

МИНЕРАГЕНИЯ
области сочленения
Салаира и
Колывань-Томской
складчатой зоны

The background is a geological map with various colored zones: yellow, green, and light blue. Black dashed lines with triangles represent geological boundaries. A red line is also visible. The text is overlaid on the map.

IV. Au, Sb, Cu, Mo, W, Bi, U, Fe/D₂-P₁

I. Au, Cu, Zn, Pb, Ag/Е₁O

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И МИНЕРАЛОГИИ
им. А. А. ТРОФИМУКА

Труды, вып. 846

МИНЕРАГЕНИЯ ОБЛАСТИ СОЧЛЕНЕНИЯ САЛАИРА И КОЛЫВАНЬ-ТОМСКОЙ СКЛАДЧАТОЙ ЗОНЫ

Научные редакторы
д-р геол.-мин. наук О.П. Иванов,
д-р геол.-мнн. наук Н.А. Росляков



НОВОСИБИРСК
ИЗДАТЕЛЬСТВО СО РАН
ФИЛИАЛ "ГЕО"
2001

УДК 550.4+551.31 (571.1)

ББК 26.3

М617

Минерагения области сочленения Салаира и Колывань-Томской складчатой зоны / Росляков Н.А., Щербаков Ю.Г., Алабин Л.В. и др. Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал "Гео", 2001. 243 с.

ISBN 5-7692-0458-3

В книге освещена роль областей сочленения гетерогенных геологических структур Земли а их минерагеническом развитии. Обобщены геологические, геофизические и геохимические материалы с позиции минерагении области сочленения крупных блоков с различными геологическим строением и историей развития – Салаира и Колывань-Томской складчатой зоны. Изложены стратиграфия, магматизм, тектоническое строение и геодинамическое развитие региона. Охарактеризовано современное состояние его сырьевой базы на металлургические полезные ископаемые с кратким описанием основных объектов по золоту, меди, свинцу, цинку, алюминию, кобальту, редкоземельным и другим элементам. Рассмотрены закономерности размещения рудной минерализации и минерагеническое районирование. На геологической и геохимической основе оценены прогнозные ресурсы на профилирующие в области сочленения металлы и обсуждены вопросы расширения перспектив рудоносности региона. Обращено внимание на перспективность кор выветривания на нетрадиционный тип минерального сырья: золота, кобальта, иттрия.

Для геологов, геохимиков, поисковиков и студентов.

Рис. 11. Табл. 25. Библиогр.: 152 назв.

АВТОРСКИЙ КОЛЛЕКТИВ

д-р геол.-мин. наук *Н.А. Росляков*, д-р геол.-мин. наук *Ю.Г. Щербаков*,
д-р геол.-мин. наук *Л.В. Алабин*, д-р геол.-мин. наук *Г.В. Нестеренко*,
канд. геол.-мин. наук *Ю.А. Калинин*, канд. геол.-мин. наук *Н.В. Рослякова*,
канд. геол.-мин. наук *И.П. Васильев*, *А.И. Неволько*, *С.Р. Осинцев*

Рецензенты

д-р геол.-мин. наук *В.И. Сотников*,
д-р геол.-мин. наук *С.С. Долгушин*

ISBN 5-7692-0458-3

© ОИГГМ СО РАН, 2001
© Кол. авторов, 2001

ПРЕДИСЛОВИЕ

Рассматриваемая территория представляет собой область сочленения крупных тектонических структур, принципиально различающихся по геологическому и глубинному строению, времени заложения, магматизму и условиям геодинамического развития. К ним относятся Западно-Салаирская зона каледонид, Колывань-Томская складчатая зона герцинской системы, дейтероорогенные Горловский и Кузнецкий прогибы, Доронинская и Хмелевская впадины (юго-западное Присалаирье) [Геологическое строение..., 1999]. На северо-западе по линии рек Чик-Обь область сочленения резко погружается под мезозойско-кайнозойский чехол Западно-Сибирской плиты, на юге – перекрыта рыхлыми отложениями Бийско-Барнаульской впадины, на севере и востоке уходит под угленосные толщи Кузбасса.

