интрузивные фазы. Породы первой фазы слагают широкую краевую зону массива. Это порфириовидные среднезернистые биотитовые и биотит-роговообманковые тоналиты. Состав плагиоклаза в них колеблется от альбита (№ 9) до олигоклаза (№ 27), содержание ортоклаза и микроклина - до 5 % и цветных минералов – до 12 %. Редко встречаются биотит-роговообманковые кварцевые диориты и роговообманковые гранодиориты. Вблизи контакта гранитоиды иногда рассланцованы и обогащены шлирами. Отдельные их гибридные разновидности содержат до 20-25 % амфибола, биотита, пироксена и до 3 % сфена [154]. В Федосеевском массиве по керну скважин отмечались среднезернистые биотит-роговообманковые "плагиоадамеллиты" [120, 142].

Меланократовые биотит-роговообманковые гранитоиды с низким содержанием калишпата (5 %) и кварца (10-18 %) обнажаются в карьере, в 5 км юго-восточнее поселка Кордон. В них встречаются многочисленные мелкие шлиры и ксенолиты, испытавшие разномасштабную гранитизацию, а гранитоиды имеют "пестрый" такситовый облик за счет неравномерного распределения цветных минералов. Эти особенности свидетельствуют о неглубоком эрозион-

ном срезе плутона [15]. Породы близки к тоналитам - гранодиоритам с преобладанием биотита над роговой обманкой. Они содержат олигоклаз № 25 и № 26 (50-55 %), кварц (20-25 %), микроклин (10-15 %), биотит (10-20 %), роговая обманка (1-10 %), а также сфен, апатит, циркон и рудный минерал. Состав биотита и его кристаллохимические параметры приведены в приложении 10 (табл. 8). Ксенолиты соответствуют монцодиоритам-кварцевым диоритам с составом олигоклаз-андезин № 30 (до 60 %), калишпат (25-30 %), кварц (5-10 %), биотит и клинопироксен (салит-диопсид с вторичной роговой обманкой) – по 10-15 % и порфиroidным среднезернистым диоритам (плаггиоклаз - 60, обыкновенная роговая обманка – 30, биотит и кварц – по 5 %).

Вторая интрузивная фаза Выдрихинского плутона, слагает изометричное в плане тело размером 7x11 км, в его центральной части. Она представлена биотитовыми и роговообманково-биотитовыми натриевыми гранитами. В магнитном поле это тело отражается очень слабыми (45-125 нТл) аномалиями на фоне повышенной (215-335 нТл) намагниченности периферии плутона, подчеркивая его зональное строение [15]. В гравитационном поле ему соответствует эпицентр отрицательной аномалии силы тяжести 44-52 мГл.

Наиболее распространены серые, розовато-серые слабо порфиroidные среднекрупнозернистые биотитовые натриевые граниты, содержащие призматический олигоклаз № 25-26, (30-45 %), широкопластинчатый ортоклаз и микроклин-пертит (5-25 %), кварц (25-45 %) и биотит (4-10 %), акцессорные минералы (1,5-2,5 %) – апатит, сфен, циркон, магнетит, турмалин, монацит, ксенотим, рутил, шеелит [154]. Биотит относится к малофтористой разновидности - аналогичен биотиту из гранитоидов первой фазы выдрихинского комплекса (приложение 10, табл. 8). Нередко наряду с биотитом появляется зеленая роговая обманка в количестве до 5-7 %. Такие роговообманково-биотитовые разновидности обладают более отчетливым порфиroidным обликом, обеднены калишпатом и иногда обогащены сфеном до 2 % [154].

Елбанский массив, площадью 13 км², имеет штокообразную форму с крутыми западным, восточным, южным контактами и более пологим – северным. Обнажения гранитоидов имеются по правому берегу р. Елбань выше устья р. Гычиха, где в интервале 300 м наблюдается постепенный переход от пироксеновых и роговообманковых кварцевых диоритов до биотит-роговообманковых плагиогранитов с составом: плагиоклаз – 44,7; биотит – 10,1; кварц – 35,8; роговая обманка – 4,1; апатит, циркон, магнетит, рутил, сфен – 1,3 % [139, 154]. Состав биотита и его кристаллохимические коэффициенты приведены в приложении 10 (табл. 8). Преобладают роговообманков-биотитовые среднезернистые тоналиты. Эти же породы вскрыты в центральной части массива скважиной 37 на глубине 118,3-202,0 м. Они состоят из олигоклаза (№ 26-27) – 60-65 %, кварца – 15-20 %, биотита (преобладающего) и обыкновенной роговой обманки – 10-15 %, калишпата – до 10 %, содержат апатит, сфен, циркон, магнетит, флюорит. Среди роговообманково-биотитовых тоналитов в виде полос и горизонтов, мощностью от 1-2 см до 10 м, встречаются более темные мелкозернистые гранодиориты с резко выраженным порфиroidным обликом. Контакты тоналитов главной фазы и гранодиоритов достаточно резкие в интервале 0,2-1 см, но не “интрузивные”, ориентированные 40-60° к оси зерна.

Тоналиты и плагиограниты с роговой обманкой (5-20 %), биотитом (5-10 %), редко клинопироксеном (0-15 %) вскрывались и ранее единичными скважинами в центральной части массива [139].

Никольский массив лишь частично находится на территории листа. Биотит-роговообманковые тоналиты обнажаются у с. Вознесенское, а также р. Татарка (за восточной рамкой). Они состоят из олигоклаза (50 %), кварца (25 %), биотита (8 %), роговой обманки (14 %); среди аксессуаров отмечается магнетит, апатит, сфен, циркон, шеелит и ксенотим. Для пород характерна невыдержанность минерального состава, наличие мелких шпиров, ксенолитов биотит-мусковит-ставролитовых роговиков [154].

К выдрихинскому интрузивному комплексу могут быть отнесены ранее выделяемые дайки I этапа [154], размещенные главным образом в широкой краевой зоне Выдрихинского плу-

тона и редко выходящие за его пределы. Обычно они имеют мощность - первые метры, по простиранию прослеживаются до 100-150 м. Дайки сложены биотитовыми и биотит-роговообманковыми тоналит- и плагиогранит-порфирами, лейкоплагиогранитами, аплитами, аплитопегматитами, диоритовыми порфиритами, аплитовидными и пегматоидными гранитами.

В центральной части Выдрихинского массива наиболее распространены дайки гранит-порфиров, редко маломощные тела микромеланогранитов, аплитов и альбитизированных плагиодацитов [172]. К дайкам II этапа, по-видимому, относятся спессартиты и керсантиты слагающие дайки, удаленные от массива на расстояние до одного-двух километров [154].

Для Елбанского массива характерны дайки диоритовых порфиритов и аплитовидных гранитов [139]. Вблизи массива и реже на значительном удалении (р. Бердь выше устья р. Суенга, р. Елбань у бывшего поселка Мендачный, р. Зырянка вблизи устья и в других местах) распространены дайки плагиогранит-порфиров. Общей их особенностью является интенсивный автометасоматоз, выразившийся в развитии мусковита и гранобластового кварца [67], а наиболее измененные дайковые породы преобразованы во вторичные кварциты, состоящие на 90 % из кварца с подчиненным серицитом (5 %) и пелитом (5 %).

Ореол контактового воздействия гранитоидов на вмещающие терригенно-карбонатные отложения девона – нижнего карбона наиболее значителен для Выдрихинского плутона, где ширина его достигает нескольких сотен метров. Во внутренней зоне контактового ореола (первые десятки метров) наблюдаются серые, зеленоватые, и черные полосчатые роговики волластонит-пироксенового, силлиманит-кордиерит-пироксенового, биотитового и актинолит-биотит-эпидотового состава с гетерогранобластовыми, участками пойкило- и диабластовыми микроструктурами. На удалении от контакта роговики постепенно сменяются ороговикоманными алевролитами и аргиллитами пайвинской свиты. В экзоконтакте встречаются тела магнезиальных скарнов (до 2 м мощностью), гранатовые скарны с шеелитом известны по р. Бол. Выдриха [154].

С гранитоидами Выдрихинского плутона, с кварцевыми жилами и скарнами, связана бедная вольфрамовая и висмутовая минерализация [142, 154].

Химический состав тоналитов (плагиогранодиоритов) и натровых гранитов (до плагиогранитов) приведен в приложении 10, табл. 6. Составы тоналитов из различных массивов достаточно близки (табл. 1), слегка различаясь по содержанию и соотношению щелочей. Особенно калием бедны тоналиты Никольского массива. Уровень концентрации большинства элементов (приложение 11) существенно ниже кларковых для кислых пород по А.П. Виноградову [13], кроме Sc, Cr, Co и Hf. От гранитоидов новолушниковского комплекса они существенно отличаются низкими содержаниями As, Sb и Cs. Европиевый минимум не проявляется. Более высокие содержания легких лантаноидов и низкие – тяжелых, хорошо отличают выдрихинские гранитоиды от новолушниковских.

Радиологическое датирование пород даёт широкий разброс возрастов. К-Ar определение возраста гранитоидов по валовому составу для Выдрихинского массива – 253 и 219 млн. лет [19], Елбанского – 286, 243 239 и 235 млн. лет (лаборатория Уральского ПГО) Для Елбанского массива получена Rb-Sr изохрона, соответствующая 258 млн. лет (позднепермский возраст), Ar-Ar даты по амфиболу – 273 млн. лет (ранняя пермь), по биотиту, полевым шпатам и роговой обманке – 247-260 млн. лет – пермский возраст [172].

Благодаря отчетливо выраженному натриевому типу щелочности и повышенной основности плагиогранитоиды выдрихинского комплекса хорошо сопоставляются с аналогичными образованиями волчихинского габбро-тоналит-плагиогранитового комплекса (C₂₋₃) Рудного Алтая. В этой связи, с учетом рвущих взаимоотношений гранитоидов выдрихинского комплекса с отложениями пайвинской свиты (D₃?-C₁), их возраст условно принимается среднепозднекарбонным [71].

4. Т Е К Т О Н И К А

Площадь листа расположена в северо-западной части Алтае-Саянской складчатой области (АССО) на сопряжении двух структурно-формационных зон (СФЗ): Бердско-Ельцовского поднятия и Хмелевского прогиба.

К Бердско-Ельцовскому антиклинорному поднятию относится северо-восточная часть площади листа (35%), сформировавшаяся в раннекембрийско – раннеордовикский этап развития и имеющая северо-западную ориентировку. Структура поднятия подчёркивается системой параллельных разломов и складчатых структур более низкого порядка, осложненных ещё более мелкой складчатостью с углами падения крыльев складок от 60° до 80°. Поднятие слагает комплекс пород кембрия и нижнего ордовика – тремадока (Є₁-О₁).

Хмелевский прогиб, сформировавшийся в раннеордовикский – раннекаменно-угольный этап развития, охватывает северо-западную и южную (менее изученную) части площади листа (около 65 %). В периферийной части прогиба наблюдаются крутые линейные складки, суб-параллельные близлежащим структурам Бердско-Ельцовского поднятия. К центру прогиба крылья складок выполаживаются (до 20-40°). Хмелёвский прогиб сложен комплексом отложений от ранне ордовикского (аренигского) до ранне карбонового возраста среди которых преобладают верхнедевонские–нижнекаменноугольные осадки пайвинской свиты.

В пределах листа по разобщённым перекрывающимся стратиграфическим разрезам, предполагается постепенный переход от нижнекембрийских существенно карбонатных отложений к среднеордовикским преимущественно терригенным. Лишь в основании веберовской свиты наблюдается с небольшим размывом без видимого углового несогласия стратиграфический перерыв: веберовские песчаники залегают на глинистых сланцах карастунской свиты.

Наиболее крупный перерыв в осадконакоплении характеризуется выпадением из разреза осадков с нижнего силура до нижнего девона. В Верхнебердском районе, на нескольких участках, бокситоносный горизонт нижнедевонских (эмс?) глинистых сланцев и песчаников залегают на размывтой поверхности «бело-розовых» известняков нижнего силура с образованием

так называемых «сланце-брекчий». По закарстованной неровной границеглинистые сланцы и «сланце-брекчии» нередко проникают внутрь пласта известняков на глубину один-пять метров.

Небольшие перерывы в осадконакоплении наблюдаются в пределах девона – на границе прага/эмс, внутри эмса и в основании живета, а также – в основании фамена (выпадает франский ярус).

Таким образом, следов крупных структурных перестроек в течение всего палеозоя на территории листа N-45-XIII не наблюдается. Структура региона целиком определяется наличием субпараллельных разновозрастных линейных и брахискладок, крылья которых осложнены короткими прерывистыми крутопадающими сбросами и взбросами.

Складчатые структуры

В пределах Бердско-Ельцовского поднятия самой крупной структурой является Егорьевско-Валовская антиклиналь. Она имеет северо-западную ориентировку ($300-320^\circ$), протяженность до 55 км, ширину от пяти–семи километров (в северо-западной части) до пятнадцати километров (в юго-восточной), падение крыльев $60-70^\circ$ с выполаживанием в юго-восточной части складки до $20-40^\circ$. С юго-запада антиклиналь ограничена Кинтерепским, с северо-востока – Смирновским и Мавринским разломами, в юго-восточном направлении погружается под более молодые отложения. Сложена она кинтерепской и суенгинской свитами нижнего кембрия, зелено-фиолетовой серией кембро-ордовика. Структура разбита серией поперечных разрывных нарушений на ряд блоков, в которых устанавливается дисгармоничная, мелкая складчатость. Залегание пород осложнено крутопадающим рассланцеванием, плейчатостью и гофрировкой слоёв.

Расположенная в северо-восточной части листа Чесноковская антиклиналь приурочена к осевой части Бердско-Ельцовского поднятия. В её ядре залегают раннекембрийские карбонатные отложения кинтерепской свиты. Крылья антиклинали имеют крутое ($50-70^\circ$) падение.

Юго-западное крыло сложено терригенно-карбонатными отложениями нижнего кембрия и терригенными породами среднего кембрия – нижнего ордовика, северо-восточное крыло – породами суенгинской свиты и сильно рассланцованными терригенно-вулканогенными образованиями печеркинской свиты. Сильная дислоцированность пород нижнего кембрия, насыщенность их дайковыми образованиями, обилие мелких разрывных нарушений, наличие опрокинутых залеганий затрудняют расшифровку внутреннего строения этой структуры.

Промежуточное положение между Егорьевско-Валовской и Чесноковской антиклиналями занимает Суенгинская антиклинальная структура. В пределах площади листа она имеет протяженность 20 км, ширину 6-9 км. Её ядро выполнено отложениями кинтерепской свиты, крылья – суенгинской свиты и зелено-фиолетовой серии среднего кембрия – нижнего ордовика. Структура осложнена серией крутых ($60-80^\circ$) более мелких складок расчленённых на отдельные блоки мелкими продольными и поперечными разломами. Суенгинская антиклиналь с юго-запада ограничена Мавринским и Матвеевским, с северо-востока – Бердским разломами.

В северо-западной части площади листа, (между селами Пайвино и Бол. Изырак), между Никоновским и Чупинским разломами "зажата" Матюжихинская антиклиналь, имеющая северо-западное простирание и протяженность 10-12 км. Это единственная антиклинальная структура в Хмелевском прогибе, ядро которой представлено вулканогенными образованиями зелено-фиолетовой серии среднего кембрия–тремадока. Крылья её, сложенные ордовикскими и девонскими образованиями, имеют углы падения $40^\circ-60^\circ$. Структура осложнена серией поперечных тектонических нарушений. Вблизи Чупинского разлома породы окремнены, сильно трещиноваты, участками в значительной степени брекчированы.

Матюжихинская антиклиналь располагается в крыле самой крупной в Хмелевском прогибе Изыракской синклинали, имеющей ориентировку, согласную окраинам Салаирского кряжа. Эта синклираль на северо-востоке по Кинтерепскому, с запада – Никоновскому разломам граничит с Бердско-Ельцовским антиклинорным поднятием, с юго-востока ограничивается Петушихинским разломом. Рассматриваемая структура сложена комплексом пород от

нижнего ордовика до нижнего карбона. Крылья её осложнены серией продольных и их оперяющих поперечных тектонических нарушений, а также связанной с ними более мелкой складчатостью. Это прослеживается в северо-западной и юго-западной частях структуры. По наблюдениям Свиридова [155] в районе села Серебренниково отмечаются надвиги. Здесь по дизъюнктивным нарушениям более молодые отложения серебренниковской серии надвинуты на более древние – иловатской свиты. В крыльях Изыракской синклинали падение слоев варьирует от 40° до 60° , в центральной части листа в Хмелевском прогибе отмечаются более пологие падения - от 30° до 40° .

В северо-восточной части исследуемой площади в Хмелёвском прогибе выделены две суб-параллельные структуры северо-западного простирания. Верхнебердская грабен-синклиналь, ограниченная с северо-востока Бердским разломом. Грабен-синклиналь обладает ассимметричными крыльями – крутым ($70-80^\circ$) северо-восточным и более пологим (40°) юго-западным. В ядрах сундучных складок более высокого порядка, осложняющих эту структуру, слои залегают почти горизонтально. Крылья Верхнебердской грабен-синклинали представлены отложениями ордовика и силура, центральная часть – преимущественно девонскими известняками. По данным Г.А. Курганова [119], на участке сопряжения Хмелевского прогиба и Бердско-Ельцовского поднятия наблюдается опрокинутая складчатость с северо-восточной вергентностью. К юго-западу от Верхнебердской грабен-синклинали, в бассейне ручья Бандуриха, в тектоническом клине "зажаты" отложения ордовика–раннего силура и нижнего девона, слагающие Матренкинскую грабен-синклиналь.

В самой южной слабо изученной части площади листа в Хмелевском прогибе в междуречье р.р.Талица и Урап выделяется Ветохинская горст-антиклиналь, в отличие от других структур имеющая северо-восточную ориентировку, образованная отложениями от среднего ордовика до раннего карбона. Эта структура осложнена несколькими антиклинальными складками с падением слоев в крыльях $30-40^\circ$ ориентированными вдоль Ветохинского разлома

С Егорьевско-Валовской горст-антиклинальной структурой на северо-востоке по Смирновскому разлому граничит фрагмент (12 км в длину) Бухарихинской грабен-синклинали. С северо-востока она ограничена Мавринским разломом. Отложения среднего девона в ядро этой структуры собраны в серию узких линейных складок северо-западного простирания. Вдоль Смирновского разлома породы расланцованы и имеют падения в крыльях складок от 60° до 90° , которые в северо-западном направлении (за пределами площади листа) постепенно выполаживаются до $15-45^\circ$. Складки, осложняющие внутреннее строение грабен-синклинали, имеют протяженность 4-5 км, ширину 1-1,5 км.

Северо-восточное крыло Чесноковской антиклинали в верхнем течении р. Суенга осложнено Кордонской грабен-синклиналью, выполненной отложениями нижнего и среднего девона. Последняя отделена от Чесноковской антиклинали Бирюлинским разломом.

Южную половину площади листа, расположенную в пределах Хмелевского прогиба, слагают преимущественно верхнедевонско-нижнекаменноугольные отложения пайвинской свиты, представленные черными песчано-мергелисто-глинистыми, изредка слоистыми и интенсивно расланцованными породами. Из-за слабой обнаженности этой площади не удастся расшифровать внутреннее строение этой толщи. Лишь в юго-восточной части площади листа, по результатам ГСР [154] и ГДП [142] выделен ряд антиклинальных структур. Из них наибольшими размерами отличается Гунихинская антиклиналь северо-западной ориентировки. Она контролируется протяженным долгоживущим Кинтерепским разломом, разделяющим её на два блока. В южной части антиклиналь осложнена мелкими поперечными нарушениями. В ядре этой складки залегают бокситоносные карбонатные отложения раннего-среднего девона, в крыльях – среднего-позднего девона. Углы падения слоистости в крыльях этой структуры варьируют от 40° до 70° .

Юго-восточнее Гунихинской антиклинали, в районе устья р. Федориха и бывшего села Новокаменка, отчетливо выделяется сложнопостроенная Обуховская брахиантиклиналь, сложенная карбонатными породами раннего и среднего девона, с углами падения слоистости в

крыльях 30-40°. Этот купол нарушен одноименным разломом северо-восточного простирания. На Обуховском месторождении по этому разлому продуктивные карбонатные отложения бердско-майской серии надвинуты на отложения хмелевской и пайвинской свит [142].

Очевидно, что в юго-восточной части территории листа сравнительно спокойный характер складчатости нарушен дополнительными нарушениями, обусловленными внедрением Выдрихинского и Елбанского гранитоидных массивов. На это указывает фактический материал по Обуховскому корундовому месторождению, где наряду с брахиантиклинальными структурами наблюдаются разнонаправленные сжатые и опрокинутые складки [142]. Также возможно наличие напряженной складчатости в центральной части Хмелевского прогиба на более глубоких горизонтах, где по геохимическим данным и материалам дешифрирования аэрофотокосмоснимков предполагается глубоко скрытый гранитоидный массив.

Дизъюнктивные нарушения

Структурный план изученного района, имеющего блоковое строение, образован сочетанием продольных и поперечных разрывных нарушений, которые отчётливо фиксируются в магнитных и гравитационных полях, легко дешифрируются на аэрофотоснимках по серии прямолинейных водотоков и другим отрицательным формам рельефа, устанавливаются непосредственно по зонам гидротермального изменения пород или интенсивной рассланцовке. Наиболее благоприятными для заложения разломов явились границы комплексов пород с различными физико-механическими свойствами. Некоторые из разломов осложнены нарушениями более высоких порядков.

В изученном районе к главным можно отнести Кинтерепский и Никоновский разломы, которые маркируют зону сопряжения Бердско-Ельцовского поднятия и Хмелевского прогиба. Наиболее крупным и долгоживущим является Кинтерепский разлом протяженностью 80 км, прослеженный от с. Верх Ики до с. Пещерка. В кинематическом отношении это сбросо-сдвиг с плоскость сместителя, наклонённой к юго-западу под углами 70-90°. Вдоль Кинтерепского

разлома и оперяющих его мелких разрывных нарушений наблюдаются интенсивное окварцевание и серицитизация. На склонах долины р. Кинтереп (притока р. Суенга) отмечаются многочисленные кварцевые, кварц-кальцитовые с флюоритом жилы, залечивающие тектонические швы (месторождение флюорита "Красулин лог" и "Сухой лог" проявления - "Покровское").

Другой крупный разлом – Никоновский - закартирован в северо-западной части площади. Он имеет северо-восточную ориентировку и юго-восточное падение под углом 60° . Существенных гидротермальных изменений пород вдоль этого дизъюнктива не наблюдалось.

К второстепенным отнесена группа продольных разрывных нарушений, выделенных в пределах Бердско-Ельцовского поднятия и Хмелёвского прогиба. Они неоднократно подновлялись в процессе геологического развития территории. Среди них по масштабам выделяется Бердский разлом, расположенный в северо-восточной части площади. Он срезает северо-восточные крылья Верхнебердской грабен-синклинали и Суенгинской горст-антиклинали. В районе Октябрьского месторождения бокситов этот разлом имеет крутое северо-восточное падение и, скорее всего, является пограничным между Бердско-Ельцовским поднятием и Хмелевским прогибом. С Бердским разломом согласуются Мавринский и Матвеевский тектонические нарушения, трассирующие известную в районе Мавринско-Матвеевскую ртутно-рудную зону. В районе Мавринского месторождения ртути вдоль одноименного взброса, имеющего крутое северо-восточное падение, амплитуду вертикального смещения до 1 000 м, нижнекембрийские породы превращены в метаморфические сланцы, метасоматические кварциты, рассечены кварц-биотитовыми и кварц-карбонатными жилами с киноварью, пиритом, малахитом и реже флюоритом. Вблизи Мавринского разлома, в районе Бухарихинской грабен-синклинали, гидротермальным изменениям подвергались не только породы кембрия, но и среднего девона.

В северо-восточном углу листа, вдоль Бирюлинского дугообразного взброса, имеющего северо-восточное падение под углом 50° , породы интенсивно рассланцованы, сульфидизируются

ваны (пирит, реже халькопирит, блеклые руды), хлоритизированы, окварцованы. Здесь располагаются полиметаллические комплексные - рудопроявление Усть-Калистратихинское, пункт минерализации Лебедихинский. Ширина зоны измененных пород вдоль этого разлома достигает 100 м.

Смирновский сбросо-сдвиг, "срезающий" северо-восточное крыло Егорьевско-Валовской антиклинали, имеет крутое северо-восточное падение ($70-80^\circ$), сопровождается интенсивным окварцеванием и серицитизацией.

В пределах Хмелевского прогиба разломы имеют северо-восточное простирание в отличие от трансрегиональных Кинтерепского и Якунихинского разломов субпараллельных Бердско-Ельцовскому поднятию, имеющему северо-западную ориентировку. Якунихинский крутопадающий разлом, выделен по магнито-, гравиметрическим данным а также методом БДК, и в верховьях р. Каменка прослежен по обнажениям и разрезам скважин на 14 км. Амплитуда перемещения пород вдоль этого разлома в его юго-восточной части значительно больше, чем в северо-западной. На ЮВ по нему сопряжены ордовикские и девонские отложения. Среди поперечных (СВ) разломов следует отметить Чупинский сброс, выделенный в районе села Чупино. По этому сложному крутопадающему (70°) на запад-северо-запад разлому опущена юго-восточная замковая часть Матюжихинской антиклинали. К нему приурочены участки окремненных и сильно трещиноватых пород с проявлениями ртутной минерализации. В районе Обуховского месторождения корундов установлен одноименный надвиг, крутопадающий на северо-запад (70°). Вдоль Обуховского разлома наблюдаются зоны дробления и участки ороговикованных пород, последние обусловлены контактовым воздействием Выдрихинского гранитоидного массива. Кинематика выделенных в южной части района Петушихинского и Ветохинского разломов не выяснена из-за закрытости и слабой изученности этой территории.

5. ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Наиболее ранним геологическим событием, о котором имеется достоверная информация на территории листа, является раннекембрийский вулканизм с образованием печеркинского вулканического комплекса (базальт-андезит-плагиориолитовой формации), положившей начало формированию Салаирского вулкано-плутонического пояса (островной дуги). Распространение вулканоструктур печёркинского уровня указывает на преобладание линейного (трещинного) типа извержений. Петрогеохимические особенности вулканитов печёркинской свиты (характер распределения редкоземельных элементов, повышенные натриевость и магнезиальность, пониженные титанистость и калиевость) близки таковым в современных базальтах и плагиориолитах энсиматических островных дуг западной части Тихого океана соответствуют дифференциатам марианит-бонинитовых расплавов.

Одновременно с активной вулканической деятельностью на склонах островной дуги и в прилегающем задуговом бассейне накапливалась мощная толща карбонатных осадков и формировались рифовые постройки (кинтерепская свита).

К концу раннего кембрия (санаштыкгольское время) происходит затухание вулканической деятельности и активизация денудационных процессов, приведшая к интенсивному размыву островодужной постройки и формированию терригенных и карбонатно-терригенных пород суенгинской свиты в условиях относительно мелководного бассейна.

Подобная палеообстановка характерна и для среднего кембрия, когда в результате размыва островодужных вулканических построек в условиях расчленённого подводного рельефа накапливаются исключительно терригенные осадки (граувакковые турбидиты зелёно-фиолетовой формации). Об этом свидетельствует постепенный переход между отложениями суенгинской свиты и нижней терригенной толщей зелёно-фиолетовой серии, выражающийся в исчезновении карбонатного материала.

Новая вспышка островодужного вулканизма имела место в среднем-позднем кембрии – раннем ордовике. Этот этап геологической истории реконструируется по широкому развитию

вулканических пород в составе зелено-фиолетовой серии и формированию на смежной к востоку территории покровных и субвулканических тел орлиногорско-ариничевского и чебуринско-краснянского риолит-трахибазальтовых комплексов.

С завершением островодужного этапа геологического развития территории, вероятно, следует связывать формирование новолушниковского гипабиссального плагиогранит-диоритового комплекса. Его состав соответствует гранитоидам андезитового ряда (по Л.В. Таусону) или гранитоидам I-типа и плагиогранитами M-типа. По сравнению с нижнекембрийскими вулканитами натриевой специализации, в гранитоидах новолушниковского комплекса заметна тенденция к росту калия (приложение 11, табл. 4) К концу тремадока приурочено прекращение вулканической деятельности.

В течение всего периода от среднего кембрия до нижнего ордовика (тремадока) происходило разрастание Сибирского палеоконтинента путём островодужной аккреции и последующего коллизионного приращивания Алтае-Саянской складчатой области.

Фрагменты субмеридиональных складок, зафиксированных в отложениях кембрия-раннего ордовика в бассейне р. Бердь (на участке "Узкая Лука"), возможно свидетельствуют о коллизионном нагнетании материала в направлении Сибирского палеоконтинента.

После тремадокского времени основные геологические процессы в районе сводятся к денудации и накоплению терригенных и карбонатных осадков в реликтовом морском бассейне и на склонах эродированной вулканической дуги (формирование верхней части разреза зелено-фиолетовой серии, а также иловатской, карастунской, веберовской и серебрянниковской свит) Зелёно-фиолетовая окраска и повышенная фосфатность пород, обилие бентосной фауны в составе этих отложений указывают на относительно мелководный характер ордовикско-силурийского палеобассейна.

На ранне-среднедевонском этапе развития территории господствовала спокойная шельфовая обстановка, способствующая накоплению карбонатно-терригенных осадков шандинской и мамонтовской свит и бердско-майской серии. С периодическим осушением и форми-

рованием фрагментарных кор выветривания, образованием бокситоносных горизонтов, что, по-видимому, соответствует палеогеографическому положению, юго-западной окраины Сибирского палеоконтинента в субтропических широтах.

В среднедевонскую стадию развития в условиях активной континентальной окраины на фоне карбонатно-терригенного осадконакопления (хмелёвская и соболевская свиты) отмечается новая вспышка вулканической деятельности - формирование сафоновского базальт-андезибазальтового вулканического комплекса.

Позднедевонско-раннекаменноугольный этап в исследуемом районе характеризуется отсутствием тектоно-магматической деятельности и накоплением терригенно-карбонатных и фосфатоносных осадков пайвинской свиты в условиях эпиконтинентального шельфового бассейна.

В конце палеозоя на изученной территории, как и во многих других регионах Центрально-Азиатского складчатого пояса, активно проявляются коллизионные процессы, сформировавшие близкий к современному стиль ее структурных элементов. Преобладающая северная vergentность региональной сланцеватости в пределах Западно-Салаирского блока и, наоборот, юго-восточная – в пределах Томь-Колыванской зоны, предполагают встречное нагнетание материала, способствующее формированию сложной системы надвиговых пакетов. Коллизионные процессы на завершающей стадии закрытия реликтового морского бассейна сопровождались гранитоидным магматизмом - , становлением выдрихинского кварцдиорит-тоналитно-гранитового мезоабиссального интрузивного комплекса. По составу гранитоиды относятся к I-типу, отличаясь от классических его проявлений высокой натриевостью всех пород .

Геологическое развитие района в раннем мелу - эоцене характеризовалось спокойным тектоническим режимом. Юго-западный склон Салаирского кряжа был мягко сопряжен с приподнятой аккумулятивной равниной Бийско-Барнаульской впадины, в пределах которой направлялся речной и твердый сток с Салаира, где в это время происходили процессы интен-

сивного химического выветривания. Мощность образующихся кор выветривания сильно варьировала в зависимости от тектонических структур и литологии палеозойского субстрата [1].

В конце эоцена Салаир был существенно приподнят над равниной. Наибольшее воздымание испытало северо-восточное крыло свода. Эта тенденция продолжалась и в неогене и раннем квартере, (тогда как) Чумышское Присалаирье постепенно ступенчато погружалось, в сторону Бийско-Барнаульской впадины. Контролируемая омоложенными тектоническими разломами древнего заложения ступенчатость отразилась в современном рельефе района ярусностью морфоструктур. Неотектоническая активность предопределила оживление эрозионных процессов и формирование палеодолин, в существенной мере наследуемых всей последующей гидросетью, вплоть до современной. Палеореки Салаира впадали в Пра-Обь, формируя, в частности, неизученной территории в позднем плиоцене и квартере дельтовые (обь-чумышской серии).

Опережающее воздымание Салаира в раннем квартере привело к усилению денудации и эрозионного расчленения юго-западного его склона и омоложению гидросети [1]. В среднем-позднем неоплейстоцене заложилась долина р. Бердь. Прорезав толщи эоплейстоцена, раннего и, частично, среднего неоплейстоцена, р. Бердь выработала свое ложе в породах палеозоя.

В позднем голоцене относительное воздымание практически всей территории листа N-45-XIII усилилось. Оно проявилось во врезании рек в низкие безлессовые террасы. Современная тектоническая активность района фиксируется землетрясениями с магнитудами до 6-7 баллов [1].

6. ГЕОМОРФОЛОГИЯ И НЕОТЕКТОНИКА

Территория листа располагается в пределах двух крупных морфоструктур: низкогогорья Салаирского кряжа и Обь-Чумышского плато. Специфика геологического строения региона и его геологической истории предопределили существенные разнообразия типологических и

морфологических особенностей рельефа, а также закономерности размещения различных пространственных генетически «однородных» поверхностей. Крупные дизъюнктивные нарушения, рассматриваемой территории заложены на каледонско-герцинском этапе и вплоть до квартала и современности сохраняют присущую им активность, что получило отражение в нисходящей ступенчатости новейшего структурного плана, контролирующего положение основных каркасных элементов рельефа территории листа; а также распределение генетических типов, литологии и мощностей четвертичных отложений.

Границы между этими геоморфологическими ступенями обнаруживают удовлетворительную сходимость с изменениями напряженности и градиентами гравитационных и магнитных полей (с основными пликативными тектоническими структурами), разломами, линейными элементами, дешифрируемыми по аэрофотоснимкам. При известной условности границ, выявленная ступенчатость легла в основу методологического подхода к разграничению категорий рельефа, отображенных на геоморфологической схеме.

Выработанный рельеф.

Денудационная поверхность выравнивания ($K_2 - P_2$), наблюдается на водораздельном плато Салаира, сформированном в основном на своде и пологих крыльях Чесноковской антиклинали, сложенных эрозионно-устойчивыми породами палеозоя. В мел-палеогене здесь образовалась сохранившаяся в настоящий момент фрагментарно кора выветривания. Морфологически это плоская слабо расчлененная равнина с абсолютными отметками 400-450 м. Водораздельные гряды через пологие склоны постепенно сливаются с плоскими днищами долин рек. При этом относительные превышения - менее 50 м. Над плато на 30-50 м (отметки 460-520 м) возвышаются денудационные останцы, моноклины относительно устойчивых пород палеозоя. Значительная площадь денудационной равнины перекрыта покровом четвертичных лессоидов мощностью до 12 м.

Практически к максимальным отметкам водоразделов плато у северной кромки листа и в его северо-восточном углу выходят вершины ранне-среднеплейстоценовых палеодолин, суммарное заполнение которых достигает 25 м.

Денудационная поверхность выравнивания ($P_2 - N$), располагающаяся на более низком гипсометрическом уровне на южном и юго-западном склоне Салаира, характеризуется расчлененным мелкосопочным рельефом. Абсолютные отметки водораздельных грив составляют 280-400 м. Они ориентированы перпендикулярно главному водоразделу. На фоне относительно уплощенных гребней и склонов возвышаются денудационно - эрозионные останцы (особенно в северо-восточной четверти территории), с отметками до 460 м.

В пределах данного района широким распространением пользуются карбонатные толщи палеозоя, что создало благоприятные условия для развития карстовых процессов, выявляемых бурением, а также по концентрациям на определенных площадях ключей с постоянными температурами и водообильностью (включая), заболоченности расширений некоторых речных долин и водоразделов, карстовым пещерам, провалам, воронкам. Наиболее распространены эти явления в долинах и на водоразделах рек Кинтереп - Суенга, Суенга - Сафониha, Матренка, Полдневая - Мочеги, Пещерка, Выдриха, Каменка (Сушихинская), Ик. Эта территория характеризуется разветвленной дендровидной и перистой гидросетью с глубиной вреза до 150 м.

Широко развитый на расчлененной денудационной равнине покров субаэральных осадков имеет возраст от позднего плиоцена до верхнего неоплейстоцена. Суммарная его мощность составляет от 2-5 (на гребнях), до 50 м на склонах. Местами сохранились достаточно крупные поля кор глубокого химического выветривания и более мелкие поля палеоген-неогеновых переотложенных продуктов коры выветривания.

Время формирования рельефа – верхний палеоген – неоген (P_3-N).

Эрозионные склоны речных долин ($N-Q$). Данный тип рельефа распространен на всей территории листа. Склоны почти повсеместно перекрыты субаэральным чехлом осадков: суг-

линистых пролювиальных и делювиальных, лессовых, реже эоловых. Суммарная мощность их варьирует от 2-5 м (на гребнях и крутых участках склонов) до 50 м (на пологих склонах и у их подножия). Время формирования рельефа – эоплейстоцен – верхний неоплейстоцен (Е-III). Аккумулятивный рельеф.

Полигенетическая равнина (Е-III) с отметками 200-280 м, характеризующаяся пологоувалистым рельефом развита в Предалтайской впадине. Для нее характерна плоскодонная широкая гидросеть юг-юго-западного простирания. В северо- и юго-западной частях равнины ее рельеф осложнен наложенными суффозионно-просадочными формами. Суффозионные воронки, приуроченные к площадям приповерхностного распространения лессовидных суглинков, представляют собой слабоуглубленные (3-5 м) блюдца диаметром 150-250 м, тяготеющие к слабо дренированным участкам водоразделов или площадкам “лессовых” террас, нередко в них располагаются небольшие перелески, болотца и озерки.

Гидросеть разреженная, в верховьях дендровидная и относительно молодая (наиболее распространены низкие безлессовые террасы). Практически вся площадь равнины, склоны долин и увалов расчленены густой сетью большей частью суходольных балок с разветвленными и циркообразными вершинами, опирающихся на уровень первой надпойменной террасы. Эта сеть особенно густая и в максимальной мере проникаемая в пределы гребней водораздельных грив омечается между долинами рек Талица, Петушиха и Урап. Более широки и слабо расчленены плоские водоразделы равнины к запад-северо-западу от долины рек Талица и Петушиха; и в несколько меньшей мере - к востоку от долины р. Урап.

Четвертичный покров равнины полигенетичен. В его разрезе участвуют не расчлененные перемежающиеся делювиально-пролювиальные, элювиальные и озерно-аллювиальные отложения разного литологического состава: от тяжелосуглинистых до разнозернистых песков с галечниками, мощностью до 130 м.

Время формирования равнины, исходя из возраста слагающих ее образований - эоплейстоцен– верхний неоплейстоцен (Е – III).

Террасированная аллювиальная равнина современной гидросети (II-N) объединяет нерасчлененные поверхности четвертой, третьей, второй, первой надпойменных террас и поймы. При этом наблюдаются различия строения гидросети различных морфоструктур. Большинство долин древовидного плана, но есть реки (Кинтереп, Аштак) и с отчетливо перистыми долинами и коленообразными излучинами, связанными с разломами северо-восточного простирания. Контроля ориентировки долин элементами складчатых структур не устанавливается.

Относительные превышения террасовых уступов до 35 – 40 м. Характер террас, особенно средневысотных и высоких, изменчив по простиранию: от аккумулятивных до цокольных и скульптурных замещения. В достаточно полных разрезах аккумулятивных террас аллювиальные накопления представлены русловыми песчано-галечными и пойменно-старичными суглинистыми фациями, а высокие надпойменные уровни перекрыты местами еще и делювиально-пролювиальными шлейфами лессовидных суглинков. Переработанные, в результате добычи золота, аллювиальные отложения закартированные в северо-восточной части листа по рекам Суенга, Кинтереп, Ик и их притокам отображены на схеме, как техногенные образования. В очевидной связи с антропогенными факторами склоны долин, прилегающие к террасам, и сами террасы нередко нарушены растущими оврагами: на левом борту р. Матвеевка в приустьевой части, на левом борту рек Бердь, Елбань, Талица, Боровлянка в районе сел Красково, Пайвино, Чупино, Серебениково, Суенга, Черемушкино, Елбань, бывшей заимке Сафатова, на правом борту рек Бердь, Елбань, у сел Красково, Маслянино, Мамоново, Елбань.

Время формирования рельефа – средний неоплейстоцен – голоцен (II – N).

Эоловая бугристо-грядовая равнина (III-N), развита в области распространения близ дневной поверхности песчаных отложений обь-чумышской серии, бачатской, отчасти покровных образований еловской свиты и аллювия средневысотных и высоких надпойменных террас, служащих источником выноса песчаного материала. Холмы и гряды различной протяженности, вытянутые в северо-восточном направлении, характеризуются относительными превышениями 3-10 м.

Время формирования рельефа – верхний неоплейстоцен – голоцен (III – II).

Неотектоника. На территории листа N-45-XIII выделено пять участков с различной тектонической активностью. Границы между неотектоническими участками обнаруживают удовлетворительную сходимость с изменениями напряженности и градиентами гравитационных и магнитных полей, с основными пликативными тектоническими структурами, разломами, линеаментами, дешифрируемыми по аэрофотоснимкам.

1 участок. Находится на водораздельном плато Салаира, сформированном на своде и пологих крыльях Чесноковской антиклинали, сложенных эрозионно устойчивыми породами.

Он формировался в условиях слабого, устойчивого недифференцированного воздымания, с относительной задержкой юго-западной кромки. Данный участок с юго-запада ограничивается Бердским и Мавринским разломами. Четвертичные отложения в его пределах имеют мощность не более 12 м. Гидросеть формировалась, унаследовано с раннего эоплейстоцена в режиме снижающейся в неоплейстоцене водности и приобрела остаренный облик.

2 участок. Северо-восточная граница его проходит вдоль Бердского и Мавринского разломов. Юго-западная граница – вдоль разломов на ЮВ крыле пликативной структуры района "Узкой луки", затем по Кинтерепскому и Якунихинскому разломам. Участок характеризуется интенсивным неотектоническим воздыманием с относительной задержкой юго-западного крыла. Гидросеть "омоложенная" разветвленная. Четвертичные отложения имеют мощность от 2 до 50 м.

3 участок. Ограничен с юго-запада дизъюнктивами северо-западного простирания и их поперечным «оперением»: на восточных крыльях Никоновской и Матюжихинской антиклиналей, Обуховским и оперяющим его разломом. Данный участок подразделен южной ветвью Кинтерепского и Петушихинским разломами на два (3а, 3б) с несколько различной неотектонической активностью: 3а с большей, 3б с меньшей интенсивностью воздымания. В целом блок характеризуется знакопеременными неотектоническими движениями. На большей части временного интервала квартала до позднего плейстоцена включительно преобладало возды-

мание, а после накопления аллювия первой надпойменной террасы последовала стабилизация.

4 участок. Отделен от расположенного юго-западнее участка пять неотектоническим разломом, не наследующим дизъюнктивы древнего заложения. Он проходит по долине р. Бердь ниже устья р. Мал.Томка и далее, на юго-восток, частично вдоль зоны, ослабленной ответвлениями и оперениями Обуховского разлома и по стратиграфической границе бердско-майской серии. Блок характеризуется устойчивым, замедленным опусканием с относительной задержкой его северо-восточного крыла.

Гидросеть разреженная и относительно спрямленная. Четвертичный покров изменчивой мощности от 7 до 70 метров.

5 участок . Установленная в его пределах максимальная (для района) мощность четвертичного покрова (до 130 м) свидетельствует об устойчивом интенсивном опускании блока. Наблюдающаяся здесь террасированность бортов речных долин обусловлена скорее всего климатической ритмикой водности рек. В пределах данного участка и отчасти к северо-востоку от него наблюдается современная активизация эрозионного углубления большинства рек: Бердь (до с. Серебренниково и отчасти с. Петени), Суенга (участками до устьев рек Большие и Малые Тайлы), Елбань (между селами Костыли и Елбань), Борок (приустьевая часть), Боровлянка (выше с. Борково), Талица (вниз от с. Бол.Калтай), Урап и Выдриха (между селами Гуниха и Аристова), Каменка (от с. Залесово вверх до бывшего селения Светлое). Несомненно, что связано с активным погружением Хмелевского прогиба, понижением базиса эрозии (долины р. Оби) и распространением процесса полетной эрозии вверх по долинам. Реки на названных участках текут здесь в каналах, врезаемых в уровни низких безлессовых террас.

7. ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Изученный район зарекомендовал себя как золотоносный с 1830 г., когда на р. Фомиха, левом притоке р. Суенга, была открыта первая крупная за Уралом россыпь золота. С того времени в районе рабочего поселка Егорьевское ведется отработка россыпного золота.

В 1980-1993 г.г. с резким увеличением объемов геологоразведочных работ, их глубинности, усилиями геологов НГПЭ были расширены перспективы обнаружения коренного золота, а на участке "Жила № 13" дан обоснованный прогноз на выявление промышленно значимого золоторудного объекта. В этот период был открыт новый, ранее не известный на этой площади тип месторождений золота в корах выветривания.