На Государственной геологической карте СССР масштаба 1:1 000 000 [1987] область сочленения характеризуется очень бедной рудоносностью. Отмечены только Егорьевский район с золоторудной минерализацией и Барлакский оловосносный участок. Упоминаются подсечение отдельными скважинами россыпных концентратий ильменита и циркона, в углях – повышенные содержания германия.

Промышленная россыпная золотоносность в рассматриваемом регионе известна с первой половины XIX в. Разработка аллювиальных россыпей ведется и в настоящее время, не сбавляя темпов. Но поисковые работы на коренные руды в Новосибирской области почти полтора столетия практически не проводились. Возрождение поисков началось лишь с 1957 г., когда было организовано Новосибирское территориальное геологическое управление. Сейчас по рудной тематике накопилось большое количество фактического материала, требующего обобщения и осмысления, что побудило Комитет по природным ресурсам Новосибирской области поставить трехлетние (1997–1999 гг.) тематические исследования, результаты которых отражены в настоящей монографии.

Для листов Государственной геологической карты N-44-XII, N-44-XVIII, N-45-VII и N-45-XIII масштаба 1:200 000 в машинном варианте составлены карты металлических полезных ископаемых и впервые для региона – геохимические карты [Росляков и др., 1999ф], что существенно углубило представление о минерагении области сочленения.

В процессе исследований обобщен обширный фондовый (ссылки с буквой “ф”) и опубликованный геологический, геофизический, минералогический и геохимический материал, осуществлены дополнительные экспедиционные изыскания и проанализировано на золото и сопутствующие ему элементы большое количество проб пород и руд. Учтены новейшие материалы по геологии, магматизму и полез-

ным ископаемым, опубликованные в 1998–2000 гг. [Геологическое строение..., 1998, 1999; Алабин, Калинин, 1999; Геодинамика..., 1999; Региональные схемы..., 1999; Геология..., 2000; Поиски и разведка..., 2000; и др.]

Главными методами исследования являлись: а) историко-геологический анализ последовательности развития во времени стратифицированных, магматических и рудных комплексов; б) формационный анализ породных и рудных образований; в) контрольный петрохимический, минералогический и геохимический анализ пород, руд и минералов; г) экспертное геолого-геохимическое исследование на типовых месторождениях и проявлениях металлических полезных ископаемых.

В книге рассматривается роль областей сочленения гетерогенных геологических структур Земли в их минерагеническом развитии. Обобщены геологические, геофизические и геохимические материалы с позиции минерагении области сочленения Салаира и Колывань-Томской складчатой зоны. Кратко изложены стратиграфия, магматизм, тектоническое строение и геодинамическое развитие региона. Охарактеризовано современное состояние его сырьевой базы на металлические полезные ископаемые с кратким описанием основных объектов руд золота, меди, свинца, цинка, редкоземельных и других элементов.

На основе обработки и анализа большого фактического материала выявлены закономерности размещения рудной минерализации и проведено минерагеническое районирование с выделением минерагенических зон, районов, рудных узлов и полей, а в их пределах – перспективных участков.

На геологической и геохимической основе оценены прогнозные ресурсы на профилирующие в области сочленения металлы и обсуждены вопросы расширения перспектив рудоносности региона. Обращено внимание на перспективность кор выветривания на нетрадиционные типы месторождений руд золота, кобальта, иттрия.

В Приложении кратко изложен фактический материал по всем известным месторождениям, проявлениям, пунктам минерализации, шлиховым, геохимическим и гидрогеохимическим ореолам металлических полезных ископаемых региона.

При написании монографии авторы систематически пользовались консультациями А.А. Анцырева, В.И. Беляева, Н.А. Берзина, Э.Г. Дистанова, Е.А. Елкина, В.В. Нечаева, В.Г. Пахомова, Ю.М. Пузанкова, В.И. Сотникова, Г.С. Федосеева и преждевременно ушедшего из жизни В.Г. Свиридова. Большую помощь в обработке материала оказали Л.П. Бобошко, А.М. Валишина и В.В. Колпаков. Всем им выражаем искреннюю признательность и благодарность.

Авторский коллектив постоянно ощущал поддержку члена-корреспондента РАН Г.В. Полякова и д-ра геол.-мин. наук О.П. Иванова. Без их всесторонней помощи трудно было бы рассчитывать на выпуск в свет данной книги.

I. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ И МИНЕРАГЕНИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Геологическое изучение описываемой территории (рис. 1) началось в начале XIX столетия, в период освоения медных, серебряных и золотых окисленных руд Алтая, а также открытия первых сибирских россыпей золота на Салаире. Некоторые описания общеознакомительного характера относятся и к более раннему периоду – периоду путешественников-естествоиспытателей, но они представляют скорее исторический, чем геологический интерес. Геологическое изучение региона, как и Сибири в целом, напрямую связано с историей золотодобычи, которая почти всегда и везде начиналась с нахождения и отработки россыпей. Именно на Салаире, на р. Фомиха в 1830 г. была открыта одна из первых за Уралом крупная россыпь золота, давшая начало невиданному по тем временам подъему золотой промышленности не только Сибири, но и всей России и выведшая ее в то время на первое место в мире по добыче благородного металла. Этот начальный период изучения геологии региона достаточно полно охарактеризован в современной литературе [Обручев, 1931–1937; Щербаков, 1990; Золотоносность..., 1995].

Основы современного представления о стратиграфии, магматизме и тектонике рассматриваемого региона заложены работами М.А. Усова, А.М. Кузьмина, Б.Ф. Сперанского, В.А. Кузнецова, А.Л. Матвеевской, В.Г. Свиридова и ряда других известных исследователей.

Период с конца 60-х и до середины 80-х годов XX в. считается “золотым веком” советской геологии. Именно в этот промежуток времени на территории описываемого региона проводились наиболее интенсивные и глубокие, комплексные и обоснованные (на базе современной аналитики) изыскания по всему геологическому, геохимическому и геофизическому спектру. Здесь работали специалисты самых разных организаций: НТГУ, ЗСГУ, Запсибзолото, ЦНИГРИ, СНИИГГиМС, ИГиГ СО АН СССР, ТПИ и др. Результаты их исследований отражены в многочисленных публикациях и отчетах и, в той или иной мере, были учтены и использованы составителями первых карт геологических и полезных ископаемых масштаба 1:200 000. Двухсоттысячная съемка территории явилась важной вехой в современном изучении и Салаира, и Колывань-Томской складчатой зоны (КТСЗ). Материалы и результаты кондиционной геологической съемки, проводившейся здесь Г.М. Афанасьевым, В.В. Бессоненко, Э.И. Большаковым, Е.И. Борзенко, Г.А. Вавилихиным, Т.Ф. Васютинской, Е.К. Вериги, В.Д. Дергачевым, Е.И. Домниковой, Т.С. Ивановой, Р.Ф. Колпаковой, В.Д. Мисюком, Д.В. Михайловским, Г.В. Полуниным, В.Г. Свиридовым, Ю.Б. Файнером, Л.М. Юровым, благодаря высокому качеству геолого-съемочных работ на протяжении почти 40 лет служили надежным фундаментом всех последующих специализированных и тематических исследований на территории Салаира и КТСЗ.

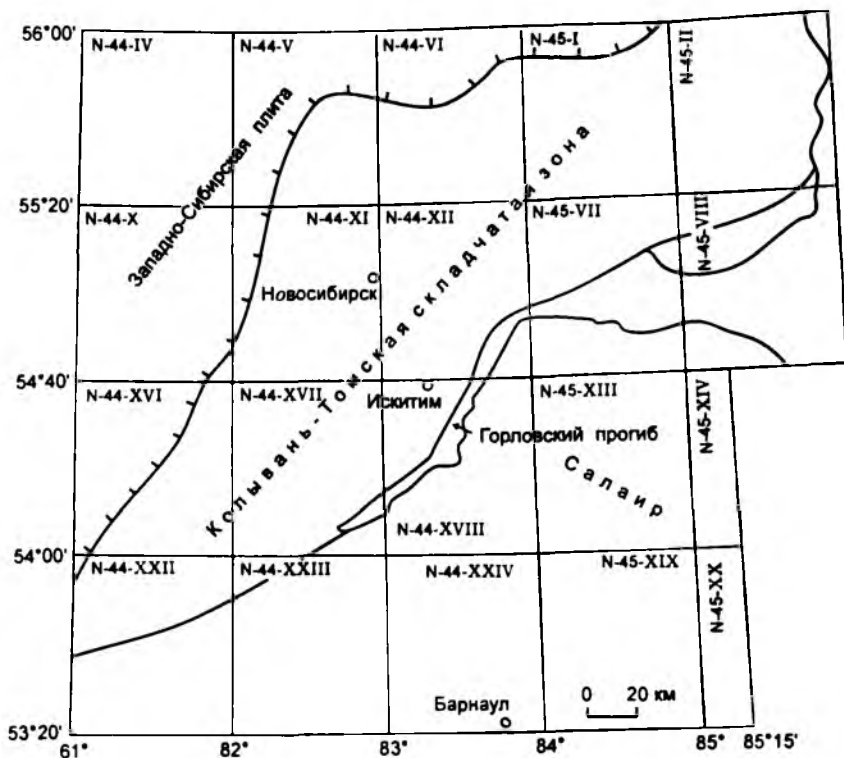


Рис. 1. Обзорная схема области сочленения Колывань-Томской складчатой зоны и Салаира.

Из всего многообразия полученных в этот период результатов выделим непосредственно касающиеся вопросов минерагении региона в целом либо вносящие существенные дополнения и уточнения в оценку прогнозных ресурсов конкретных рудных районов, узлов или проявлений металлических полезных ископаемых. В первую очередь необходимо отметить Государственные геологические карты и карту полезных ископаемых масштаба 1:1 000 000, изданные в 1987 и 1988 годах, и Объяснительные записки к ним, в которых проанализирован и систематизирован материал по условиям проявления во времени и закономерностям размещения в пространстве эндогенной минерализации области сочленения Салаира и КТСЗ [Государственная геологическая карта, 1987; Геологическая карта, 1988]. Также следует отметить материалы съемок масштаба 1:50 000 (глубинное геологическое картирование (ГТК) и геологическое доизучение площади (ГДП)), систематически проводившихся в наиболее интересных узлах региона, когда оценка территории производилась преимущественно с помощью глубинных геохимических поисков и сопро-

вождалась бурением. Полученные при этом результаты обоснованы комплексом геохимических методов. Логическое продолжение этих исследований в рамках ГГК-50 – работы 1983–1995 гг., проводившиеся под руководством В.В. Нечаева, как в пределах Егорьевского золотоносного района, так и с выходом на соседние площади. Эти работы велись комплексно и позволили в значительной мере ответить на многие ключевые вопросы геологического строения территории, выявить главные закономерности размещения полезных ископаемых, в том числе совершенно новых для региона промышленно-генетических типов (золотосурьмяного, медно-молибден-порфирирового и т. д.). Одним из важных следствий картосоставительских работ явилась прогнозная оценка территории на главные виды полезных ископаемых.

На отдельных площадях в стадию ГГК-50 и ГДП-50 кроме поисково-оценочных работ, сопровождавшихся глубоким бурением, проведен комплекс научно-исследовательских и опытно-методических исследований. Е.А. Пономаревым (1956 г.), П.А. Удодовым (1966), Э.И. Большаковым (1986), З.В. Лосевой (1989), Ю.Г. Копыловой (1991 г.) выполнен большой объем лито- и гидрогеохимических работ, послуживших основой для постановки в регионе массовых геохимических поисков и выявления большого количества геохимических аномалий. Учитывая золоторудную “специализацию” Салаира и прилегающих к нему территорий, на протяжении всей истории их геологического изучения основное внимание всегда акцентировалось именно на золоте и оценке перспектив золотоносности всей этой площади. Крупным обобщением в этом направлении служит сводка Н.А. Рослякова с соавторами [1987ф], суммировавшая полутораветковую историю изучения золотоносности Салаира и КТСЗ. В подтверждение прогноза, сделанного в этой работе, под руководством В.Г. Свиридова, В.В. Нечаева, А.И. Неволько, А.В. Валуева было выявлено Легостаевское рудное поле, в пределах которого оконтурены аномалии золота, сурьмы и других рудогенных элементов, оценены прогнозные ресурсы, разработана модель формирования оруденения.

Обобщение геолого-геофизических материалов с целью выделения золото-концентрирующих структур в пределах северо-западной окраины Салаира и центральной части КТСЗ, выполненное А.Ф. Бухмастовым, В.П. Русаковым (1982–1985 гг.), В.А. Княжевым и И.П. Сухушиной (1999 г.), расширило представление о геофизических полях Егорьевского, Елбашинского, Легостаевского золоторудных полей и некоторых других рудоносных площадей.