Наряду с золоторудными объектами различных генетических типов, в районе известны месторождения и рудопроявления ртути, алюминия, марганца, кобальта и других полезных ископаемых, в том числе и нерудного сырья. Также выявлено большое количество пунктов минерализаций, геохимических ореолов и потоков рассеяния.

Далее в традиционной последовательности приводится описание известных на площади месторождений и рудопроявлений.

Металлические ископаемые

Чёрные металлы

Железо-марганцевые руды

Железо-марганцевые проявления инфильтрационного типа в образованиях коры выветривания известны в верховьях р. Матюжиха, по р. Елбань и на других участках.

*Матюжихинское проявление (П-1-1)** расположено в 3,5 км к югу - юго-западу от с. Бол. Изырак, на правом склоне долины р. Матюжиха. Изучением его занимался П.Е. Мертвцов [134]. Участок проявления сложен сланцами и алевролитами верхнего девона. В выветрелых алевролитах часто наблюдается полосчатость, обусловленная различной

* См. на карте «Полезные ископаемые и закономерности их размещения»

концентрацией железо-марганцевых образований. Мощность прослоев 1-5 м. Химическим анализом в алевролитах установлено Fe_2O_3 – 3,92-31,13 %; MnO – 0,85-13,0 % и в одной пробе до 35 %. Спектральным анализом в пробах выявлено Ni и Co от 0,1 до 1 %.

Содержание отмеченных выше компонентов уменьшается по мере перехода к невыветрелым породам. По простиранию прослой алевролитов прослежены на 600-800 м. Объект пока практического интереса не представляет.

Чудиновское проявление (II-4-26) находится на правом склоне долины р. Елбань, в вершине 1-го левого низу притока р. Чудиновка, изучалось А.П. Бердниковым [78]. На участке наблюдаются крупноглыбовые бурые железняки. Как и на Матюжихинском проявлении, обогащенные железом и марганцем песчаники и сланцы среднего девона имеют скорлуповидное почковидное строение, содержание Fe_2O_3 в них, по данным химического анализа, колеблется от 25 до 79,8 %.

В 1932 году П.И. Кокориным [111] по рекам Фомиха и Петровка в свалах были установлены обломки мартитизированного магнетита. В 1965 году в процессе ГСР-50 проведено обследование свалов рек Фомиха и Петровка [139].

Фомихинское проявление (I-3-30) расположено на правом склоне долины р. Прямая Отнога – левого притока р. Фомиха. Здесь в 200 м от устья были обнаружены на площади 20 м² свалы магнетита, состоящие из неокатанных обломков размером 5-30 см в поперечнике. В отраженном свете на полированной поверхности обломков видно, что сплошной агрегат магнетита разбит трещинами, выполненными лимонитом. С периферии зёрен и вдоль мелких трещин магнетит сильно мартитизирован. При больших увеличениях в зернах магнетита наблюдаются округлые включения пирротина, пирита и халькопирита. Штуфное опробование свалов магнетита на золото показало только его следы.

Магниторазведочные работы масштаба 1:10 000, проведенные на этом участке в 1966 году, показали наличие точечных аномалий, соответствующих, вероятно, мелким линзам и гнездам магнетитов [122].

Петровское проявление (I-3-36) расположено в вершине р. Петровка. Проверка магнитной аномалии профилем буровых скважин показала, что в экзоконтактовой зоне тела порфировидного габбро среди мраморизованных известняков наблюдаются линзы мощностью до 0,5 м тёмной амфибол-хлоритовой породы с гнездовой вкрапленностью магнетита совместно с более редкими зёрнами пирита, сфалерита и халькопирита. Таким образом, подтвердились мелкие размеры аномалеобразующих объектов по рекам Фомиха и Петровка [141].

Марганцевая минерализация инфильтрационного типа в глинистых продуктах коры выветривания листа N-45-XIII представлена пиролюзитом, псиломеланом, иногда асболоном. Эти минералы образуют сажистые налеты, прожилки и прослои, а также мелкозернистые агрегаты черного и темно-бурого цвета. В разрезе «рудные» залежи имеют линзовидную форму и обычно приурочены к бортам и днищу карстовых депрессий. Мощность обогащенных марганцевыми минералами образований колеблется от 3 до 15 м, иногда достигая 30 м. Среднее содержание Mn по отдельным геохимическим пробам 5-15 %.

Марганец нередко в ассоциации с цветными металлами образует и площадные аномалии. По данным полуколичественного спектрального анализа концентрация марганца в породах таких ореолов достигает 1 % и более.

Практическое значение марганцевой минерализации инфильтрационного характера возрастает в связи с тем, что в ее составе преобладает асболоан, и она может оцениваться как кобальтовое сырье, содержащее к тому же высокие концентрации редкоземельных элементов (в частности, иттрия).

Т и т а н

Единственное на площади *Зайчихинское проявление* (II-3-54) лейкоксена расположено в междуречье рек Зайчиха и Гычиха, в 875 м от их слияния по азимуту 15°, в области пологого погружения северного контакта Елбанского гранитоидного массива. Это проявление установлено в аллювиальных отложениях погребенных речных долин, залегающих на структурном

элювии палеозойских пород. Аллювий представлен пестроцветными, ярко окрашенными, обычно жирными и пластичными глинами, часто содержащими бобовины бурого железняка. Выше местами залегает грубокластическая толща песков и галечников с редкими прослойками глин. Эти осадки целиком каолинизированы. Сохранилась только гальки кварца и кварцита; гальки песчаников из алюмосиликатов, полностью сохраняя свою первоначальную форму, превращены в белую глину. По В.П.Казаринову [26], это типичные переотложенные продукты коры выветривания мел-палеогенового возраста. Выше каолинизированных песков и галечников залегает толща пестроцветных песков, глин и суглинков с отдельными горизонтами галечников и многочисленными прослойками и стяжениями бурого железняка и реже гидроксидов марганца. В составе этих отложений присутствуют многочисленные гальки почти свежих и иногда частично каолинизированных алюмосиликатных пород, а также прослойки пестрых и белых каолиновых глин. Самым распространенным титановым минералом в россыпи является лейкоксен, содержание которого неодинаково и в общем невысокое. Почти весь лейкоксен концентрируется в тяжелой немагнитной фракции 0,25-0,01 мм.

Проявление было вскрыто тремя ручными скважинами: №№ 27, 28, 29, пробуренными в профиле через 100 м по дороге Зайчиха-Петени. По данным Л.И. Введенской, в скважине 27 среднее содержание лейкоксена в интервале 8-13 м составило 1,6-9,8 кг/м³, в инт. 13-27 м – 15,8-28,4 кг/м³. В скважине 28 в интервале 16,5-26 м – 2,4-10,7 кг/м³. В скважине 29 в интервале 9-17 м содержание лейкоксена варьировало от 13,7 до 36,3 кг/м³. Циркон в отмеченных интервалах содержится лишь в виде единичных зерен [91].

Изучение керна поисковой скважины 83, пробуренной ранее на участке россыпи при поиске бокситов, показало на глубине 63 м повышенное содержание лейкоксена. Выход тяжелой фракции составил 19,47 %. Состав тяжелой фракции: лейкоксен - 79 %, циркон - 17 %, турмалин - 4,5 %. В пересчете на породу выход концентрата, по данным А.И. Малолетко, Т.М. Питтер [132], составляет: лейкоксена-308 кг/м³, циркона-66 кг/м³, турмалина-17,5 кг/м³.

Участок проявления недоизучен и заслуживает дальнейшего исследования. Отмечается также [120], что перспективными на поиски лейкоксеновых россыпей следует считать площади, которые тяготеют к участкам развития гранитоидов выдрихинского интрузивного комплекса.

Цветные металлы

М е д ь

Известные на территории листа N-45-XIII проявления меди пространственно и, возможно, генетически связаны с вулканитами среднего кембрия - раннего ордовика.

Это большей частью кварцевые жилы с редкой вкрапленностью халькопирита, замещенного в значительной степени халькозином, борнитом, малахитом и азурином. С халькопиритом нередко ассоциируют шеелит, галенит, сфалерит, золото и серебро.

Проявление «Гуляевский прииск» № 1 («Светляковский рудник») (I-1-23) расположено на правом берегу р. Бердь, в 300 м выше устья Бол. Ключ. Проявление разрабатывалось с 1814 г. по 1826 г. За этот период было добыто 31,4 т руды с содержанием меди от 0,94 до 25 % и серебра от 32 до 520 г/т. Разработка была прекращена в связи с выклиниванием рудного тела.

Оруденение приурочено к пачке ритмично переслаивающихся алевролитов и песчаников среднего кембрия – нижнего тремадока и представлено серией пересекающихся кварцевых жил и прожилков максимальной мощностью до 10-20 см. В кварце отмечается вкрапленность халькозина и халькопирита. Мощность минерализованных участков достигает 20-30 см, а всей кварцево-жильной зоны – до 4 м.

К этому же типу оруденения могут быть отнесены: медное проявление на правом берегу р. Бердь в 700 м ниже устья Бол. Ключ («Смирновский прииск № 4», I-1-21), в 2 км на северо-северо-восток от бывшего села Валово («Горянковский прииск № 3», I-2-9), участок бывшей Заимки I-я Петенёва (II-4-22) и др.

Рудопоявление № 25 («Кварцитовое») (II-3-53) обнаружено в 1725 г. в левобережье р. Суенга в 300-400 м от устья, напротив с. Суенга. Участок проявления сложен песчаниками и сланцами суенгинской свиты нижнего кембрия, среди которых залегает 10-метровый пласт известняков. На отдельных участках известняки интенсивно окварцованы. В кварцитах и секущих их кварцевых прожилках отмечается вкрапленность халькопирита. По архивным материалам, содержание меди в кварцитах достигало 13,3 %.

Окварцевание известняков и кварцевые прожилки связываются с развитой вблизи дайкой порфиroidного габбро. Магниторазведкой в пределах участка рудопоявления фиксируется слепое изометричное магнитоактивное тело диаметром 900 м.

К о б а л ь т

При геохимическом опробовании глинистых продуктов коры выветривания на территории листа N-45-XIII нередко фиксируются повышенные содержания кобальта (0,01 %), приуроченные к железо-марганцевой инфильтрационно-гидроксидной минерализации. Спектральный анализ серого шлиха из пестроцветных глин коры выветривания показал содержание кобальта 0,5 % и марганца 10 %. Минеральный состав, по данным дифрактометрического анализа, представлен елизаветинскитом и вернадитом. Присутствие елизаветинскита – кобальтсодержащего псиломелана или асболана и объясняет повышенную кобальтоносность пестроцветных глин коры выветривания [127]. Вместе с повышенным содержанием кобальта в таких частях разрезов наблюдаются и высокие концентрации Ni, Cu, V, Yb, Mo, Sb, As, т.е. всего характерного спектра элементов рассеянной сульфидной минерализации, которая широко проявлена в породах складчатого основания. Обильная вкрапленность сульфидов фиксируется в лиственитизированных терригенно-карбонатных отложениях нижнего кембрия и в небольших интрузивных телах пород средне-основного состава.

Наиболее контрастные аномалии кобальта (с коэффициентом концентрации 60-80) выявлены в междуречье рек Орловка (I-1-1) и Крохалевка (I-1-5). Этот участок является сосре-

доточением целого комплекса гипергенных ореолов Co, Ni, Cu, Au, Zn, Mo, Pb, W, образующих аномальный узел площадью около 10 км². По данным геохимического опробования скважин, на отдельных интервалах содержание кобальта в глинах коры выветривания достигает 0,1 - 0,15 %.

Юго-восточнее, в районе Валовской гривы, вдоль р. Кривушка также выделяется аномальный узел (I-1-14) площадью около 5 км², образуемый серией небольших ореолов кобальта и ассоциирующих с ними аномалий Cu, Pb, Zn, As, Sb, иногда Au. Содержание кобальта в глинах обычно на уровне 0,01-0,02 %, достигая в единичных пробах 0,15 %.

В целом, оба аномальных узла образуют единую линейно вытянутую площадь северо-западного простирания, прослеживающуюся не менее чем на 10-12 км при средней ширине около 1,5 км. Она протягивается параллельно условной оси Мавринско-Матвеевской ртутно-рудной зоны и может быть рекомендована для проведения детальных геохимических поисков.

В северо-восточной части площади листа N-45-XIII наиболее значительные аномалии кобальта в глинистых продуктах коры выветривания выявлены на участках верховьев р. Мал. Чесноковка (I-4-17, 21), южнее и восточнее с. Дубровка (II-3-20).

Мощность кобальтоносных кор выветривания здесь составляет 10-15 м, иногда достигая 27 м, среднее содержание кобальта 0,03 %. Ряд более мелких аномалий кобальта выявлен в верховье р. Лутанка (I-3-28), на водоразделе рек Петровка и Мостовая (II-3-2).

Практическое значение кобальтоносных кор выветривания несомненно, примером тому месторождения «чёрных окисей» в Конго.

В о л ь ф р а м

В пределах листа N-45-XIII вольфрам представлен шеелитовой минерализацией в экзо-контактах плагиогранитов Новолушниковского и гранитоидов Выдрихинского массивов.

Выдрихинское рудопроявление (III-4-13) располагается вдоль юго-западного контакта Выдрихинского гранитоидного плутона и представлено сближенными между собой Выдрихинским и Золотым участками (ключ Корминский, р. Выдриха).

Шеелитовая минерализация связана со скарнами, кварцевыми жилами и штокверковыми зонами в дайках диоритовых порфириров. Отмечается она и в пегматоидных образованиях. В шлихах из аллювиальных и делювиальных отложений отмечается до 1 000 и более зёрен шеелита.

На участке “Золотой” в скважинах встречена штокверковая зона в дайке диоритовых порфириров. Единичные пробы по скважинам показали содержание WO_3 до 0,15 %.

На Выдрихинском участке рассечками из дудки 483 прослежена серия кварцевых жил с содержанием WO_3 от 0,1 до 0,4 %. Восточнее бывшей деревни Выдриха в штуфах гранат-эпидотовых скарнов из свалов с вкрапленностью шеелита установлено содержание WO_3 – 0,8 %. В большинстве проб, содержащих WO_3 , отмечается содержание молибдена от следов до сотых долей %. Висмутит и висмутин встречаются в многочисленных шлиховых пробах в количестве до 110 мг/м³ (шлих из канавы № 3 по коренным диоритовым порфирирам с обильными кварцевыми прожилками). 300 зёрен на шлих дала проба из элювия гранитов с кварцевыми прожилками. В шлихах, кроме того, изредко встречается станнин [102].

При изучении золотого оруденения на участке “Жила № 13” скважинами вскрыты зоны скарнов с шеелитом, содержание вольфрама при этом достигает 0,1 %, обычно 0,01-0,08 %. Повышенные концентрации вольфрама отмечались в окварцованных метасоматитах и в кварцевых жилах. В одной из проб метасоматита было установлено содержание WO_3 – 3,60 %.

Наличие шеелита отмечалось и в собственно жиле № 13.

Вольфрам в скарнах и кварцевых жилах участка “Жила № 13” практического значения не имеет. Видимо, его следует учитывать как попутный компонент золотых руд, наряду с молибденом и висмутом.

О л о в о

Олово в аномальных концентрациях (0,1 и 0,6 %) было установлено в двух литогеохимических пробах гидротермально изменённых песчаников среднего кембрия–нижнего ордовика в верховьях р. Мал. Каменка (I-3-10). На этом участке зафиксирована также и геохимическая аномалия олова площадью около 10 км². Содержание металла в контуре аномалии изменяется от 0,0005 до 0,01 %. Кроме того, здесь в повышенных концентрациях присутствуют молибден (до 0,02 %), вольфрам (до 0,01 %), фиксируется присутствие сурьмы, серебра и золота. Специфический комплекс элементов в аномалии олова позволяет рассматривать её как возможный эндогенный ореол высокотемпературной редкометальной минерализации, связанной с гранитоидами.

А л ю м и н и й

На территории листа N-45-XIII известны месторождения и проявления палеозойских осадочных и мел-палеогеновых латеритных бокситов.

О с а д о ч н ы е б о к с и т ы (п а л е о з о й с к и е)

Известные на площади листа Октябрьское и Новогоднее месторождения бокситов расположены в пределах Бердско-Майского бокситоносного района

Октябрьское месторождение (II-4-3) находится на водоразделе рек Северный Мочег и Абрамов Мочег в 6 км к северо-востоку от бывшего села Мочеги, открыто в 1943 г. О.К. Полетаевой. По данным В.Г. Свиридова [16], месторождение приурочено к Верхнебердской грабен-синклинали, осложненной сбросо-сдвигами с крутым падением на северо-запад. Участок месторождения сложен существенно карбонатными отложениями силура, нижнего и среднего девона. Рудный горизонт в основании темно-серых известняков эмского возраста имеет неровную нижнюю границу, подчиненную элементам дорудного рельефа подстилающих светло-серых известняков пражского возраста.

Мощность рудного горизонта (названного Бердским) колеблется в пределах 0,9-3,4 м и в среднем составляет 2 м. Следует отметить резкую фаціальную изменчивость руд. По падению и простиранию бокситы выклиниваются.

В составе рудного горизонта Октябрьского месторождения установлены следующие разновидности пород – глинисто-лептохлоритовые сланцы, диаспор-хлоритовые, диаспор-шамозитовые, диаспоровые и известковистые бокситы. Глинисто-лептохлоритовые сланцы (сиаллит) – серовато-зелёные, темно-серые породы с повышенным удельным весом. Основная масса породы состоит из буроватого лептохлорита и незначительного количества диаспора. Средний химический состав глинисто-лептохлоритовых сланцев, %: SiO_2 – 35,14; Al_2O_3 – 33,23; Fe_2O_3 – 12,13; TiO_2 – 1,62; CaO – 0,66; MgO – 0,75; ппп – 9,39. Диаспор-хлоритоидные бокситы, широко развитые на месторождении, имеют темно-серый или зеленовато-серый цвет и мелко – среднеоолитовую структуру. Средний химический состав для промышленной части руд, %: SiO_2 – 18,98; Al_2O_3 – 45,31; Fe_2O_3 – 16,98; TiO_2 – 1,86; CaO – 0,80; MgO – 1,15; ппп – 10,94. Марка бокситов Б-6. Диаспоровые бокситы встречаются значительно реже, обычно они синевато-черные или темно-серые, мелко- и скрытооолитовые, с большим удельным весом. Средний химический состав руд, %: SiO_2 – 11,21; Al_2O_3 – 53,44; Fe_2O_3 – 16,61; TiO_2 – 2,27; CaO – 0,46; MgO – 0,81; ппп – 11,68. Марка бокситов Б-А. Руда пиритизирована, содержание серы до 0,36 %. Известковистые бокситы наименее распространены. Представлены они землистыми и пористыми разновидностями, темно-серыми и черными. Средний химический состав этих некондиционных бокситов (аллитов), %: SiO_2 – 19,21; Al_2O_3 – 36,62; Fe_2O_3 – 9,27; TiO_2 – 1,38; CaO – 5,60; $S_{\text{вал.}}$ – 0,2; ппп – 13,72.

На месторождении наблюдаются взаимные переходы между отмеченными выше типами руд по падению и простиранию, а также их переслаивание. Наиболее качественные руды расположены в центральной части рудного горизонта. По простиранию бокситы разведаны на 600 м, на глубину 250 м. Запасы месторождения категории В-139 тыс. т, С₁-949 тыс. т отнесены к забалансовым.

Новогоднее месторождение (II-4-8) расположено в 2 км к юго-востоку от Октябрьского и, как отмечалось выше, является частью единого с ним рудного поля. Геологическое строение и условия формирования их тождественны. Мощность рудного горизонта в среднем составляет 2,18 м при колебаниях от 0,7 до 4,42 м. В составе руд обоих месторождений выделяются темно-серые мелко- и скрытооолитовые; голубовато-серые крупнооолитовые и зелено-серые бокситы. Последние разности некондиционны.

Руды Новогоднего месторождения характеризуются следующим средним химическим составом, %: SiO_2 – 18,70; Al_2O_3 – 45,70; Fe_2O_3 – 15,10; TiO_2 – 1,90; CaO – 3,30; $S_{\text{вал.}}$ – 0,19; ппп – 11,0. Марка бокситов – Б-4, Б-5, Б-6.

Запасы месторождения категории В-483 тыс. т, С₁-497 тыс. т отнесены к забалансовым.

Бокситы и бокситоподобные породы осадочного типа установлены в процессе поисковых работ на участках: «*Матренка*» (II-4-13), *Чупинский* (II-1-2), *Зыряновский* (II-2-4) и *Чудиновский* (II-4-28) и других. Все эти проявления, как и охарактеризованные выше разведанные месторождения, являются мелкими объектами и промышленного значения не имеют.

Латеритные бокситы (мел-палеогеновые)

Среди продуктов ближнего переотложения мел-палеогеновой коры выветривания отмечаются пестроцветные бокситоносные глины с линзами гиббситовых бокситов, которые приурочены к карстовым депрессиям в нижнекембрийских известняках.

Валовское проявление (I-1-16) находится в 3,5 км западнее бывшей деревни Валово. Здесь в поле распространения известняков встречены пестроцветные, иногда слабо бокситизированные глины, среди которых наблюдаются каменные бокситы с содержанием Al_2O_3 до 42-60 %, FeO – 5,5-35 % и SiO_2 2,2-5,5 %.

В 1943 г. участок проявления изучался М.П. Нагорским. Ввиду незначительных размеров карстовой депрессии проявление получило отрицательную оценку.

Лутанская залежь (I-3-24) бокситов, расположенная на водоразделе рек Пуданка-Лутанка, в 2,5 км восточнее бывшей деревни Бубеншиково, обнаружена и изучалась Е.И. Лобановым [125]. Участок проявления сложен известняками и песчаниками нижнего кембрия, на которых залегают мел-палеогеновые переотложенные пестроцветные бокситоносные глины. Среди пестроцветных глин околонуена залежь, вытянутая в северо-западном направлении на 150 м, при ширине 70 м и мощности 3,0 м (средняя). Бокситы представлены каменистыми (2,65 м) и рыхлыми серовато-белыми (6,75 м) разностями с содержанием Al_2O_3 - 50,92 %, SiO_2 - 16,78 % и FeO - 1,6-9,26 %.

Перекрывающие породы со средней мощностью 26,6 м представлены суглинками и глинами. Ввиду незначительных запасов бокситов (65-70 тыс. т) Лутанская залежь практического интереса не представляет.

Королёвское проявление (II-3-16) находится в 2,5 км юго-восточнее рабочего поселка Егорьевское, в вершине Вихоревского лога р. Петровка. Рудная залежь приурочена к карстовой воронке (20x30 м) в нижнекембрийских известняках. Мощность её около 1 м. Бокситы представлены несколькими разностями с содержанием глинозёма до 45 %. Ориентировочные запасы залежи не превышают 5 тыс. т. Участок проявления изучался в 1941 году Егорьевским приисковым управлением и получил отрицательную оценку.

Фомихинское проявление (II-3-4) расположено в 0,5 км восточнее рабочего поселка Егорьевский, на водоразделе рек Фомиха и Петровка. Здесь под покровом рыхлых отложений в карстовой депрессии в нижнекембрийских известняках, среди переотложенных пестроцветных глин коры выветривания вскрыты две линзы гипбситовых бокситов протяжённостью по 80 м и максимальной мощностью 1,4 и 5,8 м. Опробование бокситов показало их среднее качество (содержание свободного Al_2O_3 - 34,95-43,56 %, SiO_2 - 10,80-15,42 %). Линзы представляют собой корни более крупных уничтоженных эрозией залежей. На их интенсивный размыв указывает большое количество обломков бокситов в основании разреза покровных рыхлых

отложений. Проявление получило отрицательную оценку при поисковых работах на золото [141].

Р т у т ь

Первая находка ртутной руды на Северо-Западном Салаире относится к 1935 году, когда Н.Д. Довгалем на территории листа N-45-XIII, в долине р. Ик вблизи д. Маврино были обнаружены кварц-баритовые породы с вкрапленностью киновари.

При предварительной разведке *Мавринского месторождения* (I-2-8) выяснилось [79], что основное количество ртутной руды находится не в кварцитах, как считалось ранее на стадии поисковых работ, а в терригенных породах. Бурением руды были прослежены на глубине в виде широтной полосы мощностью от 0,5 до 4-6 м и протяженностью немногим более 550 м. А.П. Бердников полагал, что месторождение приурочено к южному крылу опрокинутой на юг антиклинальной складки, а зона ртутного оруденения имеет согласный пластовый характер.

Подсчет запасов был произведён по контурам отдельных рудных тел по следующим параметрам: среднее содержание ртути 0,24 %, протяжённость рудной зоны, ограниченной буровыми профилями, по простиранию 550 м, по падению 200 м, средняя мощность рудной зоны 3,85 м. По основному рудному телу были подсчитаны запасы ртути категории C_1 – 66,9 т и по трём дополнительным ещё 7,9 т [79].

В 1970-1974 годах проводилось доизучение северо-западной части *Мавринско-Матвеевской рудной зоны* (I-3-5) [135]. По данным этих работ, Мавринское месторождение приурочено к юго-восточному окончанию Бухаринской грабен-синклинали и располагается в отложениях суенгинской свиты нижнего кембрия, реже в среднедевонских терригенных породах, накладывается на дайки диабазов и контролируется активизированными в мезозое разрывными нарушениями.

Руды месторождения сложены кварцем, баритом, флюоритом, серицитом, пиритом и изредка блёклыми рудами. Киноварь приурочена большей частью к участкам интенсивной баритизации. Содержание ртути в отдельных обогащённых гнездах достигает 1,45 %.

Отмечено, что рудные интервалы по разведочным скважинам предварительной разведки однозначно не сопоставляются ни по профилям, ни между профилями. Подсчёт запасов по контурам отдельных рудных тел привёл к резкой недооценке рудоносной зоны в целом. Как известно, разведка ртутных месторождений бурением занижает действительные запасы руды в несколько раз. Произведённый пересчёт запасов по рудному полю, основанный на данных бурения с введением коэффициента рудоносности показал, что запасы ртути могут быть оценены в 860 т. Размеры всей перспективной на обнаружение ртутных руд полосы рудного поля в три раза превышают размеры, для которой пересчитаны запасы в 860 т.

В 3-4 км к западу от Мавринского месторождения, на водоразделе рек Долганка и Стрелюшка в процессе ГСР-50 [87] была установлена зона ртутной минерализации (I-2-7) в пределах Бухаринской грабен-синклинали. Ширина зоны от 150 до 250 м, протяжённость 1 500 м. В процессе доизучения участка [135] бурением в пределах зоны вскрыты на разных глубинах четыре рудных тела мощностью от 0,15 до 1,0 м и средним содержанием ртути от 0,105 до 1,34 %. Киноварь в рудных телах отмечается в виде гнездовых скоплений, прожилков и вкрапленности в кварцевых, кварц-карбонатных, кварц-баритовых жилах и прожилках, а также в окремненных и ороговикованных песчаниках.

Для оценки перспектив Мавринско-Матвеевской ртутно-рудной зоны на ртутно-золотой геолого-промышленный тип минерализации в рамках ГДП-50 [89] было пройдено четыре глубоких скважины и две линии скважин глубинных геохимических поисков в пределах Мавринского месторождения и Долганко-Стрелюшкинского проявления. Проведенные работы не подтвердили перспектив зоны на золото. Была установлена сложная корреляционная связь между золотом и ртутью. В одних интервалах повышенное содержание ртути в пределах 0,3-10×10⁻³% сопровождаются пониженными концентрациями золота до 0,002-0,003 г/т. В других

интервалах видно, что зоны повышенных содержаний золота в пределах 0,01-0,03 г/т накладываются на более широкие ореолы ртути, что свидетельствует о временной разобщенности проявления этих двух элементов. Вместе с тем, такой характер геохимических взаимоотношений отражает структурную унаследованность. Вероятно, мезозойская ртуть наложилась на уже существовавшие более древние золотоносные структуры, создавая совмещенные геохимические аномалии золото-ртутного профиля.

Редкие, рассеянные и редкоземельные элементы

И т т р и й

По данным ГДП-50 [89], в северо-западной части листа N-45-XIII в разрезе глинистых продуктов коры выветривания отмечаются повышенные до 0,02-0,8 % (спектральный анализ) концентрации иттрия. Ореолы его располагаются, главным образом, в районе участка “*Бубеничигово*” (I-2-19, 20, 25), где мощность аномальных по иттрию частей разреза коры выветривания изменяется от 1 до 4 м, в среднем составляя 2 м.

В северо-восточной части листа N-45-XIII, по данным ГГК-50 [141], иттрий в повышенных содержаниях (0,01-0,3 % по результатам полуколичественного спектрального анализа) также был отмечен на ряде участков в разрезе коры выветривания. Пространственно эти участки совмещены с полями развития в пестроцветных глинах марганцево-кобальтовой гипергенной минерализации (II-3-1). Минеральная форма иттрия не установлена.

Мощность обогащенных иттрием частей разреза продуктов коры выветривания здесь изменяется от 3 до 13,6 м, в среднем составляя 6-9 м.

Пробы с повышенными содержаниями иттрия были подвергнуты контрольному анализу методом испарения из канала угольного электрода в аналитической лаборатории ПГО “Берёзовгеология”. Содержания иттрия в контрольных пробах оказались в среднем в два раза выше. Таким образом, для иттрия и других редкоземельных элементов одной из важнейших, видимо, является аналитическая проблема, требующая дополнительных работ.

Наиболее значительные аномалии иттрия в северо-восточной части территории листа выявлены на водоразделе рек Мостовая и Суенга (II-3-36), к востоку и югу от с. Дубровка (II-3-33), а также на участке в верховьях р. Мал. Чесноковка (I-4-19).

Благородные металлы

З о л о т о

В изученном регионе золото является профилирующим металлом. Здесь известны его эндогенные, элювиальные (коры выветривания) и россыпные месторождения, большое количество проявлений, пунктов минерализации, геохимических и шлиховых ореолов и потоков, объединенных в Егорьевский золоторудный узел. Он включает в себя Егорьевское золоторудное поле, месторождение «Жила № 13», Матренкинско-Матвеевское прогнозируемое золоторудное и Мало-Каменское прогнозируемое оловорудное поля. Егорьевское золоторудное поле, в свою очередь, представлено Егорьевским месторождением кор выветривания и группой золоторудных проявлений, локализующихся, в основном, в районе рабочего поселка Егорьевское.

Егорьевский золоторудный узел приурочен к апикальной части Егорьевско-Валовской антиклинальной структуры, ядро которой выполнено известняками кинтерепской свиты нижнего кембрия. Крылья структуры сложены нижнекембрийскими карбонатно-терригенными отложениями суенгинской свиты. Кембрийские отложения рудного узла инъецированы многочисленными дайками метаморфизованных пород средне-основного состава чебуринско-краснянско и орлиногорско-ариничевского риолит-трахибазальтового комплекса нерасчлененных. Вмещающими для кварцевых жил, прожилков и образуемых ими штокверков являются зоны трещиноватости северо-восточного и меридионального направлений.

Э н д о г е н н о е з о л о т о е о р у д е н е н и е

Эндогенную минерализацию в пределах Егорьевского золоторудного узла можно разделить на две группы: собственно золоторудную и золотосодержащую. Первая группа представлена золото-кварцевой и золото-сульфиднокварцевой, а вторая – полиметаллической золотосодержащей формациями.

Золото-кварцевая и золото-сульфиднокварцевая минерализация. Наиболее изучены традиционные для региона золото-кварцевая и золото-сульфиднокварцевая рудные формации, представленные жилами и жильно-штокверковыми зонами.

Особенностью геологического строения Егорьевского золоторудного поля является высокая насыщенность разреза телами метаморфизованных габбро, диоритов и порфиритов мощностью от первых метров до 100 м и более. В скважине 46 п [138] видимая мощность тела мафитов 75 м. В интервале 223-250 м оно представлено обычными зеленокаменными габброидами. С глубиной в породе появляются мелкие скопления анкерита, на глубине 252 м его количество достигает 50 %, появляется мусковит. В интервале 252-298 м порода преобразована в мусковит (парагонит) – анкеритовый метасоматит (лиственит), интенсивно сульфидизированный. Порода сложена среднезернистым агрегатом анкерита (60-70 %), проросшего пластинками мусковита – парагонита (25 %) и реликтами почти нацело альбитизированного плагиоклаза, края зёрен которого корродированы и замещены мелкозернистым агрегатом альбита и кварца.

В скважине 39 п [138] на глубине 287 м в лежащем контакте карбонатно-кварцевой жилы мощностью 10,8 м наблюдается тело лиственитов мощностью 28 м, состоящее из: анкерита (65-70 м), мусковит – парагонита (25-30 %), кварца (3-4 %). Интенсивно развит пирит.

Распределение золота в терригенно-карбонатных породах рудного поля неравномерное и содержание его составляет десятки, реже сотни мг/т. Наибольшая концентрация золота тяготеет к минерализованным зонам в телах габбродиоритов, уровень содержания в них достигает 10-12 г/т. Установлено, что в зонах минерализованных лиственитов золото находится как в свободном состоянии, так и в виде примеси в пирите. Свободное самородное золото высоко-

пробное (более 900), содержит постоянную примесь серебра и часто ртути. Включения примесей иногда достигает 10-15 %, реже более [53]. Значительная часть золота концентрируется в пирите. Анализ монофракций пирита даёт разброс содержаний от сотых долей до 327 г/т. Как правило, золотоносные листвениты содержат до 10-15 % пирита и более. В целом оруденение рудного поля характеризуется зонами вкрапленной и прожилково-вкрапленной минерализации золото-кварцевой и золото-сульфиднокварцевой формаций.

Значительная золотоносность метасоматитов, слагающих на отдельных участках до 15-30 % мощности вскрытого разреза, наряду с кварцево-жильными образованиями, позволяет рассматривать их основными объектами изучения для промышленного использования.

Месторождение «Жила № 13» (I-3-15) открыто в 1895 г, расположено на северном фланге Егорьевского рудного узла. Вмещают оруденение насыщенные межпластовыми телами метадiorитов терригенно-карбонатные толщи суенгинской свиты. С поверхности изучалась только собственно жила №13. Крупнообъёмное опробование показало среднее содержание в ней золота 7,82 г/т.

В процессе общих поисков ГГК-50 [141] месторождение разбурено несколькими профилями скважин, которые впервые на глубинах 200-260 м под терригенно-карбонатными отложениями суенгинской свиты вскрыли лакколит гранитоидов Новолушниковского массива с оруденением, представленным серией кварцевых жил и прожилков мощностью до 2,0 м в метасоматически измененных породах с рудными минералами, в том числе и самородным золотом. Вскрытые гранитоиды характеризуются ассоциацией химических элементов (Bi, Sb, Mo, Au, Cu, W), типичной для золотоносной плагиогранит-диоритовой формации, что естественно расширяет перспективы поисков месторождений золота в рассматриваемом районе.

На глубине 250 м от поверхности было вскрыто слепое тело березитизированных плагиогранитов с конформным молибденовым оруденением в куполе тела. В надинтрузивной зоне, помимо роговиков, установлены окolorудные пропилиты и скарны. Во внутренних зонах пропилитов вскрыты листвениты, образующие ареальные тела кварцево-жильной и кварцево-

прожилковой минерализации. Получено несколько рудных пересечений метасоматитов с сульфидной и кварцево-жильной минерализацией с содержанием золота от 1 до 15 г/т.

Детальными поисками [138] на участке месторождения установлены три рудные зоны. Представлены они серией жил и прожилков различной мощности, сопровождающихся околорудными листовенитами. Наиболее мощной является собственно жила № 13 (более 2 м). Общая мощность рудной зоны достигает 4 м. Золото концентрируется в кварце и в околожильных метасоматитах. Содержание его - от следов до 188 г/т, среднее содержание по рудной зоне - 8,5 г/т при средней ее мощности - 2,87 м.

Кварцевая минерализация на месторождении представлена серией линзующихся жил и прожилков, образующих линейные штокверки субширотного простирания. Жильный кварц импрегнирован пиритом, арсенопиритом, халькопиритом, молибденитом, иногда шеелитом. Обычно жильные образования сопровождаются ореолом рудоносных метасоматитов мощностью от десятков сантиметров до первых метров с неравномерным распределением золота от 0,1 до 40 г/т.

Вся толща пород между рудными зонами характеризуется неравномерной золотоносностью от следов до 25 г/т и рассматривается как штокверковое оруденение со средним содержанием золота 4 г/т.

Молибденовое оруденение установлено на участке "Жила № 13" в березитизированных плагиогранитах Новолушниковского массива и в кварцевых жилах [141].

Интенсивность молибденовой минерализации на месторождении пропорциональна степени метасоматических изменений плагиогранитов с максимумом в серицит-кварцевых метасоматитах, как правило, с кварцевыми прожилками и жилами. Из рудных минералов с молибденитом ассоциируют: пирит, халькопирит, арсенопирит и золото. Содержание молибдена в эндогенном ореоле 0,005-0,04 %, до 1 %. Химический анализ показал содержание молибдена в ореоле до 0,037 %. Из спутников отмечены висмут до 0,02-0,08 %, серебро до 5 г/т, медь - 0,1-0,3 %.

По отношению к золоторудным зонам участка “Жила № 13” молибденовое оруденение расположено ниже по вертикали в теле плагиогранитов, в то время как золотое оруденение проявляется на значительном удалении в экзоконтактной зоне. Пространственно молибденовое оруденение распространено в пределах всей апикальной части гранитного выступа, в котором максимально проявились метасоматические изменения, приведшие к формированию кварц-молибденитового штокверка.

На территории Егорьевского рудного поля работами прошлых лет выявлены рудопроявления золота: № 9 (I-3-17), № 83 (I-2-26) и № 20 (II-3-8); *Фомихинское* № 1 и № 2 (I-3-23); *Колокольцевское* (I-3-35), *Липинское* (II-3-35), *Петровское* (II-3-22); *Ленивого* (I-3-31), *Бобровского* (II-3-17), *Фон-Штрелёвского* (II-3-23) и *Сухого* (II-3-47) логов. Все они принадлежат к золото-сульфидно-кварцевой рудной формации, наложенной на прожилково-вкрапленную золото-сульфидную, что позволяет включать в состав рудных тел не только жилы, но и вмещающие их метасоматиты. Среднее содержание золота по названным рудопроявлениям на уровне 10 г/т. Морфологически это отдельные кварцевые жилы, скопления сложных или ветвящихся жил или сеть разнонаправленных пересекающихся прожилково-жильных образований в виде штокверков .

Проявление № 20 (II-3-8) приурочено к телу габбродиоритов мощностью 200 м, залегающему в серых известняках кинтерепской свиты, мраморизованных на контакте с интрузивным телом. Габбродиориты пронизаны серией кварцевых жил и прожилков мощностью от нескольких сантиметров до 4,5 м. Выделяются две разноориентированные системы жил. Жильный кварц содержит редкую вкрапленность пирита и халькопирита, а околосильные габбродиориты – более густую вкрапленность пирита. В отдельных кристаллах пирита наблюдалось видимое золото. Содержание золота составляет 2,7 г/т.

В процессе ГГК-50 [141] большая часть отмеченных выше участков-рудопроявлений была охвачена глубинными геохимическими поисками. В результате последующих детальных

поисков [138] были вскрыты несколько золоторудных тел, пространственно совмещающихся с элювиальными россыпями в корах выветривания.

В пределах Егорьевского рудного поля наиболее изучено *Лапинское рудопроявление* (I-3-32). Оно приурочено к крутопадающему субсогласному телу метаморфизованных габбродиоритов. В лиственитизированных габбродиоритах установлены зоны промышленной концентрации золота от 1 до 8 г/т, прослеженные на 1 900 м, по падению на 439 м, при средней мощности 6,4 м и среднем содержании золота 2,3 г/т. Здесь же в зоне среди метасоматитов наблюдались три сближенных кварцевых жилы мощностью 0,5-0,7 м со средним содержанием золота 4 г/т. По старым архивным данным, из глыбы кварца объёмом 0,5 м³ в Лапинском гидравлическом разрезе старателями было извлечено 7,8 кг золота.

В процессе детальных поисковых работ [138] были оконтурены шесть рудопроявлений, параметры которых приведены в таблице 2.

Содержание золота по рудопроявлениям

Таблица 2

Названия рудопроявлений	Средняя мощность рудной залежи, м	Средневзвешенное содержание золота в рудной залежи, г/т
1	2	3
Лутанское	2	5,1
Гусельнятское	4,7	5,8
Лапинское	6,4	2,3
Колокольцовское	1,4	3,3
Сухой лог	3,0	1,0
№20	4,5	21,4

Которовское проявление (сопка «Кварцитовая») (I-4-6) расположено в вершине р. Дрожные-Тайлы, где работами прошлых лет по элювиально-делювиальным свалам среди метаморфизованных образований печёркинской свиты была прослежена полоса метасоматических кварцитов на протяжении 4 км. Опробование их свалов показало содержание золота до 6 г/т.

Поисковыми работами на участке сопка «Кварцитовая» [76], в пределах отмеченной полосы, оконтурены три линзы кварцитов: 30-50 x 550 м, 5 x 100 м и 50 x 200 м, среди которых выделено рудное тело мощностью 6 м с содержанием золота 0,3-3,4 г/т и серебра 3,3 г/т. В концах кварцитовых линз встречены сплошные колчеданные руды мощностью по пересечениям в скважинах от 1 до 3,5 м. Трием картировочными профилями по площади участка выделена зона пиритизации шириной 700 м при длине около 4 км среди гидротермально изменённых пород печёркинской свиты [76].

По данным электроразведочных работ, вдоль границы разделяющей отложения суенгинской и печёркинской свит, выделяется аномалия ВП со значениями η_k до 7-10 % шириной около 800 м. Следует отметить, что на других участках над углеродистыми сланцами контактовой зоны аналогичные аномалии сопровождаются низким сопротивлением, а над зонами сульфидной прожилково-вкрапленной минерализации высокими. На участке месторождения углеродистые чёрные сланцы аномальной зоны обладают высокими сопротивлениями, что может быть объяснено высокой степенью их окварцевания.

В процессе ГГК-50 [140] геохимическими поисками в водных потоках выявлена контрастная аномалия Ag, Au и суммы металлов. По данным анализа результатов гидрогеохимического опробования уверенно прогнозируется скрытая сульфидная зона, продолжающаяся в северо-западном направлении в систему р. Бол. Тайлы. Состав аномальных потоков позволяет прогнозировать наложение на сульфидную рудную зону и за её пределы золотокварцевого оруденения.

Глубинным геохимическим опробованием был оконтурен эндогенный ореол рассеяния золота (I-4-2) площадью 12 км² с содержанием золота в эпицентре (сопка «Кварцитовая») 15 г/т. Анализ распространения элементов в ореоле показал существенно золотокварцевое оруденение, вероятно, жильного морфологического типа и значительные его масштабы.

З о л о т о в к о р а х в ы в е т р и в а н и я

Егорьевское месторождение золота в корях выветривания (II-3-3). Располагается в пределах Егорьевского рудного поля. Элювиальные россыпи представляют собой практически эпицентры механического ореола рассеяния в рудном поле. Оно охватывает водоразделы бассейна нижнего течения р. Суенга, состоит из семи участков общей площадью 125 км² [138, 103] и залегает в рыхлых продуктах мел-палеогеновой коры выветривания вдоль депрессионных линейных структур палеозойского основания, представленного терригенно-карбонатными отложениями нижнего кембрия, инъецированных многочисленными телами габбродиоритов с кварцевыми прожилково-жильными золотоносными зонами и сопровождающими их листовенитами.

В разрезе линейных кор выветривания на отмеченных выше участках выявлены рудные залежи со свободным золотом, извлекаемым гравитационным способом. Морфология их субпластовая с неправильными контурами. Мощность продуктивных залежей (песков) от первых метров до 40 м и более. Продукты коры выветривания повсеместно перекрыты покровными отложениями мощностью от 1,5 до 64 м. Промываемость «песков» трудная, по гранулометрическому составу 95 % материала относится к классу менее 3 мм.

Содержание золота в песках колеблется от 0,1 до 46 г/м³ и в среднем по месторождению составляет 0,474 г/м³. Золото мелкой и средней размерности, 57-100 % золотин принадлежит классу менее 1 мм, т.е. преимущественно мелкое и пылеватое. Мелкое золото имеет, как правило, кристаллическую форму, среди относительно крупных разностей преобладают комковатые образования. Всё золото практически лишено признаков окатанности. Пробность золо-

та высокая и варьирует от 940 до 1 000 промилей. Примеси в золоте весьма ограничены. Типоморфной примесью является ртуть (2-8 %), отмечаются серебро, медь, сурьма и палладий. Иногда ртутистое золото наблюдается в виде наростов более позднего золота на золотилах высокопробного золота. В зоне гипергенеза золото практически не изменено, сохраняет первичные скульптуры роста, слабо корродировано.

Детальность разведочной сети в процессе поисково-оценочных работ позволила выделить на месторождении семь залежей (элювиальных россыпей) с кондиционным содержанием гравитационного золота, по которым были подсчитаны и утверждены ТКЗ запасы россыпного золота промышленных категорий C_1+C_2 в количестве 3 547,3 кг (табл. 3).