На базе этих исследований составлена серия разномасштабных геологических и прогнозных карт эндогенной золотоносности. Позднее внимание исследователей на Салаире было сосредоточено на золотоносности кор выветривания, что позволило не только осуществить генетическую типизацию месторождений золота в корях выветривания, но и дать оценку их перспектив сначала для районов Салаира, а затем и для сопредельных территорий КТСЗ [Золотоносность..., 1995; Борисенко и др., 1998; Калинин и др., 1999].

Важным вкладом в изучение минерагении региона явилась работа В.И. Сотникова с соавторами, в которой с позиции тектоники литосферных плит обобщены и проанализированы данные по корреляции магматических комплексов, связи с ними рудной минерализации и геодинамическим обстановкам их формирования [Геодинамика..., 1999].

Р.С. Родиным с соавторами [1997, 1998] высказано предположение о наличии в пределах палеозойского фундамента коренных источников мелких и пылевидных алмазов, установленных в Тутанской ильменит-цирконовой россыпи, указаны критерии алмазоносности для авлакогеноподобных структур и дана положительная оценка перспектив этой части Алтае-Саянской складчатой области.

Таким образом, усилиями производственных и научных организаций создана надежная база для дальнейших минерагенических построений.

II. О РОЛИ ОБЛАСТЕЙ СОЧЛЕНЕНИЯ ГЕТЕРОГЕННЫХ СТРУКТУР В ИХ МИНЕРАГЕНИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ

Богатая история открытий и освоения рудных месторождений мира свидетельствует, что каждому из них сопутствуют определенные признаки нахождения их в тех или иных геологических условиях. Даже в наименее благоприятных для поисков затаеженных и перекрытых рыхлыми отложениями районах над рудоносными зонами в какой-то степени проявлены геологические, геофизические и геохимические признаки рудоносности, в том числе отражающие вероятную перспективность оруденения на глубину. Именно такие количественно оцениваемые признаки позволяют отличить многообразные "ложные аномалии" от действительно заслуживающих оценки и разведки рудных тел и месторождений.

Естественно, возникает вопрос о критериях отличия "ложных" и "истинных" аномалий, знание которых может сэкономить средства, отказавшись от детальных поисков там, где они бесперспективны, и сосредоточить их именно в местах наибольшей вероятности выявления искомого месторождения. Вопрос этот актуален и широко обсуждается в литературе. Важную роль в его решении играет сопоставительный анализ геологической и геохимической обстановок исследуемой территории с таковыми хорошо освоенных горно-рудных провинций.

Для ответа на данный вопрос подойдем к проблеме сначала с региональной позиции, усилив внимание на ее геохимическом аспекте. Даже в самом мелком масштабе выделяются протяженные рудные пояса и металлогенические зоны, контролирующие размещение месторождений-гигантов. Однако в пределах таких зон и поясов распределение отдельных месторождений, рудных полей и узлов контролируется обыкновенно дизъюнктивами второго и более высоких порядков, но чаще всего их сочленениями и пересечениями. Расположены региональные металлогенические пояса и особенно богатые рудные узлы обычно на сопряжении крупных геоблоков. К числу таковых можно отнести область сочленения Салаира и Колывань-Томской складчатой зоны. Но и эти зоны сочленения рудоносны далеко не все и не на всем своем протяжении. И в их пределах преобладают безрудные либо лишь слабо минерализованные бесперспективные участки.

Прогноз и поиски новых экономически значимых, а особенно богатых и крупных рудных объектов представляют непростую задачу. Несмотря на все возрастающие количество и качество работ, ежегодные колоссальные мировые затраты на поиски и разведку месторождений пока заметно не уменьшаются. Они больше там, где ниже уровень геологического познания и освоенности. Именно к таким территориям можно отнести КТСЗ, в значительной мере покрытую четвертичным чехлом рыхлых отложений. Попытка по возможности снизить здесь затраты на поиски привела нас к выводу о желательности системного подхода в выявлении основных геолого-структурных и геохимических закономерностей КТСЗ.