Подсчётные параметры россыпей.

Таблица 3

Название россыпи	Площадь, тыс.м ²	Средняя ширина, м	Средняя мощность песков, м	Среднее содержание золота, г/м ³	Запасы золота категории C_1+C_2 , кг
Лутанская	231,34	78	12	0,336	1 073,8
Сухой лог	82,88	43	4,6	0,485	185,0
Крутая	205,75	52	7,7	0,393	623,3
Лапинская	319,92	96	9,4	0,339	1 016,3
Щербаковская	68,51	65	4,3	0,483	142,0
Гусельнятская	123,85	51	10,6	0,360	472,0
Топкинская	16,08	21	3,3	0,925	49,5

Все они приурочены к глинисто-алевритовым образованиям коры выветривания и глинистым продуктам их ближнего, в основном карстового, переотложения. В разрезе преобладают глинисто-алевритовые коры выветривания желто-бурые, неравномерно обохренные гидроокислами железа и марганца, волнисто-полосчатые, волнисто-псевдобрекчиевые, вишнево-бурые «кrapчатые», пестроокрашенные, существенно каолининовые (Рис. 7.1). От коренного субстрата они унаследовали устойчивые компоненты исходного состава: кварц, мусковит, са-

мордное золото. Постоянно в них присутствует лимонит, в том числе в виде псевдоморфоз по кристаллам пирита. Глинистая фракция состоит из каолинита и гетита с переменным количеством вермикулита, смектита, гидроаргиллита. Основную ценность составляет гравитационно извлекаемое самородное (россыпеобразующее) золото. Его доля, по результатам технологического изучения, колеблется от 40 до 85%. В лабораторных условиях гравитационное обогащение в две стадии обеспечивает извлечение золота в россыпях месторождения на 80-85 %, кучное выщелачивание с предварительной агломерацией - до 78,3 %.

Авторы рассматривают золотоносные коры выветривания связующим звеном между коренными источниками и аллювиальными россыпями, представляя их как самостоятельный генетический тип золоторудных месторождений. Предыдущими работами[103] установлена тесная связь значимых содержаний золота с обломками или дезинтегрированными прожилками кварца, скоплениями маршаллита, слюдяными и двуслюдяными метасоматитами. Сопоставление содержаний гравитационного и валового золота пробирного анализа бороздовых проб (по трем скважинам) в значимом классе ($0,5 - 1 \text{ г/м}^3$) на Егорьевском месторождении кор выветривания показало расхождение в 5,3 раза. Полученное среднее содержание валового золота (по 17 скважинам) при граничном уровне ($0,5 - 1 \text{ г/м}^3$) там же, в 14 раз выше содержания гравитационного золота.

По технико-экономическим показателям запасы россыпного золота Егорьевского месторождения низкорентабельны (14,5 %). При вовлечении в подсчёт золота, неизвлекаемого гравитацией (как свободного, так и связанного), рентабельность отработки повысится ориентировочно до 45 %.

Покровные суглинки повсеместно распространены на площади и слагают «торфа» россыпей. Лабораторные и технологические испытания показали их пригодность для производства строительного красного кирпича марок «100-175». На аналогичном сырье работает Маслянинский кирпичный завод, выпускающий кирпич марки «150». Запасы кирпичного сырья неограничены.

Глинисто-алевритистые продукты выветривания, находящиеся вне золотоносных тел, могут использоваться для производства черепицы. В результате лабораторно-технологических испытаний получен черепок нетрадиционно сиреневого цвета, морозостойкий и водонепроницаемый. Рекомендовано испытать сырьё на пригодность для производства лицевого кирпича, интерьерной и облицовочной плитки. Запасы сырья значительны.

Установлена потенциальная пригодность суглинков и глин кочковской толщи для изготовления керамзитового гравия с добавкой 0,5 % мазута. Алевриты и глины после истирания могут использоваться в качестве охр от жёлтого до тёмно-коричневого цвета для изготовления клеевых и силикатных красок, цветной штукатурки. Отбеленные, существенно каолиновые продукты коры выветривания могут служить сырьём для получения высококачественных каолиновых концентратов, используемых различными отраслями промышленности. На ограниченном участке Лапинской и Щербаковской россыпей подсчитаны запасы тугоплавких глин категории С₂ в количестве 4 743 тыс. т без разделения по технологическим типам сырья вследствие сложной фациальной изменчивости разреза. В случае детальной разведки или отработки россыпей Егорьевского месторождения вопрос технологического картирования разреза коры выветривания и перекрывающих её покровных отложений как нерудного сырья многоцелевого использования требует доработки.

Аллювиальные россыпи золота

Северо-Западный Салаир – старейший золотороссыпной район России. Первые россыпи открыты и разрабатывались с 1830 г. (р. Фомиха). Самыми важными золотоносными участками Егорьевского золотороссыпного района являются системы рек Суенга, Кинтереп, Ик, Бердь с их притоками.

Характерной особенностью строения большинства золотоносных россыпей района является их сложное строение, линзовидно-струйчатое распределение золота в плане, что предопределяет частое чередование обогащенных участков долины обедненными и даже пустыми. Многие россыпи района являются сложными, представляющими собой целый ряд отдельных, более простых россыпей различной протяженности, запасов и генетических типов. Указанная прерывистость обусловлена влиянием двух факторов: первый - наличие в долине нескольких источников питания, второй - особенностью геолого-геоморфологического строения долин. Эти особенности состоят в чередовании участков расширения, сложенных податливыми к разрушению породами (сланцами, известняками), и участков сужения долин, которым соответствуют выходы крепких пород (малых интрузий и даек). Строение долин современных рек Северо-Западного Салаира имеет, в основном, два типа в зависимости от их величины. Более крупные реки имеют долины широкие, достигающие 200 м и более, особенно в приустьевой части. Долины небольших рек и ручьев более узкие, к вершинам переходящие в каньоны. Правые увалы более пологие, сложенные рыхлыми отложениями, под которыми, в большинстве случаев, и находятся россыпи, и только в местах резких поворотов долин россыпи залегают под левыми увалами. Преимущественно золотоносные россыпи залегают под правыми увалами, отстоя от русла иногда на расстояние до 200-300 м. В большинстве случаев плотик россыпей постепенно опускается в правый увал до 1-2 м ниже плотика россыпи, находящейся под современным руслом. На участках пересечения долин дайками, кроме сужения долин, наблюдаются поднятие плотика и сокращение мощности аллювия. К участкам расширения долин и увеличения мощности аллювия обычно приурочены обогащенные струи. Перерывы и

обеднения наблюдаются, как правило, в местах сужения долин. Обогащение аллювия золотом устанавливается также и ниже мест впадения большинства золотоносных притоков. Таким образом, каждая простая россыпь возникла за счет своего собственного источника питания, и ограничение ее длины обусловлено наличием приподнятых, порожистых участков, служащих базисом равновесия для вышележащих отрезков долины. Это четко проявляется в изменении характера россыпного золота в продольном профиле золотоносной долины. В головах простых россыпей и на участках подпитки развито сравнительно крупное и слабо уплощенное золото, зачастую с совершенно не обработанными формами. К хвосту простой россыпи золото становится все более мелким, более обработанным и более уплощенным.

Золотоносные россыпи Егорьевского золотороссыпного района преимущественно располагаются в области развития нижнепалеозойских формаций, в которые входят литологически разнообразные породы, представленные серыми и темными кристаллическими известняками, дайками диоритов и диабазов, комплексом метаморфических сланцев. Как первые, так и вторые, являются прекрасной постелью золотоносных россыпей района. Известняки охотно образуют карстовые западины и карманы, ямы и различные трещины, которые заполнялись более тяжелыми по удельному весу минеральными частицами, в частности улавливали золото. Рассланцованные дайки диоритов, диабазов и толща метаморфических сланцев являются также хорошими ловушками для золота, тем более, если россыпь проходит вкrest их сланцеватости (в этом случае их называют «ребровики»), образуя порожистые приподнятые участки.

Огромное большинство россыпей района относятся к древним русловым аллювиальным образованиям. Эти россыпи обычно встречаются глубоко погребенными, ниже уровня ложа современных рек. Они чаще тянутся дном современной долины под руслом, иногда отходят в сторону и скрываются под рыхлыми бортовыми отложениями, мощность которых измеряется иногда десятками метров. К такому типу относятся россыпи р. Мостовая, р. Большие Тайлы, р. Малые Тайлы, р. Фомиха, р. Матвеевка и другие. Промышленное значение этих россыпей огромное, они являются основой золотого дела в районе. Золотоносный пласт россыпей рай-

она представляет слабо песчаную глину с большим количеством валунов и гальки различных горных пород. Крупные валуны представлены кварцем (р. Малые Тайлы, лога Бобровский, Фонштремлевский, р. Петровка, р. Фомиха и другие). Более мелкие обломки слагаются кристаллическими известняками, диоритами, долеритами и кварцевыми порфирами, например, в системе р. Большие Тайлы и р. Малые Тайлы. В состав более мелкого обломочного материала входят, главным образом, метаморфические сланцы, изверженные породы, кварц, бурые железняки и иногда галька бокситов. Мощность золотоносного пласта колеблется от 0,7 до 2,5 м и зависит во многом от характера почвы. На известняках обычно наблюдаются пережимы и раздувы, обусловленные рельефом его поверхности. Мощность торфов варьирует от 1-25 м (обычно 3-7 м). Содержание золота в песках неравномерное, колеблется от 100-200 мг до 150-300 г/м³ (ключ Елизаветинский). Большая часть россыпей разрабатывалась с содержанием в песках 5-50 г/м³. Состав песков, а также характер золота в россыпях Егорьевского золотороссыпного района, за небольшим исключением, очень однообразный. Золото обычно слабоокатанное, ветвистое, всегда пористое или «породистое» (в сростках с кварцем), например по р. Большие Тайлы, р. Фомиха, в Фонштремлевском, Бобровском логах. В большинстве рек золото обладает средней крупностью, встречаются самородки, обычно мелкие, 5-70 г, иногда крупные: лог Бобровский (самородок весом 370 г), Каменка Верхняя (около 2 кг), р. Ик (около 1.2 кг), лог Кузнечный (приток р. Мостовая)-49 самородков общим весом 7,274 кг (самые крупные весом 1,783 кг и 2,092 кг). Ширина россыпей различная и зависит от общей ширины лога. Более мелкие ключи и лога имеют узкие долины и ширину россыпей, не превышающую 10 м, в более крупных она обычно 30-60-80 м. В мелких речках и ключах протяженность россыпей не превышает 1-2 км. В наиболее крупных притоках, таких как рек Большие и Малые Тайлы, Листвянка, Фомиха, Петровка, Лутанка и другие, золотоносные россыпи обладают большой протяженностью: от 3 до 25 км. Кроме золота в россыпях Егорьевского района встречается платина, осмистый иридий (р. Фомиха, лог Пичугинский, р. Березовая), и киноварь (р. Фомиха, Матвеевка, р. Поперечные Тайлы). Во многих россыпях встречаются бивни,

позвонки и другие части скелета мамонта и носорога (реки Большие и Малые Тайлы, р. Мостовая, р. Фомиха и другие), что указывает на четвертичный возраст россыпей. Россыпи золота на описываемой площади размещаются неравномерно. Основное их количество (порядка 60) сосредоточено в бассейне р. Суенга, 30 – в бассейне р. Ик, 20 – в бассейне р. Кинтереп, 10 – в верховьях р. Бердь.

Большинство золотороссыпных полей, наиболее обогащенных золотом, приурочены к местам распространения рудного золота и элювиальных кор выветривания.

Основным источником питания россыпей Егорьевского золотоносного района явилось самородное золото золотокварцевой и золотосульфидно-кварцевой рудных формаций, локализующихся в линейных штокверках, наложенных на вкрапленную золотосульфидную минерализацию. Именно в кварц-карбонатных жилах и штокверках присутствует в повышенном содержании самородное золото, по размерам и пробности сопоставимое с россыпным. Широкое развитие гидротермально измененных пород, в которых также присутствует видимое золото, позволяет считать их дополнительным источником питания золота в россыпях. Самородное золото колчеданно-полиметаллических руд принимало меньшее участие в питании россыпей, поскольку оно является низкопробным и представлено очень мелкими, не россыпеобразующими фракциями. Золото, перемещенное и переотложенное из древних россыпей, также служило дополнительным источником питания более поздних россыпей. Кроме того, отмечаются золотоносные образования в виде красной золотосодержащей глинистой массы, заполняющей карстовые образования, карманы и воронки в известняках (переотложенные коры выветривания). Месторождение подобного типа обрабатывалось в правом борту реки Суенга, в 500-900 м на запад от с. Егорьевск. Данное месторождение отличалось высоким содержанием металла; золото было крупное и хорошо окатанное.

Большинство россыпей района полихронные (широкого диапазона) и полигенные, многослойные (с несколькими «песками»). Такого типа россыпи – самый распространенный объ-

ект эксплуатации дражными полигонами в речных долинах, горными выработками в карстовых полостях, на долгоживущих склонах и в некоторых других условиях.

С начала 60-х годов XX-го столетия наиболее крупные россыпи территории листа начали обрабатываться драгами с ёмкостью черпаков 250 и 150 л. Это россыпи рек Суенга (I-3-14), Кинтереп (I-2-28), Большие Тайлы (I-3-4). Менее крупные водотоки: Фомиха (I-3-38), Петровка (II-3-7), Каменка Верхняя (II-3-9) и ручей Берёзовый (I-3-22) - отработаны гидромеханическим способом повторно после старательской подземной отработки.

Таким образом, традиционные долинные автохтонные россыпи с более или менее высоким содержанием золота на территории листа в значительной части отработаны. В связи с высокой опосредованностью речных долин, перспектив на обнаружение крупных россыпей остаётся немного. Для небольших мобильных добывающих предприятий перспективы ещё имеются.

На 01.01.97 г. Государственным балансом в Егорьевском золотороссыпном районе учтены балансовые запасы россыпного золота промышленных категорий 1 622 кг и забалансовые запасы - 962 кг. Учетная добыча на этот период составила 10 241,3 кг.

Параметры золотороссыпных полей

Таблица 4

Речной бассейн	Добыто золота, кг	Запасы, кг		Удельная линейная продуктивность, кг/км	Длина контура, км		Среднее содержание золота, г/м ³
		Балансовые С ₁ +С ₂	Забалансовые		Добычи	Прогноза	
1	2	3	4	5	6	7	8
Тайлинский	4 424,9	347	242	35,6	141	61	0,204
Кинтерепский	326,7	83	101	10,9	47	44	1,126
Суенгинский	5 272,6	872	603	83,3	91	10	0,165
Бердский	217,1	320	16	11,5	48	128	0,469

Россыпи района и границы речных бассейнов показаны на карте полезных ископаемых.

В качестве наиболее характерного примера строения россыпей района приводится краткое описание россыпи золота по р. Бол. Тайлы. Россыпь выборочно отрабатывалась старателями (560 кг), детально разведана и частично отработана драгой с ёмкостью черпака 250 л (759 кг).

Протяжённость россыпи 16,33 км, ширина изменяется от 150 до 260 м. Поперечный профиль долины ящикообразный, с асимметричными склонами и представлен тремя вложенными террасами. Наиболее золотоносны галечники III надпойменной террасы. Торфа – пролювиально-делювиально-аллювиальные суглинки и глины и озёрно-болотные синие глины. Мощность торфов колеблется от 1 до 15 м.

Пески – бурые глинистые галечники мощностью 0,6-11,2 м при средней - 5,8 м. Наибольшая концентрация золота наблюдается в нижней части разреза галечников и в среднем для дражного полигона составляет 0,204 г/м³. Плотик в верхней части россыпи сложен динамосланцами печёркинской свиты нижнего кембрия, средняя часть коренного субстрата плотика сложена терригенно-карбонатными отложениями суенгинской свиты нижнего кембрия, а самая нижняя часть – среднекембрийскими зелёно-лиловыми терригенными отложениями.

Вулканогенно-осадочные метаморфизованные отложения кембрия инъецированы многочисленными телами метаморфизованного порфиroidного габбро E_2-O_1 и габбро D_2 .

Золото в россыпи средней крупности (до 50,9 % фракции 0,5-1,0 мм), средней окатанности, пластинчатой, чешуйчатой и таблитчатой форм, поверхность зёрен часто покрыта гидроокислами железа или марганца.

Неметаллические ископаемые

Ф л ю о р и т

В нижнекембрийских известняках территории листа N-45-XIII наблюдаются мелкие кварц-карбонатные жилы и прожилки с редкими гнёздами и вкрапленностью флюорита. Значение полезного ископаемого флюорит на Салаире получил в 1932 году, когда

П.И. Кокориным [111] на северной окраине села Суенга было открыто месторождение “*Красулин Лог*” (II-3-51). Поисково-оценочными работами 1933-1936 годов, проводившимися в основном под руководством Л.Ф. Томчика [165, 166], было открыто ещё три более мелких месторождения – “*Сухой Лог*” (II-3-49), “*Восточное*” (II-3-43) и “*Иреновское*” (“*Крутое*”) (II-3-40). Тогда же и чуть позднее были выявлены ряд проявлений флюорита: “*Загайновское*” (II-3-35), “*Южно-Мостовское*” (II-3-45) [125], “*Покровское*” (II-3-27), “*Верх-Матрёнковское*” (I-4-24), “*Северо-Мостовское*” (II-3-12) [154], “*Лисин Лог*” (II-3-39) [139]. Наиболее изученным из Суенгинской группы месторождений (проявлений) является “*Красулин Лог*” (“*Суенгинское*”).

Месторождение “Красулин Лог” (II-3-51) расположено на левом склоне долины р. Суенга у северной окраины с. Суенга. Участок месторождения сложен интенсивно рассланцованными известняками нижнего кембрия, среди которых залегает согласное трубчатое, несколько уплощённое рудное тело с падением на северо-восток под углом 60-65°. Горизонтальное сечение тела у дневной поверхности 13 м по длинной оси и около 2,5 м по короткой. Сложено оно мутным, бесцветным и зелёным флюоритом. Более поздний фиолетовый флюорит встречается реже. Центральная часть тела сложена мономинеральным агрегатом флюорита, периферическая - окаймлена кварц-кальцит-анкеритовой оторочкой с вкрапленностью фиолетового флюорита. Околожилные изменения на месторождении выразились в окварцевании и хлоритизации известняков. На глубине 35 м рудное тело резко выклинивается. По этой причине разведочно-эксплуатационные работы на месторождении были прекращены.

По месторождению были подсчитаны запасы категории А-1 238 т. Кузнецким металлургическим комбинатом за 1935-1936 года на месторождении добыто около 1 000 т. Качество флюорита высокое.

Восточное месторождение (II-3-43) расположено на левом склоне долины р. Суенга в 4,3 км от устья, на вершине небольшой гривки. Месторождение было открыто в 1935 году Л.Ф. Томчиком и им же проведены поисково-разведочные работы [166]. Здесь в песчаных

плотчатых известняках нижнего кембрия с маломощными прослоями песчаников, слагающих ядро узкой синклинальной складки, наблюдается ряд линз и жил флюорита мощностью до 2,5 м при длине по простиранию 15 м. Флюоритовое тело в виде четковидной жилы имеет северо-восточное простирание и падение, близкое к вертикальному. Оно представляет брекчию, сложенную обломками известняков, цементированных флюоритом, кварцем и карбонатом. Кроме того, флюорит наблюдается в виде неправильных гнезд размером до 0,4 м и мелкой вкрапленности в известняках. Содержание флюорита в рудном теле 57,9 - 93,14 %. Карбонат и кварц составляют примерно 10 % общей массы рудного тела. Флюорит полупрозрачный, белый, светло-зелёный и фиолетовый. Мощность перекрывающих (вскрышных) пород достигает 3-16 м.

Рудное тело было вскрыто всего на глубину до 6 м, прилегающая же к месторождению площадь слабо опоскована.

Месторождение “Сухой Лог” (II-3-49) расположено на левом склоне Сухого лога, впадающего в р. Кинтереп (приток р. Суенга).

Участок месторождения сложен тёмно-серыми, трещиноватыми известняками нижнего кембрия с прослоями песчаников и сланцев. Рудное тело мощностью около 1,8 м по простиранию прослежено на 35 м, по падению на 8,8 м. Рудная масса представлена обломками окварцованного известняка, цементированного флюоритом и кварцем. Содержание флюорита в рудном теле 26,08 - 38,91 %. Флюорит трещиноватый и выветрелый, представлен белыми, зелёными и фиолетовыми разностями.

Из-за сильной обводнённости разведочные работы на месторождении были прекращены.

Флюоритовые месторождения (проявления) Суенгинской группы недоразведаны, совершенно не изучены их глубокие горизонты. Не исключено четковидное эшелонированное расположение рудных тел и зон флюоритового оруденения. Перспективы данной группы месторождений флюорита как флюсового или химического сырья весьма ограничены.

А б р а з и в н ы е м а т е р и а л ы

К о р у н д

Обуховское месторождение (IV-4-1) находится на водоразделе рек Выдриха и Каменка, в 1,5 км юго-восточнее бывшего села Обухово, открыто в 1944 г. Ш.З. Городецким. Месторождение приурочено к ядру Обуховской брахиантиклинали, сложенной преимущественно известняками нижнего и среднего девона, а крылья – верхнедевонскими? - нижнекаменноугольными песчано-сланцевыми отложениями. Брахиантиклиналь вытянута в северо-западном направлении и насыщена телами позднепалеозойских гранитоидов выдрихинского комплекса, осложнена микроскладчатостью и многочисленными разрывными нарушениями. Бокситы на контакте с гранитоидами превращены в корунд.

Обуховский рудный горизонт мощностью до 16 м (средняя – 2,5 м) залегает на неровной поверхности пражских известняков и представлен темно-серыми мелкооолитовыми иритизированными корундами.

По вещественному составу в обуховском горизонте выделяются три типа руд: корундовые, слюдисто-корундовые и корундово-слюдистые, первые два из них составляют 85 % рудного горизонта. Корундовые бокситы – темно-серые, почти черные крепкие мелкобобовые иритизированные породы. Содержание корунда в них достигает 30 %. Средний химический состав, %: SiO_2 – 9,01; Al_2O_3 – 64,52; Fe_2O_3 – 1,64; FeO – 14,0; TiO_2 – 2,87; CaO – 0,78; MgO – 1,61; $S_{\text{вал.}}$ – 0,63; ппп – 4,41. Руды слюдисто-корундовые – голубовато-серые рассланцованные. Средний химический состав их, %: SiO_2 – 20,48; Al_2O_3 – 53,45; Fe_2O_3 – 4,34; FeO – 8,37; TiO_2 – 2,49; CaO – 4,13; MgO – 2,29; $S_{\text{вал.}}$ – 2,26; ппп – 4,74. Руды корундо-слюдистые – серые, химический состав их непостоянный, а по качеству они относятся к некондиционным. Запасы бокситов месторождения категорий В+С₁ являются забалансовыми и составляют 9 939 тыс. т, в том числе категории В – 4 628 тыс. т.

Полупромышленные технологические испытания, проведенные в 1973 г. институтом «Механобр», показали хорошую обогатимость и высокое качество корунда Обуховского ме-

сторождения для производства дефицитных корундовых микрошлиф-порошков, применяемых для тонкой шлифовки металла и стекла в машино-и приборостроении, оптической и других отраслях промышленности. Оценка запасов корунда по легкодоступным для эксплуатации частям месторождения составили 370 тыс. т, причем более 30 % их заключается в рудах, залегающих на поверхности [175].

В 1978 г. Г.Н. Черкасовым на участке Обуховского месторождения корундов установлены проявления маргаритовых руд. Они в виде жил пересекают корундовые тела месторождения, залегают в контактах с известняками и образуют самостоятельные линзовидные залежи мощностью 0,4-2,6 м. Состав залежей (%): маргарит 75-90, мусковит 10-15, корунд 10-12, хлорит 8-10, рутил 1-3,5. Содержание Al_2O_3 в породе 38,99-56,01 %. По данным пламенной фотометрии маргаритовые породы содержат (г/т): Li - 450-1040, Rb - 6,6-30, Cs - 0,19-1,31.

По мнению А.И. Сухариной, пластообразная форма рудных тел, а также присутствие диаспора в рудах Обуховского месторождения свидетельствуют, что корунды месторождения являются метаморфизованными девонскими бокситами, аналогичными диаспор-шамозитовым разностям Октябрьского и Новогоднего месторождения. Г.Н. Черкасов считает генезис корундов эндогенным. По его мнению, маргарит возникает в процессе термального метаморфизма вместе с корундом, но может давать самостоятельные скопления гидротермального генезиса [68].

Строительные материалы

Магматические породы (вулканогенно-осадочные,
субвулканические породы средне-основного состава)

Усть-Елбанское месторождение (II-2-5) расположено на р. Бердь, в месте впадения в нее р. Елбань, на северо-восточной окраине с. Серебрениково. Участок месторождения сложен

отложениями зелено-фиолетовой серии: вулканомиктовыми песчаниками, алевролитами и гравелитами, инъецированными телами субвулканических андезибазальтов и габбродиоритов среднего девона, претерпевших значительное зеленокаменное изменение.

Мощность рыхлого покровного чехла на месторождении колеблется от 0,2 до 15 м.

Породы участка характеризуются следующими свойствами:

	Песчаник	Габбродиорит
1.Водопоглощение, %	0,3-0,4	0,1-1,9
2.Объемная масса, г/см ³	2,66-2,70	2,54-2,84
3.Плотность, г/см ³	2,72-2,75	2,64-2,89
4.Пористость, %	1,5-2,9	0,7-5,0
5.Предел прочности при сжатии, кгс/см ²		
-в сухом состоянии	-	904-1 316
-в водонасыщенном	-	1 151
-после испытания на морозостойкость	-	1 322
6.Коэффициент размягчения	-	0,88

По физико-механическим свойствам габбродиориты месторождения удовлетворяют требованиям для производства облицовочных изделий, но из-за высокой их трещиноватости до уреза воды в р. Бердь они признаны бесперспективными на облицовку.

Щебень, изготовленный из вулканомиктовых песчаников и габбродиоритов, характеризуется следующими свойствами:

	Песчаник	Габбродиорит
1.Содержание зерен лещадной и игольчатой форм, %	0,9-2,8	1,1-2,1
2.Содержание зерен слабых пород, %	0,9-3,8	1,5-1,8

3.Марка по дробимости	800-1 200	1 400
4.Марка по истираемости	И-1	И-1
5.Марка по сопротивлению удару на копре ПМ	У-75	-
6.Марка по морозостойкости	М _{рз.} 150-200	М _{рз.} 300

Породы участка месторождения пригодны для производства щебня в тяжелые бетоны (ГОСТ 10 268-80) и для строительства автодорог.

Запасы камня выше уровня воды в р. Бердь категории С₂ – 23,4 млн. м³. Коэффициент вскрыши на месторождении 0,13 (1:8), горнотехнические условия разработки полезного ископаемого благоприятные.

Месторождение участка Мендачный (II-2-3) расположено в 3 км к востоку от с. Серебренниково. Оно сложено нерасчлененными отложениями зелено-фиолетовой серии: вулканомиктовыми песчаниками, алевролитами, аргиллитами и туфобрекчиями и субвулканическими телами андезибазальтов, прорванных габбродиоритами. Породы участка интенсивно трещиноваты и претерпели значительное зеленокаменное изменение.

Породы участка характеризуются следующими свойствами:

	Вулканомиктовые песчаники, алевролиты, аргиллиты и туфобрекчии	Диоритовые и андезибазальтовые порфириды, габбродиориты
1.Водопоглощение, %	0,2 – 3,2	0,3
2.Объемная масса, г/см ³	2,46 – 2,75	2,76 – 2,77
3.Плотность, г/см ³	2,89 - 3,61	2,81 – 2,87
4.Пористость, %	1,1 – 6,7	1,8 – 3,5
5.Истираемость, г/см ²	1,41 – 1,88	0,88

6.Предел прочности при сжатии		
- в сухом состоянии, кгс/см ²	244 – 1 264	804 – 1 023
- в водонасыщенном	232 – 1 022	720
- после испытаний на морозостойкость	717 – 1 212	944
7.Коэффициент размягчения	0,34 – 1,0	0,9

Щебень, изготовленный из пород прогнозируемого месторождения, характеризуется следующими свойствами:

	Вулканомиктовые песчаники, алевроли- ты, аргиллиты и туфобрекчии	Диоритовые и андезиба- зальтовые порфириты, габбродиориты
1.Содержание зерен лещадной и игло- видной форм, %	0,4 – 4,6	0,9 - 3,8
2.Содержание зерен слабых пород, %	0,8 - 5,6	0,7 – 6,4
3.Объемная насыпная масса, кг/м ³	1 160 – 1 300	1 190
4.Марка по дробимости	300 – 1 200	1 100 – 1 400
5.Марка по истираемости	И-I, < И-II	И-I
6.Марка по сопротивлению удару на копре ПМ	У-75, < У-50	У-75
7.Марка по морозостойкости	М _{рз} 50 - 300	М _{рз} 200 – 300

Среди пород месторождения выделен перспективный участок, пригодный для изготовления щебня с высокой механической прочностью для производства тяжелого бетона и для дорожного строительства.

Прогнозные ресурсы камня категории Р₁ – 168 млн. м³. Породы в блоке подсчета из-за высокой степени трещиноватости для производства облицовочных изделий непригодны, хотя

и удовлетворяют требованиям по прочности. Горнотехнические условия разработки полезного ископаемого благоприятны. Коэффициент вскрыши 0,13 (1:7).

Изыракское месторождение (I-1-25) расположено на левом склоне долины р. Изырак, в 4 км к северо-востоку от с. Чупино. Месторождение сложено вулканомиктовыми зелено-лиловыми песчаниками, алевролитами и аргиллитами зелено-фиолетовой серии, инъецированными согласными телами андезибазальтов и долеритовых порфиритов. Последние разделены пачками лилово-фиолетовых туфоалевролитов и туфопесчаников мощностью до 80 м, крутопадающих на юго-запад. В юго-западной части месторождения установлено тело габбро среднего девона видимой мощностью около 100 м. Высокая степень трещиноватости габбро и вмещающих вулканомиктовых отложений не позволяет использовать их для производства облицовочных материалов.

По результатам физико-механических испытаний породы участка месторождения имеют следующие свойства:

	Габбро, долеритовые порфириты	Вулканомиктовые печаники, алевролиты, аргиллиты
1. Водопоглощение, %	0,1 – 0,6	0,1 – 0,2
2. Объемная масса, г/см ³	2,71 – 2,95	2,74 – 2,83
3. Плотность, г/см ³	2,73 – 3,01	2,76 – 2,85
4. Пористость, %	0,4 – 4,3	0,7 – 2,5
5. Предел прочности при сжатии, кгс/см ²		
- в сухом состоянии	649 – 1 040	1 240
- в водонасыщенном	732 – 964	852
- после испытаний в сернокислом натрии (5 циклов)	484 – 780	625
6. Коэффициент размягчения	0,81 – 0,89	0,68

Щебень, изготовленный из описанных пород, характеризуется следующими физико-механическими свойствами:

1. Содержание игловатых и пластинчатых зерен, %

Фракции	5 – 10 мм	2,8 – 7,6	3,6 – 5,4
	10 – 20 мм	1,0 – 5,2	1,2 – 5,2
	20 – 40 мм	0,3 – 1,0	-

2. Содержание зерен слабых пород, %

фракции	5 – 10 мм	4,4 – 15,3	5,4 – 7,0
	10 – 20 мм	0,7 – 7,8	1,6 – 7,8
	20 – 40 мм	1,0 – 1,3	-

3. Объемная насыпная масса, кг/м³

фракция	20 – 40 мм	1 260 – 1 310	-
---------	------------	---------------	---

4. Марка дробимости

Фракции	5 – 10 мм	1 400	1 200
	10 – 20 мм	1 400	1 200
	20 – 40 мм	1 400	1 000 – 1 200

5. Марка по истираемости в полочном барабане

фракции	5 – 10 мм	И-I	И-I
	10 – 20 мм	И-I	И-I
	20 – 40 мм	И-I	И-I

6. Марка по сопротивлению удару на копре ПМ

фракция	20 – 40 мм	У-75	-
---------	------------	------	---

7. Марка по морозостойкости, определенная в растворе сернокислого натрия

фракции	5 – 10 мм	150 – 300	150 – 200
	10 – 20 мм	150 – 300	150 – 200

20 – 40 мм

200 – 300

200 – 300

Внутри поискового участка оконтурен блок, сложенный мелкими субсогласными телами габбро, долеритовых порфиритов, залегающими среди туфоалевролитов и туфопесчаников, составляющих около 33 % разреза. Щебень, изготовленный из пород отмеченного блока, может быть использован как заполнитель тяжелых бетонов и для дорожного строительства.

Запасы оконтуренного блока по категории С₂ составляют 34,8 млн. м³. Породы вскрыши имеют незначительную мощность. Коэффициент вскрыши 0,12.

Горнотехнические условия разработки полезного ископаемого благоприятны [94].

Карбонатные породы

М р а м о р ы

Петенёвское месторождение мраморов (II-4-23) расположено на западной окраине д. Петени, в 115 км от железнодорожной станции Черепаново, разведано в 1972-1977 годах НТГУ [88].

Оно сложено мраморами нижнего силура: тёмно-серыми, серыми, светло-серыми, белыми, бело-розовыми, вишнёвыми, красными, малиновыми и зелёными разностями. В структурном отношении месторождение приурочено к замку синклинали складки, опрокинутой на юго-запад. Мощность мраморов 160-200 м. Рыхлая вскрыша в среднем составляет 4,9 м, скальная 2,8 м. Месторождение закарстовано.

Химический состав мраморов, %: CaO - 45,5-55,27; MgO - 0,29-7,52; SiO₂ - 0,05-2,82; Al₂O₃ - 0,07-2,33; Fe₂O₃ - 0,0-0,68; FeO - 0,01-0,58; TiO₂ - сл.–0,31; SO₃ - 0,03-0,3; K₂O - 0,04-0,34; Na₂O - 0,05-0,46; MnO - 0,008-0,46; P₂O₅ - 0,01-0,06; Fe₂O₃ (валовое) - 0,15-2,10.

Лабораторные испытания мраморов показали:

- | | |
|-----------------|-------------------------------|
| 1. Объёмный вес | - 2,39-2,92 г/см ³ |
| 2. Удельный вес | - 2,63-2,84 г/см ³ |

3.	Водопоглощение	- 0,06-5,2 %
4.	Временное сопротивление сжатию:	
	в сухом состоянии,	- 110-1 064 кгс/см ²
	в водонасыщенном состоянии,	- 206-987 кгс/см ²
	после 50 циклов замораживания	- 119-954 кгс/см ²
5.	Коэффициент размягчения	- 0,33-1,0
6.	Истираемость	- 0,61-2,4 г/см ²
7.	Сопротивление удару	- 3,45-24,69
8.	Коэффициент крепости	- 4-6
9.	Минимальный выход блоков	- 18 %
10.	Выход стандартных блоков	- 24 %
11.	Выход из 1м ³ блоков плит толщиной 20мм	- 11 м ² /м ³

Месторождение рекомендуется для открытой разработки, горнотехнические условия удовлетворительные. Гидрогеологические условия сложные и позволяют производить открытую отработку до глубины 78 м.

Запасы месторождения утверждены ГКЗ и составляют: мраморы для получения плитки категории В + С₁ – 1 691 м³; мраморы для получения мраморной крошки В + С₁ – 379 тыс. м³ и С₂ – 205 тыс. м³.

Балансовые запасы сырья за контурами промышленного карьера категории В + С₁ – 892 тыс. м³. Итого по месторождению запасов категорий В + С₁ – 2 962 тыс. м³, категории С₂ – 205 тыс. м³.

Мраморы Петенёвского месторождения пригодны для получения высокодекоративной плитки для внутренней облицовки (ГОСТ 9 480-77), для получения мраморной крошки в высоко декоративные морозостойкие бетоны марок 200-350 и для бетонных мозаичных изделий.

На месторождении производится резка промышленного карьера.

Серебренниковское месторождение мраморов (П-2-6) расположено в 2 км к юго-западу от с. Серебренниково на правом склоне р. Бердь.

Месторождение сложено высокодекоративными мраморизованными известняками нижнего силура, залегающими на участке месторождения моноклиально с падением на юго-запад под углом 40-45°.

Литологическая палитра полезного ископаемого представлена двумя разновидностями мраморизованных известняков: бело-розовыми высокодекоративными и серыми умеренно декоративными. Серые известняки распространены ограниченно, в виде отдельных прослоев (20 %). Интенсивно окрашенные окремнённые известняки (тёмно-коричневые) распространены в виде отдельных пятен и прожилков.

В известняках отмечаются нитевидные трещинки с пленками гидроокислов железа в виде пятен и разводов, отмечается сыпь гематита. Отдельные трещинки выполнены бледно-зеленым хлоритом или кварцем.

Мраморизованные известняки месторождения характеризуются следующими физико-механическими свойствами:

1. Объёмный вес	- 2,59-2,67 г/см ³
2. Плотность	- 2,67-2,79 г/см ³
3. Пористость	- 0,8-5,7 %
4. Водопоглощение	- 0,1-0,8 %
5. Предел плотности при сжатии:	
в сухом состоянии	- 404-765 кгс/см ²
в водонасыщенном	- 304-685 кгс/см ²
после испытания на морозостойкость (5 циклов в растворе сернокислого натрия)	- 428-757 кгс/см ²
5. Коэффициент размягчения	- 0,78-1,0

6. Истираемость - 2,92-3,63 г/см²

Известняки месторождения закарстованы. Закарстованность северной и центральной частей

месторождения 3-5 %, в южной части увеличивается до 7-10 %.

Мощность покровных рыхлых отложений изменяется от 2 до 19 м. В приповерхностной части известняки характеризуются повышенной трещиноватостью. Мощность зоны трещиноватости 2-13 м, увеличивающаяся в южном направлении.

Мраморизованные известняки пригодны для производства облицовочных плит (ГОСТ 480-77), которые могут быть использованы для внутренней отделки зданий и сооружений. Пригодность плит для наружной облицовки может быть установлена после испытаний на морозостойкость непосредственным замораживанием в процессе детальной разведки месторождения.

По данным испытаний проб известняков из зоны трещиноватости, щебень из них характеризуется следующими свойствами:

1.	Содержание игловатых и пластинчатых зёрен –	0,5-2,5 %
2.	Содержание зёрен слабых пород –	1,3-9,2 %
	преимущественно	1,5-3 %
3.	Объёмная насыпная масса	1 220-1 320 кг/м ³
4.	Марка по дробимости	600-800
5.	Марка по истираемости в полочном барабане –	И-I, И-II
6.	Марка по сопротивлению удара на копре ПМ-	4-75
7.	Марка по морозостойкости –	М _{рз} 150 – М _{рз} 300

Щебень из зоны трещиноватых пород может быть использован для производства тяжёлых бетонов и мраморной крошки.

Запасы полезного ископаемого месторождения категории С₁ + С₂ – 1 545 тыс. м³, в т. ч. С₁ – 790 тыс. м³. Коэффициент вскрыши 0,14. Горнотехнические условия эксплуатации место-

рождения благоприятные. Сброс трещинных вод и атмосферных осадков из карьера возможен самотёком [94, 173].

Мраморизованные известняки и известняки

Чудиновское месторождение мраморизованных известняков (П-4-27) расположено в 2,5 км на восток от с. Чудиново. Участок месторождения сложен серыми рифогенно-обломочными известняками, песчаниками, сланцами и расположен в поле распространения образований нижнего-среднего девона бердско-майской серии, которые в виде полосы шириной 1 600 м вытянуты в северо-западном направлении на 10 км. Среди карбонатных пород выделяются две декоративные разновидности:

1. Серые, светло-серые, тёмно-серые органогенные известняки, слагающие верхнюю и нижнюю части разреза продуктивной толщи –90 м.
2. Пестроцветные известняки, залегающие в верхней части продуктивной толщи среди серых и светло-серых известняков.

Границы между выделенными разновидностями постепенные.

Известняки характеризуется пятнистой, брекчеевидной, реже массивной текстурами, структура, в основном, тонко-мелкозернистая.

На месторождении в результате предварительной разведки выделена приповерхностная зона выветривания мощностью от 2,4 до 31,7 м, в среднем она составляет 8 м. Известняк закарстован: в блоке подсчёта запасов в выветрелой зоне 11 %, в монолитной части – 4,15 %. Мощность покровных рыхлых образований в пределах контура подсчёта запасов в среднем составляет 12,4 м.

Физико-механические свойства мраморизованных известняков месторождения в контуре подсчёта запасов:

1.	Объёмный вес	- 2,69 г/см ³
2.	Удельный вес	- 2,73 г/см ³
3.	Водопоглощение	- 0,1-0,2 %
4.	Временное сопротивление сжатию:	
	в сухом состоянии	- 440-461 кгс/см ²
	в водонасыщенном	- 400-435 кгс/см ²
	после 25 циклов замораживания	- 431 кгс/см ²
5.	Коэффициент размягчения	- 0,83-0,85
6.	Истираемость	- 2,69-2,73 г/см ²

Промышленный выход кондиционных блоков из карьера принят не более 20 %.

Мраморизованные известняки Чудиновского месторождения по своим декоративным и физико-механическим свойствам, предполагаемой блочности камня отвечают требованиям ГОСТ 9 479-76, являются прочными, морозостойкими, декоративными и могут быть использованы для производства облицовочной плитки, отвечающей требованиям ГОСТ-9 480-77. Из-за повышенной истираемости известняки месторождения не могут использоваться для производства плит полов и лестниц.

Запасы месторождения категории С₁ – 3 300,6 тыс. м³, категории С₂ – 27 766,49 тыс. м³ [129].

Горно-технические условия открытой отработки месторождения благоприятные.

Мало-Томкинское месторождение известняков (III-2-3) находится на правом берегу р. Бердь в 4 км от с. Малая Томка. Разведано в 1973 г. НТГУ.

Месторождение сложено бело-розовыми известняками нижнего-среднего девона бердско-майской серии. Породы продуктивной толщи слагают антиклинальную складку с крутыми углами падения крыльев. Вскрытая мощность известняков 40-200 м, они перекрыты покровными четвертичными бурыми суглинками и жёлтыми глинами мощностью 0-15,8 м.

Известняки в основном мраморизованные, тонко- и мелкокристаллические, светло-серые и серые, иногда тёмно-серые. Содержание CaCO_3 - 96-99 %, MgCO_3 - 1,5-2,5 %, глинистых примесей 1-4 %. Согласно ГОСТ 5 331-63, известняки относятся к классу “А” и являются высококачественным сырьём для получения извести I сорта.

Испытания физико-механических свойств известняков показали:

1.	Объёмная масса	- 2,69 г/см ³
2.	Водопоглощение	- 0,1-0,7 %
3.	Предел прочности при сжатии:	
	в сухом состоянии	- 220-440 кгс/см ²
	в водонасыщенном	- 280-530 кгс/см ²
	после 150 циклов замораживания и оттаивания	- 60-150 кгс/см ²
4.	Объёмная масса щебня	- 2 510-2 570 кг/м ³
5.	Водопоглощение щебня	- 0,8-2 %
6.	Содержание игольчатых зёрен более	6 %
7.	Дробимость	- 12-15 %
8.	Марка по дробимости	- 400-600
9.	Истираемость	- до 30 % изредка до 34 %
10.	Марка по истираемости	- И-I, И-II
11.	Марка по сопротивлению удара на копре ПМ	- 4-75 (фракция 20-40мм)
12.	Марка по морозостойкости	- М _{рз} 150

Известняки месторождения пригодны для получения строительной извести (ГОСТ 9 179-70), для производства щебня в бетоны марок 200-250 (ГОСТ – 10 268-70) и для покрытия автодорог (СНиП I-D, 2-26).

Запасы сырья месторождения, с учётом 6 % закарстованности, категорий В + С₁ – 1 550 тыс. м³ с объёмной массой в целике 2 510 кг/м³. Горнотехнические условия эксплуатации месторождения благоприятны для отработки в два уступа. Коэффициент вскрыши 1,9.

Месторождение разрабатывается с 1972 г. Объединением “Новосибпромстрой – 2”. Проектная мощность карьера 30 тыс. м³ щебня в год. Обеспеченность запасами 80 лет [50].

Мамоновское месторождение (III-2-1) известняков расположено в 10 км к востоку от районного центра Маслянино на правом берегу р. Бердь. Оно сложено светло– до темно-серых известняков бердско-майской серии, с поверхности трещиноватыми, на глубине массивными, мраморизованными и окремненными с прослоями (до 5 см.) глинистых сланцев. Разведано «Росгеолстроем» в 1955 г. на глубину более 25 м, мощность вскрыши 2-3 м. Лабораторные исследования известняков показали:

- | | |
|------------------------------------|---|
| 1. Содержание | - CaCO ₃ - 94,73-99,24 %; MgCO ₃ - 0,42 %;
SiO ₂ + P ₂ O ₃ - 0,95-4,77 %. |
| 2. Объемная масса | - 2,64 г/см ³ |
| 3. Скорость гашения | - 22-23 мин. |
| 4. Выход известкового теста | - 2,2–2,9 л 1 кг |
| 5. Содержание непогасившихся зерен | - 13-14 % |
| 6. Объемный вес теста | - 1,3-1,84 г/см ³ |
| 7. Содержание активных | - CaO + MgO - 63,46-75,42 %. |

Известняки пригодны для производства воздушной извести I-III сорта.