Чтобы оценить роль тектонического сочленения разных по возрасту, составу и строению участков земной коры в минерагеническом развитии рудных провинций, кратко проследим региональную зависимость размещения, состава и фациальности главнейших рудных поясов, узлов и месторождений от характера структур, возраста и геохимического типа вмещающих их комплексов пород.

Основная закономерность в размещении крупнейшей рудных провинций мира состоит в четко выраженной их приуроченности к следующим глобальным структурам: а) горной периферии континентов; б) граничным зонам между крупными континентальными блоками (Урал, Енисейский кряж, Верхоянский хребет) или платформам с выступами докембрийского кристаллического фундамента, а также к протяженным зонам среди них – местам проявленных внутриконтинентальных рифтов; в) региональным складчатым тектоническим зонам, особенно с многоэтапным магматизмом, обуславливающим формирование значительных металлогенических рудных поясов разного состава и возраста; г) узлам пересечения разного рода металлогенических поясов более поздними дизъюнктивными структурами.

Руководящей идеей рационального использования количественной информации об элементном составе осадочных, магматических и гидротермально измененных пород стало выявление пространственных и генетических связей элементного состава месторождений с составом среды их распространения и образования. Основным принципом такого анализа нами принято подразделение всех установленных в породах и проявлениях рудной минерализации элементов по группам космохимической их классификации, отличающимся своими геохимическими свойствами и уровнем концентрации в разнотипных комплексах пород и руд [Щербаков, 1995а, б]. За эталон приняты устойчивые пропорции их содержаний в реперных природных системах: Ch – хондритах, C1 – углистых хондритах, v – базальтах, с – глинистых сланцах и т. д., модули их фемичности–сиаличности (c/v), окси и гетерофильности ($v/Ch > 1$ – оксифилы, $v/Ch < 1$ – гетерофилы), центробежности ($c/Ch > 1$)–центростремительности ($c/Ch < 1$). Элементы каждой из этих групп отличаются наиболее высокими содержаниями в тех или иных космо- и геосферах и, соответственно, в определенных геохимических типах пород и рудных месторождений. Количественные соотношения содержаний элементов каждой из групп чувствительно отражают все возможные вариации условий образования и преобразования горных пород и связанных с ними рудных месторождений – состав среды их возникновения, фациальную их позицию от наиболее глубокой – корневой до близповерхностной – апикальной. В качестве общего и естественного основания для геохимического подразделения рудных месторождений, рудоносных зон, магматических комплексов и т. д. в настоящей работе предложено, наряду с традиционно поэтапным их членением, всего три самых основных их свойства: 1) геохимический тип, т. е. степень фемичности или сиаличности состава породо- и рудообразующих элементов и рудолокализующих их комплексов пород; 2) фациальность породных и рудных ассоциаций с подразделением их на корневые, стволовые, апикальные; 3) структура (складчатая или покровная) вмещающих стратоконгломератов пород с геохронологической их привязкой, т. е., по существу, наиболее и наименее геохимически дифференцированная.

На мелкомасштабной структурно-геохимической схеме рудных провинций мира выходящие на дневную поверхность территории континентов, в соответствии

с геохимической классификацией элементов [Щербаков, 19956], принадлежат преимущественно к одному из трех главных по составу комплексов пород – фемическому (Ф), сиалическому (С) и переходному между ними фемически-сиалическому (ФС). Главнейшие рудные месторождения по их фациальной принадлежности подразделяются на корневые (остаточные), равновесные и апикальные. Фациальность членения месторождений в значительной степени обусловлена различием эманационной подвижности элементов в рудообразующих процессах и, соответственно, разной разобшенностью их концентраций от своих источников: минимальной для наименее эманационно подвижных ($Cl < Ch$) элементов – Fe, Ni, Pt, Ti, Zr, Au, Mg, концентрирующихся более в корневой (остаточной) фации рудообразования, и максимальной для наиболее эманационно подвижных ($Cl > Ch$) – Hg, Sb, Bi, Te, Ge, Mo, Ag, P – апикальной фации рудообразования. Крупные месторождения разных по эманационной подвижности групп элементов, например колчеданно-полиметаллические, возникают при многоэтапном и многостадийном гидротермальном или даже гидротермально-осадочном их происхождении и нами относятся к равновесной фации. Коэффициент рудной концентрируемости элементов, наименьший у сиалических оксифилов (SO), для которых он обыкновенно не превышает двух-трех порядков, повышается у гетерофилов, достигая, а изредка даже превышая семь порядков в шестом периоде у золота и ртути, что характерно лишь для наиболее обогащенных участков рудных столбов крупных и богатых месторождений.

На данном обстоятельстве следует акцентировать внимание, поскольку подобные рудные объекты известны в Алтае-Саянской складчатой области (золоторудные месторождения Коммунар – в Кузнецком Алатау, Синюхинское – в Горном Алтае, Ортон-Федоровское – в Горной Шории). Явными признаками принадлежности к данной категории обладает Салаирское золоторудное месторождение, расположенное в пределах одноименного крупного полиметаллического рудного поля в зоне сопряжения Салаира с Кузбассом и в непосредственном соседстве с характеризующей территорией [Щербаков и др., 1987].

Для целей сопоставительного анализа нами изучены основные геохимические особенности крупных месторождений разных регионов. На площади шести континентов учтено 1044 наиболее известных и крупных рудных узла под названиями важнейших в каждом из них месторождений. Наиболее очевидные и принципиальные стереогеохимические особенности и отличия металлогении разных континентов отражены в табл. 1 и 2. В них суммированы количественные соотношения рудных месторождений, принадлежащих к разновозрастным структурным компонентам, их разным геохимическим типам и фациям. Сопоставление табличных данных со схемой рудных провинций выявляет общую, в самой высокой степени функциональную зависимость и обусловленность геохимического и фациального типов эпигенетических месторождений составом среды их нахождения и временем формирования.

Статистически выявляется четкая обусловленность геохимических типов большинства (85 %) фемических рудных узлов фемическим типом вмещающих их комплексов пород (табл. 1). Не зависят от состава вмещающих пород 30 % сиалических месторождений. Состав руд совпадает со средой их формирования в 55 % случаев. И наименее зависит от состава геохимического профиля среды их образования фемически-сиалические месторождения.

Таблица 1

Распределение 1044 рудных узлов по геохимическим типам провинций, %

Геохимический тип пород провинций	Геохимический тип рудных узлов		
	фемический	фемически-сиалический	сиалический
Фемический	85*	9	6
Фемически-сиалический	32	41	27
Сиалический	15	30	55

* Здесь и в табл. 2, 3 жирным шрифтом выделены максимальные характеристики формационных, фашиальных, возрастных и региональных групп геохимических фаший рудных узлов.

Таблица 2

Геохимические фашии рудных узлов в разновозрастных структурах земной коры

Этап развития земной коры	Количество рудных узлов	Распространенность месторождений разных фаший и групп элементов, %		
		Корневая (ЦС)	Равновесная (ЦС+ЦБ)	Апикальная (ЦБ)
MZ + KZ	376	9	52	39
PZ	306	16	61	23
AR+PZ	362	26	53	21
Всего	1044	16,9	55,0	28,1

Примечание. Группа элементов: ЦС – центростремительная; ЦБ – центробежная.

В выборке по всем континентам заметно преобладают месторождения равновесной фашии, составляющие 55,0 % от общего числа учтенных 1044 рудных узлов (табл. 2, 3). Примечательно, что к данному фашиальному типу принадлежит большинство крупнейших рудных месторождений мира. Второе место по распространенности занимают месторождения апикальной фашии за исключением Австралии, где их примерно столько же, сколько и корневых. Корневая фашия наиболее широко распространена в докембрии (26 %), равновесная – в палеозое (61 %) и апикальная – в кайнозое (39 %).

Таким образом, просматривается самая основная и общая причина геохимической обусловленности развития рудных провинций мира во времени и пространстве степенью фемичности–сиаличности слагающих их комплексов пород и фашиальностью проявления рудообразующих процессов. Отсюда следует вывод о необходимости выявления и учета всех названных факторов эндогенного рудообразования при определении прогнозного потенциала рудоносности каждого крупного региона, наряду с уточнением эпох, вида и степени его тектономагматической активности.

Приведенная статистика отражает фундаментальную закономерность, не улавливаемую вне геохимического аспекта регионального минерогенического анализа. Еще более эффектно выражены общие закономерности пространственного распределения месторождений в разных по составу геохимических типах геоблоков.