Горнотехнические условия разработки месторождения благоприятные. Балансовые запасы сырья на 01.01.70 г. по категории А + В – 1 024 тыс. т. Месторождение не разрабатывается [50].

Глинистые породы

К и р п и ч н ы е с у г л и н к и

Маслянинское I месторождение кирпичных суглинков (II-1-5) расположено на левом берегу р. Барсучиха, левого притока р. Бердь, в 0,5 км от районного центра Маслянино. Разведано в 1954 г «Росгеолстроем», а в 1973 г доразведано трестом «Росгеолнерудразведка».

Сложено месторождение позднеплейстоценовыми отложениями III надпойменной террасы р. Бердь. Полезное ископаемое – суглинок буроватый, пылеватый с редкими линзами глин и супесей. Мощность полезной толщи 6,5 м, мощность вскрыши 0,3 м.

Химический состав суглинков, % : SiO_2 - 62,07–67,29; $\text{Al}_2\text{O}_3+\text{TiO}_2$ - 12,06–14,68; Fe_2O_3 - 4,47–6,80; CaO 4,0 - 5,39; SO_3 - 0,1–0,61; H_2O - 2,05–3,35; ппп - 5,36–6,72.

Гранулометрический состав, %: менее 0,005 мм - 7,93–28,34; 0,005–0,05 мм - 30,07–75,87; более 0,05 мм - 6,0–62,0.

Кирпич сушился в естественных условиях, брака не было. Водозатворение массы 25,3–28,3 %, воздушная усадка 7,0–7,5 %. Коэффициент чувствительности к сушке 0,53–1,04 %. Кирпич обжигался при t 980°C, брака не было. Водопоглощение составило 14,4–15,49 %, пределы прочности при сжатии 102,1 – 121 кг/см², коэффициент морозостойкости 0,85, марка кирпича «100». Полузаводские испытания на Новосибирском кирзаводе № 2, при сушке в камере и обжиге при t 990°C показали предел прочности кирпича при сжатии 63,2–89,2 кг/см², при изгибе 17,4–31,92 кг/см², марку кирпича «75».

Месторождение разрабатывается АО «Кирпичный завод» мощностью 40 млн. штук кирпича в год. Выпускается пустотелый кирпич марки «150» с 32 пустотами и с добавкой 10 % опилок и 5 % угля, а также кирпич марки «100».

Запасы месторождения по категории А+В+С₁ - 1 972 тыс. м³. Горнотехнические условия месторождения благоприятные, полезная толща не обводнена [50]. Переутвержденные запасы на 01.01.96 г. по категории А+В+С₁ – 2 513 тыс. м³.

Елбанское месторождение кирпичных суглинков (III-3-6) расположено по дороге Елбань – Петени, в 1 км к северо-востоку от с. Елбань. Разведано НТГУ в 1958 г.

Оно сложено покровными позднеплейстоценовыми суглинками серовато-желтыми и желто-бурыми, легкими, чаще средними и тяжелыми, карбонатными. Средняя мощность полезной толщи 4 м. Мощность вскрыши 0,2 - 0,4 м.

Химический состав суглинков, %: SiO_2 - 65,8-66,6; $\text{Al}_2\text{O}_3+\text{TiO}_2$ - 15,19-16,50; Fe_2O_3 - 5,5-5,6; CaO - 1,58-1,61; MgO - 2,10-2,20; ппп - 8,1-8,12. Гранулометрический состав, в %: менее 0,005 мм - 15,0-20,0; 0,005-0,05 мм - 63,0-67,0; 0,05-0,5 мм - 16,5-18,0.

Лабораторные испытания сырья показали: отношение к формовке и сушке удовлетворительное, формовочная влажность 25 – 29 %, пределы прочности кирпича при сжатии 112,6–1 302 кг/см², при изгибе 40,8–44,62 кг/см². Марка кирпича «100»–«150».

Горнотехнические условия разработки месторождения благоприятные. Запасы сырья на 01.01.70 г. по категории А+В – 165 тыс. м³. Месторождение не эксплуатируется [50].

Обломочные породы

Песок строительный

Маслянинское месторождение песков (II-1-4) расположено в долине р. Бердь, в 100 м на север-северо-запад от районного центра Маслянино и в 2,5 км от кирпичного завода. Разведано «Росгеолстромом» в 1955 г.

Месторождение сложено позднеплейстоцен-голоценовым аллювием I надпойменной террасы р. Бердь. Песок темно-серый, среднезернистый, иногда с галькой размером 0,5-3 см. Залежь имеет пластообразную форму с мощностью 1,7-3,5 м, мощность вскрыши 1,2 м. Минералогический состав песка кварц-полевошпатовый.

Химический состав, %: SiO_2 - 88,14-90,34; $\text{Al}_2\text{O}_3+\text{TiO}_2$ - 3,78-6,04; H_2O - 0,3-0,57; ппп - 0,19-0,78. Остаток на ситах, %: 40-20 мм - 3,0-12,2; 20-10 мм - 0,3-18,6; 10-7 мм - 0,29-5,75; 7-5 мм - 0,2-3,89; 5-3 мм - 0,07-11,24; 3-2 мм - 0,01-2,79; 2-1 мм - 0,1-3,89; 1-0,5 мм - 0,01-34,6; 0,5-0,25 мм - 3,55-83,0; 0,25-0,1 мм - 3,6-51,01; менее 0,1 мм - 0,1-13,05.

Лабораторные исследования показали, что пески месторождения с применением активной извести пригодны для производства песчанно-известковых блоков. Горнотехнические условия разработки месторождения благоприятны. Балансовые запасы сырья на 01.01.70 г. составляли по категории А – 280 млн. м³. Месторождение не разрабатывается [150].

Подземные воды

П и т ь е в ы е в о д ы

На территории листа N-45-XIII разведаны и подсчитаны запасы по трем месторождениям подземных вод хозяйственно-питьевого назначения, расположенным в северо-западной части Салаирского бассейна трещинных вод Саяно-Алтайской гидрогеологической области.

Егорьевское месторождение природных подземных вод (П-3-6) расположено на юго-западной окраине рабочего поселка Егорьевское и приурочено к потоку трещинно-жильных вод в мраморизованных известняках нижнекембрийского возраста и прорывающих их интрузивных телах диоритов средне-позднекембрийского возраста. Суммарная мощность четырех зон эффективной трещиноватости составляет 70 м и вскрывается скважиной в интервале от 330 до 470 м. Дебит скважины 1,8 л/с при понижении уровня на 7,5 м, водопроницаемость 28 м²/сут. Вода пресная, умеренно жесткая без специфических компонентов и свойств, по химическому составу гидрокарбонатная кальциевая с минерализацией 0,3 г/дм³ отвечает требованиям СанПиНа 2.1.4.559-96 "Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества" [130]. Эксплуатационные запасы категории С₁ на 25-летний срок составляют 50 м³/сут. (протокол ТКЗ № 6/623 от 24.05.00). Не эксплуатируется.

Северо-западное месторождение (П-1-3) расположено в 2 км на север от районного центра Маслянино и приурочено к бассейну вод экзогенной трещиноватости глинистых сланцев верхнедевонского-нижнекаменноугольного возраста. Зона эффективной трещиноватости имеет мощность 35-40 м, а ее кровля вскрывается скважинами на глубинах от 15 до 30 м. Воды преимущественно напорные, величина напора в среднем 5-15 м, уровни устанавливаются на глубинах от +1,8 до 50 м. Дебиты скважин 1,3-15,3 л/с при понижении 5-28 м, удельные дебиты 0,08-1 л/с. Водопроницаемость пород 5-129 м²/сут. По химическому составу воды пресные умеренно жесткие гидрокарбонатные кальциевые с минерализацией 0,3-0,4 г/дм³, без специфических компонентов, соответствуют требованиям ГОСТа-2 874-82 "Вода питьевая" по всем

показателям [115]. Утверждены эксплуатационные запасы на 25-летний срок по категории В – 2,7; C_1 – 0,6 ($B+C_1$ – 3,3) тыс. м³/сут. (протокол ТКЗ № 2/358 от 24.04.78). Месторождение эксплуатируется для хозяйственно-питьевого водоснабжения районного центра Маслянино.

Мамоновское месторождение (III-2-2) расположено в 2 км к юго-востоку от районного центра Маслянино в пределах прибрежного участка речной долины р. Бердь. Водоносный комплекс приурочен к песчано-галечниковым отложениям и залегающим под ними трещиноватым глинистым сланцам и песчаникам верхнедевонского-нижнекаменноугольного возраста. Вскрытая скважинами мощность зоны эффективной трещиноватости составляет 20-78 м. Воды преимущественно безнапорные, уровни устанавливаются на глубинах 1,0-6,0 м. Дебиты скважин от 1,5 до 16,3 л/с при понижениях уровня 5-25 м, удельные дебиты 0,06-1,74 л/с. Водопроницаемость пород колеблется в пределах 8-422 м²/сут., в среднем 190 м²/сут. По составу воды пресные умеренно жесткие гидрокарбонатные кальциево-магниевые с минерализацией 0,2-0,6 г/дм³ не соответствуют требованиям ГОСТа 2 874-82 по содержанию железа (среднее 6,1 мг/дм³) и марганца (среднее 1,3 мг/дм³) [115]. Утверждены эксплуатационные запасы категории В – 5 тыс. м³/сут. (протокол ТКЗ № 2/358 от 24.04.78). Месторождение эксплуатируется для хозяйственно-питьевого водоснабжения районного центра Маслянино.

8. ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Западно-Салаирская золото-полиметаллическо-ртутная зона (1. Au, Pb, Hg) представляет собой западное продолжение крупной Салаирской минерагенической области, в восточной части которой располагаются старейшие горно-рудные районы.

В границах этой минерагенической зоны в пределах площади листа выделяются: Егорьевский золотороссышной район (1.1), Егорьевский золоторудный узел (1.0.1), Смирновско-Волотомихинская золото-полиметаллическая (1.0.2), Тарсьминско-Каменская золото-полиметаллическая (1.0.3), Полдневская полиметаллическая золотосодержащая прогнозируе-

мая (1.0.4), Мавринско-Матвеевская ртутнорудная (1.0.5) и Крохалевско-Егорьевская марганцево-кобальт-иттриевая прогнозируемая (1.0.6) рудные зоны.

В пределах Западно-Салаирской минерагенической зоны исторически выделяется Егорьевский золотороссыпной район, главным образом по распространению золотоносных россыпей. Он включает:

1. Колтыракское золотороссыпное поле (1.1.0.1), охватывающее бассейн р Колтырак (часть, входящая на территорию листа N-45-ХIII) со своими притоками.

2. Иковское золотороссыпное поле (1.1.0.2), включающее россыпные месторождения бассейна р. Ик.

3. Тайлинское золотороссыпное поле (1.1.0.3) вмещает россыпи бассейнов правых притоков р. Суенга-Больших, Малых (Дражных) Тайлов и верховья самой р. Суенга.

4. Кинтерепское золотороссыпное поле (1.1.0.4) охватывает россыпи бассейна р. Кинтереп.

5. Суенгинское золотороссыпное поле (1.1.0.5) включает среднюю, наиболее продуктивную, часть бассейна р. Суенга с ее многочисленными притоками.

6. Бердское золотороссыпное поле (1.1.0.6) вмещает россыпные месторождения правых притоков вершины р. Бердь - Северного, Анфимова и Абрамова Мочегов, Матвеевки, Матренки и других.

В пределах Западно-Салаирской минерагенической зоны эндогенное оруденение, представленное, в основном, собственно золоторудной и золотосодержащей колчеданно-полиметаллической минерализацией, имеет линейно-узловой характер распространения. Это подчеркивается размещением золотоносных россыпей, известных проявлений и пунктов минерализации золота, а также локализацией геохимических аномалий. Такая особенность свойственна для обоих типов оруденения, хотя узловое размещение более характерно для собственно золоторудного, а линейное - для полиметаллического золотосодержащего.

Егорьевский золоторудный узел (1.0.1) расположен в центральной части Егорьевского золотороссыпного района и составляет золотосырьевую основу эндогенного оруденения золота, представленного в основном золото-кварцевой и золото-сульфиднокварцевой формациями. Он включает месторождение «Жила №13» (I-3-15), Егорьевское золоторудное поле (1.0.1.1), Матвеевско-Матренкинское прогнозируемое золоторудное (1.0.1.2) и Мало-Каменское прогнозируемое оловорудное (1.0.1.3) поля.

Егорьевское золоторудное поле (1.0.1.1) вмещает ряд перспективных эндогенных проявлений - Колокольцовское (I-3-37), Лапинское (I-3-32), Гусельнятское (II-3-11), Лутанское (I-3-39), Сухой лог (II-3-46), Проявление №20 (II-3-8), а также Егорьевское месторождение золотоносных кор выветривания (II-3-3), включающее семь залежей (элювиальных россыпей): Лутанскую, Лапинскую, Крутую, Щербаковскую, Гусельнятскую, Топкинскую и Сухого лога.

Матвеевско-Матренкинское прогнозируемое золоторудное поле (1.0.1.2) выделено в качестве перспективной площади на золото как рудное, так и в корях выветривания. Оно характеризуется литогеохимической обширной аномалией золота на водоразделе рек Матвеевка и Матренка в поле развития нижнекембрийских терригенно-карбонатных отложений, содержащих золотоносную прожилково-жильную минерализацию. В разрезе коры выветривания выделено 28 продуктивных тел мощностью от 1 до 35 м с содержанием золота от 0,05 до 1,5 г/т.

Мало-Каменское прогнозируемое оловорудное поле (1.0.1.3) выделяется по площадной геохимической аномалии олова, молибдена, вольфрама и золота в коренных породах и по развитию гидрохимических потоков и ореолов золота.

Полдневская полиметаллическая золотосодержащая прогнозируемая зона (1.0.4), включает в себя Верх-Тайлинское прогнозируемое (1.0.4.1) и Которовское прогнозируемое (1.0.4.2) золоторудные поля и располагается в полосе развития метаморфогенных вулканогенно-терригенных нижнекембрийских пород печеркинской свиты. Рудная зона простирается в северо-западном направлении на расстоянии более 30 км при ширине 12-15 км и проявлена колчеданно-барит-полиметаллической золотосодержащей формацией.

Верх-Тайлинское прогнозируемое рудное поле расположено в верховьях рек Большие и Дrajные Тайлы и характеризуется наличием золотоносных россыпей и площадных эндогенных геохимических ореолов золота.

Которовское прогнозируемое золоторудное поле выделяется по среднему по прогнозным ресурсам месторождению «сопка Кварцитовая», расположенному в вершине р. Дrajные Тайлы, площадному эндогенному геохимическому ореолу золота и контрастной гидрогеохимической аномалии по золоту, серебру и сумме металлов.

Мавринско-Матвеевская ртутнорудная зона (1.0.5) и входящее в нее Мавринское ртутнорудное поле (1.0.5.1) выделяются на основе материалов предшествующих исследований [22, 79, 135]. В пределах данной площади расположены Мавринское месторождение (I-2-8) и Долганко-Стролюшкинское проявление (I-2-7) ртути.

В результате геологического доизучения, проведенного в 1970-1974 г.г. [135] установлено, что ртутная минерализация располагается главным образом в нижнекембрийских (суенгинская свита), реже среднедевонских терригенных породах и контролируется активизированными в последевонское, скорее мезозойское, время разрывными нарушениями. Ведущим фактором, определяющим пространственное размещение ртутного оруденения, являются крупные кулисные разрывные нарушения, преимущественно северо-западного направления. Протяжённость Мавринско-Матвеевской зоны, приуроченной к границам Бухаринской и Верхнебердской грабен-синклиналильным структурам, в пределах Северо-Западного Салаира составляет 70-75 км при ширине 8-10 км. Металлогеническая специфика зоны определяется наличием ряда разномасштабных проявлений телетермальной ртутной минерализации, вытягивающихся в цепочку северо-западного направления. Значительные по площади шлиховые ореолы киновари трассируют зону на всём протяжении. К ним пространственно тяготеют проявления флюоритовой минерализации, а также аномалии сурьмы и мышьяка. Компактно расположенная группа мелких пунктов минерализации с признаками телетермального ртутного оруденения укладывается в дугообразную полосу по линии с. Чупино – приустьевая

часть рек Суенга–Матвеевка. В устьевой части р. Суенга описаны мелкие флюоритовые месторождения (Суенгинская группа). В целом, ртутное оруденение зоны определено увязывается с крайне напряжённой разрывной тектоникой.

Крохалевско-Егорьевское марганцево-кобальт-иттриевая прогнозируемая рудная зона (I.0.6) выделилась в пределах Западно-Салаирской в виде протяженной полосы потенциально рудоносных кор выветривания длиной более 65 км и средней ширине около 10 км, общей площадью 650 км². Она характеризуется значительными площадными геохимическими аномалиями марганца, кобальта, никеля и иттрия, вытягивающихся в единую аномальную зону северо-западного простирания.

Повышенные содержания марганца, кобальта, никеля и иттрия в продуктах кор выветривания и их ближнего переотложения объясняются инфильтрационной концентрацией. В тоже время, они совместно с другими рудогенными элементами, такими как золото, медь, цинк и реликтами кварцевых жил свидетельствуют о формировании кор выветривания на минерализованных зонах.

Концентрации кобальта и иттрия приурочены к частям разреза, обогащенным гипергенными марганцевыми минералами, в основном асболоном. Мощность кобальтсодержащей коры выветривания (как и марганцевистой) на отдельных аномальных участках составляет 10-15 м (максимальная 27 м).

Бердско-Майский бокситоносный район (0.1) приурочен к полосе развития девонских пород и является частью обширного бокситоносного района с известными месторождениями алюминиевого сырья – Новогоднее и Октябрьское. Кроме того, в пределах района имеется Обуховское месторождение, вблизи которого распространены гранитоиды Выдрихинского массива средне-верхнекарбонового возраста, в контакте с ними бокситы превращены в корунд.

Самым древним, проявившимся в северо-западной части Салаира металлогеническим этапом, является раннекембрийский-раннеордовикский, имеющий две стадии развития - ранне-

кембрийскую и среднекембрийско-раннеордовикскую. В раннекембрийскую стадию в вулканогенных образованиях печеркинской свиты происходило формирование полиметаллической и колчеданно-полиметаллической рудной формаций. На основе современных датировок Ю.Г. Щербаковым [73] доказано генетическое единство рудно-магматической системы, включающей кислые породы печеркинских вулканитов и барит-полиметаллические руды Салаирского рудного поля. Таким образом, была подтверждена точка зрения М.А. Усова о раннекембрийском возрасте колчеданно-полиметаллических руд Салаира.

На территории листа имеется колчеданно - полиметаллическое золотосодержащее рудопроявление Которовское (сопка "Кварцитовая"), расположенное в Полдневской полосе печеркинской свиты.

В процессе ГТК-50 [140] в зонах тектонических контактов Полдневской полосы печеркинской свиты по геофизическим материалам и отдельными профильными буровыми пересечениями закартированы Тарсьминско-Каменская и Смирновско-Волотомихинская рудоконтролирующие зоны интенсивного расланцевания и гидротермального изменения пород с образованием метасоматитов пропилитовой и березитовой формаций, а также углеродистых пиритизированных динамосланцев.

Тарсьминско-Каменская рудоконтролирующая зона, прослеженная на 43 км при ширине от 500 до 2 000 м, приурочена к юго-западному тектоническому ограничению печеркинской свиты. Она трассируется аномалиями естественного электрического поля (ЕП) и вызванной поляризации (ВП), группой колчеданно-полиметаллических рудопроявлений (Еловское, Тарсьминское, Которовское, Верх-Каменское и др.).

Смирновско-Волотомихинская рудоконтролирующая зона тянется на 40 км вдоль северо-восточного тектонического ограничения печеркинской свиты в виде аномалий естественного электрического поля и ряда рудопроявлений (Смирновское, Лысогорское, Волотомихинское и др.)

Проведенные ранее и более позднее время в пределах Полдневской полосы [141] геохимические поиски в сопровождении поисково-картировочного бурения показали, что на достигнутой изучением глубине вскрыты самые верхние фрагменты фронтальной части скрытого колчеданно-полиметаллического оруденения.

С среднекембрийско-раннеордовикской металлогенической стадией связано золотое оруденение, ассоциирующее с малыми интрузиями риолит-трахибазальтового вулканического чебуринско-краснянского и орлиногорско-аринчевского нерасчлененных комплексов и плагиогранит-диоритового гипабиссального новолушниковского комплекса. Анализ россыпной золотоносности северо-восточной части листа N-45-XIII показывает, что «головы» россыпей отчетливо тяготеют к Полдневской прогнозируемой рудной зоне. К ней, кроме печеркинских вулканитов, приурочены многочисленные тела малой интрузии (в понимании А.Я. Булынникова) габбродиоритов.

Исследования лаборатории геохимии благородных металлов ОИГГиМ СО РАН [72] показали наличие среди сульфидных руд с постоянной, но бедной примесью низкопробного тонкодисперсного золота Салаирского и Урского рудных полей, собственно золотого оруденения, связанного с линейными кварц-карбонатными штокверками. Площади распространения жильно-штокверковых зон в несколько раз превышают площади полиметаллического оруденения и лишь частично с ним совмещаются. Пробуренные в 1984-1985 годах на Салаирском месторождении первые 1 000 метровые скважины вскрыли мощную зону штокверковой минерализации с золотом. Геохимические особенности колчеданно-полиметаллического оруденения указывают на его связь с кислым магматизмом, в собственно золотом же типе руд проявляется устойчивая связь с мафитовым магматизмом.

Изучение Салаирского рудного поля показало, что для золото-кварцевого оруденения печеркинские вулканиты являются рудовмещающей формацией, а рудоносной - тела малой интрузии габбродиоритов. Рудоконтролирующими структурами для этого оруденения, как и для

колчеданно-полиметаллических руд, являются зоны интенсивного расланцевания и связанные с ними гидротермалиты (особенно березитовой формации).

В центральной части Егорьевского золотороссыпного района, в окрестностях с. Егорьевское располагается Егорьевский золоторудный узел. Геохимическая информация, а также геологические наблюдения на участке месторождения «Жила № 13» показывают, что золото-сульфидно-кварцевое оруденение связано с нижнеордовикскими плагиогранитами, на что указывает расположение этого месторождения в зоне эндоконтакта плагиогранитов Новолушниковского массива, где отдельные золотоносные кварцевые жилы уходят своими корнями в плагиограниты. Последние, вероятно, являются выступом-апофизой залегающего на значительной глубине (более 1 000 м ?) гранитоидного плутона консолидирующего раннекаледонские структуры.

Раннеордовикский-позднекаменноугольный металлогенический этап характеризуется накоплением осадочных бокситов. В мелких месторождениях девонских бокситов, которые известны на площади, наблюдаются только темные разности руд. Высококачественные красные бокситы, характерные для крупных месторождений осадочного типа, на Салаире не установлены. По данным М.П. Нагорского [39], они уничтожены эрозией. Изучая бокситы Октябрьского и Новогоднего месторождений, он установил, что в северо-западном направлении заметно ухудшается качество бокситов. Это подтверждается преобладанием в этом направлении лептохлоритовых сланцев и песчаников. Наоборот, в юго-восточном направлении серые и черные бокситы сменяются кондиционными зелеными, а запасы месторождений увеличиваются.

По данным Б.А. Орешкина [142], в пределах Бердско-Майского бокситоносного района выделяются четыре уровня бокситонакопления. Первый, нижнедевонский уровень, наблюдается в основании отложений нижнего девона, второй, третий и четвертый установлен в пределах нижнего эмсса. Детально изучались и разведывались только два уровня бокситонакопления - первый и третий. По мнению этого автора, доразведка слабоизученных уровней бок-

ситонакопления может привести к расширению рудной базы Бердско-Майского бокситоносного бассейна.

Каменноугольный этап на территории листа изучен недостаточно. В эндо - экзоконтактовой зоне Выдрихинского массива в скарнах и рассекающих их кварцевых жилах и прожилках установлена вольфрам-висмутовая минерализация. В районе северного пологого погружения Елбанского массива глубинными геохимическими поисками выявлены контрастные ореолы золота. Севернее с. Бажинск (Александровский участок), на водоразделе рек Мостовка и Курья, в процессе ГГК-50 и последующей детализацией выявлены дайки гидротермально измененных плагиогранит-порфиров, установлены ореолы рассеяния золота с высокой концентрацией металла, которые можно связывать с глубоко залегающими гранитоидами, прогнозируемыми по геофизическим данным в районе села Александровка.

В послеканменноугольный этап металлогении (предположительно юрский), происходило образование месторождений и рудопроявлений ртути. Этому в районе предшествовало усиление тектонической активизации, в результате чего некоторые зоны разломов сыграли роль рудоподводящих каналов, а оперяющие их разломы более высоких порядков оказались рудовмещающими структурами. Рудоподводящей линейной металлогенической структурой является Мавринско-Матвеевская ртутнорудная зона, к которой приурочены Мавринское месторождение ртути и рудопроявление "Долганка - Стрелюшка". На юго-восточном фланге этой зоны расположено рудопроявление "Киновареть".

А.А. Оболенский [46], анализируя размещение ртутного оруденения в Алтае-Саянской складчатой области, отмечает, что ртутно-рудными зонами оказываются те разломы, которые ограничивают позднепалеозойско-мезозойские прогибы на салаирско-каледонском основании.

В мезо-кайнозойский металлогенический этап происходило накопление золота и других полезных ископаемых в мел-палеогеновых корях выветривания и продуктах их ближнего перетложения. Это время оказалось благоприятным для образования россыпей золота в аллю-

виальных отложениях речной сети, в том числе и за счет размыва кор выветривания. На территории листа наиболее богатые участки аллювиальных россыпей уже отработаны, а сохранившиеся - доразведаны и подготовлены к отдельной обработке.

С зоной гипергенеза в корях выветривания связаны инфильтрационные концентрации железа, марганца и алюминия, непромышленных скоплений бурых железняков, вторичных марганцевых руд и элювиальных бокситов на территории листа при этом не образовалось.

Заслуживают внимания промышленные концентрации кобальта и иттрия, связанные с асболоновыми рудами в корях выветривания. Перспективные участки на асболоновые руды установлены глубинными геохимическими поисками в северо-западной части листа, в междуречье рек Орловка и Крохалевка, в районе Валовской гривы. Здесь выявлены аномальные узлы общей площадью порядка 15 км^2 с содержанием кобальта до 0,1-0,15 %, образующие единую зону северо-западного простирания протяженностью 10-12 км при ширине около 1,5 км.

В северо-восточной части листа наиболее значительные аномалии кобальта в глинистых продуктах коры выветривания выявлены в верховьях р. Мал. Чесноковка, на водоразделе рек Матвеевка и Бердь, южнее и восточнее с. Дубровка. Мощность кобальтоносных кор выветривания здесь составляет 10-15 (до 27) м со средним содержанием кобальта 0,03 %.

В районе бывшего села Бубеншиково глубинными геохимическими поисками [89] в коре выветривания выявлены повышенные концентрации (0,02-0,8 %) иттрия. Мощность аномальных частей разреза по этому металлу здесь в среднем составляет 2 м. В северо-западной части территории листа выявлены повышенные содержания иттрия в разрезах, аномальных по кобальту. Мощность обогащенных иттрием частей разреза продуктов коры выветривания здесь в среднем составляет 6-9 м.

В 1997 – 1998 г.г. в рамках работ ГДП – 200, в южной половине листа пройдены картировочные скважины колонкового бурения, проведены геохимические поиски по донным осадкам гидросети, отобраны литохимические и гидрогеохимические пробы. В результате обра-

ботки геохимической информации выделено 11 литогеохимических потоков рассеяния и 38 точечных аномалий (приложение 2).

Анализ геохимических данных по скважинам показал, что информативными оказались разрезы скважин № 41, 44, 45. По скважине № 41 выделен комплекс наиболее контрастных геохимических аномалий Au (коэффициент концентрации 13-17, до 50-100), Mo (5-15, до 30-50), Sb (3-15, до 25), Hg (2-8), менее контрастных Sb-Zn-Hg (2-7,5) по скважине № 44 и Zn (4-10, до 20), Sb (2-10), Mo (205-5) по скважине № 45. Следует отметить общность аномалий по элементному составу, за исключением разреза скважины № 41, где установлены самые контрастные аномалии Au, что, несомненно, может представлять поисковый интерес.

На основании изложенного можно предполагать наличие в разрезах скважин зон наложенной сульфидной минерализации, тяготеющей к тектоническим нарушениям, о чем свидетельствуют с одной стороны комплекс довольно контрастных геохимических аномалий, присутствие пирита, с другой – признаки милонитизации и брекчирования пород, а также факт наличия в разрезах аномалий Sb, Hg и Sr, Fe^{+2} в воде из скважины № 45; Fe^{+2} – скважины № 44.

В заключении можно сделать вывод о том, что при изучении литохимических и гидрохимических аномалий в южной, наиболее закрытой и менее изученной, части листа впервые получены новые интересные материалы, указывающие на наличие латеральной – в потоках (As, Mo, Be, Zr, V, W, Au и др.) и восходящей – в разрезах скважин (Au, Mo, Sb, Zn, Hg, Sr, Fe^{+2}) миграции рудных элементов. Выделенные геохимические аномалии, по-видимому, фиксируют рассеянную минерализацию надинтрузивных зон скрытых купольных участков гранитоидов, подобных Выдрихинскому, тектоническое вскрытие которых привело к их формированию. Рекомендуется на этой площади проведение специализированных поисков.

Ведущим полезным ископаемым Егорьевского золоторудного узла является золото в коренном и коровом проявлениях, общие прогнозные ресурсы которого категорий P_1+P_2 соста-

вили 130,9 т, а категорий $P_1+P_2+P_3$ – 151,9 т. Прогнозные ресурсы подсчитаны и утверждены по состоянию на 1.1.1998 г. [104] и прошли апробацию в ЦНИГРИ.

В процессе детальных поисков [138], в пределах Егорьевского рудного поля были околонтурены шесть рудопоявлений – Лутанское, Гусельнятское, Лапинское, Колокольцовское, Сухой лог и № 20, глубина прогноза по которым 300 м. Суммарные прогнозные ресурсы золота категории P_1 составили 3,3 т, категории P_2 – 100,5 т. Прогнозные ресурсы учтены на 1.1.1998 г. [104] и прошли апробацию в ЦНИГРИ.

Ресурсы золота месторождения «Жила № 13» по трём рудным зонам категории P_1 оцениваются в 8,3 т. Прогнозные ресурсы штокверка между рудными зонами по категории P_2 составляют 15,7 т. Фланги месторождения оценены по категории P_3 , прогнозные ресурсы их составляют не менее 6 т. Суммарная же прогнозная оценка месторождения всех категорий составляет 30 т золота, глубина прогноза 300 м. Для дальнейшего изучения месторождения предлагается проведение поисково-оценочных работ.

Матвеевско-Матренкинское прогнозируемое золоторудное поле оценивается по данным глубинных геохимических поисков масштаба 1: 50 000. На водоразделах рек Матренка-Матвеевка и Матвеевка-Северный Мочег в разрезе коры выветривания выделено 28 продуктивных тел мощностью от 1 до 35 м с содержанием золота от 0,05 до 1,5 г/т [138]. На 1.1.1998 г. прогнозные ресурсы золота в корях выветривания рассматриваемого участка подсчитаны по категории P_3 в 5,2 т, а величина ресурсов рудного золота категории P_3 до глубины 300 м оценена в 9,8 т [104].

Прогнозная оценка ресурсов россыпного золота Егорьевского золотороссыпного района категории P_3 выполнена НГПЭ [104] и рассчитана через линейную продуктивность водотоков III и IV порядков, вмещающих аллювиальные россыпи для Колтыракского, Иковского, Тайлинского, Кинтерепского, Суенгинского и Бердского речных бассейнов и составляет на 1.1.1998 г. 6,057 т.

Которовское и Верх-Тайлинское прогнозируемые золоторудные поля оценены с прогнозными ресурсами категории P_3 порядка 100 т золота, в том числе прогнозные ресурсы Которовского прогнозируемого золоторудного поля составляют 80 т, на глубину 300 м.

Пространственно молибденовое оруденение на участке «Жила № 13» распространено в пределах всей апикальной части гранитного выступа Новолушниковского массива, в котором максимально проявились метасоматические изменения, приведшие к формированию кварц-молибденитового штокверка. Размеры его соответствуют размерам апикального выступа, протяжённостью 1 км, шириной 400 м и мощностью (на глубину) не менее 400 м. Прогнозные ресурсы молибдена категории P_3 составили 1,6 тыс. т [141]. Дальнейшие перспективы молибденового проявления могут быть оценены в комплексном изучении месторождения «Жила № 13» при проведении поисково-оценочных работ.

Прогнозные ресурсы олова в выделенном Мало-Каменском прогнозируемом оловорудном поле категории P_3 составляют 600 т. Несмотря на невысокую прогнозную оценку олова, на участке аномалии рекомендуются более детальные геохимические поиски с целью выявления редкометального оруденения с золотом [134].

На стадии ГТК-50 [140] минералогический потенциал скрытого колчеданно-полиметаллического оруденения Полдневской полосы печеркинской свиты (Полдневская прогнозируемая рудная зона) по сумме металлов (Cu+Pb+Zn) оценивается в 200-230 тыс. т. .

Дополнительный прирост ресурсов ртути на Мавринском месторождении, по мнению В.Д. Мисюка [135], может быть получен доразведкой не столько верхних горизонтов месторождения, сколько на глубину, особенно в местах трубообразного расширения рудной зоны у пересечения согласного рудоконтролирующего разлома поперечными нарушениями северо-восточного простирания. Ресурсы категории P_3 Мавринского месторождения составляют 2, 6-3,0 тыс. т до глубины подсчёта 200 м, рудопроявления «Долганка – Стрлюшка» оценены в 3тыс. т [135].

Два наиболее перспективных из прилегающих к Мавринскому месторождению участка, расположенные в вершине р. Оползневая и левобережья р. Ик, между реками Берёзовская и Мезениха, могут содержать 1,0-1,2 тыс. т ртути каждый. Таким образом, в пределах Мавринско-Матвеевской ртутнорудной зоны прогнозные ресурсы ртути могут значительно увеличиться и составят категории P_3 – 8 тыс. т.

В пределах Крохалевско-Егорьевской марганец-кобальт-иттриевой прогнозируемой рудной зоны общие прогнозные ресурсы марганца категории P_3 отмеченных перспективных участков составляют 1,44 млн. т, кобальта - 2,065 тыс. т, иттрия - 26,924 тыс. т [150, 141].

Положительная оценка качества иттриевого и кобальтового сырья по технологическим пробам (НИХТ, Москва) дает основание рекомендовать на аномальных участках постановку специализированных поисковых работ.

Прогнозные ресурсы бокситов Новогодне-Октябрьского рудного поля составляют 4 млн. т категории P_2 [135, 142]. Ресурсы Обуховского месторождения корундов категории P_2 оцениваются в 3 млн. т [135, 142]. На этих объектах рекомендуется проведение поисково-оценочных работ.

9. ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Территория листа N-45-ХІІІ расположена в пределах Алтае-Саянской гидрогеологической области [16]. По условиям залегания, источникам формирования и фильтрационным свойствам выделяются следующие водоносные комплексы четвертичных отложений и зон трещиноватости палеозойских образований.

Водоносный комплекс четвертичных отложений

Водоносный комплекс позднеплейстоценовых и современных аллювиальных отложений ($a^1\Pi_4$ -aH) распространен в долинах р. Бердь и малых рек, где объединяет подземные воды нескольких террас. Общие условия формирования, режима, фильтрации подземных вод в

аллювии рек, одинаковое строение и гидравлическая связь как с подстилающими, так и между террасами, позволяют рассматривать подземные воды речных террас как единый водоносный комплекс. Водовмещающими породами являются пески, гравийно-галечниковые отложения, реже супеси и суглинки. Максимальная их мощность 21,5 м в долине р. Бердь [97], а минимальная в верховьях рек Ик и Суенга до 0,8–1 м [154]. Кровля комплекса сложена водопроницаемыми, но практически безводными отложениями мощностью до 2-5 м, подошва – трещиноватыми палеозойскими образованиями, реже водоупорными глинами коры выветривания.

Глубина залегания водоносного комплекса изменяется от 1 до 21 м. Уровень подземных вод устанавливается на глубине 1,7-21 м. Воды безнапорные, с пестрой водообильностью. Наибольшая водообильность установлена в долине р. Бердь, где дебиты скважин – 0,3-2 л/с, при понижении 1,0-9,0 м, максимальный удельный дебит 1,5 л/с, наименьшая в долине р. Ик, где дебиты скважин – 0,1-0,2 л/с, при понижениях 2,4-5,0 м, удельные дебиты 0,01-0,02 л/с.

Воды этого комплекса пресные гидрокарбонатные кальциевые и кальциево-магниевого с минерализацией от 0,2 до 0,6 г/дм³. В многолетнем цикле состав вод и минерализация остаются постоянными [114].

Данный тип вод широко используется местным населением для индивидуального водоснабжения. Для централизованного водоснабжения эксплуатируется совместно с водами зоны трещиноватости палеозойских отложений.

Водоносные комплексы зон трещиноватости палеозойских образований

Водоносный комплекс зоны трещиноватости верхнедевонских-нижнекаменноугольных отложений (D₃-C₁) распространена в юго-западной части территории листа. Водовмещающие породы представлены глинистыми, известково-глинистыми сланцами, песчаниками, алевролитами, редко с прослоями известняков и конгломератов с глубиной залегания от 01 до 40 м, редко до 80 м на водоразделах.

В кровле водоносной зоны трещиноватости залегает локально водоносный горизонт обчумышской толщи совместно с которым она эксплуатируется. Вскрытая скважинами мощность обводненной трещиноватой зоны 20-78 м. Наибольшая обводненность отмечается до глубины 15-20 м [115]. На большей части площади распространения воды напорные. Величина напора изменяется от 0,2 до 69,0 м. На участках неглубокого залегания или в местах выхода на дневную поверхность, а также в местах отсутствия глинистого водоупора - воды безнапорные. Пьезометрический уровень устанавливается на 0,2-46,0 м, иногда 1,0-1,8 м выше поверхности земли. Естественными дренами являются реки Бердь с притоками (Изырак, Елбань, Зырянка), Урап с притоками, Талица, где породы обнажаются в руслах и бортах.

Водообильность пород крайне неравномерная. Дебиты скважин изменяются от 0,3 до 13,5 л/с, при понижении 1,3-55,0 м. Наиболее характерные дебиты 1,5-3,3 л/с. При анализе водообильности установлено, что максимальная обводненность наблюдается до глубины 40-60 м ниже местного базиса эрозии. Выше базиса эрозии равно как и ниже указанной глубины водообильность резко падает и на глубинах свыше 60,0 м удельные притоки составляют сотые доли литра.

По химическому составу это пресные воды зоны свободного водообмена с минерализацией 0,2-0,6 г/дм³, гидрокарбонатные с пестрым катионным составом, температурой 4-6°С, соответствующие требованиям ГОСТа 2874-82 [115].

Воды широко используются для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения поселков Маслянино, Мамоново, Пайвино, Бажинск, Изырак, Борково, Талица и Черемушки.

Водоносная зона трещиноватости ранне-, среднедевонских отложений (D₁₋₂) распространена в виде узких невыдержанных полос, преимущественно северо-западного простирания вдоль юго-западной окраины Салаирского бассейна трещинных вод. Водовмещающие породы представлены трещиноватыми глинистыми сланцами, песчаниками, реже известняками, конгломератами, андезито-базальтами, туфами, туфопесчаниками.

Глубина залегания водовмещающих пород изменяется от 3,0-15,0 м в северо-западной части площади до 20,0-58,0 м в юго-западной. Мощность наиболее трещиноватой и обводненной части разреза составляет 30-50 м. Уровни подземных вод устанавливаются на глубинах от 2,0-8,0 м в долинах рек, до 11,0-36,0 м на водоразделах и их склонах. Воды напорные, величина напора изменяется от 3,0 до 54,0 м, в долинах воды безнапорные. Водообильность пород различная, повышенная в долинах рек. Дебиты скважин составляют 2-10 л/с при понижении 4,8-57,8 м, чаще 2,0-2,5 л/с при понижении 15-25 м. Удельные дебиты изменяются в широких пределах от 0,02 до 2,2 л/с, чаще 0,1-0,2 л/с.

Воды пресные с минерализацией 0,3-0,5 г/дм³, гидрокарбонатные кальциевые до магниевых, изредка хлоридно-гидрокарбонатные натриевые с минерализацией 0,3-0,4 г/дм³. Используются для водоснабжения сел Верх Ики, Чупино, Елбань, Пещерка и Малая Томка.

Водоносный комплекс зоны трещиноватости кембрийских, ордовикских и силурийских отложений (Є₂-S) распространена только в северной части площади: в Салаирском бассейне трещинных вод. Водовмещающие породы представлены песчаниками, глинистыми сланцами, конгломератами, андезибазальтами и туфами. Глубина залегания кровли водовмещающих пород 6,0-14,0 м. Вскрытая мощность водоносной трещиноватой зоны 26,0-69,0 м. Уровни подземных вод устанавливаются на глубинах 1,0-12,0 м.

Воды напорные, при наличии в кровле водоупорных отложений, и безнапорные при их отсутствии. Водообильность низкая. Дебиты скважин составляют 1,2-5,5 л/с при понижении 19,0-54,0 м, удельные дебиты 0,02-0,29 л/с. Расходы источников 0,01-0,2 л/с, температура вод 5°C. Воды гидрокарбонатные кальциевые с минерализацией 0,3-0,5 г/дм³. Используются для питьевого водоснабжения сел Серебrenиково, Суенга и Петени.

Водоносная зона трещиноватости нижнекембрийских отложений кинтерепской и суенгинской свит (Є₁) распространена в северной части площади в виде одного большого участка, практически, в центральной части северо-западной окраины Салаирского бассейна трещинных вод. Водовмещающие породы представлены известняками, известковистыми сланцами,

конгломератами и песчаниками. Известняки часто закарстованы. Район распространения вод данной зоны трещиноватости слабо заселен. Этот тип вод эксплуатируется отдельными скважинами в селах Егорьевское, Дубровка и Нижняя Матренка. Водосодержащие породы вскрыты на глубинах 20,0-32,0 м. Мощность обводненной трещиноватой зоны 60,0-100,0 м. Уровни устанавливаются на глубине 20,0-29,0 м. Воды как напорные, так и безнапорные. Водообильность различная. Дебиты скважин 0,2-5,0 л/с, родников – 0,1-4,5 л/с. Температура +5°C. Воды гидрокарбонатные кальциевые с минерализацией 0,3-0,6 г/дм³ [81].

Водоносная зона трещиноватости нижнекембрийских отложений печеркинской свиты (Є₁ рс) распространена в крайней северо-восточной части площади листа в Салаирском бассейне трещинных вод. Водовмещающими породами являются вулканогенно-терригенные образования, обнажающиеся в долинах рек. Водообильность низкая, расходы источников 0,01-0,5 л/с. Температура вод 5-6⁰С. По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциевые и магниевые с минерализаций 0,3-0,6 г/дм³ [85]. Воды не эксплуатируются, характеристика дана по родникам.

Водоносная зона трещиноватости верхнепалеозойских интрузий (γ) распространена на двух участках в центральной и восточной части площади, в бассейнах рек Елбань и Выдриха. Водовмещающими породами являются гранитоиды. Эксплуатационные скважины имеются в с. Жерновка и на выпасах по р. Выдриха. Водосодержащие породы вскрыты на глубинах 37,0-55,0 м. Мощность трещиноватой зоны от 15,0 до 30,0 м. Уровень подземных вод установился на глубине 20,0-30,0 м. Водообильность ровная 1,4-3,0 л/с при понижении 18,0-55,0 м, удельный дебит 0,04-0,12 л/с. Воды напорные. Величина напора 17,0-35,0 м, в долинах рек безнапорные. Дебит родников 0,2-0,4 л/с. Воды гидрокарбонатные, кальциевые и кальциево-магниевые с минерализацией 0,3-0,6 г/дм³.

10. ЭКОЛОГО–ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

Территория листа относится к заселенным и хорошо освоенным сельскохозяйственным районам Новосибирской области и Алтайского края. При сильной заселенности, составляющей 55 %, первостепенное значение здесь имеют сельскохозяйственные угодья, занимающие порядка 30 % площади. Дополнительную экологическую нагрузку (на 10 % площади) создают дорожная сеть, горнодобывающие предприятия, старые дражные отвалы, участки лесозаготовительных работ, населенные пункты и участки с природными неблагоприятными геологическими процессами и объектами.

Руководствуясь основными геоморфологическими особенностями района, которые определяются расположением его в области сопряжения Алтае-Саянской горно-складчатой области с Западно-Сибирской низменностью, выделено четыре основных типа природных ландшафтов, характеризующих низкогорье и равнину, отображенных на схеме эколого-геологических условий. Каждый тип обладает специфическими морфологическими, геохимическими и геодинамическими особенностями, что в сочетании с антропогенными нагрузками определяет экологическую ситуацию.

К первому типу отнесен ландшафт горной тайги, включающий глубоко расчлененное (врез до 250 м) речной сетью Салаирское низкогорье, с увалообразными водораздельными сопочными вершинами и коренными обнажениями, перекрытое чехлом (мощность до 30 м) элювиально-делювиальных отложений, с осиново-пихтовыми (черневыми) или хвойными лесами на горно-таежных дерново-подзолистых и серых лесных оподзоленных почвах, с сельскохозяйственными угодьями на последних. Часть лесного массива используется для заготовки древесины.

Ко второму типу относится ландшафт подтайги низкогорья. Это эрозионно-аккумулятивный мелкосопочник с выходами коренных пород, на юго-западном склоне с сопочными вершинами, закрытый субаэральными осадками мощностью до 50 м, с березово-хвойными лесами, лесными лугами на серых, темно-серых лесных оподзоленных и лугово-

черноземных почвах; безлесные пространства заняты пашнями, пастбищами и сенокосными угодьями.

К третьему, преобладающему, типу отнесен лесостепной ландшафт, представленный, в основном, аккумулятивной холмисто-увалистой равниной с пологими склонами широких водоразделов, перекрытой субаэральными отложениями мощностью до 50 м с луговой растительностью и березовым редколесьем на почвах пестрого состава с преобладанием темно-серых, серых лесных и оподзоленных черноземов. Безлесные пространства равнины обычно распаханы, что создает благоприятные условия для развития экзогенных геологических процессов: плоскостного смыва (пораженность до 50 %), оврагообразования (до 10 %), просадочности (до 10 %), дефляции (до 20 %), водной эрозии (2 %), заболоченности (5 %). Все выделенные ландшафты относятся к урбанизированной лесостепи и переходной зоне от тайги к лесостепи. Распаханность их довольно высокая. Почвы, главным образом, залегают на лессовидных суглинках, обладающих весьма низкой инфильтрацией, способствующей эрозии почв, и, следовательно, образованию овражно-балочной сети. В целом геодинамическая и геохимическая устойчивость охарактеризованных ландшафтов высокая [75].

К четвертому типу относится транзитный ландшафт речных долин, представленный ступенчатым комплексом аккумулятивных, эрозионно-аккумулятивных террас современной гидросети района с накоплением русловых и пойменно-старичных фаций, покрытых лугами, лесными массивами, кустарником на черноземно-луговых, серых лесных и лугово-болотных почвах. Здесь следует отметить развитие боковой эрозии, которая проявляется в виде подмыва бортов долин на участках интенсивного меандрирования рек, что особенно характерно для р. Бердь.

Техногенное воздействие на природную среду усложняет, видоизменяет природные ландшафты, формируя новые ландшафтно-техногенные комплексы, которые различаются по общности признаков их хозяйственного использования. Наиболее интенсивному воздействию подвергаются агроландшафты (пахотные земли, сенокосные угодья, пастбища), занимающие

пространство, свободное от лесных массивов, речных долин и оврагов. Техногенное воздействие здесь, в основном, сводится к распашке земель, что усиливает ветровую и водную эрозию, приводит к изменению объема и характера растительности. Внесение удобрений и пестицидов сильно влияет на макро- и микроэлементный состав почв и грунтовых вод. Очагами экологической напряженности агроландшафтов могут быть скотофермы. На пастбищах и сенокосных угодьях происходит уплотнение почв с изменением инфильтрационных процессов. В целом, для агроландшафтов характерно слабое, редко среднее, изменение ландшафтных условий при сохранении орографических особенностей.

Разноплановое воздействие на ландшафты и их свойства оказывают населенные пункты, дорожно-транспортная сеть (с зонами отчуждения), объекты лесопользования. Антропогенная деятельность здесь заключается в преобразовании элементов ландшафта с нарушением целостности экосистем.

Дополнительную экологическую нагрузку создают действующие карьеры по добыче стройматериалов. Здесь под антропогенным воздействием изменяются ландшафтно-орографические условия, понижается уровень грунтовых вод, снижается степень защищенности водоносных горизонтов, развиваются процессы оврагообразования, ветровая эрозия, просадочность, образуются техногенные грунты.

Определенную экологическую нагрузку создают также дражные отвалы, образовавшиеся в результате разработки в прошлом и в настоящее время аллювиальных россыпей золота в Егорьевском золотороссыпном районе. Антропогенная деятельность здесь привела к изменению профилей долин, местоположения русел рек, образованию стариц, мелких водоемов, заболоченности.

Более существенное антропогенное воздействие отмечается в селитебных и, особенно, в селитебно-промышленных зонах (поселки городского типа Маслянино, Залесово) и на примыкающих к ним территориях (рекреационные зоны, садово-дачные участки и т.д.). Здесь интенсивно преобразуются ландшафты вследствие перепланировки местности, засыпки и за-

мывки оврагов, нарушается режим подземных вод и изменяется их состав, происходит уплотнение грунтов за счет строительства жилых домов и промышленных предприятий.

Особо следует отметить аэрогенное загрязнение окружающей среды пылегазовыми выбросами в атмосферу промышленных предприятий, топливно-энергетических систем, транспортом. Сюда относится загрязнение пылью, формируемой естественными причинами, нередко многократно усиленными антропогенным воздействием.

По информации Государственного комитета по охране природной среды Новосибирской области [55] "вклад" предприятий в загрязнение атмосферного воздуха выглядит следующим образом (выброс в т/год, категория опасности 3-4): Маслянино, АОЗТ фирма "Кирпичный завод" - 888,0; Маслянинский леспромхоз - 105,0; АООТ "Маслянинское ДРСУ" - 158,0; Маслянино, Льнозавод - 67,7; АООТ "Маслянинский ДОК" - 37,7, (рис. 10.1).

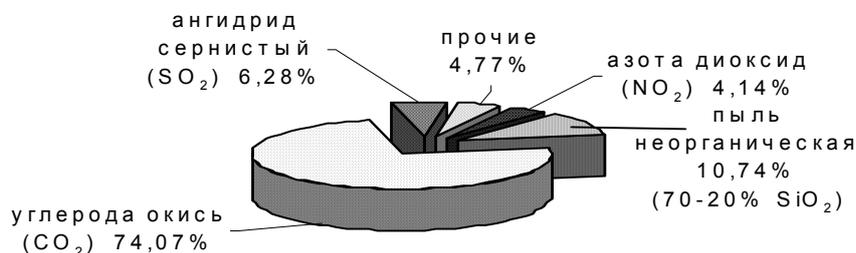


Рис. 10.1 Удельный вес основных загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу.

По данным опробования снегового покрова, выполненного ГПП "Березовгеология" в рамках геолого-экологического картографирования масштаба 1:1 000 000 [75], площадь листа характеризуется среднесуточной пылевой нагрузкой от 1-3 до 144 кг/км². Геохимический спектр

элементов, выбрасываемых в атмосферу, достаточно широк (свинец, цинк, никель, медь, хром, марганец, олово, бериллий, серебро), но концентрации их не превышают ПДК.

По результатам точечного опробования почв и почвогрунтов, установлено, что содержания большинства микроэлементов не превышают ПДК [75].

По результатам опробования донных отложений, в целом площадь характеризуется низкой степенью загрязнения, так как концентрации микроэлементов не превышают ПДК, за исключением мышьяка, содержания которого составляют 3-8 ПДК и марганца – 3-6 ПДК [139, 103].

По данным гидрогеохимических исследований, проведенных Салаирской партией в рамках программы ГДП-200, установлено, что для подземных вод территории листа N-45-ХIII характерны природные повышенные содержания общего железа (1-8 до 20 ПДК), марганца (до 2,2 ПДК).

По результатам радиационных исследований [144], в наиболее изученном Маслянинском районе горные породы, гамма-фон которых определяется, в основном, содержанием естественных радионуклидов (ЕРН): уран, торий, калий, - классифицируются как породы низкой радиоактивности (до 10 мкр/час) с удельной эффективной активностью 40-100 Бк/кг. Горные породы с такой активностью можно использовать для строительства без ограничений. На фоне этих значений проявляются локальные повышения радиоактивности до 25-30 мкр/час, реже больше, которые обусловлены либо первично повышенными содержаниями ЕРН в горных породах (углисто-кремнистые сланцы, гранитоиды, почвы), либо вторичным перераспределением урана (зоны смятия и трещиноватости, коры выветривания, участки гидротермально измененных пород и т.д.). Ореолы с повышенной радиоактивностью обычно имеют незначительные площадные размеры и, в силу этого, не представляют для населения опасности по внешнему облучению. Однако подобные участки с повышенной радиоактивностью могут представлять потенциальную радиационную опасность как площади повышенного радоновыделения.

Все радиоактивные аномалии располагаются в Присалаирской зоне потенциальной радоноопасности, в пределах которой содержания урана в водопунктах и речной сети колеблются в пределах $1,2-1,8 \times 10^{-6}$ г/л, что соответствует примерно 15-20 Бк/м³ (при концентрации урана-238 в водопродной воде из грунтовых источников 25 Бк/м³). На территории Маслянинского района выявлено порядка 30 водных источников с концентрацией радона более 40 Бк/л, в том числе ряд источников – с концентрацией 110-740 Бк/л. Внутреннее облучение радоном, содержащимся в воде, может происходить, с одной стороны, за счет дегазации воды и поступления радона в атмосферу помещений, с другой – за счет употребления радоновой воды. По немногочисленным измерениям содержания радия-226 в питьевой воде варьируют в пределах $n \times 10^{-13} - 1-2 \times 10^{-12}$ г/л, что соответствует, примерно, 4-74 Бк/м³.

Наибольшую радиационную опасность для населения может представлять радон в атмосфере жилых помещений. В целом, для района радоновый риск достаточно высок. Так, в районе райцентра Маслянино в почвенном воздухе фиксируется эманационная аномалия (90 кБк/м³), приуроченная к зоне дробления, а в районе деревни Суенга – 185-200 кБк/м³. В роднике у поселка Бол. Изырак установлен радон с концентрацией 200-740 Бк/л, а в деревне Чупино – 140 Бк/л. Радоновые воды являются одним из главных источников формирования ореолов в рыхлых отложениях, откуда радон может распространяться в атмосферу помещений. По заключению В.Г. Пахомова, радиационное состояние среды оценивается как относительно удовлетворительное, так как выявленные участки с повышенной радиоактивностью имеют, как правило, локальный характер и не представляют для населения реальной опасности по внешнему гамма-излучению; внутреннее же облучение организма человека за счет содержащихся в воде ЕРН находится в допустимых пределах. Наибольшую опасность для населения района может представлять радоновый фактор, поскольку имеются реальные предпосылки для формирования зон повышенного радоновыделения в пределах населенных пунктов Маслянино, Чупино, Пайвино, Суенга.

Из наиболее острых экологических проблем можно отметить следующие:

- загрязнение атмосферы техногенными выбросами;
- нарушенность почвенного покрова;
- недостаточное лесовосстановление, что приводит к исчезновению малых рек, особенно в районах золотодобычи;
- ухудшение качества питьевого водоснабжения;
- ухудшение состояния очистных сооружений.

При отмеченных недостатках, согласно Справочнику [51], район относится к территориям со сравнительно благополучным качеством питьевых вод.

На основании результатов проведенных авторами исследований, а также материалов ГП "Березовгеология" и ФГУП "НГПЭ" на территории листа N-45-XIII выделены площади как с удовлетворительной, так и с напряженной экологической обстановкой (табл. 5). Первый тип характеризуется слабыми до интенсивных неблагоприятными природными процессами, низкой степенью нарушенности среды, локальными её загрязнениями при низком их уровне. Для площади второго типа с напряженной обстановкой характерны средняя степень нарушенности геологической среды, локальные ореолы её загрязнения со средним уровнем интенсивностью до 5-10 ПДК, области среднесуточной запыленности 144 кг/км².

Результаты оценки экологического состояния геологической среды

Таблица 5

Компоненты геологической среды	Основные оценочные критерии	Экологическая ситуация	
		удовлетворительная	напряженная
Почвы и литогенная основа ландшафтов	1. Уровень загрязнения химическими веществами	низкий	
	2. Радиационная обстановка	допустимая	умеренно опасная
	3. Пораженность ЭПП: водная эрозия	слабая	средняя
	4. Проявление эндогенных процессов: сейсмичность (по Рихтеру)	отсутствует, до 5 баллов	неотектонические подвижки по разломам 5-7 баллов
	5. Качество вод, используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения	удовлетворительное	

Подземные воды	6. Степень защищенности	защищенные	условно защищенные (II-III категории)
	7. Загрязнение химическими веществами (на участках водозаборов)	низкое	допустимое
	8. Глубина залегания грунтовых вод	> 1,5 м	1,0 – 1,5 м
Донные осадки	9. Загрязнение химическими веществами	низкое	среднее

На основании вышеизложенных рекомендаций ГП "Березовгеология" и ФГУП "НГПЭ", проводивших эколого-геологические исследования на территории Новосибирской области в масштабе 1:1 000 000 в 1993-1998 гг. предлагается:

1. Выполнение комплекса мероприятий, направленных на улучшение водоснабжения, контроль качества подземных и поверхностных вод, а также на охрану их от загрязнения, предусмотренных разработанной на федеральном уровне программой "Обеспечение Новосибирской области питьевой водой в 1999-2005 гг." Большая роль в этой программе отводится мониторингу подземных вод.

2. Для осуществления прогноза развития ЭГП и разработки рекомендаций по защите территории от их вредного воздействия необходимо ведение мониторинга ЭГП для того, чтобы дать более точную оценку пораженности территории и степени подверженности зон влияния крупных населенных пунктов и хозяйственных объектов воздействию экзогенных процессов. Для этого также необходимо создание сети режимных наблюдений.

3. С целью оценки степени загрязнения почв, почвообразующих пород и сопряженных с ними сопредельных сред – атмосферы (пылевые выпадения, загазованность) и гидросферы (донные осадки) – необходима организация и проведение эколого-геохимического мониторинга.

4. А.А. Анцырев и В.Г. Пахомов рекомендуют проведение аэрометрической съемки масштаба 1:1 000 000 – 1:500 000, а на отдельных участках – аэро- и наземных работ масштабов 1:200 000 – 1:25 000 и крупнее, так как ранее проведенные радиометрические исследова-

ния отнесены к некондиционным. В связи с этим назрела необходимость в проведении радиационного мониторинга.

5. Необходима экологическая паспортизация городов и крупных населенных пунктов, рекреационных зон и др. с целью объективной оценки экологического состояния природной среды и разработки охранных мероприятий.

6. Усилить работы по лесовосстановлению, борьбе с пожарами и профилактике последних; рекультивации нарушенных земель; улучшении рекреационных функций леса, ползащитное лесоразведение и т.д.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В основу комплекта Геолкарты – 200 (второе издание), положены результаты предшествующих геологосъемочных (главным образом, крупномасштабных), поисковых, разведочных, специализированных работ различного назначения и тематических исследований. В соответствии с серийной легендой СЛ–200/2 [120] упорядочены геологические образования уточнённых их возраст. В отличие от предыдущего издания в данном комплекте использованы все новейшие геофизические данные. При построении карт широко использовались результаты дешифрирования аэрофотокосмоматериалов разных масштабов.

Впервые составлена карта четвертичных образований, геоморфологическая и неотектоническая схемы, дана экологическая оценка состояния среды. По всем эксплуатационным скважинам, колодцам и родникам проведено эколого-гидрохимическое опробование. Дана оценка перспектив площади на весь комплекс полезных ископаемых, многие месторождения строительных материалов описаны впервые.

На геологической карте показаны контуры распространения девонских отложений, Хмельевского прогиба выявленные при поисково-оценочных работах в 70-е годы. В пределах Бердско-Ельцовского поднятия впервые закартированы отложения нижнего и среднего ордовика. Для девонских отложений произведены переопробование и ревизия фаунистических остатков, выявлены конодонты, позволившие уточнить возраст бердско-майской серии (в объё-

ме томьчумышского-мамонтовского горизонтов) Значительно уточнены границы распространения геологических образований.

Для магматических пород впервые произведены анализы на редкие и редкоземельные элементы, Rb-Sr и Ar-Ar изотопные определения возраста интрузивных пород. Охарактеризован петротипический массив новолушниковского комплекса, вскрытый на глубине скважинами колонкового бурения на участке месторождения "Жила № 13".

Поисково-прогнозная эффективность работ отражена в результатах Переоценка поисковых материалов глубинного геологического картирования масштаба 1:50 000 и сопровождающих их геохимических поисков в северной половине площади листа позволила значительно расширить изучаемой территории на золото. К перспективным отнесены золоторудные объекты и объекты в золотоносных корках выветривания обнаруженные в последние 15-20 лет в процессе поисково-съёмочных работ. При анализе материалов выделены прогнозируемые рудные поля на коренное золото: Матвеевско-Матрёнковское, Которовское, Верх-Тайлинское, а также Полдневская прогнозируемая рудная зона. Дана прогнозная оценка ресурсов россыпного золота Егорьевского золотороссыпного района.

Увеличены прогнозные ресурсы ртути в пределах Мавринско-Матвеевской ртутнорудной зоны, где обнаружено новое (Долганко – Стролюшинское) проявление киновари.

Впервые на площади листа прогнозируется Крохалёвско-Егорьевская зона с комплексным марганец-кобальт-иттриевым оруденением в корках выветривания и прогнозируемая рудная зона и Мало-Каменское оловорудное поле.

Хотелось бы обратить внимание будущих исследователей территории на недостаточную изученность потенциально перспективных геологических образований, в особенности мышьяк-содержащих золотоносных углеродистых осадочных и вулканогенно-осадочных толщ и сульфидизированных пород, на элементы группы платины.

При изучении этой территории на протяжении ста лет основные породы здесь не распознавались и не картировались, как и не было определений Минералы группы платины не определялись в шлихах при разномасштабных геологосъёмочных и поисковых работах. Из ар-

живных данных стало известно, что в XIX веке в трёх пунктах при добыче россыпного золота были встречены платиноиды. На руч.Фомиха встречались платина и осмистый иридий. Вместе с золотом, в небольшом количестве, встречалась платина и на руч.Пичугинском. При разработке золота в большом логу между сёлами Каменный и Большой Изырак, в песках присутствовала платина, причём « содержание её в песках довольно высокое».

В последние годы вырос интерес к флюориту, как к флюсовому сырью. Известные в пределах листа компактно расположенные месторождения и проявления флюорита недостаточно изучены. В 1934 году из них было добыто 1 000 тонн флюорита, после чего интерес к этим месторождениям пропал из-за находок флюорита в более доступных местах. Необходимо дальнейшее их изучение в связи с возможно заниженной оценкой масштабов флюоритового орудинения.

С целью выяснения перспектив южной, наиболее закрытой, части листа впервые на этой территории нами произведено донное опробование водотоков и пунктирно-бороздвое изучение керн картировочных скважин.

В результате обработки геохимической информации в пределах Хмелевского прогиба выделились многочисленные литохимические потоки рассеяния, точечные и площадные аномалии Au, Sb, As, Mo, Be, Zr, W, Zn, Cu, V, Mn.

В этой же наиболее закрытой части листа, в разрезах скважин выделены фрагменты первичных и вторичных (в коре выветривания) аномалий Mo, Au, Sb (интенсивность до 20-100); As, Hg, Zn, Ag, Mn (6-15).

Халько-литофильная их специализация позволяет предполагать наличие слепого орудинения в надинтрузивной зоне нескрытых эрозией гранитоидных тел. В связи с этим рекомендуется на территории южной половины листа проведение лито-гидрогеохимических поисков по потокам масштаба 1:50 000 с профильным бурением на аномальных участках станком КГК-100 с целью предварительной оценки ее перспектив на золото, ртуть, редкие металлы и другие полезные ископаемые.

Список использованной литературы

1. **Алтае-Саянская** горная область. В кн.: История развития рельефа Сибири и Дальнего востока. - М.: Наука, 1969. 415 с.
2. **Асташкин В.А.** О стратиграфическом положении печеркинской свиты в разрезе кембрия Салаира. - Тр. СНИИГГиМС, Вып. 29. Новосибирск, 1964. С. 66-75.
3. **Асташкин В.А.** Основные особенности палеогеографии Салаира в кембрии. - Тр. СНИИГГиМС, Вып. 34, ч. 2. Новосибирск, 1965. С. 69-79.
4. **Асташкин В.А.** Салаир. Разрезы докембрия и нижнего палеозоя Западной части Алтае-Саянской складчатой области. - Красноярск: Красноярское книжное изд-во, 1969. С. 142-161.
5. **Балуева Г.А., Никитин В.П.** О возрасте вагановской флоры. В сб.: Геология и полезные ископаемые Сибири. – Т. 1. Томск: Изд-во ТГУ, 1974. С. 24-25.
6. **Белоусов А.Ф., Кочкин Ю.Н., Полякова З.Г.** Вулканические комплексы рифея и нижнего палеозоя Горного Алтая, Горной Шории и Салаирского Кряжа. - М.: Наука, 1969. 283 с.
7. **Берзин Н.А., Колман Р.Г., Добрецов Н.Л.** и др. Геодинамическая карта западной части Палеозойского океана. Геология и геофизика. № 7-8, 1994. С. 8-28.
8. **Булынников А.Я.** Золото Салаирского Кряжа. В кн.: Полезные ископаемые Западно-Сибирского края, Т. 1. Металлы. - Новосибирск: Новосибирское ОГИЗ, 1934. С. 214-220.
9. **Булынников А.Я.** Особенности рудоносности диоритовой каледонской интрузии Салаирского кряжа. - Вестник Зап.-Сиб. геол. управления, № 4. б. м., 1938. С. 1-15.
10. **Булынников А.Я., Смирнова А.И.** Диоритовая формация северо-восточного склона Салаирского кряжа. - Тр. Томск. гос. ун-та, Т. 96, Томск: Изд-во ТГУ, 1939. 60 с.
11. **Бушмина Л.С., Богущ О.И., Кононова Л.И.** Микрофауна. - Тр: Биостратиграфия нижнего карбона (юг Западной Сибири), Вып. 599. М.: Наука. 1984. С. 6-7.
12. **Бушмина Л.С., Кононова Л.И.** Микрофауна и биостратиграфия пограничных слоёв девона и карбона (юг Западной Сибири). - Тр., Вып. 459, М.: Наука, 1981. С. 6-10.

13. **Виноградов А.П.** Среднее содержание Химических элементов в главных типах изверженных горных пород земной коры. – Геохимия. № 7, 1962. С. 555-571.
14. **Временные положения** проведения геологического доизучения ранее заснятых площадей масштаба 1 : 200 000 и подготовки к изданию комплекта Государственной геологической карты СССР масштаба 1 : 200 000 (новая серия). Л.: ВСЕГЕИ, 1991. 39 с.
15. **Геологическое строение** и полезные ископаемые Западной Сибири. Т. I. Геологическое строение. Новосибирск: Изд-во СО РАН НИЦ ОИГГМ, 1999. 228 с.
16. **Геологическое строение** и полезные ископаемые Западной Сибири. Т. II. Полезные ископаемые. - Новосибирск: Изд-во СО РАН НИЦ ОИГГМ, 1998. 254 с.
17. **Гидрогеология СССР**. Т. 16 Западно-Сибирская равнина, Тюменская, Омская, Новосибирская и Томская области. - М.: Недра, 1970. 367 с.
18. **Дербинов И.В.** Некоторые данные к проблеме геосинклинальных бокситов в вулканогенной толще Урало-Саянской области. – Литол. и полезн. ископ. № 1, 1967.
19. **Дергачев В.Б.** Верхнепалеозойские гранитоиды Салаира. В сб.: Новые данные по геологии и полезным ископаемым Новосибирской области. Новосибирск: НТО "Горное" Зап.Сиб. правл., 1965. С. 33-34.
20. **Дергачев В.Б.** Малые интрузии Северо-Западного Салаира. - Тр. СНИИГГиМС, Вып. 70, Новосибирск: Изд-во СНИИГГиМС, 1968. С. 166-169.
21. **Дистанов Э.Г.** Колчеданно-полиметаллические месторождения Сибири. - Тр. ИГиГ, Вып. 367. Новосибирск: Наука, 1977. 349 с.
22. **Довгаль Н.Д.** О киновари на северо-западной окраине Салаирского кряжа, в долине р. Ик. - Томск, 1935. 5 с.
23. **Западная Сибирь**. - В кн.: Геология и полезные ископаемые России. В шести томах. Т. 2. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2000. 477 с.
24. **Инструкция** по геохимическим методам поисков рудных месторождений. /М-во геологии СССР. - М.: Недра, 1983. 191 с.

25. **Казиков Н.Е.** Магматические комплексы Салаира. В кн.: Новые данные по геологии и географии Кузбасса и Алтая. - Новокузнецк, 1969. С. 18-22.
26. **Казаринов В.П.** Евсинское евсинское месторождение глин. – Вестн. ЗСГУ, № 1-2, вып. 4, 1939. С. 63-78.
27. **Калугин А.С.** О роли вулканизма и рифов в образовании бокситов геосинклинальных областей. – Литол. и полезн. ископ., № 1, 1967. С. 9-22.
28. **Кузнецов В.А.** и др. Основы формационного анализа эндогенной металлогении Алтае-Саянской складчатой области. - Новосибирск: Наука, 1966. 155 с.
29. **Кузнецов Ю.А.**, Полезные ископаемые древней коры выветривания в Новосибирском районе. – Вестн. ЗСГУ. Вып. 1, 1937. С. 16-30.
30. **Курганов Г.А.** О соотношении ниже- и среднекембрийских отложений в верховье р. Берди. В сб.: Материалы по геологии и полезн. ископ. Новосиб. обл. - Новосибирск, 1968. С. 10-13.
31. **Лельчук В.И., Харин Г.С.** О фосфоритонности верхнедевонских отложений Колывань-Томской складчатой зоны и окраин Кузбасса. Мат. по геол. Зап.Сибири., № 65 Фосфориты Зап.Сибири. М: Недра, 1965.
32. **Лизалек Н.А.** Рудоносные формации кор выветривания Сибири. - М.: Недра, 1985. 186 с.
33. **Лисин Ю.С.** О возрасте кинтерепских известняков Северо-Западного Салаира. В сб.: Мат-лы по геол. и полезн. ископ. Новосибирской области. - Новосибирск, 1968. С. 8-9.
34. **Малолетко А.М., Цибульчик В.М.** Дат-палеоценовые лейкоксеновые россыпи Салаирского кряжа. – В кн.: Геология россыпей юга Западной Сибири. – М.:Наука, 1969. С. 117-124.
35. **Матвеевская А.Л.** К вопросу о стратиграфии палеозойского фундамента в районе Бийско-Барнаульской впадины. – Тр. ГГИ ЗС ФАН, вып. 15, 1956.
36. **Матвеевская А.Л.** Герцинские прогибы Обь-Зайсанской геосинклинальной системы и ее обрамления. – М.: Наука, 1969. 286 с.

37. **Миртов Ю.В., Тарасова С.М.** Марганценоность древних отложений Алтае-Саянской складчатой области. В кн.: Новые данные по марганцевым месторождениям СССР. - М.: Наука, 1980. С. 211-215.
38. **Митропольский Б.С., Паренаго М.К.** Полиметаллические месторождения Алтая и Салаира. Новосибирск: ОГИЗ, 1931.
39. **Нагорский М.П.** Генезис девонских бокситов Салаирского кряжа. В кн.: Бокситы, их минералогия и генезис. - М.: Изд-во АН СССР, 1958. С. 306-318.
40. **Неволько А.И., Свиридов В.Г.** Асболоан в продуктах кор выветривания на Северо-Западном Салаире. В сб.: Рудоносный карст Сибири. - Тр. СНИИГГиМС, Новосибирск: Изд-во СНИИГГиМС, 1989. С. 119-121.
41. **Неволько А.И., Нечаев В.В., Свиридов В.Г.** Роль карста при формировании золотоносных кор выветривания на Салаире. В сб.: Рудоносный карст Сибири. - Тр. СНИИГГиМС, Новосибирск, 1989. С. 65-68.
42. **Негодаев-Никонов К.П.** Остракоды континентальной платформы юга европейской части СССР. - Кишинев: Штиинца, 1974. 216 с.
43. **Нечаев В.В., Свиридов В.Г.** О возможности использования продуктов коры на Северо-Западном Салаире. В сб.: Геология и полезные ископаемые юга Западной Сибири. - Новосибирск: Наука, 1988. С. 94-98.
44. **Нечаев В.В., Свиридов В.Г.** Легостаевское золото-сурьмяное месторождение. В сб.: Проблемы геологии Сибири. Т. 2. - Томск, 1996. С. 161-162.
45. **Нечаев В.В., Снежко Б.А., Хомичев В.Л., Ярославцева Е.М.** Рабочая корреляционная схема магматических и метаморфических комплексов Салаира и Томь-Колыванской зоны. – В сб.: Региональные схемы корреляции магматических и метаморфических комплексов Алтае-Саянской складчатой области. Новосибирск: Изд-во СНИИГГиМС, 1999. С. 146-176.
46. **Оболенский А.А.** Генезис месторождений ртутной рудной формации на примере Южно-Сибирской металлогенической провинции и Монголии. - Новосибирск: Наука, 1985. 195 с.

47. **Объяснительная записка** к "Карте органо-минеральных ресурсов сельскохозяйственного назначения Западно-Сибирского экономического района". - Новосибирск, 1987. С. 70-71.
48. **Органо-минеральное сырьё** сельскохозяйственного назначения Новосибирской области (объяснительная записка к карте). - Новосибирск: РИО ППО Печать, 1990. 169 с.
49. **Панычев В.А.** Радиоуглеродная хронология аллювиальных отложений Предалтайской равнины. - Тр. ИГиГ СО АН СССР, Вып. 451, Новосибирск: Наука, 1979. С. 103.
50. **Пидгайна Т.Ф.** Минерально-сырьевая база строительной индустрии Российской Федерации. Т. 56. - Новосибирская область. М., 1995. 240 с.
51. **Районы и города** Новосибирской области (природно-экономический справочник). - Новосибирск: Новосиб. книжн. изд-во, 1996. С. 84-98.
52. **Ржонсницкая М.А.** Биостратиграфия девона окраин Кузнецкого бассейна. - Л.: Недра, 1968. 242 с.
53. **Росляков Н.А.** и др. Золотоносность кор выветривания Салаира. - Новосибирск, 1995. 169 с.
54. **Свиридов В.Г. Курбангалеева Х.Ш.** Материалы к стратиграфии кембро-ордовикских нижнесилурийских отложений северо-западной части Салаира. В сб.: Геология и полезные ископаемые юга Западной Сибири. - Новосибирск: Наука. 1988. С. 134-138.
55. **Состояние окружающей природной среды** Новосибирской области в 1998 году: Докл. Гос. ком. по охране окружающей среды Новосибирской области. - Новосибирск: Полиграф-Сервис, 1999. 202 с.
56. **Состояние природных ресурсов** Новосибирской области в 1998 году (Минер.-сырьевые и водные ресурсы). – Докл. НовосибКомприродресурсы. Новосибирск, 1999. С. 34-49, 62, 73.
57. **Сотников В.И., Федосеев Г.С., Кунгурцев Л.В.** и др. Геодинамика, магматизм и металлогения Колывань-Томской складчатой зоны. - Новосибирск: СО РАН НИЦ ОИГГМ, 1999. 227 с.

58. **Сперанский Б.Ф.** Материалы для геологии Горловского каменноугольного бассейна. – Изв. Сиб. Отделения Геол. Комитета, Т. 3, вып. 6, 1924.
59. **Сперанский Б.Ф.** Структуры палеозойских формаций Обско-Томского междуречья. В сб.: Сборник по геологии Сибири. - Томск: Изд-во ЗСГТ, 1933. С. 224-267.
60. **Стратиграфия плиоцен-четвертичных** толщ Приобского плато. /Авт.: Зудин А.Н., Вотах М.Р., Галкина Л.И., Липатина В.Я. Тр. ИГиГ АН СССР, Вып. 373. - Новосибирск, 1977. 101 с.
61. **Стратиграфическая классификация**, терминология и номенклатура. МКС СССР. - Л.: Недра, 1965. 68 с.
62. **Сухаринова А.Н.** Бокситоносные формации юго-востока Западной Сибири. – Советская геология, № 2, 1973. С. 10-23
63. **Токарев В.Н., Дергачев В.Б. Нечаев В.В.** и др. Рабочая корреляционная схема магматических и метаморфических комплексов Салаира и Томь-Колыванской зоны. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1996. С. 25.
64. **Томчик Л.Ф.** Суенгинское месторождение флюорита. - Вестн. ЗСГТ, Вып. 6. Томск, 1933.
65. **Томчик Л.Ф.** Некоторые новые данные о флюоритоносности района верховий р. Берди. (Салаирский кряж). - Вестн. ЗСГТ, Вып. 5. Томск, 1936.
66. **Усов М.А.** Формации месторождений полезных ископаемых Салаира. – Вестн. ЗСГРТ, вып. 6. 1939. С. 1-26.
67. **Фомичев В.Д., Алексеева А.Э.** Геологический очерк Салаира. - Тр. ВСЕГЕИ, Т. 63, Л.: Недра. 1961. 216 с.
68. **Черкасов Г.Н.** Геологические и физико-химические аспекты выветривания и бокситообразования. В сб.: Геология алюминиевого сырья Сибири. - Тр. СНИИГГиМС, Новосибирск, 1983. С. 14-31.

69. **Черкасов Г.Н., Хмелевская Е.М.** Генезис позднесилурийско-девонских глиноземистых осадков Салаира. - В кн.: Гетерогенность пород и руд Сибири. - Новосибирск: Наука, 1986. С. 52-59.
70. **Черкасов Г.Н.** и др. Небокситовое алюминиевое сырье Сибири. - М.: Недра, 1988. С. 115-117.
71. **Шокальский С.П., Бабин Г.А., Владимиров А.Г. и др.** Корреляция магматических и метаморфических комплексов западной части Алтае-Саянской складчатой области. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал "Гео", 2000. 187 с.
72. **Щербаков Ю.Г., Рослякова Н.В., Агеенко Н.Ф.** и др. О генетическом соотношении полиметаллического и золотого оруденения в Салаирском рудном поле. - Геология и геофизика, № 5, 1981. С. 68-73.
73. **Щербаков Ю.Г., Рослякова Н.В., Лебедев Ю.Н., Доильницын Е.Ф.** Полихронность и геохимические особенности Салаирского рудного поля. В сб.: Региональная геохронология Сибири и Дальнего Востока. - Новосибирск: Наука, 1987. С. 82-98.
74. **Щербов Б.Л.** К изучению продуктов ближнего переотложения каолиновых кор выветривания. Методические рекомендации ИГиГ СО АН СССР. - Новосибирск, 1987. 31 с.

Фондовая

75. **Анцирев А.А., Тарасова Г.С.** и др. Геолого-экологическая характеристика и оценка состояния геологической среды территории Новосибирской области (Отчет о геолого-экологических исследованиях и картографировании масштаба 1:1000 000, выполненных ГП "Березов-геология" и ФГУП "НППЭ" в 1993-98 гг.). Т. 1. ФГУ "НТФГИ", 1999.
76. **Бабарыкина М.И.** Отчет Салаирской партии о поисках россыпного и рудного золота, проведенных на Егорьевском участке в 1962-1964 гг. Фонды ЗСГУ, 1965.
77. **Бевзенко Н.Е.** Отчет о геологоразведочных работах и подсчете запасов по Суенгинскому россыпному месторождению золота Егорьевского участка, Салаирского прииска на 1 апреля 1954 г. Т.1-6. МЦМ СССР, Трест Запсибзолото. ФГУ "НТФГИ", 1954.

78. **Бердников А.П., Мертвецов П.Е.** Отчет о геолого-поисковых работах Центрально-поисковой партии в пределах Талицко-Елбанской и Мочегинско-Заломской синклинальных структур за 1950-1951 гг., Т. 1. ФГУ "НТФГИ" 1952.
79. **Бердников А.П.** Отчет о поисково-разведочных работах за 1953-1955 гг. с подсчетом запасов по Мавринскому месторождению. Т. 1-5. ФГУ "НТФГИ", 1956.
80. **Большаков Э.И., Мазенин Л.Л., Дагаев Ю.Г.** и др. Отчет центральной геохимической партии по работам 1977-1981 гг. с целью обеспечения геологической эффективности крупномасштабного глубинного геологического картирования в условиях ПГО "Новосибирск-геология" на основе внедрения прогрессивных геохимических методов. Т. 1-2. ФГУ "НТФГИ", 1981.
81. **Большаков Э.И., Лосева З.В., Дагаев Ю.Г.** и др. Отчёт Центральной геохимической партии по опытно-методическим экспериментальным работам 1981-1986 гг. с целью прогнозирования и поисков эндогенного оруденения и внедрения ЭВМ обработки геохимической информации. Т. 1-2. ФГУ "НТФГИ", 1986.
82. **Бородин В.В., Гладков Н.А., Васильев Ю.Р.** и др. Отчет Коуракской электроразведочной партии № 47/60 по поисковым геофизическим работам в северо-западной части Салаирского кряжа в 1960 г. Т. 1. ФГУ "НТФГИ", 1961.
83. **Букина М.Н. Сперанский Б.Ф.** Геологическая карта Западной Сибири масштаба 1:200 000. Лист N-45-ХIII (Маслянино). Геологический очерк. Т. 1. ФГУП "НГПЭ", 1948.
84. **Бухмастов А.Ф., Ануфриева А.П., Клочков В.М.** и др. Электроразведочные исследования в юго-западной части Салаира (лист N-45-ХIII) в 1961 г. (Сводный отчет по работам Бердской № 36/61, Маслянинской № 40/61, Егорьевской № 42/61 и Пещеркинской № 43/61 партиям). Т. 1-5. ФГУ "НТФГИ", 1962.
85. **Бухмастов А.Ф., Загороднов А.М.** Тектоническое строение Салаира и Присалаирского среднего массива и их перспективы на полиметаллы и ртуть. (Отчет тематической партии 51/71, 72 за 1971-1972 гг. по теме № 175) Т. 1. ФГУ "НТФГИ", 1972.

86. **Бухмастов А.Ф., Русаков В.П.** и др. Отчет о результатах пересмотра и систематизации геофизических материалов по участкам СЗ Салаира, Колывань-Томской складчатой зоны и южной части Западно-Сибирской плиты (по работам геофизического отряда 37/82, 83 в 1982-1983 гг.). Т. 1-2. ФГУ "НТФГИ", 1985.
87. **Вавилихин Г.А., Федосеев М.В.** и др. Геологическое строение и полезные ископаемые листа N-45-49-Б (Отчет Горбуновской геологосъемочной партии по работам 1963-1964 гг. в северо-западной части Салаирского кряжа). Т. 1-2. ФГУ "НТФГИ", 1965.
88. **Вавилихин Г.А., Лукьяшко В.Н., Лисин Ю.С.** и др. Отчет о детальной разведке Петеневского месторождения цветных мраморов с подсчетом запасов на 01.01.78 г. Т. 1-5. ФГУ "НТФГИ", 1978.
89. **Валуев А.В., Нечаев В.В.** и др. Геологическое строение и полезные ископаемые северо-западной части Егорьевского золотоносного района. (Отчет Салаирской партии о результатах ГТК-50, проведенного в 1987-1995 гг.; листы N-44-60-Б; N-45-37-В; N-45-49-А, Б). Т. 1 - 4. ФГУ "НТФГИ", 1995.
90. **Васильев В.И., Жеро А.О., Бухмастов А.Ф.** и др. Отчет геофизической партии № 136/88, 89 о результатах опережающих геофизических исследований в помощь глубинному геокартированию масштаба 1 : 50 000 на Маслянинской площади Салаира. Т. 1. ФГУ "НТФГИ", 1991.
91. **Введенская Л.И.** Отчет Причумышской партии о геологопоисковых работах на россыпные месторождения титана и циркония в юго-западном Присилаирье и Ненинско-Чумышской впадине в 1959-1960 гг. Фонды ЗСГУ, 1961.
92. **Вильковский Ю.А., Осипова И.А.** и др. Отчет о результатах электроразведочных работ методом бесконечного длинного кабеля крупного масштаба в пределах С-В, Центрального и Ю-З Салаира. (Аэроэлектроразведочная партия № 49/64). Т. 1. ФГУ "НТФГИ", 1965.

93. **Вильковский Ю.А., Судаков Ю.Н.** и др. Отчет о результатах производственных и опытных аэроэлектроразведочных работ в пределах Северо-Западного Салаира. (Аэроэлектроразведочная партия № 49/65). Т. 1. ФГУ "НТФГИ", 1966.
94. **Виниченко В.И., Феклин И.В., Лисин Ю.С.** Отчет о результатах поисков месторождений строительного камня для производства облицовочных изделий и щебня, выполненных в Новосибирском, Тогучинском, Искитимском и Маслянинском районах Новосибирской области. (Елбанская площадь) НГПЭ. Т. 1-3. ФГУ "НТФГИ", 1987.
95. **Владимиров А.Г., Крук Н.Н., Руднев С.Н.** и др. Изотопное датирование магматических и метаморфических комплексов Алтае-Саянской складчатой области в целях ГСР-1000/3 и 200/2 (сводный промежуточный отчет по результатам работ за период с 1.01.199- г. – 31.07.2000 г.), Фонды ОИГГМ СО РАН, 2000.
96. **Волегов Н.П.** и др. Отчет о поисково-ревизионных работах Бокситовой партии за 1968-1971 гг. Фонды ЗСГУ, 1972.
97. **Врабий Б.Л., Косс Л.Н., Макидон П.Л.** Результаты поисков подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения р.п. Маслянино. (Отчет гидрогеологической поисково-разведочной партии по работам 1973-75 гг. на Маслянинском участке). Т. 1-2. ФГУ "НТФГИ", 1975.
98. **Гладков Н.А., Леонов А.И., Хазов Ю.Ф.** Отчет Суенгинской электроразведочной партии № 36/62 по поисковым геофизическим работам в северо-западной части Салаирского кряжа за 1962 г. Т. 1. ФГУ "НТФГИ", 1962.
99. **Гладков Н.А., Леонов А.И.** и др. Отчет о работах Коуракской электроразведочной партии № 36/63 в северо-западной части Салаирского кряжа за 1963 г. Т. 1. ФГУ "НТФГИ", 1963.
100. **Дагаев Ю.Г., Трухина Н.Б., Срывцева Н.В.** и др. Результаты опережающих геохимических исследований на Чупинской площади (1989-1992 гг.). Т. 1-2. ФГУ "НТФГИ", 1996.

101. **Загороднов А.М., Смирнов Н.М.** и др. Отчёт об аэромагнитной съёмке масштаба 1:25 000, проведенной в области стыка Колывань-Томской складчатой зоны, Кузбасса и Салаира (Томь-Колыванская аэрогеофизическая партия № 46/62). Т. 1. ФГУ "НТФГИ", 1963.
102. **Ивания Л.А.** и др. Отчет о геологопоисковых работах за 1952-1955 гг. Выдрихинской поисковой партии. Фонды ЗСГУ, 1957.
103. **Каминская Е.С., Троменшлегер Е.Н.** и др. Отчет о результатах поисково-оценочных работ на Егорьевском месторождении золотоносных кор выветривания в северо-западной части Салаира (1990-1993 гг.). Т. 1-2. ФГУ "НТФГИ", 1996.
104. **Каминская Е.С., Шпак Е.В., Троменшлегер Е.Н.** Оценка и учет прогнозных ресурсов золота Новосибирской области по состоянию на 01.01.1998 г. (Тема № 77). Т. 1. ФГУ "НТФГИ", 1997.
105. **Карта полезных ископаемых.** Москва, 1969.
106. **Козлов А.М., Рабинович К.Р.** и др. Карты прогноза СССР на золото масштаба 1:500 000 (по основным провинциям). Листы N-45-А,Б,В,Г и западные части листов N-46-А,Б. Списки золотоносных россыпей к карте прогноза. – Новосибирск: Изд-во СНИИ-ГиМС, 1986.
107. **Кириченко Г.И.** Геологический очерк части северного Салаира. Т.1. Фонды ЗСГУ, 1937.
108. **Клюев В.К., Дергачев В.Б.** Отчет о работах Мавринской гравиметрической партии № 33/67, проведенных в пределах Мавринско-Матвеевской ртутно-рудной зоны с целью геологического картирования. Т. 1. ФГУ "НТФГИ", 1968.
109. **Клюев В.К., Дергачев В.Б.** и др. Отчет о работах Мавринской гравиметрической партии № 33/68, проведенных в пределах Мавринско-Матвеевской ртутно-рудной зоны с целью геологического картирования. Т. 1 и 2. ФГУ "НТФГИ", 1969.
110. **Княжев В.А., Судаков Ю.Н.** и др. Отчет о результатах производственных аэроэлектроразведочных работ методом БДК в пределах Северо-Западного Салаира, опытных работ

- по комплексной съемке и методу ЕЭМП (Аэроэлектроразведочная партия № 49/66). Т. 1 и 2. ФГУ "НТФГИ", 1967.
111. **Кокорин П.И.** Отчет о работе Егоро-Салаирской геологоразведочной партии за 1932 г. Т. 1. ФГУ "НТФГИ", 1934.
112. **Колпакова Р.Ф., Мареев С.К.** Объяснительная записка к металлогенической и прогнозной картам северо-западной части Салаира (Отчёт по теме № 62 – Составление металлогенической и прогнозной карты масштаба 1:200 000 для северо-западной части Салаира.) Т. 1-8. ФГУ "НТФГИ", 1968.
113. **Копылова Ю.Г., Бычков В.Я., Полтанова Л.М.** и др. Опережающие гидрогеохимические поиски золотооруденения на Северо-Западном Салаире. Отчет по теме х/д № 2-70/86 Проблемной гидрогеохимической лаборатории за 1987-1991 гг. Т. 1. ФГУ "НТФГИ", 1991.
114. **Корявова И.И., Васькина В.Н.** и др. Сводный отчет Новосибирской гидрорежимной партии по работам 1960-1975 гг. Т. 1-3. ФГУ "НТФГИ", 1976.
115. **Косс Л.Н., Вrabий Б.Л.** и др. Отчет о результатах разведки подземных вод для водоснабжения р. ц. Маслянино Новосибирской области с подсчетом запасов на 1.01.1978 (по работам Маслянинского участка за 1975-1977 гг.). Т. 1. ФГУ "НТФГИ", 1978.
116. **Краснов В.И., Асташкина В.Ф., Брайчена Т.С.** и др. Оценка перспектив бокситоносности девонских отложений Алтае-Саянской области. Т. 1. Отчет СНИИГГиМС по теме № 461. Фонды СНИИГГиМС, 1973.
117. **Краснов В.И., Асташкина В.Ф., Брайчена Т.С.** и др. Палеогеография девона Алтае-Саянской области как основа прогнозирования полезных ископаемых осадочного генезиса. Отчет СНИИГГиМС по теме № 681. Т. 1. ФГУ "НТФГИ", 1976.
118. **Кудрявцев Л.Б., Орлов А.Г.** и др. Отчет о работах сейсмической партии ЗСГУ в юго-западной части Присалаирья в 1964 г. Фонды ЗСГУ, 1965.

119. **Курганов Г.А., Дергачев В.Б.** и др. Геологическое строение и полезные ископаемые листов N-45-50-Б и N-45-50-Г. (Отчет Полдневской ГСП по работам в 1965-1969 гг. в С-3 Салаире). Т. 1. ФГУ "НТФГИ", 1969.
120. **Легенда** Кузбасской серии Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 (изд. второе). Объяснительная записка. - Новокузнецк, 1999. 202 с.
121. **Леонов А.И., Леонова А.А., Хазов Ю.Ф.** Отчёт о работах Мавринской электроразведочной партии № 36/64, проведённых в северо-западной части Салаира в 1964 г. с целью геологического картирования. Т. 1. ФГУ "НТФГИ", 1965.
122. **Леонов А.И., Байков И.Н.** и др. Отчёт о работах Южно-Мавринской геофизической партии № 36/65, проведённых в Северо-Западном Салаире в 1965 г. с целью геологического картирования. Т. 1. ФГУ "НТФГИ", 1966.
123. **Леонов А.И., Ломоносов Г.И.** Отчёт о работах Огнево-Заимской геофизической партии № 36/66, проведенных в северо-западной части Салаира в 1966 г. с целью геологического картирования. Т.1. ФГУ "НТФГИ", 1967.
124. **Лобанов Е.И.** Отчет о геологопоисковых работах на палеозойские бокситы в 1951-1953 гг. Т.1-3. ФГУ "НТФГИ", 1954.
125. **Лобанов Е.И., Каланта И.В.** Отчет Суенгинской партии по поисковым работам на гидраргиллитовые бокситы в северо-западной части Салаира в 1957 г. Т. 1-4. ФГУ "НТФГИ", 1958.
126. **Лобанов Е.И., Шабашова А.А., Шабашов В.Н.** Результаты геологопоисковых работ на полиметаллы, выполненных в с-з части Салаира. (Отчет Коуракской геологопоисковой партии за 1961-1962 гг.). Т. 1-3. ФГУ "НТФГИ", 1962.
127. **Лосева З.В., Трухина Н.Б., Мазенин Л.Л.** и др. Результаты опытно-методических исследований по совершенствованию и внедрению геохимических методов для прогнозиро-

- вания поисков эндогенного оруденения в ПГО «Новосибирскгеология» в 1986-1988 гг. Отчет Центральной геохимической партии за 1986-1988 гг., Т. 1-3. ФГУ "НТФГИ", 1989.
128. **Лукияшко В.Н., Каминская Е.С.** и др. Результаты поисковых работ на облицовочные материалы в северо-западной части Салаира в пределах Новосибирской области (Отчет Нерудной партии по работам 1969-1971 гг.). Т. 1 и 2. ФГУ "НТФГИ", 1972.
129. **Лукияшко В.Н., Лисин Ю.С.** и др. Отчет о предварительной разведке Чудиновского месторождения мраморизованных известняков. ФГУ "НТФГИ", 1980.
130. **Лыкова В.Г.** Отчет о результатах проведения гидрогеологических работ по скважине № 1-С подсчетом эксплуатационных запасов подземных вод по состоянию на 01.01.2000 г. на Егорьевском участке. Т. 1. ФГУ "НТФГИ", 2000.
131. **Макидон П.Л., Бухмастов А.Ф.** и др. Отчет о результатах геофизических исследований масштаба 1:10 000 на Северном, масштаба 1:50 000 на Пихтовском участках и на участках ревизионных работ в 1978 г. (по работам геофизической партии № 36/78). Т. 1. ФГУ "НТФГИ", 1979.
132. **Малолетко А.М., Питтер Т.М.** Отчет по теме: Прогнозная карта на геосинклинальные бокситы, титановые и железные руды и фосфориты Салаирского кряжа. Фонды ЗСГУ, 1960.
133. **Металлогеническая карта** Алтае-Саянской складчатой области. Масштаб 1:500 000. Объяснительная записка. /Авт.: Ильинский Ю.В., Кузнецов В.А., Матросов П.С., Шапошников Г.Н. – Л., 1987. 52 с.
134. **Мертвецов П.Е.** Отчет о поисковых работах на палеозойские бокситы в Маслянинском районе на 1950 г. Т. 1 и 2. ФГУ "НТФГИ", 1951.
135. **Мисюк В.Д., Курганов Г.А.** и др. Геологическое доизучение северо-западной части Мавринско-Матвеевской ртутно-рудной зоны (Отчет Мавринско-Матвеевской ГСП по работам 1970-1974 гг.). Т. 1. ФГУ "НТФГИ", 1975.
136. **Махаев В.И.** Отчет о геологических исследованиях в бассейне р. Суенги Северо-Западного Салаира. Отчет. "Запсибзолото". Новосибирск, 1938.

137. **Нагорский М.П.** Краткий геологический очерк Верхнебердского бокситоносного района. Т. 1. ФГУ "НТФГИ", 1952.
138. **Неволько А.И., Каминская Е.С.** и др. Отчет о результатах поисковых работ на рудное золото в пределах Егорьевского золотоносного района в северо-западной части Салаира в 1987-1990 гг. (Геологический отчет Салаирской партии). Т. 1. ФГУ "НТФГИ", 1992.
139. **Нечаев В.В., Лисин Ю.С.** и др. Геологическое строение и полезные ископаемые листов N-45-50-А и В (Результаты геологосъемочных работ масштаба 1:50 000, проведенных Суенгинской партией в 1962-1964 гг.). Т. 1 и 2. ФГУ "НТФГИ", 1965.
140. **Нечаев В.В., Копылова Ю.Г., Неволько А.И.** и др. Отчет по результатам глубинного геологического картирования масштаба 1:50 000 площади листов N-45-37-Г-в, г; N-45-38-В-в, г; N-45-38-Г-в; N-45-50-А-б; N-45-50-Б-а, проведенного ГСП в 1978-1982 гг. в северо-западной части Салаирского кряжа. Т. 1. ФГУ "НТФГИ", 1982.
141. **Нечаев В.В., Неволько А.И., Валуев А.В.** и др. Геологическое строение и полезные ископаемые Егорьевского золотоносного района (Отчет Салаирской партии о результатах ГГК-50, проведенного в 1983-1988 гг.; листы N-45-37-Б-в; N-45-37-Г-а; N-45-50-А-а,в,г; N-45-50-Б-б,в,г; N-45-50-В-а,б). Т. 1. ФГУ "НТФГИ", 1988.
142. **Орешкин Б.А., Зазорин Л.А., Орешкина Н.М.** и др. Геологическое строение и полезные ископаемые Салаирского бокситоносного района (Отчет Выдрихинской поисково-съемочной партии по работам за 1965-1968 гг.). Т.1. Фонды ПГО "Запсибгеология", 1969.
143. **Отчётный баланс** запасов строительных материалов по Новосибирской области за 1998 г. (на 1 января 1999 г.). Баланс. Т. 1. ФГУ "НТФГИ", 1999.
144. **Пахомов В.Г., Соколова Э.И.**, и др. Отчет по радиационным исследованиям геологической среды восточных районов Новосибирской области. Т. 1. ФГУ "НТФГИ", 1998.
145. **Песков Е.Г., Минько О.О.** и др. Оценка перспективы золотоносности кор выветривания Егорьевского района северо-западной части Салаира. Отчет по теме 0.50.01.04.02.12Н Б.П. 4/501(11). Т.1. М.:ЦНИГРИ, 1991.

146. **Петрунина З.Е., Сенников Н.В.** биостратиграфия верхов нижнего-верхнего ордовика Салаира. Т. 5. Биостратиграфия докембрия, нижнего и среднего палеозоя западной части Алтае-Саянской области (1 этаж). Отчет по теме А.11.3/(12)PR-PZ Палеонтологической лаборатории за 1986-1990 гг. Т. 1-5. Фонды ЗСГУ, 1990.
147. **Пономарев Е.А.** Отчет о поисково-съёмочных и геохимических работах, проведенных на Северо-Восточном Салаире за 1956-1959 гг. ФГУ "НТФГИ", 1960.
148. **Росляков Н.А., Осинцев С.Р., Нестеренко Г.В.** и др. Золотоносность северной части Салаира и Колывань-Томской складчатой зоны (Отчет по теме: "Обобщение и анализ материалов по золотоносности палеозойских образований северо-западной части Салаира и центральной части Колывань-Томской складчатой зоны"). Т. 1-3. ФГУ "НТФГИ", 1987.
149. **Росляков Н.А.** и др. Геохимия и минералогия золотоносных кор выветривания Егорьевского месторождения (Отчет по хоздоговору № 98-90). Фонды ОИГГМ СО РАН, 1992.
150. **Росляков Н.А., Щербаков Ю.Г., Алабин Л.В.** и др. Объяснительная записка к карте металлических полезных ископаемых масштаба 1:200 000. Листы: N-44-XII, N-44-XVIII, N-45-VII, N-45-XIII. Окончательный отчет по теме № 67: Прогнозно-минерагеническая оценка северо-западной части Салаира масштаба 1:200 000. Листы: N-44-XII, N-44-XVIII, N-45-VII, N-45-XIII. Договор № 47-97. Т. 1. Фонды ОИГГМ СО РАН, 1999.
151. **Русаков В.П., Бакарасова Л.И.** и др. Отчет геофизического отряда 137/90-92 о результатах пересмотра и систематизации геофизических материалов по участкам СЗ Салаира с целью уточнения и выделения золотоконтролирующих структур. Т. 1-4. ФГУ "НТФГИ", 1992.
152. **Русанов П.В., Клюев Н.Г., Михайлов Н.К.** и др. Отчет о работах Бердской гравиметрической партии 33/66, проведенных в северо-западной части Салаира в 1966 г. с целью геологического картирования. Т. 1. ФГУ "НТФГИ", 1967.
153. **Свиридов В.Г., Дергачев В.Б.** Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000 Серия Кузбасская. Лист N-45-XIII. - М.: Госгеолтехиздат, 1971.

154. **Свиридов В.Г., Дергачев В.Б., Говорунов В.В.** и др. Материалы к государственной геологической карте СССР масштаба 1:200 000. Геологическое строение и полезные ископаемые листа N-45-XIII. (Окончательный геологический отчет Маслянинской партии по работам 1961-1963 гг.) Т. 1 и 2. ФГУ "НТФГИ", 1964.
155. **Свиридов В.Г.** Стратиграфия, тектоника и история геологического развития палеозойских отложений северо-западной части Салаира: Дис. ...канд. геол.-мин. наук. ФГУ "НТФГИ", 1968.
156. **Свиридов В.Г., Тимофеев В.А., Лисин Ю.С.** Геологическое строение и полезные ископаемые площади листов N-45-49-В, N-45-49-Г и N-45-61-Б (северная часть). (Окончательный отчет Пайвинской геологосъемочной партии по работам за 1965-1967 гг. в северной части Юго-Западного Присалаирья) Т. 1. ФГУ "НТФГИ", 1968.
157. **Свиридов В.Г., Тимофеев В.А., Лисин Ю.С.** Геологическое строение и полезные ископаемые площади листов N-44-60-Б и N-45-49-А (Окончательный отчет Иковской геологосъемочной партии по работам 1968-1970 гг. в северо-западной части Салаира). Т.1 и 2. ФГУ "НТФГИ", 1971.
158. **Свиридов В.Г.** Отчет по теме « Составление сводной геологической карты северо-западной части Салаира в масштабе 1:50 000 (без покрова рыхлых кайназойских отложений). ФГУ «НТФГИ», 1981
159. **Силенко Т.А., Соколов А.А.** Гелого-экономический очерк по Салаиру. (Отчет о ревизии месторождений и рудопроявлений цветных и редких металлов Салаира, проведенных Особой Ревизионной партией ЗСГУ в 1949-1951 гг.). Т. 1-5. ФГУ "НТФГИ", 1952.
160. **Сипенятова Н.П., Щегольков Ю.А.** и др. Отчёт о результатах площадных исследований в северо-западной части Салаира на площади глубинного геологического картирования в масштабе 1 : 50 000 (по работам геофизической партии № 36/83, 84 в 1983-84 гг.). Т. 1. ФГУ "НТФГИ", 1985.

161. **Скороходова А.А.** Отчет о поисковых и оценочных работах по выявлению строительных песков на левобережье Новосибирского водохранилища. Т. 1. ФГУ "НТФГИ", 2000.
162. **Столяр М.Я.** и др. Бердское и Обуховское месторождения бокситов в Салаирском кряже (геологический отчет по работам 1944-1947 гг.). Фонды ЗСГУ, 1948.
163. **Стополянский В.В., Макидон П.Л., Иванов В.В.** Отчёт о результатах площадных геофизических исследованиях на площади глубинного геологического картирования в Северо-Западной части Салаира и на Седовозаимском участке (по работам геофизической партии 36/79 в 1979 г.). Т. 1. ФГУ "НТФГИ", 1980.
164. **Сыроватский В.В.** Пояснительная записка к карте золотоносности Салаирского кряжа в масштабе 1:100 000 по состоянию на 01.01.1962 г. Фонды ЗСГУ.
165. **Томчик Л.Ф., Шварцкопф И.Э.** Суенгинская группа месторождений плавикового шпата (Салаирский кряж). Отчет о работах Суенгинской партии за 1934 г. Т. 1. ФГУ "НТФГИ", 1935.
166. **Томчик Л.Ф., Михайлов В.И.** Геологическое строение месторождения флюорита "Восточное" (Отчет Загайновской ГПП за 1936 г.). Т. 1. ФГУ "НТФГИ", 1937.
167. **Удодов П.А., Тупчий З.В.** и др. Отчет о результатах гидрогеохимических исследований на ртуть в пределах Мавринско-Матвеевской зоны Северо-Западного Салаира. Т. 1. ФГУ "НТФГИ", 1974.
168. **Унифицированные стратиграфические схемы** квартера Западной Сибири. Новосибирск, 2000.
169. **Унковский Н.Ф., Кузнецов П.А., Соцкова Е.А., Нагорский М.П.** Отчет о геолого-разведочных работах на Октябрьском и Новогоднем месторождениях бокситов в Салаирском кряже за период 1951-1954 гг. с подсчетом запасов по состоянию на 01.01.1955 г. Т. 1-7. ФГУ "НТФГИ", 1955.
170. **Унковский Н.Ф., Малолетко Л.М.** Отчет о геолого-разведочных работах с подсчетом запасов по состоянию на 01.01.1956 г. ФГУ "НТФГИ", 1956.

171. **Файнер Ю.Б.** История развития Кузнецкой котловины в мезозойскую и кайнозойскую эры. Дис. на соиск. уч. степ. канд. г.-м. наук. Т. 1. Фонды ЗСГУ, 1967.
172. **Федосеев Г.С., Кунгурцев Л.В., Нечаев В.В.** Корреляция магматических и метаморфических комплексов Колывань-Томской складчатой зоны и северо-западной части Салаира, как основа серийной легенды геологической карты масштаба 1:200 000. (Отчёт по теме № 60). Фонды ОИГГМ СО РАН, 1998.
173. **Фёклин И.В.** Карбонатные породы северо-запада Алтае-Саянской складчатой области. Отчет по теме В.11.2,4/650,660(12) 14/74. «Изучение карбонатных пород Томь-Колыванской складчатой зоны и северо-западной части Салаира для определения их комплексного использования». Т.1. ФГУ "НТФГИ", 1991г.
174. **Хамцов В.А., Евтишенкова В.Я.** и др. Отчет о работах Мавринской гравиметрической партии № 33/71, проведенных в северо-западной части Салаира и Маслянинской мульды Юго-Западного Присалаирья с целью геологического картирования. Т. 1. ФГУ "НТФГИ", 1972.
175. **Черкасов Г.Н.** и др. Отчет о научно-исследовательской работе: Оценка перспектив Алтае-Саянской складчатой области и Енисейского кряжа на глиноземистое сырье (диаспориты, алунит, дистен-силлиманитовые сланцы). Т.1 и 2. Фонды СНИИГГиМС, 1983.
176. **Черкасов Г.Н.** Литолого-геохимические методы реконструкции генезиса алюминиевых руд с целью повышения достоверности их прогноза и поиска в Сибири. Дис. на соиск. уч. степ. докт. г.-м. наук. Фонды СНИИГГиМС, 1997.
177. **Щербаков Ю.Г., Нестеренко Г.В.** и др. Краткий отчет о работах Лаборатории геохимии золота и редких элементов ИГиГ СО АН СССР, по договору с объединением "Запсибзолото", проведенных в Егорьевском районе и на Синюхинском месторождении в 1957 г. Фонды ОИГГМ СО РАН, 1957.
178. **Щербаков Ю.Г., Воротников Б.А., Нестеренко Г.В.** и др. Новые данные по золотоносности Юга Западной Сибири. Фонды ОИГГМ СО РАН, 1981.

179. **Ярославцева Е.М.** и др. Геологическое строение и полезные ископаемые северо-восточной части Салаира. (Отчет Салаирской партии по ГДП-50 на территории листов N-45-51-А, Б, Г; N-45-52-В, Г; N-45-64-Б с целью выявления участков, перспективных на полиметаллы и золото, проведенных в 1978-1985 гг.). Фонды ЗСГУ, 1985.

Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых
листа N-45-XIII Государственной геологической карты Российской Федерации
масштаба 1: 200 000

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К - корен- ное, Р- россып- ное, КВ- кора вы- ветрива- ния, Т- трещин- ные)	Номер по списку ис- пользо- ванной литерату- ры	Примечание, состояние эксплуатации
1	2	3	4	5	6
Металлические ископаемые					
Цветные металлы					
Алюминий					
П-4	3	Октябрьское	К	153	Не эксплуатируется
П-4	8	Новогоднее	К	153, 169, 170	Не эксплуатируется
Ртуть					
И-2	8	Мавринское	К	79, 89, 135	Не эксплуатируется
Благородные металлы					
Золото					
И-1	3	Р. Малая Крохалёвка	Р	153, 164	Отработано
И-1	10	Р. Симоновка	Р	106, 89	Отработано
И-2	1	Р. Большая Еловка	Р	89, 104	Отработано
И-2	3	Р. Лукова	Р	164	Отработано
И-2	13	Р. Таловка	Р	148	Отработано
И-2	24	Р. Путанка	Р	148	Частично отработано
И-2	28	Р. Кинтереп	Р	148	Частично отработано
И-3	2	Р. Ик	Р	106, 76, 148	Отработано
И-3	3	Р. Поперечные Тайлы	Р	106, 153, 148	Частично отработано
И-3	4	Р. Большие Тайлы	Р	106, 153, 148	Частично отработано
И-3	7	Р. Листвянка, приток р. Бол. Тайлы	Р	106	Частично отработано
И-3	8	Р. Дrajные Тайлы	Р	148, 153	Частично отработано
И-3	14	Р. Суенга	Р	148	Частично отработано
И-3	15	Жила №13	К	38, 111, 138	Не эксплуатируется
И-3	16	Р. Большая Каменка	Р	138, 141	Частично отработано
И-3	38	Р. Фомиха с притоками	Р	138, 141	Отработано
И-4	3	Р. Елизаветка (Екатеринка)	Р	141	Отработано
И-4	10	Р. Верхняя Каменка	Р	148	Частично отработано
П-2	1	Р. Лутанка	Р	138, 141	Частично отработано
П-3	3	Егорьевское	КВ	138	Не эксплуатируется

Продолжение приложения 1

1	2	3	4	5	6
П-3	7	Р. Петровка	Р	148	Частично отработано
П-3	9	Р. Каменка, приток р. Кинтереп	Р	106	Частично отработано
П-3	20	Бобровский лог	Р	103, 104	Отработано
П-3	24	Р. Мостовка	Р	148, 164	Отработано
П-3	34	Вознесенский лог	Р	103, 138	Отработано
П-3	41	Назаровский лог	Р	148, 164	Отработано
П-4	1	Р. Матрѐнка	Р	148	Частично отработано
П-4	6	Р. Матвеевка	Р	153	Частично отработано
П-4	20	Р. Каменушка, приток р. Бердь	Р	103, 104	Отработано
Неметаллические ископаемые					
Флюорит					
П-3	51	Красулин лог	К	153	Не эксплуатируется
П-3	43	Восточное	К	153	Не эксплуатируется
П-3	40	Иреновское	К	153	Не эксплуатируется
П-3	49	Сухой лог	К	153	Не эксплуатируется
Корунд					
IV-4	1	Обуховское	К	153, 62, 70, 124, 142, 175, 176	Не эксплуатируется
Строительные материалы					
Природные облицовочные камни					
Мрамор, мраморизованные известняки					
П-2	6	Серебренниковское	К	128	Не эксплуатируется
П-4	23	Петенѐвское	К	88	Эксплуатируется
П-4	27	Чудиновское	К	129	Не эксплуатируется
Карбонатные породы					
III-2	1	Мамоновское	К	50	Не эксплуатируется
III-2	3	Мало-Томкинское	К	50	Эксплуатируется
Вулканогенно-осадочные, субвулканические и гипабиссальные породы средне-основного состава					
I-1	25	Изыракское	К	97, 173	Не эксплуатируется
П-2	3	Участок Мендачный	К	97, 173	Не эксплуатируется
П-2	5	Усть-Елбанское	К	97, 173	Не эксплуатируется
Глинистые породы					
Кирпичные глины					
П-1	5	Маслянинское I	К	50	Эксплуатируется
III-3	6	Елбанское	К	161	Не эксплуатируется
Обломочные породы					
Пески					
П-1	4	Маслянинское	К	161	Не эксплуатируется
Подземные воды					
Питьевые воды					
П-3	6	Егорьевское	Т	130	Не эксплуатируется
П-1	3	Северо-западное	Т	97, 115	Эксплуатируется
III-2	2	Мамоновское	Т	97, 115	Эксплуатируется

Список проявлений полезных ископаемых (П), пунктов минерализации (ПМ), шлиховых ореолов (ШО) и потоков (ШП), первичных площадных (ПГХО) и вторичных (ВГХО) литохимических ореолов, литохимических потоков (ГХП), гидрохимических площадных (ГДХА), литохимических точечных первичных (ТПГХА) и вторичных (ТВГХА), радиоактивных (РА) аномалий, показанных на карте полезных ископаемых листа N-45-ХIII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, ореола, аномалии и потока	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
1	2	3	4	5
Металлические ископаемые				
Чёрные металлы				
Железо-марганцевые руды				
I-3	30	Фомихинское	141	П. Свалы магнетита, состоящие из неокатанных обломков размером 5x30 см в поперечнике.
I-3	36	Петровское	141	П. Среди мраморизованных известняков наблюдаются линзы мощностью до 0,5 м тёмной амфибол-хлоритовой породы с гнездовой вкрапленностью магнетита совместно с редкими зёрнами пирита, сфалерита и халькопирита.
II-4	24	Медвежья сопка	111	П. П.И. Кокориным были обнаружены свалы магнетита.
II-4	26	Чудиновское	78	П. Обогащённые железом и марганцем песчаники эйфеля имеют скорлуповидное строение, содержание Fe ₂ O ₃ от 25 до 79,8 %.
Марганец				
I-3	33	Водораздел рек Фомиха и Петровка	153, 111	ПМ. Кварцевые брекчии, сцементированные псиломеланом, MnO ₂ >10 %.
II-4	7	Участок Матвеевка	153	ПМ. Элювий кварцевых брекчий, сцементированных псиломеланом, MnO ₂ >10 %/
III-2	15	Р. Талица-Каменка	Авторские данные	ГХП. В илах и рыхлых отложениях, по результатам донного опробования, выявлен поток с повышенным содержанием марганца.
Марганец, железо, никель, кобальт				
II-1	1	Матюжихинское	153, 134	П. Ожелезненные и омарганцованные алевролиты, содержащие MnO ₂ =13,35 %; Fe ₂ O ₃ до 31,13 %; Co и Ni до 1 %.
Марганец, кобальт				
II-3	18	Вершина р. Мостовая	141	ВГХО. Площадная аномалия в коре выветривания, содержащая Mn>1 %, Co=0,02 %/
Титан, цирконий				
II-3	54	Зайчихинское	91, 132	П. Переотложенные продукты коры выветривания, содержание лейкоксена от 1,6 до 36,3 кг/м ³ , циркона единичные зёрна.
II-4	25	Чудиновское	132	П. Аллювиальные отложения вагановской толщи, мощностью 40-60 м, состав песчано-глинистый.

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
				Содержание лейкоксена до 4,6 кг/м ³ , циркона до 10 % тяжелой фракции.
III-2	16	Р. Талица	Авторские данные	ТВГХА. Т. н. 21 в донных отложениях повышенные содержания циркония до 0,01 %
Ванадий				
III-1	6	Р. Светлый Ключ	Авторские данные	ГХП. В илах и рыхлых отложениях, по результатам донного опробования, выявлен поток протяженностью 2,5 км с повышенным содержанием ванадия (до 0,05 %).
Цветные металлы				
Медь				
I-1	17	Валовский	153	ПМ. В скоплении кварцевых прожилков в эндоконтакте тела диабазовых порфиров, залегающего в гравелитах, зафиксирована вкрапленность халькозина, халькопирита, борнита, пирита, малахита и азурита. Мощность минерализованной зоны – 0,3 м, протяжённость 3 м. Содержание меди по спектральному анализу 0,1-0,3 %.
I-1	21	Смирновский прииск	153, 148	ПМ. Обохренные кварцевые жилы с неравномерной вкрапленностью халькозина и халькопирита. Содержание меди – 0,64 %.
I-1	23	Гуляевский прииск.	153	ПМ. Серия взаимосекущих кварцевых жил различной мощности (до 0,2 м) в пачке ритмично переслаивающихся алевролитов и песчаников. Медная минерализация представлена халькозином, халькопиритом, малахитом и азуритом. По архивным данным содержание меди составляло от 0,94 до 25 %, серебра – 32-520 г/т.
I-2	9	Горянковский прииск	153	ПМ. Кварцевые жилы среди сильно метаморфизованных диабазов содержат меди до 17,5 % (по архивным данным). По результатам полевой ревизии 1964 года в пробе из контактовой зоны содержание меди по спектральному анализу составило 0,1 %.
II-3	53	Рудопроявление № 25 («Кварцитовое»)	103, 141	П. Кварциты (окварцованные известняки) в песчаниках и глинистых сланцах и секущие их кварцевые прожилки несут вкрапленность халькопирита. По архивным данным содержание меди достигали 13,3 %. По опробованию 1965 года – 0,73 %.
II-4	22	Участок бывшей Заимки 1-я Петенёва	141	ПМ. Серия кварцевых прожилков с вкрапленностью халькопирита, пирротина, халькозина и малахита.
III-1	1	Р. Мамонка	Авторские данные	ГХП. В донных отложениях, по результатам опробования, выявлен поток протяженностью 5,6 км с содержанием меди до 0,01 %.
III-2	5	Приток р. Мамонка	Авторские данные	ГХП. В илах и рыхлых отложениях, по результатам опробования, выявлен поток протяженно-

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
				стью 2 км с содержанием меди (до 0,01 %).
III-2	8	Р. Петушиха	Авторские данные	ТВГХА. Т. н. 22 в донных отложениях повышенные содержания меди до 0,01 %.
Свинец				
I-4	7	Реки Прямая Отнога и Суенга	153	ШО. Шлиховой ореол церуссита.
Цинк				
III-1	5	Р. Светлый ключ	Авторские данные	ТВГХА. Т. н. 437 в донных отложениях повышенные содержания (0,05 %).
IV-1	1	Р. Каторжанка	Авторские данные	ТВГХА. Т. н. 619 в донных отложениях повышенные содержания Zn-0,06 %, Be-0,0004 %.
IV-3	3	Скважина 16 бывшая деревня Аристова	Авторские данные	ТПГХА. В глинистых и известково-глинистых сланцах с рассеянной вкрапленностью сульфидов повышенные содержания Zn до 0,15 %, Sb до 0,002 %, Mo до 0,001 %.
Свинец, медь, цинк				
I-4	8	Верхнелебединский	119	ПМ. Железистая брекчия с повышенными содержаниями свинца, меди, цинка и молибдена.
I-4	11	Которовский	153	ПМ. Окварцованные альбитофиры с содержаниями меди, свинца и цинка до 0,4 %; Ga до 0,01 %.
II-3	52	Левобережье р. Бердь против р. Гычиха	81	ГДХА. Гидрохимическая аномалия цинка, меди и свинца.
Кобальт				
I-1	1	Вершина р. Орловка	140	ВГХО. Площадная литохимическая аномалия в коре выветривания с коэффициентом концентрации (КК) Co=200.
I-1	5	Крохалевский	89, 141	ВГХО. Площадная литохимическая аномалия в коре выветривания, КК Co=30.
I-1	6	Верх-Симоновский	89, 141	ВГХО. Площадная литохимическая аномалия в коре выветривания, КК Co=10.
I-1	14	Кривушкинский	89, 141	ВГХО. Площадная литохимическая аномалия в коре выветривания, КК Co=40.
I-1	18	Верх-Пихтовский	89, 141	ВГХО. Площадная литохимическая аномалия в коре выветривания, КК Co>10.
I-1	24	Каменко-Изыракский	89, 141	ВГХО. Площадная литохимическая аномалия в коре выветривания, КК Co=15.
I-1	26	Каменский	82, 134	ВГХО. Площадная литохимическая аномалия в коре выветривания, КК Co=15.
I-2	10	Иковско-Кинтерепский (аномалия-87-а)	82, 134	ВГХО. Площадная литохимическая аномалия в коре выветривания, КК Co=50.
I-2	11	Левый берег р. Аштак в 2 км на юго-восток от с. Валово	89	ТВГХА. Повышенные содержания в коре выветривания
I-2	15	Аномалия 87-б	82, 134	ВГХО. Площадная литохимическая аномалия в коре выветривания, КК Co=60.
I-2	21	В 2,3 км на север от с. Бол. Изырак	89	ТВГХА. Повышенные содержания в коре выветривания

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
I-2	23	Аномалия 87-в	82, 134	ПМ. Площадная литохимическая аномалия в коре выветривания, КК Со=50.
I-2	27	В 4-х км на запад от с. Бол. Изырак	89	ТВГХА. Повышенные содержания в коре выветривания
I-3	28	Лутанский участок	82, 134	ВГХО. Площадная литохимическая аномалия в коре выветривания, Со=0,06 %.
I-4	17	Район горы Пихтовой	89, 141	ВГХО. Площадная литохимическая аномалия в коре выветривания, Со=0,09 %.
I-4	21	Чесноковский	89, 141	ВГХО. Площадная литохимическая аномалия в коре выветривания, Со=0,04 %.
II-3	2	Водораздел верховьев рек Петровка и Мостовая	89, 141	ВГХО. Площадная литохимическая аномалия в коре выветривания, Со=0,01 %.
Кобальт, марганец				
I-3	21	Хайрюзовско-Лутанский	89, 141	ВГХО. Площадная литохимическая аномалия в коре выветривания, Со=0,08 %; Mn>1 %.
Кобальт, марганец, иттрий				
II-3	19	Водораздел рек Мостовая и Матрёнка	140	ВГХО. Площадная литохимическая аномалия в коре выветривания, Со=0,08-0,15 %; Y=0,01-0,1 %; Mn>1 %.
II-3	48	Участок Сухой Лог	141	П. Золоторудная зона под площадной литохимической и шлиховой (россыпной) аномалиями в коре выветривания Со до 0,1 % и Y до 0,06 %.
Молибден				
I-3	15	Жила № 13	38, 111, 138	П. В березитизированных плагиогранитах и в кварцевых жилах, протяжённостью 1 км, шириной 400 м и мощностью (на глубину) не менее 400 м. Интенсивность молибденовой минерализации пропорциональна степени метасоматических изменений плагиогранитов с максимумом в серицит-кварцевых метасоматитах, как правило, с кварцевыми прожилками и жилами. Содержание молибдена до 1 %.
III-2	10	Приток р. Петушиха	Авторские данные	ВГХП. В илах и рыхлых отложениях протяжённостью 1 км, по результатам донного опробования, спектральный анализ показал повышенное содержание Мо (0,0008 %).
III-4	9	Район Выдрихи	153	ВГХО. Повышенное содержание молибдена установлено в кварцевых жилах, в них же обнаружена неравномерная вкрапленность шеелита и висмутина.
III-2	17	На левом притоке р. Галица	Авторские данные	ТВГХА. Т. н. 46 в донных отложениях содержания Мо-0,00064 %, Zr-0,08 %.
III-4	1	Левый приток р. Елбань	Авторские данные	ТВГХА. Т. н. 511 в донных отложениях содержания 0,015 %.
III-4	7	Р. Каменушка, правый приток р. Каменка	Авторские данные	ТВГХА. Т. н. 318 в донных отложениях содержания 0,00064 %
III-4	14	Р. Пещерка	Авторские данные	ТВГХА. Т. н. 168 в донных отложениях содержания Мо-0,0006 %.

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
IV-4	5	Р. Каменушка, правый приток р. Чумыш	Авторские данные	ТВГХА. Т. н. 359 в илах и рыхлых отложениях, по результатам донного опробования, выявлены повышенные содержания (0,001 %).
IV-4	6	Правый приток р. Каменушка	Авторские данные	ТВГХА. Т. н. 361 в донных отложениях повышенные содержания (0,0006 %).
Вольфрам				
III-3	6	Р. Урап	Авторские данные	ГХП. В илах и рыхлых отложениях по результатам донного опробования, выявлен поток протяженностью 3,7 км, с повышенным содержанием вольфрама (0,001 %).
III-4	3	Район Выдрихинского гранитного массива	153	ШО. ПГХО. Крупный площадной ореол шеелита и вольфрама, по данным шлихового и литохимического опробования.
III-4	6	Р. Бол. Выдриха	Авторские данные	ГХП. В илах и рыхлых отложениях, по результатам донного опробования, выявлен поток протяженностью 1 км с повышенным содержанием вольфрама до 0,0008 %.
III-4	13	Выдрихинское	142	П. В дайках диоритовых порфиритов шеелитовая минерализация связана со скарнами, кварцевыми жилами и штокверковыми зонами.
IV-3	4	Р. Следовка	Авторские данные	ТВГХА. Т. н. 248 в донных отложениях повышенные содержания 0,0014 %
IV-4	3	Левый приток р. Каменка	Авторские данные	ТВГХА. Т. н. 367 в донных отложениях повышенные содержания (0,001 %).
Олово, молибден, золото				
I-3	10	Верх р. Малая Каменка	141	ПГХО. Комплексная площадная литохимическая аномалия в метасоматически изменённых песчаниках: SnO ₂ -0,6 %; Mo-0,06 %; Au-0,2 г/т.
Алюминий				
I-1	16	Валовское	153	П. Каменистые бокситы в пестроцветных глинах, залегающих в карстовых понижениях в поле известняков кинтерепской свиты нижнего кембрия. Содержания: Al ₂ O ₃ - 42-46 %; Fe ₂ O ₃ +FeO - 5,5-35 %; SiO ₂ - 2,2-5,5 %.
I-3	24	Лутанское	153, 157	П. Бокситы представлены каменистыми (2,65 м) и рыхлыми серовато-белыми (6,75 м) разностями с содержанием Al ₂ O ₃ 50,92 %, SiO ₂ - 16,78 % и Fe ₂ O ₃ +FeO 1,6-9,26 %.
II-1	2	Чупинское	142	П. Светло-серые, белые, часто бело-розовые известняки с маломощными прослоями сланцев и тёмно-серых известняков. Содержание Al ₂ O ₃ - 38,73-42,6 %; SiO ₂ - 19,88-25,19 %.
II-2	4	Зыряновское	142	П. В светло-серых известняках тонкие прослои серого глинистого сланца, являющиеся образованиями бокситоносного ряда.
II-3	4	Фомихинское (Егорьевское)	142	П. Среди пестроцветных глин вскрыто два тела рыхлых гидрагиллитовых бокситов с глубиной залегания 13,3 и 11,8 м, протяжённостью 80 м и мощностью 5,8 и 1,4 м.

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
II-3	16	Королёвское	153, 140	П. Карстовая воронка размером 20x30 м, приуроченная к полю известняков нижнего кембрия, выполненная пестроцветными глинами с содержанием Al_2O_3 до 45 %.
II-4	13	Матрёнкинское	142, 175	П. Продуктивный горизонт мощностью 0,2-2 м залегает на известняках нижнего силура и перекрывается черными и темно-серыми битуминозными известняками нижнего девона. Содержания Al_2O_3 -25,92-35,97 %, SiO_2 -26,97-33,40 %, Fe_2O_3+FeO -5,82-11,72 %.
II-4	28	Чудиновское	142, 175	П. В светло-серых известняках бердско-майской серии прослой серого сланца с диаспором, хлоритом и маргаритом. Мощность продуктивного горизонта 1,3 м. Содержание Al_2O_3 34,42-35,42 %, SiO_2 -34,0 %.
III-3	4	Горяевское	142, 175	П. Светло-серые, бело-розовые известняки бердско-майской серии с маломощными прослоями сланцев, темно-серых известняков бокситоносного ряда.
III-4	8	Выдрихинское	142, 175	П. Светло-серые, белые, бело-розовые известняки бердско-майской серии с маломощными прослоями сланцев и темно-серых известняков бокситоносного ряда с повышенным содержанием глинозёма.
IV-3	1	Гунихинское	142	П. Светло-серые, белые известняки бердско-майской серии с прослоями черных сланцев. Мощность продуктивного горизонта 0,7-4,7 м. Содержание Al_2O_3 -14,19-39,40 %, SiO_2 -16,65-36,10 %, Fe_2O_3+FeO -7,71-13,26 %.
IV-2	3	Ветохинское	142	ПМ. Сиалиты в девонских известняках
IV-4	4	Бобровское	142	П. Темно-серые мелкоолитовые корундовые пиритизированные бокситы.
Ртуть				
I-1	8	Р.Тарадановка	89, 135	ШП. Шлиховой поток киновари в аллювии.
I-2	7	Долганко-Стролюшкинское	89	П. В пределах зоны ртутной минерализации (1500x250 м) вскрыто 4 рудных тела мощностью от 0,15 до 1 м со средним содержанием Hg от 0,105 до 1,34 %.
I-2	2	Долганко-Мавринский	89, 135	ГДХА. Гидрогеохимическая аномалия ртути.
I-2	4	Долганко-Мавринский	89, 135	ПГХО. Площадная литохимическая аномалия в коренных породах.
I-3	5	Мавринско-Матвеевская рудная зона	89, 135, 140, 141	ПГХО. Мезозойское ртутное оруденение накладывается на уже существующие более древние золотоносные структуры, создавая совмещенные геохимические аномалии золото-ртутного профиля.
I-3	18	Участок Киновареть	153	ПМ. Единичные зёрна киновари в жильном кварце.

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
I-3	19	Ручей Киновареть	153	ШП. В шлихах из аллювия до 2,5 г/т киновари.
I-4	23	Матвеевско-Полдневская зона	153	ШО. Шлиховой ореол киновари в юго-восточной части Мавринско-Матвеевской зоны.
II-4	10	Участок Матвеевка	58, 82	ПМ. Содержание киновари в шлихах до 100 и более зёрен, в кварците 0,01 % ртути.
III-2	11	Р. Талица	Авторские данные	ТВГХА. Т. н. 17 в донных осадках содержание Hg- $3,6 \times 10^{-5}$ %.
Висмут				
III-4	11	Район бывшей деревни Выдриха	58	ПМ. Висмутин и бисмутит в жильном кварце.
Мышьяк				
III-3	3	Ручей Половинный, правый приток р. Бердюжиха	Авторские данные	ТВГХА. Т. н. 658 в донных осадках повышенные содержание до 0,09 %.
IV-2	1	Р. Кузьминиха	Авторские данные	ТВГХА. Т. н. 278 в донных отложениях, по результатам спектрального анализа, повышенные содержания мышьяка (0,1 %).
IV-3	5	Р. Следовка и ее приток	Авторские данные	ГХП. В илах и рыхлых отложениях, по результатам донного опробования, выявлен поток протяженностью 1,2 км с повышенным содержанием мышьяка (до 0,09 %).
IV-3	6	Р. Тундриха	Авторские данные	ТВГХА. Т. н. 376 в донных отложениях повышенное содержание по результатам спектрального анализа (0,3 %)
IV-4	2	Правый приток ключа Ломовой	Авторские данные	ТВГХА. Т. н. 242 в донных отложениях повышенные содержания по результатам спектрального анализа (0,1 %).
IV-4	9	Р. Скакунка	Авторские данные	ТВГХА. Т. н. 340 в донных отложениях повышенные содержания по результатам спектрального анализа (0,08 %).
Сурьма				
III-2	13	Р. Петрушиха	Авторские данные	ТВГХА. Т. н. 28 в донных осадках по результатам спектрального анализа содержание Sb-0,002 %.
III-3	1	Р. Бердюжиха	Авторские данные	ТВГХА. Т. н. 660 в донных осадках по результатам спектрального анализа содержание Sb-0,002 %.
III-3	2	Р. Бердюжиха	Авторские данные	ТВГХА. Т. н. 659 в донных осадках по результатам спектрального анализа содержание Sb-0,002 %.
IV-1	3	Р. Камышенка	Авторские данные	ТВГХА. Т. н. 431 в донных отложениях по результатам спектрального анализа повышенные содержания (0,003 %)
IV-3	2	Бывшая деревня Бажино	Авторские данные	ТПГХА. В скважине 15 сквозная комплексная аномалия в структурном элювии, сланцах и черных слоистых, за счет конгломератов, известняках с вкрапленностью сульфидов. Содержания Sb до 0,0015 %, Zn до 0,05 %, Hg до 2×10^{-5} %.

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
IV-4	8	Р. Филиха	Авторские данные	ТВГХА. Т. н. 135 в донных отложениях повышенные содержания (0,002 %).
Редкие, рассеянные и редкоземельные элементы				
Бериллий				
III-1	3	Верховья р. Еловка (Боровлянская)	Авторские данные	ТВГХА. Т. н. 501 в донных отложениях повышенные содержания (до 0,0005 %)
III-1	7	Р. Каторжанка	Авторские данные	ТВГХА. Т. н. 98 в донных отложениях повышенные содержания (до 0,00051 %)
III-2	4	Р. Бердь (левый лог)	Авторские данные	ТВГХА. Т. н. 431 в донных отложениях повышенные содержания (до 0,0005 %)
III-4	4	Р. Урап	Авторские данные	ГХП. В илах и рыхлых отложениях, по результатам донного опробования, выявлен поток протяженностью 2,8 км с повышенным содержанием Ве (до 0,0004 %).
IV-1	2	Левый приток р. Бобровка	Авторские данные	ТВГХА. Т. н. 607 в донных отложениях повышенные содержания (до 0,0004 %)
IV-2	2	Правый приток р. Талица	Авторские данные	ТВГХА. Т. н. 98 в илах и рыхлых отложениях по результатам спектрального анализа повышенные содержания (0,00054 %).
Цирконий				
III-2	9	Р. Петушиха	Авторские данные	ТВГХА. Т. н. 35 в илах и рыхлых отложениях по результатам спектрального анализа повышенные содержания (0,1 %).
III-4	5	Р. Мал. Выдриха	Авторские данные	ГХП. В илах и рыхлых отложениях выявлен поток протяженностью 3,7 км с повышенным содержанием Zr (до 0,06 %).
III-4	12	Р. Пещерка	Авторские данные	ГХП. В илах и рыхлых отложениях выявлен поток протяженностью 5,3 км с повышенным содержанием Zr (до 0,5 %).
Иттрий				
I-2	19	Аномалия 86-а	89	ВГХО. Площадная литохимическая аномалия Y в коре выветривания с содержанием до 0,1 %.
I-2	20	Таловско-Путанский	89	ВГХО. Площадная литохимическая аномалия Y в коре выветривания (до 0,2 %).
I-2	25	Аномалия 90-а	89	ВГХО. Площадная литохимическая аномалия Y в коре выветривания (до 0,2 %).
I-4	19	Верховья р. Мал. Чесноковка	89	ВГХО. Площадная литохимическая аномалия в коре выветривания, Y=0,08-0,2 %.
II-3	36	Водораздел рек Мостовая и Суенга	141	ВГХО. Площадная литохимическая аномалия в коре выветривания, Y=0,2 %.
Иттрий, марганец				
II-3	1	Вершина р. Петровка	141	ВГХО. Площадная литохимическая аномалия в коре выветривания, Y=0,4 %, Mn>1 %.
Иттрий, кобальт				
II-3	33	Участок Сухой Лог	89, 141	ВГХО. Площадная литохимическая аномалия Y и Co в коре выветривания, содержания иттрия по результатам спектрального анализа от 0,01 до 0,1 %.

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
Стронций				
I-3	12	Кинтереп-Суенгинский	153	ВГХО. ореол рассеяния стронция по данным металлометрического опробования.
Благородные металлы				
Золото				
I-1	4	Тарадановка-Крохалёвский	103	ВГХО. Площадная аномалия в коре выветривания, Au-0,6 г/т
I-1	7	Правоиковской	89	ВГХО. Площадная аномалия в коре выветривания, Au-0,8 г/т
I-1	11	В 3,5 км на северо-восток от с. Валово	89	ТПГХА. В породах печеркинской свиты повышенные содержания
I-1	12	В 2,5 км на север от с. Валово	89	ТПГХА. В породах печеркинской свиты повышенные содержания
I-1	13	В 2,5 км на северо-восток от с. Валово	89	ТПГХА. В породах печеркинской свиты повышенные содержания
I-1	15	С. Вершина Ика	153	ПМ. Свалы жильного кварца с содержанием золота 3,8 г/т
I-2	12	В верховье р. Аштак	89	ТПГХА. В породах суенгинской свиты повышенные содержания
I-2	16	Новокинттерепский	89	ПМ. Литохимическая аномалия в коре выветривания, Au-1 г/т
I-2	17	В верховье правого притока р. Таловка	89	ТПГХА. В породах суенгинской свиты повышенные содержания
I-2	18	На северной окраине с. Новокинттерепский	89	ТПГХА. В породах печеркинской свиты повышенные содержания
I-2	14	Аномалия 83-а	89	ВГХО. Площадная литохимическая аномалия в коре выветривания, Au-0,8 г/т
I-2	22	Кинтереп-Солдатский	89	ВГХО. Площадная литохимическая аномалия в коре выветривания, Au-0,8 г/т
I-2	26	Аномалия 83-в	89	ВГХО. Площадная литохимическая аномалия в коре выветривания, Au-2 г/т
I-2	30	Левый приток р. Кинтереп	89	ТПГХА. В породах печеркинской свиты повышенные содержания
I-2	31	Правый приток р. Кинтереп	89	ТПГХА. В породах печеркинской свиты повышенные содержания
I-3	13	Район жилы № 13	141	ПГХО. Площадная литохимическая аномалия в коренных породах, Au до 4 г/т
I-3	23	Кратовско-Фоминское (проявление № 2)	42, 147	П. Выход белого кварца на протяжении 32 м. Руда содержала 5,5 г/т золота.
II-3	5	Лапинский лог	111, 140, 153	П. Золотоносные кварцевые жилы мощностью 0,5-0,7 м в баритизированных диабазы. Содержание Au 4 г/т. Из глыбы кварца элювия (в полкуба объёмом) извлечено 7,8 кг золота.
I-3	31	Ленивый лог	140	П. Серия сближенных жил кварца широтного простирания мощностью около 0,25 м. В отдельных участках содержание Au до-2,5 г/т.
I-3	35	Колокольцовское	111, 153	П. Кварц-карбонатные жилы и линзовидные тела мощностью до 6 м в «тальковых сланцах» и

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
				известняках. Содержание золота от следов до 20 г/т. На глубине жил не обнаружено.
I-3	37	Лутанское	141	П. Проявление золота в коренных породах.
I-4	2	Которовско-Екатерининская площадь	141	ПГХО. Литохимическая аномалия в коренных породах печеркинской свиты.
I-4	4	Правый приток р. Екатеринка	141	ТПГХА. В породах печеркинской свиты повышенные содержания
I-4	9	Левый приток р. Лебедиха	141	ТВГХА. Повышенные содержания в коре выветривания
I-4	13	Суенгинско-Хайрюзовская площадь	141	ВГХО. Площадная литохимическая аномалия в коре выветривания, Au – 0,1-0,8 (до 5) г/т
II-3	11	Гусельнятское	111	П. Повышенные содержания золота в коре выветривания и коренных породах.
II-3	17	Бобровский лог	140, 148	П. Кварцевый штокверк в метасоматически измененных диоритах с содержанием золота 0,4 г/т. Каолинизированный элювий отрабатывался на золото в 1936-1938 г.г. Нередко видимое золото в кварце. В «запеках» до 11,4 г/т золота.
II-3	22	Петровское (Кратовско-Петровский карьер)	38, 148	П. Кварц-сульфидные жилы с прослоями хлоритовой породы залегают в лиственитизированных известняках нижнего кембрия. Простираение жил северо-западное, мощность до 0,8 м. Рудные минералы – пирит, халькопирит. Валовое содержание золота до 6 г/т. Рудопроявление разведано в дореволюционное время до глубины 17,5 м.
II-3	23	Фон-Штрелёвское	140	П. Серия кварцевых жил мощностью 0,5 – 0,7 м в каолинизированных лиственитах. Золота до 58,7 (среднее – 14,9) г/т.
I I-3	47	Участок Сухой Лог	141	П. Золоторудная зона под площадной литохимической и шлиховой (россыпной) аномалиями. В южной части аномалии Au до 10 г/т, Co до 0,1 % и Y до 0,06 %.
II-4	2	Левый приток р. Матвеевка	141	ТПГХА. В породах суенгинской свиты повышенные содержания.
II-4	4	Левый приток р. Матвеевка	141	ТПГХА. В породах суенгинской свиты повышенные содержания.
II-4	9	Район р. Матрénка	151	ВГХО. Площадная литохимическая аномалия в коре выветривания, Au до 0,4 г/т
II-4	5	Водораздел рек Матвеевка и Матрénка	151	ВГХО. Площадная литохимическая аномалия в коре выветривания, Au до 0,5 г/т
II-4	12	Участок Матвеевка	151	П. Штокверк кварцевых жил с содержанием золота до 31 знака на шлих.
II-4	14	Участок Матвеевка	151	ВГХО. Площадная литохимическая аномалия в коре выветривания, Au>0,3 г/т
II-4	16	Водораздел рек Сафоновка и Матрénка	151	ВГХО. Площадная литохимическая аномалия в коре выветривания, Au до 0,3 г/т

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
II-4	19	Водораздел рек Матрёнка и Суенга	151	ВГХО. Площадная литохимическая аномалия в коре выветривания, Au до 0,3 г/т
II-4	21	Р. Каменушка, правый приток р. Бердь	141	ТПГХА. Повышенные содержания золота в породах суенгинской свиты
III-1	2	Верховья правого притока р. Шамонаиха	Авторские данные	ТВГХА. Т. н. 674 в донных отложениях содержания Au до 0,04 г/т
III-1	4	Р. Непро	Авторские данные	ТВГХА. Т. н. 506 в донных отложениях содержания Au до 0,02 г/т
III-2	6	В 4,5 км на юго-запад от с. Мамоново	Авторские данные	ТПГХА. Комплексная геохимическая аномалия в алевритах и известняках скважины № 13 (интервал 33,3-73,0 м) содержания Au – 0,04 - 0,3 г/т, Sb – 0,0015-0,005 %, Mo – 0,002 - 0,01 %,
III-2	7	Ключ Барнаульский	Авторские данные	ТВГХА. Т. н. 4 в донных отложениях содержания Au до 0,05 г/т
III-2	12	Ручей Дедушкин, приток р. Дресвянка	Авторские данные	ТВГХА. Т. н. 665 в донных отложениях содержания Au до 0,02 г/т
III-2	14	Р. Талица	Авторские данные	ТВГХА. Т. н. 42 в донных отложениях содержания Au до 0,08 г/т
III-3	5	Левый приток р. Урап	Авторские данные	ТВГХА. Т. н. 654 в донных отложениях содержания Au до 0,02 г/т
III-4	2	Р. Елбань	Авторские данные	ТВГХА. Т. н. 515 в донных отложениях содержания Au-0,02 г/т
IV-1	4	Р. Бобровка	Авторские данные	ТВГХА. Т. н. 603 в донных отложениях повышенные содержания (0,04 г/т)
IV-4	7	Р. Филиха	Авторские данные	ТВГХА. Т. н. 138 в донных отложениях повышенные содержания (0,02 г/т).
IV-4	10	Р. Луковка	Авторские данные	ТВГХА. Т. н. 261 в донных отложениях повышенные содержания (0,02 г/т).
Золото (россыпное)				
I-1	2	Приток р. Крохалёвка	104	П. Непромышленная россыпь
I-1	8	Р. Тарадановка	104	П. Непромышленная россыпь
I-1	19	Р. Кривушка	104	П. Непромышленная россыпь
I-1	20	Притоки р. Ик	104	П. Непромышленная россыпь
I-2	5	Р. Малая Еловка	104	П. Непромышленная россыпь
I-2	6	Р. Листвянка	104	П. Непромышленная россыпь
I-3	1	Р. Сосновка	104	П. Непромышленная россыпь
I-3	6	Р. Топка	104	П. Непромышленная россыпь
I-3	9	Ручей Николаевский	104	П. Непромышленная россыпь
I-3	11	Р. Маромышенка	104	П. Непромышленная россыпь
I-3	20	Р. Хариусовка	104	П. Непромышленная россыпь
I-3	22	Р. Берёзовая	104	П. Непромышленная россыпь
I-3	25	Р. Кривая Отнога	104	П. Непромышленная россыпь
I-3	26	Зеленинский лог (р. Суенга)	104	П. Непромышленная россыпь
I-3	27	Р. Ангариушка	104	П. Непромышленная россыпь
I-3	29	Хохловский лог (Конец)	104	П. Непромышленная россыпь
I-3	32	Петровский лог – 1	104	П. Непромышленная россыпь

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
I-3	34	Петровский лог – 3	104	П. Непопромышленная россыпь
I-4	1	Рч. Левин Ключ	104	П. Непопромышленная россыпь
II-2	2	Приток р. Кинтереп	104	П. Непопромышленная россыпь
II-3	8	Лапинский лог	104	П. Непопромышленная россыпь
II-3	10	Петропавловский лог	104	П. Непопромышленная россыпь
II-3	13	Гусельнятский лог	104	П. Непопромышленная россыпь
II-3	14	Приток р. Суенга	104	П. Непопромышленная россыпь
II-3	15	Безыманный лог	104	П. Непопромышленная россыпь
II-3	21	Р. Топка, приток р. Мостовка	104	П. Непопромышленная россыпь
II-3	25	Широкий лог	104	П. Непопромышленная россыпь
II-3	28	Левый приток р. Кинтереп	104	П. Непопромышленная россыпь
II-3	26	Ивановские лога (левые)	97	П. Непопромышленная россыпь
II-3	29	Ивановские лога (правые)	97	П. Непопромышленная россыпь
II-3	30	Р. Сафониха	97	П. Непопромышленная россыпь
II-3	31	Кузнечный лог (Мостовая)	97	П. Непопромышленная россыпь
II-3	32	Хмелевский лог	104	П. Непопромышленная россыпь
II-3	37	Прямой лог	104	П. Непопромышленная россыпь
II-3	42	Теплый ключ (Кинтереп)	104	П. Непопромышленная россыпь
II-3	44	Сухой лог	104	П. Непопромышленная россыпь
II-3	46	Р. Малая Шумишка	104	П. Непопромышленная россыпь
II-3	50	Красулин лог	104	П. Непопромышленная россыпь
II-4	11	Абрамов Мочег	104	П. Непопромышленная россыпь
II-4	16	Р. Северный Мочег	104	П. Непопромышленная россыпь
II-4	17	Р. Громатун	104	П. Непопромышленная россыпь
II-4	18	Р. Анфимов Мочег	104	П. Непопромышленная россыпь
Золото, медь				
I-1	22	Р. Бол.Ик ниже ключа Вязкий	148	ПМ. Кварц-сульфидная минерализация с карбонатом жила северо-западного простирания мощностью 5-10 см. Рудные минералы: халькоптит, гематит, магнетит. Au до 2 г/т, Cu до 2,31%.
Золото, мышьяк				
I-4	12	Которовская площадь	141	ПГХО. Площадная литохимическая аномалия в коренных породах, содержание золота до 5 г/т, мышьяка до 1 %.
I-4	22	Малое Чесноковское	140	П. В кварц-серицитовых пиритизированных сланцах до 5 г/т золота и 0,01% мышьяка.
Золото, серебро				
I-2	29	Кинтерепское	140	ПМ. В свалах встречены обломки березитизированных габбродиоритов, в которых пробирным анализом установлены содержания золота –2 г/т и серебра – 30 г/т.
I-3	17	Проявление № 9	38, 111, 140	П. Дайка габбродиабазов, залегающая среди тонкослоистых песчаников, рассечена кварц-

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
				карбонатными жилами мощностью до 1 м. Рудные минералы: халькопирит, галенит, золото. Содержание Au до 183 г/т, среднее по 8-ми пробам – 25,36 г/т, серебра до 77 г/т.
Комплексное золотосодержащее				
I-4	5	Екатерининское	148	П. Зона мощностью 100-150 м интенсивно рассланцованных и гидротермально изменённых пород: метаморфических сланцев кварц-серицитового состава, встречаются метасоматические кварциты. Содержание золота 0,1-1,6 г/т; меди до 0,03 %; свинца до 0,03 %; мышьяка и цинка до 0,03 %.
I-4	6	Которовское (Сопка Кварцитовая)	140	П. Зона рассланцованных, хлоритизированных, серицитизированных, сульфидизированных и окварцованных (до образования кварцитов) пород мощностью более 100 м. В центральной части зоны развиты три линзы кварцитов. Среди них выделено рудное тело мощностью 6 м с содержанием золота 0,3-3,4 г/т и серебра до 3,3 г/т. В хвостах кварцитовых тел, на глубине, подсечены сливные колчеданные руды мощностью 1-3,5 м с содержанием As-1 %; Zn – 0,1-1 %; Cu до 0,01 %; Mo – 0,01-0,1 %; Hg – 0,01 %.
I-4	15	Верх-Каменское	148	П. Участок сложен рассланцованными плагиоориолитами, кварц-хлоритовыми, кварц-серицитовыми и углеродистыми сланцами, реже метасоматическими кварцитами и диабазовыми порфиритами. В центральной части зоны содержание пирита составляет 10-20% и отмечается редкая вкрапленность халькопирита и сфалерита. Содержит Au – 0,5 г/т; Cu – 0,03-0,3%; Pb – 0,4 %; Zn – 0,03 %; As до 1 %.
I-4	16	Усть-Калистратихинское	148	П. Гидротермально изменённые терригенные породы и плагиоориолиты, в которых установлена зона интенсивной минерализации (10-15 %) мощностью более 80 м. Содержание Au – 1,5 г/т; As до 1 %; Cu – 0,001-0,01 %; Pb – 0,1-0,03 %; Zn – 0,06 %.
I-4	18	Лебедихинский	148	ПМ. На 200 м вдоль реки прослежены осветлённые песчаники и гранодиорит-порфиры с рассеянной вкрапленностью пирита, халькопирита, галенита и блёклых руд. Минерализация прослежена на глубину до 16 м. Содержание Au до 0,8 г/т; Ag до 2,8 г/т; Cu до 0,05 %; Pb до 0,09 %; Zn до 0,06 %; As до 1 %.
I-4	20	Волкова Заимка	77, 147	П. Участок сложен метаморфическими и углеродистыми сланцами, плагиоориолитами, которые рассечены кварцевыми прожилками, нередко сильно пиритизированными. В единичных пробах обнаружено золото. Мощность зон пи-

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
				пиритизации от 10 до 36 м. Содержание Cu, Pb, Zn, As, Sb до 1 %, Au – 0,5 %.
II-3	8	Проявление № 20	111, 138	П. Тело кварцевых диабазов пронизано серией кварцевых жил. Жильный кварц содержит редкую вкрапленность пирита и халькопирита, а вмещающие породы более густую. В отдельных кристаллах пирита отмечается видимое золото. Содержание золота в кварце 2,7 г/т; свинца – 0,002 %; меди – 0,03 %; цинка – 0,03 %
III-4	10	Р. Пещерка	Авторские данные	ТВГХА. Т. н. 120 в донных отложениях содержания Au-0,02 г/т, Mo-0,003 %, Zr-0,1 %.
Радиоактивные элементы				
Уран				
I-4	14	Алексеевско-Калистратихинская	119,147	РА. Участок объединяет 19 аномалий в пределах зоны разлома. Висячее крыло разлома насыщено интрузиями основного состава (габбро, диабазы, андезиты, диориты). Радиоактивность аномалий связана с милонитами, метасоматическими кварцами, углистыми и кварц-хлорит-серицитовыми сланцами и песчаниками с сульфидной минерализацией. Интенсивность аномалий 15-110 мкр/ч, фон 3-14 мкр/ч. – Содержание урана в ореолах $(0,7-1,5) \times 10^{-3} \%$ на фоне $(0,4) \times 10^{-4} \%$. Аномалии отстоят друг от друга на 0,8-1,5 км. В пределах зоны смятия оконтурен радоновый ореол: 5-20 эман на фоне 0-2 эмана. Радиоактивным ореолам сопутствует прожилково-вкрапленная сульфидная минерализация: пирит, халькопирит, галенит, сфалерит, золото, а также барита, кальцита и кварца.
Неметаллические ископаемые				
Флюорит				
I-4	24	Верх-Матрэнковское	16, 141	П. Флюорит фиолетового цвета, реже бледнозелёного, полупрозрачный наблюдается в кварце в виде жил мощностью до 10 см и гнёзд неправильной формы, размером до 1 м в поперечнике и составляет до 40 % от массы рудного тела.
II-3	12	Северо-Мостовское	16, 141	П. Кварц-флюоритовое тело мощностью до 11 м в кембрийских известняках. Флюорит фиолетового цвета, реже бледнозелёного, полупрозрачный, размещен в кварце в виде жил мощностью до 10 см и гнёзд неправильной формы, размером до 1 м в поперечнике и составляет около 40% от массы рудного тела.
II-3	27	Покровский	153	ПМ. Кварцево-карбонатное тело (3,5x2 м), содержание флюорита до 3 %.
II-3	35	Загайновский	153	ПМ. Кварц-карбонат-флюоритовое тело размером 4x0,4 м.

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
П-3	39	Лисин Лог	153	П. Кварц-кальцитовое тело мощностью от 0,4 до 2,5 м, по простиранию прослежено на 26 м. Флюорит зелёный, фиолетовый, бесцветный, полупрозрачный образует мелкую вкрапленность и слагает тонкие прожилки мощностью не более 1-2 см и редко скопления до 15-20 см в поперечнике.
П-3	38	Назаровский	153	ПМ. Кварц-флюоритовая залежь мощностью 1,8 м и протяжённостью 35 м. Содержание флюорита 26,1-38,9 %.
П-3	45	Южно-Мостовской	153	ПМ. Кварц-карбонат-флюоритовое тело размером 10x100 м с максимальным содержанием 1,14 %.

Сводная таблица прогнозируемых объектов полезных ископаемых и их прогнозных ресурсов территории листа N-45-XIII

№№ объекта на карте	Металлогеническая зона, бассейн, рудный район, объект прогноза	Площадь объекта прогноза, км ² , длина контура прогноза для россыпей, км	Геолого-промышленный тип месторождений	Глубина прогноза, м; степень перспективности / надежности	Средние содержания компонентов				Запасы и прогнозны ресурсы руды (тыс. т) /компонентов (тыс. т; Au, МП-т)					Завершенная стадия ГРП	Рекомендуемая стадия ГРП, очередность проведения работ	Литературный источник, год прогноза
					P ₃	P ₂	P ₁	C ₁ +C ₂	МП	P ₃	P ₂	P ₁	C ₁ +C ₂			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	I. Западно-Салаирская золото-полиметаллическо-ртутная минарагеническая зона															
	I.1 Егорьевский золотороссыпной район															
I.1.0.1	Колтыракское золотороссыпное поле	7 км	Золотоносных россыпей	н/с	Au-0,6 г/м ³					0,3 т				Поисковая	Разведочные работы (P)	[104], 1998
I.1.0.2	Иковское золотороссыпное поле	40 км	Золотоносных россыпей	н/с	Au-1-2 г/м ³					0,8 т				Поисковая	Разведочные работы (P)	[104], 1998
I.1.0.3	Тайлинское золотороссыпное поле	61 км	Золотоносных россыпей	н/с	Au-0,204 г/м ³					2,172 т				Поисковая	Разведочные Работы (P)	[104], 1998
I.1.0.4	Кинтерепское золотороссыпное поле	44 км	Золотоносных россыпей	н/с	Au-1,126 г/м ³					0,480 т				Поисковая	Разведочные работы (P)	[104], 1998
I.1.0.5	Суенгинское золотороссыпное поле	10км	Золотоносных россыпей	н/с	Au-0,165 г/м ³					0,833 т				Поисковая	Разведочные работы (P)	[104], 1998
I.1.0.6	Бердское золотороссыпное поле	128 км	Золотоносных россыпей	н/с	Au-0,469 г/м ³					1,472 т				Поисковая	Разведочные Работы (P)	[104], 1998
	I.0.1 Егорьевский золоторудный узел															
I-3-15	Месторождение «Жила №13»	0,4 км ²	Золото-сульфидно-кварцевый	300, с/с	Au-2,5 г/т	Au-3,4 г/т	Au-6,8 г/т			6,0 т	15,7 т	8,3 т		ГГК-50, поисковая	Поисково-оценочные работы (ПО ₁)	[141, 138], 1992
				400, с/с	Mo-0,037 %					1,6 тыс. т					Поисково-оценочные работы (ПО ₂)	[141, 138], 1992
I.0.1.1	Егорьевское золоторудное поле	130 км ²	Золото-сульфидно-кварцевый	300, с/с		Au-2,3 г/т	3,0 г/т				100,5 т	3,3 т		ГГК-50, поисковая	Поисково-оценочные работы (ПО ₁)	[104], 1998
II-3-3	Егорьевское месторождение золотоносных кор выветривания	1,1 км ²	Золотоносных кор выветривания	с/с	Au-0,336-0,925 г/м ³		0,4 г/м ³	0,34-0,93 г/м ³				3,1 т	3,55 т	Поисковая	Поисково-оценочные работы (ПО ₁)	[104], 1998
I.0.1.2	Матвеевско-Матренкинское прогнозируемое золоторудное поле	64 км ²	Золотоносных кор выветривания	н/м	Au-1,5 г/м ³					5,2 т				ГГК-50	Специализированные поиски (СП)	[104], 1998
			Золото-сульфидно-кварцевый	300, н/м	Au-1-3 г/т					9,8 т				ГГК-50	Специализированные поиски (СП)	[104], 1998

Продолжение приложения 3

11	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
I.0.1.3	Мало-Каменское прогнозируемое оловорудное поле	10 км ²	Редкометалльный	н/м	Sn-0,01 %					0,6 тыс.т				ГГК-50	Специализированные поиски (СП)	[141], 1988
I.0.4	Полдневская полиметаллическая золотосодержащая прогнозируемая рудная зона	170 км ²	Полиметаллический золотосодержащий	300, н/м	Cu+Pb+Zn				200-230 тыс. т					ГГК-50	Специализированные поиски (СП)	[140], 1982
I.0.4.1	Верх-Тайлинское прогнозируемое рудное поле	20 км ²	Золото-колчеданно-полиметаллический	300, н/м	Au-					20 т				ГГК-50	Специализированные поиски (СП)	[141], 1988
I.0.4.2	Которовское прогнозируемое золоторудное поле	12 км ²	Золото-колчеданно-полиметаллический	300, н/м	Au-					80 т				ГГК-50	Поисково-оценочные (ПО ₂)	[140], 1982
I.0.5	Мавринско-Матвеевская рудная зона, в том числе:		Ртутный	200, с/с	Hg-					8 тыс.т				Детальные поиски	Поисково-оценочные (ПО ₂)	[135], авторские данные, 2001
I.0.5.1	Мавринское рудное поле	16 км ²	Ртутный	200, с/с	Hg-0,24 - 1,34 %					5,6-6 тыс.т			860 т	Детальные поиски	Поисково-оценочные (ПО ₂)	[135], авторские данные, 2001
I.0.6	Крохалевско-Егорьевская марганец-кобальт-иттриевая прогнозируемая рудная зона	18 км ²	Инфильтрационный железомарганцевых кор выветривания	с/м	Mn-5 - 15%					Mn-1 440 тыс. т.				ГГК-50, ГДП-50	Специализированные поиски (СП)	[150], [141], 1999
				с/м	Co-0,01 - 0,15 %				Co-2,07 тыс.т			ГГК-50, ГДП-50	Специализированные поиски (СП)	[141], [89], 1988,1995		
				с/м	J-0,01 - 0,03 %				J-26,9 тыс.т			ГГК-50, ГДП-50	Специализированные поиски (СП)	[141], [89], 1988, 1995		
	0.1 Бердско-Майский бокситоносный район															
II-4-3	Октябрьское месторождение	10 км ²	Бокситовый	250, с/с		Al ₂ O ₃ -53,44 %					2 млн. т		1,09 млн. т	Поисковые	Поисково-оценочные (ПО ₁)	[142], автор. данные, 2001
II-4-8	Новогоднее месторождение	10 км ²	Бокситовый	250, с/с		Al ₂ O ₃ -45,7 %					2 млн.т		0,98 млн.т	Поисковые	Поисково-оценочные (ПО ₁)	[142], автор. данные, 2001
IV-4-1	Обуховское месторождение	1,5 км ²	Корундовый	300, с/с		Coг-30 %					3 млн.т		9,94 млн.т	Поисковые	Поисково-оценочные (ПО ₂)	[142], автор. данные, 2001

Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых к листу Госгеолкарты - 200
N-45-XIII

Группа, подгруппа и вид полезных ископаемых	Вид прогнозируемых объектов	Кол-во прогн. объектов	Катег. прогн. объектов	Прогн. ресурсы
I. Металлические полезные ископаемые				
1. Черные металлы				
Марганец	прогнозируемая рудная зона	1	P ₃	1,44 млн.т
2. Цветные металлы				
Медь, свинец, цинк	прогнозируемая рудная зона	1	МП	200-230 тыс. т
Кобальт	прогнозируемая рудная зона	1	P ₃	2,07 тыс.т
Молибден	месторождение	1	P ₃	1,6 тыс. т
Олово	прогнозируемое рудное поле	1	P ₃	0,6 тыс. т
Алюминий	месторождения	2	P ₂	4000 тыс.т
Ртуть	рудная зона, в т. ч.	1	P ₃	8 тыс.т
	рудное поле	1	P ₃	5,6-6 тыс.т
3. Редкоземельные элементы				
Иттрий	прогнозируемая рудная зона	1	P ₃	26,9 тыс.т
4. Благородные металлы				
Золото коренное и коровое	прогнозируемое рудное поле	1	P ₃	15 т
	Месторождения и проявления	7	P ₁	14,7 т
			P ₂	116,2 т
P ₃	6,0 т			
Золото россыпное	золотороссыпные поля	6	P ₃	6,06 т
II. Неметаллические ископаемые				
1. Абразивные материалы				
Корунд	месторождение	1	P ₂	3 млн.т
2. Строительные материалы				
Субвулканические и гипабиссальные породы средне-основного состава	месторождение	1	P ₁	168 млн.м ³

Таблица впервые выявленных или переоцененных в ходе составления листа Госгеолкарты 200 прогнозируемых объектов полезных ископаемых и их прогнозных ресурсов

№№ объектов на карте	Вид минерального сырья и наименование объекта	Оценка ресурсов по категориям		Баланс ресурсов по результатам работ (+, -)	Рекомендуемые для лицензирования объекты и рекомендации по дальнейшим работам
		На начало работ	По результатам работ		
	Ртуть				
I.0.5	Мавринско - Матвеевская рудная зона	-	$P_3 - 2,0$ тыс. т	+ 2,0 тыс. т (P_3)	Поисково-оценочные (PO_2)
I-2-8	Мавринское месторождение	$C_1 + C_2 - 0,86$ тыс. т	$P_3 - 2,6-3,0$ тыс. т	+ 2,6-3,0 тыс. т (P_3)	Поисково-оценочные (PO_2)
I-2-7	Долганко-Стролюшкинское проявление	-	$P_3 - 3,0$ тыс. т	+ 3,0 тыс. т (P_3)	Поисково-оценочные (PO_2)
	Алюминий				
II-4-3	Октябрьское месторождение	$C_1 - 1,09$ тыс. т	$P_2 - 2,0$ млн. т	+ 2,0 млн. т (P_2)	Поисково-оценочные (PO_1)
II-4-8	Новогоднее месторождение	$C_1 - 0,98$ млн. т	$P_2 - 2,0$ млн. т	+ 2,0 млн. т (P_2)	Поисково-оценочные (PO_1)
	Корунд				
IV-4-1	Обуховское месторождение	$C_1 - 9,94$ млн. т	$P_2 - 3,0$ млн. т	+ 3,0 млн. т (P_2)	Поисково-оценочные (PO_2)

Список
пунктов, для которых имеются определения возраста пород и минералов

№№ по карте	Наименование геологического подразделения	Метод определения	Возраст млн, лет	№ источника по списку литературы, авторский № пункта
8	Плагиогранит Новолушниковского массива новолушниковского плагиогранит-диоритового (гипабиссального) комплекса O_1 (?)	Калий-аргоновый	483	140, Скв.30к Глуб. 400м
30	Меланогранит Большевыдрихинского массива жерновского монцонит-граносиенит-гранит-лейкогранитового (мезобиссального) комплекса P_2-T_1	Рубидий-стронциевый	251	169, т/н Г-536

Список
петротипов показанных на геологической карте

№№ по карте	Характеристика объекта
1	Новолушниковский массив новолушниковского плагиогранит-диоритового (гипабиссального) комплекса O_1 (?)
2	Выдрихинский плутон, Маловыдрихинский массив выдрихинского кварцдиоритоналитового (мезобиссального) комплекса C_{2-3} ?

Список
стратотипов и буровых скважин, показанных на геологической карте

№№ по карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский № пункта
1	2	3
1	Скважина, глуб. 309 м	Скв. 3
2	Скважина, глуб. 243 м	Скв. 4
3	Скважина, глуб. 190 м	Скв. 47
4	Скважина, глуб. 202 м	Скв. 37
5	Скважина, глуб. 177 м	Скв. 34
6	Скважина, глуб. 163 м	Скв. 35
7	Скважина, глуб. 139 м	Скв. 36
8	Скважина, глуб. 199,9 м	Скв. 22
9	Скважина, глуб. 138,5 м	Скв. 29
10	Скважина, глуб. 173 м	Скв. 25
11	Скважина, глуб. 133 м	Скв. 27
12	Скважина, глуб. 148 м	Скв. 28
13	Скважина, глуб. 253 м	Скв. 41
14	Скважина, глуб. 200 м	Скв. 43
15	Скважина, глуб. 212 м	Скв. 44
16	Скважина, глуб. 205 м	Скв. 45
17	Скважина, глуб. 1 346 м	140, Скв. 1с
18	Скважина, глуб. 168.5 м	Скв. 42
19	Скважина, глуб. 44.3 м	125, Скв. 83
20	Скважина, глуб. 458,5 м	137, Скв. 39п
21	Стратотип хмелевской свиты $D_2 hm$	15
22	Стратотип зелено-фиолетовой серии $E_2-O_1 zf$	54
23	Стратотип кинтерепской свиты $E_1 kn$	58
24	Стратотип пайвинской свиты $D_3?-C_1 pv$	67
25	Стратотип горяевской свиты бердско-майской серии $D_2 gr$	142
26	Скважина, глуб. 416 м	140, Скв. 30к
27	Скважина, глуб. 985 м	141, Скв. 65
28	Скважина, глуб. 956.3 м	141, Скв. 66
29	Скважина, глуб. 1017.3 м	141, Скв. 42
30	Скважина, глуб. 959.4 м	141, Скв. 41
31	Стратотип иловатской свиты $O_1 il$	146
32	Стратотип карастунской свиты $O_2 kr$	146

Список
буровых скважин, показанных на карте четвертичных образований

№№ по карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский № пункта
1	2	3
1	Скважина, мощность четвертичных отложений 10 м.	93, Скв.4869
2	Скважина, мощность четвертичных отложений 5 м	93, Скв.4854
3	Скважина, мощность четвертичных отложений 6 м	93, Скв.3997
4	Скважина, мощность четвертичных отложений 10 м	91, Скв.5
5	Скважина, мощность четвертичных отложений 13 м	91, Скв.10
6	Скважина, мощность четвертичных отложений 13 м	91, Скв.13
7	Скважина, мощность четвертичных отложений 16 м	91, Скв.14
8	Скважина, мощность четвертичных отложений 6 м	91, Скв.15
9	Скважина, мощность четвертичных отложений 13 м	91, Скв.16
10	Скважина, мощность четвертичных отложений 9 м	93, Скв.4114
11	Скважина, мощность четвертичных отложений 20 м	93, Скв.4109
12	Скважина, мощность четвертичных отложений 7 м	93, Скв.3032
13	Скважина, мощность четвертичных отложений 17 м	93, Скв.3021
14	Скважина, мощность четвертичных отложений 20 м	86, Скв.83
15	Скважина, мощность четвертичных отложений 11 м	86, Скв.82
16	Скважина, мощность четвертичных отложений 45 м	Скв.1582
17	Скважина, мощность четвертичных отложений 12 м	Скв.1576
18	Скважина, мощность четвертичных отложений 3 м	Скв.1571
19	Скважина, мощность четвертичных отложений 1 м	154, Скв.104
20	Скважина, мощность четвертичных отложений 6 м	154, Скв.103
21	Скважина, мощность четвертичных отложений 14 м	154, Скв.101
22	Скважина, мощность четвертичных отложений 25 м	154, Скв.76
23	Скважина, мощность четвертичных отложений 40 м	154, Скв.49
24	Скважина, мощность четвертичных отложений 68 м	154, Скв.59
25	Скважина, мощность четвертичных отложений 50 м	125, Скв.84
26	Скважина, мощность четвертичных отложений 51 м	154, Скв.62
27	Скважина, мощность четвертичных отложений 60 м	154, Скв.64
28	Скважина, мощность четвертичных отложений 47 м	154, Скв.65
29	Скважина, мощность четвертичных отложений 46 м	154, Скв.68
30	Скважина, мощность четвертичных отложений 13 м	100, Скв.8
31	Скважина, мощность четвертичных отложений 16 м	100, Скв.9
32	Скважина, мощность четвертичных отложений 29 м	100, Скв.7
33	Скважина, мощность четвертичных отложений 86 м	152, Скв.20
34	Скважина, мощность четвертичных отложений 71 м	152, Скв.19
35	Скважина, мощность четвертичных отложений 74 м	152, Скв.18
36	Скважина, мощность четвертичных отложений 114 м	152, Скв.17
37	Скважина, мощность четвертичных отложений 142 м	152, Скв.15
38	Скважина, мощность четвертичных отложений 92 м	152, Скв.14
39	Скважина, мощность четвертичных отложений 44 м	152, Скв.13
40	Скважина, мощность четвертичных отложений 108 м	152, Скв.16

Продолжение приложения 9

1	2	3
41	Скважина, мощность четвертичных отложений 42 м	141, Скв13
42	Скважина, мощность четвертичных отложений 48 м	141, Скв9
43	Скважина, мощность четвертичных отложений 41 м	141, Скв10
44	Скважина, мощность четвертичных отложений 57 м	141, Скв6
45	Скважина, мощность четвертичных отложений 14 м	141, Скв16
46	Скважина, мощность четвертичных отложений 13 м	141, Скв17
47	Скважина, мощность четвертичных отложений 28 м	141, Скв19
48	Скважина, мощность четвертичных отложений 65 м	152, Скв24
49	Скважина, мощность четвертичных отложений 68 м	135, Скв255
50	Скважина, мощность четвертичных отложений 85 м	141, Скв374
51	Скважина, мощность четвертичных отложений 35 м	141, Скв373
52	Скважина, мощность четвертичных отложений 73 м	141, Скв372
53	Скважина, мощность четвертичных отложений 41 м	141, Скв371
54	Скважина, мощность четвертичных отложений 55 м	141, Скв370
55	Скважина, мощность четвертичных отложений 62 м.	152, Скв1
56	Скважина, мощность четвертичных отложений 15 м	140, Скв1437
57	Скважина, мощность четвертичных отложений 33 м	140, Скв1566
58	Скважина, мощность четвертичных отложений 2 м	126, Скв347
59	Скважина, мощность четвертичных отложений 5 м	140, Скв48
60	Скважина, мощность четвертичных отложений 11 м	91, Скв58
61	Скважина, мощность четвертичных отложений 12 м	154, Скв77
62	Скважина, мощность четвертичных отложений 49 м	152, Скв32
63	Скважина, мощность четвертичных отложений 37 м	152, Скв28
64	Скважина, мощность четвертичных отложений 5 м	93, Скв75
65	Скважина, мощность четвертичных отложений 27 м	125, Скв64
66	Скважина, мощность четвертичных отложений 38 м	125, Скв77
67	Скважина, мощность четвертичных отложений 13 м	140, Скв860
68	Скважина, мощность четвертичных отложений 43 м	154, Скв122
69	Скважина, мощность четвертичных отложений 56 м	152, Скв41
70	Скважина, мощность четвертичных отложений 3 м	154, Скв135
71	Скважина, мощность четвертичных отложений 23 м	138, Скв53
72	Скважина, мощность четвертичных отложений 13 м	138, Скв66
73	Скважина, мощность четвертичных отложений 53 м	120, Скв95
74	Скважина, мощность четвертичных отложений 35 м	120, Скв100
75	Скважина, мощность четвертичных отложений 35 м	120, Скв116
76	Скважина, мощность четвертичных отложений 47 м	138, Скв5
77	Скважина, мощность четвертичных отложений 72 м	138, Скв41
78	Скважина, мощность четвертичных отложений 14 м	154, Скв8
79	Скважина, мощность четвертичных отложений 3 м	154, Скв4
80	Скважина, мощность четвертичных отложений 39 м	154, Скв144
81	Скважина, мощность четвертичных отложений 34 м	152, Скв9
82	Скважина, мощность четвертичных отложений 89 м	Скв42
83	Скважина, мощность четвертичных отложений 48 м	Скв43
84	Скважина, мощность четвертичных отложений 88 м	152, Скв7
85	Скважина, мощность четвертичных отложений 40 м	Скв1*
86	Скважина, мощность четвертичных отложений 16 м	Скв18*

Продолжение приложения 9

1	2	3
87	Скважина, мощность четвертичных отложений 29 м	152, Сква26
88	Скважина, мощность четвертичных отложений 45 м	Сква7*
89	Скважина, мощность четвертичных отложений 12 м	Сква44
90	Скважина, мощность четвертичных отложений 25 м	152, Сква6
91	Скважина, мощность четвертичных отложений 34 м	152, Сква5
92	Скважина, мощность четвертичных отложений 28 м	Сква12*
93	Скважина, мощность четвертичных отложений 25 м	152, Сква4
94	Скважина, мощность четвертичных отложений 71 м	152, Сква25
95	Скважина, мощность четвертичных отложений 81 м	152, Сква3
96	Скважина, мощность четвертичных отложений 130 м	152, Сква22
97	Скважина, мощность четвертичных отложений 10 м	138, Сква147
98	Скважина, мощность четвертичных отложений 30 м	93, Сква38
99	Скважина, мощность четвертичных отложений 25 м	Сква2*
100	Скважина, мощность четвертичных отложений 24 м	141, Сква. 25э
101	Скважина, мощность четвертичных отложений 46 м	141, Сква. 5э
102	Скважина, мощность четвертичных отложений 26 м	141, Сква. 240
103	Скважина, мощность четвертичных отложений 39 м	141, Сква. 247
104	Скважина, мощность четвертичных отложений 75 м	141, Сква. 275
105	Скважина, мощность четвертичных отложений 38 м	141, Сква. 219
106	Скважина, мощность четвертичных отложений 14 м	141, Сква. 11
107	Скважина, мощность четвертичных отложений 52 м	141, Сква. 5

* Эксплуатационные гидрогеологические скважины

КАТАЛОГ
памятников природы, показанных на листе N-45-XIII

Номер на карте	Вид памятника	Краткая характеристика
1	2	3
1	Древняя горная выработка	"Гуляевский прииск" ("Светляковский рудник), штольня, в которой добывалась медь в 1814-1826 гг., за этот период добыто 31,4 т руды
2	Гидрогеологический	Источник пресных вод с дебитом 1,25 л/с, оборудованный деревянным желобом, используемый местным населением круглый год
3	Геоморфологический	Живописные скальные выходы андезибазальтов чебурнинско-краснянского и орлиногорско-ариничевского риолит-трахибазальтового вулканических комплексов нерасчлененных среднекембрийского-раннеордовикского возраста в правом борту р.Бердь протяженностью 600 м и высотой более 60 м
4	Геоморфологический	Живописные скальные выходы андезибазальтов чебурнинско-краснянского и орлиногорско-ариничевского риолит-трахибазальтового вулканических комплексов нерасчлененных среднекембрийского-раннеордовикского возраста в левом борту р. Бердь – "Узкая Лука"
5	Геологический	г. Соколиный Камень, обнажение известняков среднего девона с фауной кораллов
6	Минералогический	Мавринское месторождение. Гнездообразные жильные скопления и вкрапленники киновари и самородной ртути
7	Древняя горная выработка	Колеватовская россыпь золота, отработанная подземным способом до 1945 г.
8	Геоморфологический	Эрозионный останец в долине р.Бердь, сложенный терригенно-карбонатными породами кембрийского возраста
9	Минералогический	Месторождение «Жила 13». Видимые вкрапленники золота в кварцевых жилах
10	Ботанический	Реликтовая пихтовая роща
11	Памятник культуры	Россыпь золота «Большого лога», отработанная подземным способом до 1945 г.
12	Ландшафтный	Колтыракский заказник – черневая тайга Присалаирья, лесостепь, основные места обитания лося, пушных видов, гнездовья глухаря
13	Минералогический	Верх. Матренкинское проявление полихромного флюорита
14	Геологический	Обнажение известняков живетского возраста с фауной кораллов
15	Гидрогеологический	Восходящий рассеянный источник на площади 10 м ² в правом борту р. Бердь на высоте 15 м над урезом воды, образующий мощные отложения травертинов в виде террасовидных уступов по всей ширине долины ложка

1	2	3
16	Геологический	Обнажение известняков каменноугольного возраста с фауной брахиопод
17	Геологический	Обнажение известняков эйфельского возраста с типичной фауной ругоз, табулят и конодонтов
18	Геоморфологический	Живописная ущельеобразная долина в устьевой части реки Кипрюшка, правого притока р. Бердь
19	Геоморфологический	Живописные скальные выходы андезибазальтов сафоновского базальт-андезитового вулканического комплекса среднедевонского возраста в правом борту р.Бердь
20	Гидрогеологический	Источник минерально-столовых пресных подземных вод "Святой ключ" (Егорьевский)
21	Геоморфологический	Эрозионный останец четвертичных отложений в долине р.Суенга
22	Минералогический	"Красулин лог". Флюоритовое месторождение с зелеными и фиолетовыми разностями
23	Геологический	Опытный Петеневский карьер декоративного мрамора
24	Геологический	Скальные выходы известняков эйфельского возраста с разнообразной фауной ругоз, табулят, строматопороидей
25	Геоморфологический	Эрозионный останец в долине р. Бол.Тайлы сложенный терригенно-карбонатными породами зелено-фиолетовой серии кембрий-ордовикского возраста
26	Ландшафтный	Талицкий комплексный охотничий заказник областного подчинения. Черневая тайга и подтайга Присалаирья, основные места обитания черного аиста, глухаря, лося
27	Геоморфологический	Сквозная корытообразная долина с плоским заболоченным днищем шириной до 1 км и невысокими бортами
28	Геологический	Обнажение рифогенных известняков эйфельского возраста с разнообразной фауной ругоз, табулят, строматопороидей
29	Геоморфологический	Обнажение гранитоидов Выдрихинского массива выдрихинского кварцдиорит-тоналитового (мезоабиссального) комплекса каменноугольного возраста в левом борту р. Бол.Выдриха
30	Геологический	Обнажение известняков живетского возраста с обильной фауной строматопороидей, табулят, ругоз
31	Геологический	Известковый карьер в урочище Новокаменка с разнообразной фауной брахиопод, строматопороидей девонского возраста
32	Геоморфологический (техногенный)	Водопад в живописной ущельеобразной долине р. Пещерка высотой 12 м, сток искусственной плотины

1	2	3
33	Геологический	Обнажение известняков позднедевонского возраста с фауной табулят, криноидей, конодонтов, фораминифер, ругоз и строматопороидей
34	Геоморфологический	Карстовая пещера с узким входом в известняках позднедевонского возраста в левом борту р. Пещерка

Приложение 11

Химический состав магматических пород и биотитов (вес.%)

Таблица 1. Химический состав вулканитов базальт-андезит-плагиориолитового печеркинского комплекса (Є₁)

Пробы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	ппп	P ₂ O ₅	SO ₃	Σ
504/71	67,75	0,32	13,36	1,50	3,39	0,13	1,77	3,56	4,81	0,28	3,00	0,10	0,10	100,07
511/19	69,10	0,35	12,97	2,65	2,26	0,06	3,40	1,16	3,03	1,06	2,90	0,07	н.о.	99,01
173/58.8	70,08	0,19	11,84	2,51	2,36	0,09	1,10	3,05	5,62	0,19	2,45	0,10	0,04	99,62
175/76.2	70,41	0,43	11,55	0,61	4,17	0,06	1,79	4,29	3,14	0,15	2,76	0,15	1,47	100,98
174/64	70,58	0,30	13,06	1,07	3,66	0,09	2,39	2,09	4,31	0,09	1,88	0,14	0,44	100,10
1317a	71,39	0,25	14,58	1,44	0,76	0,00	0,80	1,34	5,14	2,56	1,49	0,01	н.о.	99,76
13к/102	72,32	0,28	10,75	1,13	2,44	0,11	1,03	3,70	4,42	0,25	3,26	0,05	0,25	99,99
Н-7	76,12	0,30	13,22	0,59	2,23	0,04	0,60	0,40	5,24	0,15	1,20	0,06	0,01	100,16
527/8	76,21	0,30	11,56	1,36	2,33	0,09	0,94	0,82	4,15	0,63	1,49	0,07	0,05	100,00

Примечание. Метаморфизованные породы из "полдневской полосы": 504/71 – плагиодацит, 511/19, 173/58.8, 175/76.2, 174/64, 1317a – плагиориодациты, 13к/102, Н-7, 527/8 – плагиориолиты. Источники: 504/71, 511/19, 173/58.8, 175/76.2, 174/64, 527/8 – [141], остальные – авторские данные, н.о. – не определялось.

Таблица 2. Химический состав вулканитов покровной фации риолит-трахибазальтовых чебурино-краснянского и орлиногорско-ариничевского комплексов нерасчлененных (Є₂-O₁)

№ пробы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	ппп	P ₂ O ₅	SO ₃	Σ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Т-1005	49,14	1,24	19,34	2,54	8,13	0,23	4,03	8,13	3,06	0,84	2,83	0,13	н.о.	99,64
Т-1006-1	50,36	1,40	16,30	2,94	7,72	0,17	4,53	7,85	3,18	1,10	3,35	0,13	0,01	99,04
1549/1	51,15	1,50	15,15	5,43	6,88	0,20	3,30	8,51	4,14	0,62	2,53	0,38	н.о.	99,79
А-23/1	51,27	0,87	18,65	4,82	4,02	0,16	3,36	7,26	4,48	0,96	2,92	1,01	н.о.	99,78
А-21/1	51,55	0,57	17,55	5,02	5,49	0,15	3,08	7,61	4,21	0,92	2,55	0,28	0,02	99,00
5553	51,97	1,53	15,19	5,32	7,34	0,25	4,60	3,84	5,47	1,51	2,80	0,40	н.о.	100,22
Н-3	52,30	1,25	18,75	6,43	3,15	0,14	2,92	7,22	4,48	0,73	2,03	0,33	0,02	99,75
Д-9156	52,32	1,28	18,83	3,53	6,89	0,15	3,28	2,98	6,16	0,96	2,83	0,41	н.о.	99,62
Д-0-1	52,74	1,50	15,04	6,23	5,40	0,20	3,84	4,09	4,86	1,36	1,91	0,41	н.о.	99,69
Т-962	52,89	1,46	15,66	3,02	8,94	0,19	4,67	5,45	2,48	0,01	4,47	0,18	н.о.	99,42
А-22/1	53,02	1,12	18,51	4,79	4,03	0,12	2,40	6,98	4,75	0,72	2,87	0,36	0,02	99,69
Б-26	53,59	1,30	15,49	6,97	5,87	0,19	4,32	2,80	4,21	0,48	3,61	0,38	0,02	99,23
Н-1	53,59	0,85	17,20	5,36	4,68	0,19	3,36	5,42	3,94	1,20	3,14	0,27	0,02	99,22
Б-22	53,82	0,85	17,66	4,30	5,78	0,14	3,36	4,98	4,58	0,87	3,33	0,29	0,01	99,97
Т-981	54,48	1,08	16,88	3,78	5,16	0,16	3,34	4,06	6,57	0,78	2,64	0,12	н.о.	99,05

Продолжение приложения 11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Б-17	54,57	0,94	15,65	3,03	5,63	0,19	6,59	3,49	5,18	0,72	3,25	0,35	0,02	99,61
D-905	54,58	1,45	16,09	6,33	5,40	0,15	3,57	2,14	5,96	1,36	2,45	0,55	н.о.	99,63
А-16/1	55,93	0,60	17,10	6,62	2,49	0,10	1,48	7,38	5,02	0,82	1,28	0,33	0,02	99,18
Б-53	56,72	0,57	15,97	2,91	5,54	0,17	4,40	5,23	3,60	1,54	2,53	0,26	0,06	99,50
Б-10	56,87	0,94	16,15	2,37	6,08	0,13	4,29	1,89	4,91	1,49	4,05	0,37	0,02	99,56
К-37-1	57,00	1,03	16,03	4,41	4,27	0,13	3,84	3,88	7,20	0,37	2,42	0,20	н.о.	100,78
Т-952	57,68	0,97	15,89	2,38	5,16	0,17	4,03	2,23	5,29	2,14	3,40	0,12	н.о.	99,46
Б-9	58,48	0,94	15,41	3,01	4,79	0,14	3,14	3,05	4,96	2,51	2,58	0,17	0,02	99,20

Примечание. Породы: Т-1005, Т-1006-1, 1549/1, А-23/1, А-21/1, 5553, Н-3, D-9156, D-0-1 - альбитизированные базальты и плагиобазальты; Т-962, А-22/1, Б-26, Н-1, Б-22, Т-981, Б-17, D-905, А-16/1 - альбитизированные андезитобазальты; Б-53, Б-10, К-37-1, Т-952, Б-9 – андезиты. Участки: Т-1005, А-23/1, А-21/1, Н-3, Т-962, А-22/1, Б-26, Н-1, Б-22, Т-981, Б-17, А-16/1, Б-53, Б-10, Т-952, Б-9 – бассейн р. Бердь; Т-1006-1 – р. Дражны Тайлы; 1549/1, 5553 – р. Суенга; D-9156, D-0-1, D-905 – р. Ик; К-37-1 – р. Изырак. Источники: , А-23/1, А-21/1, А-22/1, А-16/1 – [89]; 1549/1, 5553 – [119]; Т-1005, Т-1006-1, Т-962, Т-981, Т-952 – [139], , D-9156, D-0-1, D-905 – [154]; остальные - авторские данные, н.о. - не определялось.

Таблица 3. Химический состав пород субвулканической фации риолит-трахибазальтовых чебуринско-краснянского и орлиногорско-ариничевского комплексов нерасчлененных (C_2-O_1)

Пробы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	ппп	P ₂ O ₅	SO ₃	Σ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1с/542	48,71	1,05	16,87	5,38	6,96	0,18	5,64	8,67	2,27	0,16	4,26	0,21	0,26	100,62
11764	49,78	1,22	16,63	5,35	5,18	0,18	4,48	7,57	4,35	1,55	3,20	0,18	0,03	99,69
8901	49,97	0,81	18,33	3,82	6,84	0,19	3,00	10,55	2,41	1,04	2,86	0,17	0,01	100,00
88и/300	50,25	0,80	17,72	4,69	4,71	0,16	5,36	8,36	3,08	0,21	4,31	0,16	0,03	99,84
92и/250	50,26	0,93	18,32	3,59	6,13	0,22	3,22	9,08	4,43	0,96	2,79	0,22	0,10	100,25
93и/74	50,48	0,80	17,57	3,31	6,52	0,15	4,39	9,08	2,48	0,44	4,32	0,18	0,01	99,73
45к/82	50,54	0,5	13,53	2,44	2,83	0,09	9,46	12,86	2,72	1,16	3,86	0,02	0,01	100,02
12359	50,98	0,67	18,82	3,59	5,60	0,15	3,22	10,84	2,63	0,56	2,96	0,06	0,02	100,11
94и/348	51,42	0,70	10,47	3,30	7,97	0,20	10,23	10,28	1,61	0,16	3,62	0,15	0,02	100,13
Б-21	54,08	1,25	15,26	5,05	6,48	0,16	2,92	5,82	3,83	1,49	2,74	0,32	0,01	99,41
Б-39	54,41	0,92	17,62	4,90	5,85	0,14	2,64	4,06	3,88	1,40	3,32	0,31	0,01	99,46
Н-6	54,82	1,17	15,67	4,54	6,16	0,13	2,34	6,55	3,45	0,30	3,92	0,31	0,02	99,38
33к/102	56,81	1,31	13,83	4,31	5,69	0,18	2,67	7,56	3,30	0,39	3,15	0,29	0,01	99,50
115/70	59,25	1,02	13,36	4,42	5,57	0,13	3,42	6,80	2,22	0,29	3,00	0,31	0,02	99,81
49к/123	64,75	0,43	14,97	1,73	2,26	0,04	1,47	5,50	3,94	1,30	2,60	0,18	1,32	100,49

Продолжение приложения 11

Примечание. Метаморфизованные породы: 1с/542, 11764, 8901, 88и/300, 92и/250, 93и/74, 45к/82, 12359, 94и/348 – диабазы, кварцевые диабазы, диабазовые порфириды, Б-21, Б-39, Н-6, 33к/102 - диориты, диоритовые порфириды, 115/70, 49к/123 - кварцевые диориты. Участки: 1с/542, 49к/123, 115/70 – район с. Егорьевское, 11764, 8901, 88и/300, 92и/250, 93и/74, 12359, 94и/348 – бассейн р. Ик, 45к/82 – вершина р. Петровка, Б-21, Б-39 – верховья р. Бердь, Н-6, 33к/102 - верховья р. Суенга. Источники: 11764, 8901, 88и/300, 92и/250, 93и/74, 12359, 94и/348 – [89], 115/70 – [139], 45к/82, 33к/102, 49к/123 – [140], остальные - авторские данные.

Таблица 4. Химический состав пород новолушниковского плагиогранит-диоритового комплекса (O₁?)

Пробы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	ппп	P ₂ O ₅	SO ₃	Σ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Новолушниковский массив – плагиограниты														
26к/250	68,37	0,28	14,31	0,61	1,64	0,06	0,80	3,64	5,39	0,96	3,28	0,10	0,33	99,77
Sd-16п	68,82	0,24	13,97	2,72	1,57	0,06	0,63	2,91	3,83	1,86	3,16	0,06	0,28	100,11
20/225	69,61	0,20	14,45	0,61	1,61	0,05	0,64	2,47	3,95	1,93	3,85	0,06	0,50	99,93
29к	70,32	0,22	13,87	0,82	1,35	0,07	0,84	3,22	4,05	1,40	3,10	0,08	0,17	99,51
29к/289	70,32	0,22	14,48	0,82	1,35	0,07	0,84	3,22	4,05	1,40	3,10	0,08	0,17	100,12
Sd-20п	70,35	0,21	14,06	0,88	1,48	0,08	0,64	3,15	3,84	1,60	3,41	0,06	0,32	100,08
Sd-26к	70,72	0,23	14,49	0,66	1,50	0,06	0,60	3,01	4,47	1,36	2,74	0,08	0,14	100,06
26к/291	70,79	0,20	14,35	0,31	1,64	0,04	0,50	2,52	4,00	1,40	3,69	0,08	0,12	99,64
80п	70,84	0,19	13,88	0,42	1,84	0,06	1,05	3,24	4,04	1,35	1,72	0,01	0,46	99,10
27к/300	71,26	0,20	13,96	0,79	1,38	0,07	0,80	3,13	4,05	1,59	1,97	0,08	0,71	99,99
26/290	71,47	0,23	14,83	0,76	1,50	0,06	0,50	2,80	4,11	1,25	2,57	0,07	0,03	100,18
21/277.5	71,58	0,20	14,20	0,93	1,32	0,07	0,63	3,03	3,78	1,69	2,26	0,06	0,11	99,86
20/206	71,86	0,21	14,19	1,15	1,37	0,09	0,64	3,72	3,89	1,20	1,93	0,06	0,17	100,48
21/277	71,88	0,19	13,70	0,93	1,39	0,09	0,57	2,90	3,95	1,73	2,50	0,06	0,39	100,28
21п/280	71,97	0,19	14,08	0,89	1,36	0,09	0,50	2,90	4,11	1,59	2,50	0,07	0,19	100,44
Sd-21п	72,02	0,20	13,93	1,00	1,43	0,08	0,55	2,86	4,01	1,82	2,08	0,07	0,21	100,26
26к/300	72,23	0,21	13,87	0,94	1,21	0,07	0,60	3,08	4,37	1,83	1,43	0,02	0,09	99,95
21п/287	72,71	0,19	13,63	1,24	1,64	0,08	0,50	2,62	4,21	2,21	1,06	0,26	0,14	100,49
49к	73,32	0,24	12,77	0,62	1,37	0,08	0,55	3,13	3,94	1,98	1,28	0,06	0,15	99,49
Новолушниковский массив - кварцдиоритовые и диоритовые порфириды (дайки)														
15п/13	56,31	0,76	16,96	6,49	2,64	0,12	3,18	6,29	3,29	0,72	3,25	0,16	0,04	100,21
11п/198	60,26	0,45	15,76	1,80	2,95	0,07	2,64	5,15	8,20	0,30	1,07	0,15	0,37	99,17
9п/116	60,39	0,59	16,62	1,50	2,98	0,07	2,63	5,43	3,99	1,45	2,58	0,23	0,71	99,17
16п/255	60,92	0,48	16,39	1,75	3,40	0,04	2,48	6,30	3,77	1,83	1,64	0,74	0,74	100,48
10п/88	60,94	0,42	15,65	1,36	2,88	0,05	2,07	7,01	4,80	0,96	2,49	0,15	0,46	99,24
11п/212	61,72	0,41	15,36	1,67	2,40	0,05	1,97	7,11	5,23	0,29	2,23	0,15	0,81	99,40

Продолжение приложения 11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
11п/223	62,13	0,44	16,19	1,43	2,71	0,04	1,86	6,11	5,40	0,92	1,74	0,15	0,09	99,21
Колтыракский массив - плагиогранит-порфиры и тоналит-порфиры (90/49)														
90/49	64,09	0,76	16,35	2,76	2,42	0,09	1,69	3,81	4,48	1,35	1,67	0,22	0,03	99,72
Sd-95	71,24	0,26	13,94	1,15	1,43	0,05	0,76	1,42	6,58	1,52	1,15	0,12	0,03	99,65
Б-61	71,44	0,28	16,04	1,75	0,73	0,06	0,40	0,48	6,15	1,45	1,08	0,08	0,01	99,95
Б-62	71,63	0,35	14,80	1,40	1,50	0,06	0,48	0,64	5,75	1,25	1,21	0,07	0,01	99,15
Б-63	71,81	0,33	14,36	1,09	1,32	0,06	0,32	1,20	6,05	1,20	1,33	0,06	<0,01	99,13
Н-10	71,98	0,30	15,03	1,87	0,62	0,06	0,35	1,28	4,81	1,64	1,23	0,10	0,01	99,28
Н-9	74,44	0,30	13,62	0,88	1,17	0,02	0,40	0,16	5,61	1,25	1,33	0,04	0,01	99,23
Тело г. Марьиной - тоналит-порфиры														
371/1	66,60	0,68	14,47	0,94	4,91	0,09	1,10	3,36	4,26	1,90	1,74	0,21	0,01	100,27
Н-5	67,46	0,63	13,63	2,48	2,84	0,00	1,08	2,86	4,75	1,59	1,64	0,13	0,02	99,11
Н-4	67,53	0,55	13,91	3,13	2,37	0,08	0,80	3,49	4,53	1,06	1,87	0,13	0,01	99,46
Дайки рек Лебедиха и Калистратиха - кварцдиоритовые порфириты и плагиомеланограниты (К-52/3)														
2034	60,71	0,65	16,02	1,78	4,55	0,13	2,62	4,22	5,78	0,90	1,94	0,24	0,01	99,55
К-52	62,20	0,50	16,74	3,59	2,25	0,08	2,43	5,09	3,92	0,00	1,33	0,17	0,01	98,31
144	63,27	0,50	17,26	2,60	2,75	0,10	2,81	3,78	3,65	0,70	3,41	0,15	0,01	100,99
145/10	64,10	0,42	16,16	3,19	2,38	0,09	2,16	4,23	4,22	0,57	2,46	0,11	0,50	100,59
К-52/3	69,94	0,50	16,97	3,58	2,53	0,09	2,83	3,67	3,36	1,06	3,44	0,08	0,01	108,06

Примечание. Источники: Sd-26к, Sd-16п, Sd-20п, Sd-21п, Sd-95, 90/49 – [101], 371/1, 145/10, К-52, 2034, 144, К-52/3 – [119], 27к/300, 29к, 49к, 80п, 21п/287, 26к/291, 26к/300, 21п/280, 21/277, 20/206, 21/277.5, 26/290, 29/289, 20/225, 26к/250, 11п/223, 11п/212, 10п/88, 16п/255, 9п/116, 11п/198, 15п/13 – [141], остальные – авторские данные.

Таблица 5. Химические составы пород субвулканической фации сафоновского базальт-андезибазальтового комплекса (D₂)

Пробы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	ппп	P ₂ O ₅	SO ₃	Σ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Г-1026	47,87	1,07	17,20	4,67	6,41	0,17	5,11	9,99	3,51	1,22	3,61	0,27	0,00	101,10
14к/62	48,86	1,00	18,03	4,52	6,83	0,18	3,52	9,62	3,73	0,58	2,80	0,16	0,01	99,57
14к/202	50,88	1,08	16,59	2,79	7,93	0,21	3,91	9,12	3,13	0,53	4,35	0,15	0,12	100,79
Т-1007	51,23	0,90	16,18	2,97	7,57	0,16	5,27	10,02	1,88	0,40	2,79	0,07	н.о.	100,62
Д-383	51,61	0,70	15,96	2,54	7,94	0,18	5,40	9,30	1,94	0,82	2,99	0,19	н.о.	99,57
Д-877	52,22	1,08	15,87	1,98	8,13	0,20	4,68	8,09	2,90	1,07	2,69	0,00	0,26	99,17
Б-46	52,64	0,97	16,16	5,17	6,15	0,15	3,68	7,48	3,07	0,72	2,85	0,25	0,01	99,30
А-26/1	52,83	0,83	16,93	3,37	5,05	0,13	5,81	5,21	4,75	0,67	3,40	0,17	0,01	99,16
Б-44	53,12	0,75	17,28	3,50	6,08	0,16	4,00	7,81	2,36	0,96	2,99	0,27	0,02	99,30

Продолжение приложения 11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
21/39.3	53,12	0,88	15,31	3,81	5,87	0,16	5,90	8,22	3,24	0,96	2,70	0,26	0,06	100,49
A-25/1	53,40	0,73	16,51	3,00	6,00	0,13	4,20	7,57	3,34	0,92	3,26	0,14	0,01	99,21
A-28/1	54,06	0,75	16,26	3,59	5,78	0,15	4,28	6,70	3,33	1,21	2,87	0,16	0,01	99,15
67п/311	54,46	1,06	16,72	9,29	н.о.	0,13	3,65	6,84	2,53	1,06	1,96	1,02	н.о.	98,72

Примечание. Породы: Г-102б, 14к/62, 14к/202, Т-1007, Д-383 - габбро, габбро-диабазы, Д-877, Б-46, А-26/1, Б-44, 21/39.3, А-25/1, А-28/1 - габбродиориты, 67п/311 – миндале каменный андезибазальт. Участки: Г-102б – р. Изырак, 14к/62, 14к/202 – район с. Которово, Т-1007 – р. Бол. Тайлы, Д-383 – р. Листвянка, Д-877, Б-46, А-26/1, Б-44, 21/39.3, А-25/1, А-28/1 – район с. Серебренниково, 67п/311 – район рабочего поселка Егорьевское. Источники: Т-1007 – [139], Д-877, Г-102б, Д-383 – [154], остальные – авторские данные, н.о. – не определялось

Таблица 6. Химический состав пород выдрихинского (елбанского) кварцдиорит-тоналитового комплекса (C₂₋₃?)

Пробы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	ппп	P ₂ O ₅	SO ₃	Σ
Елбанский массив														
A-13/1	58,47	0,60	15,95	5,01	3,37	0,08	3,85	5,53	3,85	1,80	0,74	0,31	0,01	99,67
T-973	65,03	0,36	16,52	1,28	2,73	0,06	2,52	4,31	4,00	1,86	0,76	0,09	н.о.	99,52
37/196	66,18	1,25	15,79	0,00	2,87	0,05	1,46	4,07	4,42	1,78	1,43	0,17	н.о.	99,46
37/165	66,25	1,00	16,16	0,16	2,30	0,05	1,42	4,07	4,48	1,78	1,93	0,16	н.о.	99,76
37/160	66,45	1,25	15,68	0,17	2,73	0,05	1,53	3,65	4,58	1,98	1,65	0,17	н.о.	99,89
A15/1	66,82	0,35	16,01	1,83	1,90	0,04	1,40	3,80	4,65	1,64	0,93	0,09	0,01	99,47
A-14/1	67,72	0,35	15,77	1,46	1,57	0,04	1,36	4,25	4,05	2,31	0,61	0,17	0,02	99,68
Маловыдрихинский массив														
C-516	65,75	0,86	15,34	0,94	3,27	0,06	2,29	2,98	3,73	2,33	0,36	0,21	н.о.	99,12
14к/4	66,10	0,70	14,25	2,06	0,86	0,11	2,02	5,10	3,40	2,55	2,94	0,21	н.о.	100,30
536д	68,75	0,88	15,31	0,00	2,16	0,05	1,25	2,66	3,99	3,61	0,82	0,12	н.о.	99,60
535ц	70,58	1,00	13,18	0,01	2,16	0,05	1,46	2,94	4,04	3,47	0,92	0,17	н.о.	99,97
Никольский массив														
D-1140	65,38	0,82	16,19	1,00	3,11	0,06	2,28	3,95	4,13	1,44	0,60	0,15	н.о.	99,11

Примечание. Породы: кварцевый диорит – А-13/1, тоналиты – А-14/1, А-15/1, Т-973, D-1140, 37/160, 37/165, 37/196, плагиограниты - D-695, 535ц, 536д, гранодиориты - 14к/4, С-516. Источники: D-695 – [154], Т-973 – [139], А-13/1, А-14/1, А-15/1 – [94], 14к/4 – [142], С-516, D-1140 – [158], остальные - авторские данные, н.о. – не определялось

Продолжение приложения 11

Таблица 7. Химический состав пород жерновского монзонит-граносиенит-гранит-лейкогранитового комплекса (P₂-T₁)

Пробы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	ппп	P ₂ O ₅	Σ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
D-728a	70,06	0,17	15,27	0,70	1,82	0,04	0,71	2,15	3,78	3,32	0,40	0,12	98,54
Г-859	71,64	0,17	14,88	0,33	1,97	0,03	0,31	1,77	3,78	3,32	0,21	0,07	98,48
А	71,78	0,18	14,80	1,11	0,78	0,07	0,34	2,00	4,40	4,00	0,49	0,04	99,99
537	72,10	0,81	13,75	0,65	1,72	0,04	0,54	2,38	4,37	2,75	0,76	0,10	99,97
536	74,10	1,25	11,35	0,03	1,47	0,03	0,44	1,82	4,31	3,42	0,80	0,07	100,09
593	74,70	0,75	13,20	0,24	1,22	0,02	0,37	2,38	3,67	3,18	0,44	0,08	100,24

Примечание. Породы: D-728a, Г-859, 25к/2, 536, 537, 593 - граниты, А - умеренно-щелочной гранит. Источники: 25к/2 – [142], D-728a, Г-859, А – [154], остальные – авторские данные.

Таблица 8. Состав и кристаллохимические коэффициенты биотитов

Компа- ненты	Г-537	Г-537	Г-537	Г-539в	Г-539в	Г-539в	Г-536	Г-536	Е-11	Е-11	Е-12	Е-12	Е-14
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
SiO ₂	36,50	36,26	36,39	36,17	36,34	36,55	36,30	36,54	37,04	37,18	36,90	37,19	37,34
TiO ₂	3,02	2,96	3,04	3,76	3,70	3,37	3,53	3,73	3,41	3,30	3,06	3,32	3,26
Al ₂ O ₃	14,38	15,42	14,48	14,12	13,86	13,92	14,65	14,65	13,93	14,23	14,38	13,89	14,14
Fe ₂ O ₃	1,90	1,68	1,94	2,13	2,08	1,94	2,19	2,01	1,97	2,12	1,85	2,23	1,93
FeO	16,42	16,11	16,25	17,89	17,41	15,90	15,23	15,30	14,85	14,90	14,64	15,26	14,97
MnO	0,55	0,51	0,44	0,27	0,30	0,20	0,12	0,11	0,15	0,16	0,17	0,17	0,16
MgO	11,18	10,72	10,83	10,72	10,88	11,04	12,50	12,93	13,48	13,31	13,38	13,49	13,27
CaO	0,23	0,03	0,27	0,00	0,02	0,04	0,03	0,01	0,05	0,07	0,01	0,03	0,05
Na ₂ O	0,09	0,10	0,08	0,11	0,13	0,11	0,028	0,32	0,14	0,23	0,12	0,22	0,17
K ₂ O	9,82	9,42	9,62	9,54	9,73	9,71	9,08	9,53	9,63	9,46	9,75	9,60	9,75
H ₂ O	3,26	3,30	3,29	3,53	3,51	3,26	3,43	3,41	3,64	3,65	3,68	3,64	3,61
F	1,38	1,33	1,31	0,75	0,81	0,79	1,02	1,09	0,70	0,69	0,63	0,68	0,76
Cl	0,02	0,02	0,03	0,11	0,08	0,08	0,16	0,14	0,02	0,03	0,03	0,02	0,03
O=F	0,58	0,56	0,55	0,32	0,34	0,33	0,43	0,46	0,29	0,29	0,27	0,29	0,32
O=Cl	0,00	0,00	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04	0,03	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01
Σ	99,33	98,42	98,53	99,44	99,22	97,32	98,99	100,07	98,71	99,03	98,32	99,46	99,77
Si ^{IV}	5,63	5,61	5,65	5,58	5,61	5,69	5,55	5,53	5,62	5,61	5,61	5,61	5,64

Продолжение приложения 11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Al ^{IV}	2,37	2,39	2,35	2,42	2,39	2,31	2,45	2,47	2,38	2,39	2,39	2,39	2,36
Al ^{VI}	0,25	0,42	0,30	0,14	0,13	0,25	0,19	0,15	0,10	0,15	0,19	0,08	0,16
Ti	0,35	0,34	0,35	0,44	0,43	0,39	0,41	0,42	0,39	0,37	0,35	0,38	0,37
Fe ⁺³	0,22	0,20	0,23	0,25	0,24	0,23	0,25	0,23	0,22	0,24	0,21	0,25	0,22
Fe ⁺²	2,12	2,09	2,11	0,31	2,25	2,07	1,95	1,94	1,88	1,88	1,86	1,93	1,89
Mn	0,07	0,07	0,06	0,04	0,04	0,03	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Mg	2,57	2,47	2,51	2,46	2,50	2,56	2,85	2,92	3,05	3,00	3,03	3,03	2,99
Ca	0,04	0,00	0,04	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01
Na	0,03	0,03	0,02	0,03	0,04	0,03	0,08	0,09	0,04	0,07	0,04	0,06	0,05
K	1,93	1,86	1,90	1,88	1,92	1,93	1,77	1,81	1,86	1,82	1,89	1,85	1,88
O	19,97	19,94	19,94	19,98	19,97	20,20	19,96	20,00	19,98	19,99	19,96	20,00	19,99
OH	3,35	3,41	3,41	3,63	3,61	3,39	3,50	3,44	3,68	3,67	3,73	3,67	3,64
F	0,67	0,65	0,64	0,37	0,40	0,39	0,49	0,52	0,34	0,33	0,30	0,32	0,36
Cl	0,01	0,01	0,01	0,03	0,02	0,02	0,04	0,04	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Примечание. Новолушниковский комплекс: Е-14, - тоналит-порфир, г. Марьяна; сафоновский комплекс: Г-539в – габбро-диорит, Серебренниковское тело; выдрихинский комплекс: Е-11, Е-12 – тоналиты, Елбанский массив, Г-537 – гранодиорит, Маловыдрихинский массив; жерновский комплекс: Г-536 – гранит, Большевыдрихинский массив. Источник: [172].

Результаты нейтронно-активационного анализа интрузивных пород, в г/т.

Проба	Sc	Cr	Co	As	Sb	Cs	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Yb	Lu	Hf	Ta	Th	U
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Чебуринско-краснянский и орлиногорско-ариничевский риолит-трахибазальтовые комплексы нерасчлененные. Субвулканическая фация (C ₂ -O ₁)																			
44к/253	50,00	350	41,80	3,60	0,70	0,15	3,40	8,00	5,3	1,60	0,55	1,70	0,33	1,30	0,170	0,60	0,020	0,50	0,40
45к/82	46,00	426	17,00	1,10	0,50	0,48	1,90	4,80	3,2	1,12	0,46	1,30	0,26	0,87	0,130	0,70	0,020	0,70	0,30
540	35,30	46	30,00	3,10	0,80	0,15	9,70	21,00	13,0	3,70	1,32	4,20	0,74	2,20	0,310	1,60	0,080	1,30	0,80
88и/300	29,60	142	27,20	22,00	3,60	0,12	5,80	14,00	10,00	2,70	0,93	3,20	0,60	1,90	0,280	1,20	0,050	1,20	1,00
90и/112	15,70	55	34,20	3,00	1,90	0,45	27,00	57,00	31,00	7,40	2,60	7,30	1,08	2,10	0,230	5,00	3,100	2,60	1,00
A17/1	33,00	97	25,60	10,00	1,10	0,20	8,30	20,00	12,60	3,40	1,19	4,00	0,57	1,50	0,180	1,70	0,110	1,10	0,50
A18/1	42,40	34	43,60	2,60	0,30	1,00	11,00	23,00	14,00	4,00	1,37	4,10	0,69	1,70	0,240	2,00	0,140	1,60	0,60
24и/223	46,00	62	38,00	14,00	22,00	0,41	13,00	32,00	21,00	6,10	1,15	6,50	1,10	3,30	0,490	2,50	0,250	1,70	1,20
26и/269	42,00	71	39,60	10,60	14,10	0,26	12,80	32,00	21,00	6,00	0,70	6,40	1,10	3,50	0,520	2,60	0,240	1,30	1,30
580	50,00	917	50,00	2,00	1,10	0,30	2,10	5,10	3,50	1,15	0,41	1,50	0,25	1,00	0,150	0,50	0,020	0,30	0,30
579	60,00	590	41,00	6,70	0,60	1,50	3,00	7,90	5,70	1,75	0,62	2,10	0,37	1,40	0,210	0,60	0,023	1,00	0,40
85и/299	35,00	138	18,00	22,00	1,10	0,63	17,00	38,00	23,00	6,10	1,67	6,50	1,11	3,30	0,450	3,70	0,280	3,70	2,40
Новолушниковский плагиогранит-диоритовый гипабиссальный комплекс (O ₁ ?)																			
17п/449,2	4,30	198	4,40	4,20	0,80	1,28	20,00	32,00	11,50	1,90	0,52	2,00	0,24	0,95	0,110	2,50	0,610	7,70	3,10
22п/428,8	4,10	195	4,00	5,90	0,80	0,90	17,00	28,00	11,00	2,00	0,55	1,80	0,26	0,91	0,110	2,20	0,400	5,50	3,10
95/60,5	3,00	285	2,70	4,80	0,80	0,56	10,00	21,00	10,90	2,20	0,68	2,50	0,44	1,54	0,220	3,20	0,380	2,70	1,20
80п/257	4,90	88	5,20	7,10	0,80	0,82	17,00	26,00	11,00	2,00	0,54	2,10	0,29	1,09	0,150	2,50	0,450	5,90	3,00
H-4	18,10	172	5,30	2,00	0,36	0,13	17,00	37,00	22,00	6,00	1,58	6,90	1,15	4,40	0,640	5,80	0,310	5,70	3,30
E-3	9,30	200	10,00	н.о.	н.о.	1,00	14,00	26,5	10,1	2,10	0,65	1,86	0,31	0,82	0,120	2,20	0,300	3,10	1,30
E-1	10,00	80	13,00	н.о.	н.о.	1,30	20,00	45,00	22,00	3,70	1,00	3,30	0,40	0,90	0,100	3,40	0,500	5,30	1,10
Сафоновский вулканический комплекс. Субвулканическая фация (D ₂)																			
539б	37,00	99	26,60	12,80	1,90	0,10	13,00	30,00	19,00	4,70	1,50	4,60	0,77	2,30	0,350	2,70	0,180	2,60	1,50
539	35,00	98	27,90	7,20	1,20	0,20	18,00	34,00	20,00	5,50	1,62	5,30	0,94	2,90	0,420	4,00	0,240	2,90	1,70
539а	36,00	81	30,00	5,40	0,77	0,30	13,60	30,00	17,50	5,80	1,56	4,80	0,84	2,60	0,360	2,70	0,170	2,10	1,50
14к/62	33,30	51	26,60	13,00	1,90	0,10	4,40	11,00	7,00	2,30	0,89	2,90	0,53	2,00	0,280	1,12	0,043	0,50	0,60
11и/293	37,00	800	47,00	7,40	2,40	0,32	9,60	22,00	12,10	3,20	1,04	3,40	0,51	1,39	0,210	1,10	0,700	1,60	0,50
12и/230	32,00	373	31,00	7,10	1,30	0,72	15,00	32,00	18,00	4,60	1,43	4,10	0,68	2,00	0,280	2,50	0,100	2,80	1,00
13и/162	34,00	210	29,00	6,80	1,40	0,51	17,00	36,00	19,00	5,10	1,47	4,70	0,71	2,40	0,330	3,10	0,100	3,20	1,10
67п/311	14,70	85	26,50	5,30	0,25	0,94	22,00	43,00	19,00	4,20	1,46	4,50	0,68	1,54	0,180	3,00	0,490	2,50	1,00
E-10	31,70	60	25,00	н.о.	н.о.	0,25	12,50	25,60	14,70	3,90	1,28	4,30	0,70	2,10	0,300	2,10	0,200	3,00	0,85
E-13	15,40	75	31,00	н.о.	н.о.	1,50	4,00	10,30	8,20	2,60	0,85	2,00	0,32	0,73	0,100	1,10	0,070	0,40	0,11
Выдрихинский кварцдиорит-тоналитовый мезобиссальный комплекс (C ₂₋₃ ?)																			
542	9,60	410	13,30	1,00	0,30	1,23	21,00	39,00	18,00	3,20	1,02	3,10	0,43	1,02	0,110	2,80	0,500	5,70	1,20

Продолжение приложения 12

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
543	5,30	374	7,70	1,00	0,20	0,09	16,00	26,00	10,00	1,56	0,48	1,40	0,18	0,43	0,054	1,95	0,130	3,80	0,70
37/125	7,40	143	9,20	1,00	0,30	1,78	15,00	28,00	11,00	2,30	0,71	2,20	0,32	0,82	0,091	2,20	0,250	2,70	1,20
535ф	7,10	174	9,70	1,60	0,30	5,40	22,00	47,00	17,00	3,70	0,91	3,30	0,42	0,92	0,110	3,20	0,430	10,30	6,20
Г-535в	6,70	47	7,50	н.о.	н.о.	3,80	26,00	40,0	16,00	2,80	0,94	2,70	0,39	0,63	0,080	3,10	0,380	12,00	2,20
Г-535ж	2,40	3	0,90	н.о.	н.о.	2,80	23,00	37,00	15,00	2,80	0,77	2,70	0,42	0,87	0,120	2,90	0,400	7,00	2,50
Е-11	3,70	12	3,10	н.о.	н.о.	0,60	19,00	35,90	11,00	1,80	0,46	1,60	0,28	1,01	0,150	3,00	0,600	6,70	3,20
Жерновский монцонит-граносиенит-гранит-лейкогранитовый мезобиссальный комплекс (P ₂ -T ₁)																			
593	3,90	261	3,20	1,30	0,20	2,30	13,00	22,00	8,70	1,76	0,41	1,70	0,22	0,48	0,068	2,50	0,380	21,00	2,10
537	4,00	223	3,60	0,60	0,30	2,80	16,00	26,00	12,60	2,10	0,50	1,60	0,23	0,38	0,049	2,60	0,370	8,10	2,10

Примечание. Авторские данные, Е-3, Е-1, Е-10, Е-13, Е-11 – [172]. Чебурино-краснянский и орлиногорско-ариничевский комплексы нерасчлененные. Субвулканическая фация: 44к/253, 456к/82 – метаморфизованное габбро, Петровское тело, 540 – метаморфизованный диорит-диабаз, Егорьевское тело, 88и/300, 90и/112, 85и/299 – метаморфизованное габбро, Осинный гребень, А-17/1, А-18/1 – метаморфизованный диорит, г. Медвежья, 24и/223, 26и/223 – метаморфизованный диабазовый порфирит, вершина р. Ик. Новолушниковский плагиогранит-диоритовый комплекс: 17п/449.2, 22п/428.8, 95/60.5, 80п/257, Е-3, Е-1 – плагиограниты, Новолушниковский массив, Н-4 – тоналит-порфир, тело г Марьиной. Сафоновский вулканический комплекс. Субвулканическая фация: 539б, 539, 539а, Е-10 – габбро-диорит, Серебренниковское тело, 14к/62, Е-13 – метаморфизованное габбро, бывший поселок Которово, 11и/293, 12и/230, 13и/162 – габбро-диорит, с. Легостаево, 67п/311 – гиперстеновый андезибазальт, район рабочего поселка Егорьевское. Выдрихинский кварцдиорит-тоналитовый комплекс: 542, 543, 37/125, Е-11 – тоналит-гранодиориты, Елбанский массив, Г-535ф, Г-535в, Г-535ж – гранодиориты, Маловыдрихинский массив. Жерновский монцонит-граносиенит-гранит-лейкогранитовый комплекс: 593, 537 – биотитовые граниты, Большевыдрихинский массив.

Анализы выполнены в лаборатории геохимии редких элементов и экогеохимии ОИГМС СО РАН на комплексе ППД (аналитик В.С. Пархоменко).

Физические свойства пород листа N-45-XIII

Индекс страто-подразделения	Породы	Плотность, г/см ³				Магнитная восприимчивость, $\chi \times 10^{-6}$ СГС				Электрическое сопротивление, Ом·м	
		кол-во образцов	min	max	среднее	кол-во образцов	min	max	среднее	ВЭЗ	По каротажу
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
D ₃ -C ₁ pv	Песчаники, алевролиты, аргиллиты, гравелиты				2,60-2,65	11	12	40	28	∞	
D ₁₋₂ sn+mm, sb, bm, hm	Песчаники, гравелиты, алевролиты, сланцы	69	2,2	3,0	2,76	40	5	70	48	500 - ∞	
	Сланцы песчано-алеврито-глинистые, известково-глинистые					58	0	80		38-800	
	Известняки					29	0	85	14	30-230	118-230
O ₁₋₃ il, kr, vb	Алевролиты, сланцы углеродистые, песчано-алеврито-глинистые, глинистые	92	2,55	2,84	2,65	74	0	174	28	30-220	2-180
E ₂ -O ₁ zf	Сланцы глинистые, песчано-алеврито-глинистые					25	16-33	84-170	34-70	30-∞, чаще ∞	
	Песчаники, гравелиты, конгломераты	69	2,2-2,5	3,0	2,74-2,8	241	2-24	74-100	65-90	∞	
	Песчаники с высокими (11-70%) содержаниями ильменита и магнетита					75	120-480	8 200-10 000	1 870-2 190	∞	
	Конгломераты, гравелиты					59	10-18	100		∞	
	Конгломераты и гравелиты, содержащие обломки андезибазальтов					33	120-800	4 300-9 000		∞	
	Тефроиды					51	2-37	72-90	46	30-∞, чаще ∞	

Продолжение приложения 13

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Є ₂ -O ₁ <i>zf</i>	Тефроиды с высокими содержаниями ильменита и магнетита					9	140	4 500		30-∞, чаще ∞	
	Туфы, туффиты					16	250	3 800		30-∞, чаще ∞	
	Андезибазальты, базальты (р. Бердь)	16	2,70	2,90	2,80	28	23	2 800		30-∞, чаще ∞	
	Базальты, андезибазальты (р. Ик)				2,80	37	120	10 000		30-∞, чаще ∞	
Є ₁ <i>sn</i>	Терригенные образования выветрелые				2,70-2,75						210
	Конгломераты					10	25	180	65		
	Известняки мраморизованные, песчаники					17	0	48	11	∞	588-24 000
Є ₁ <i>pč</i>	Сланцы					12	0	30	12	30-∞, чаще ∞	
	Песчаники, алевролиты, аргиллиты					122	0-8	79-119	27-51	∞	
	Известняки					27	2	78	23	∞	
	Тефроиды	51	2,17	2,80	2,69	113	5-20	75-98	49	30-∞, чаще ∞	1 430-7 000
	Вторичные кварциты					31	0	80			
	Андезиты					89	0	100		30-∞, чаще ∞	300-16 000
	Плагиориолиты	44	2,66	2,95	2,73	172	0-3	100-110			930-16 000
	Плагиориолиты с вкрапленностью сульфидов					18	110-120	920-1 100		75-600	160-650
Є ₁ <i>kn</i>	Известняки					20	0	20	3	∞	

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Введение	4
1. Изученность	9
2. Стратиграфия	19
3. Интрузивный магматизм	94
4. Тектоника	116
5. История геологического развития	124
6. Геоморфология	127
7. Полезные ископаемые	134
8. Закономерности размещения полезных ископаемых и оценка перспектив района	187
9. Гидрогеология	200
10. Эколого-геологическая обстановка	205
Заключение	213
Список литературы	216

Текстовые приложения:

Приложение 1. Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых листа N-45-ХІІІ Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1: 200 000.....	236
---	-----

Приложение 2. Список проявлений полезных ископаемых (П), пунктов минерализации (ПМ), шлиховых ореолов (ШО) и потоков (ШП), первичных площадных (ПГХО) и вторичных (ВГХО) литохимических ореолов, литохимических потоков (ГХП), гидрохимических площадных (ГДХА) и радиоктивных (РА) аномалий, показанных на карте полезных ископаемых листа N-45-ХІІІ Государственной геологической карты Россий- ской Федерации масштаба 1:200 000.....	238
---	-----

Приложение 3. Сводная таблица прогнозируемых объектов полезных ископаемых и их прогнозных ресурсов территории листа N-45-ХІІІ.....	253
Приложение 4. Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых к листу Госгеолкарты-200 N-45-ХІІІ.....	255
Приложение 5. Таблица впервые выявленных или переоцененных в ходе составления листа Госгеолкарты - 200 прогнозируемых объектов полезных ископаемых и их прогнозных ресурсов.....	256
Приложение 6. Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород и минералов.....	257
Приложение 7. Список петротипов, показанных на геологической карте.....	257
Приложение 8. Список стратотипов и буровых скважин, показанных на геологической карте.....	258
Приложение 9. Список буровых скважин, показанных на карте четвертичных образований.....	259
Приложение 10. Каталог памятников природы, показанных на листе N-45-ХІІІ.....	262
Приложение 11. Химический состав магматических пород и биотита.....	265
Приложение 12. Результаты нейтронно-активационного анализа интрузивных пород, в г/т.....	272
Приложение 13. Физические свойства пород листа N-45-ХІІІ.....	274