Во-первых, наибольшая степень соответствия геохимического типа вмещающих комплексов и месторождений свойственна корневым и равновесным фашиям.

Таблица 3

Доля рудных узлов в разновозрастных структурах континентов

Континент	Рудные узлы		AR + PR		PZ		MZ + KZ	
	Количество	%	Количество	%	Количество	%	Количество	%
Северная Америка	237	22,7	79	22	45	14,7	113	30
Южная Америка	115	11,0	32	9	27	8,8	56	14,1
Африка	120	11,4	101	28	7	2,3	12	3,2
Австралия	86	8,2	50	14	32	10,5	4	1
Европа	174	16,7	48	13	65	21,2	61	16,2
Азия	312	30,0	52	14	130	42,5	130	34,8
Итого		100		100		100		100
Всего	1044	100	362	35	306	29	376	36

Ослабевает данное соответствие в апикальной фации рудных месторождений. Вторых, большинство рудных узлов приурочены к граничным зонам геоблоков всех континентов и особенно к участкам их пересечения региональными разломами разного типа и возраста. И, в-третьих, явно преобладают наиболее известные крупные и гигантские месторождения фемически-сиалического типа и именно в равновесной его фации в долгоживущих, многоэтапных и лучше выраженных зонах сопряжения геоблоков разного возраста и состава. Это видно на примерах Рудных гор Саксонии [Бауман, Тишендорф, 1979; Wetzel, 1985; Tischendorf, 1987], гигантского рудного узла Брокен-Хилл в районе Кантенс-Флат и др. [Бэтман, 1949]. В результате выявлено унаследование рудами состава металлов и отчасти количественного соотношения их содержаний от вмещающих и подстилающих месторождения пород, в которых их средняя концентрация была повышенной сравнительно с рассчитанным нами "коровым нормативом" $(c + v):2$, относительно которого и принято подразделение всех элементов на "сиалические" и "фемические".

Интенсивность же эндогенного оруденения прямо коррелирует со степенью, кратностью и разнообразием преобразования сопутствующих, вмещающих и подстилающих оруденение пород и с вариациями содержания в них рудообразующих элементов.

В складчатых областях явно преобладает количество рудных районов и узлов, тяготеющих к зонам тектонического сопряжения региональных структур. И даже там, где эндогенные месторождения показаны в пределах платформ, обычно это лишь результат мелкого масштаба схемы и затрудненного потому показа на ней локальных выходов складчатого фундамента.

Обращает на себя внимание уже упомянутая особая роль равновесного класса месторождений, количественно преобладающего во всем их разнообразии и множественности (52–61%), а главное, по-видимому, также и по суммарным ресурсам для многих элементов и особенно гетерофилов (Pb, Zn, Cu, Ag, Au, Ba, Bi, Te и др.). Именно данная группа месторождений чаще других типов приурочена к шовным зонам смятия и многоэтапной минерализации, нередко гетерогенной, с выраженными фазами и генерациями метасоматического, жильно-гидротермального, вулканогенно-осадочного, а иногда и существенно экзогенного этапов развития кор выветривания и даже россыпеобразования.

Примеры крупных месторождений этого типа рудных формаций можно видеть на разных континентах и также в Алтае-Саянской складчатой области. Для типичных и крупных объектов фемически-сиалического и равновесного типов, "колчеданно-полиметаллической формации", свойственна приуроченность к много-этапно активизированным зонам сочленения геоблоков и их фрагментов. Проявлена она и в салаирском сегменте сочленения его с КТСЗ, что и будет рассмотрено в последней главе.

В целом минерагения областей сопряжения тектонически, а чаще всего вместе с тем и геохимически, разных геоблоков существенно более разнообразна и сложна и потому требует углубленного общегеологического и геодинамического сопоставительного анализа наиболее изученных рудных провинций мира.

Как показано на рис. 2, в пределах России выделяется 19 литосферных стабильных металлогенных геоблоков разной мощности, разного строения, состава и разной минерагенической специализации [Малич и др., 1995]. В качестве новой важной закономерности размещения месторождений осадочных бассейнов платформ цитируемые исследователи отмечают их приуроченность к только зарождающимся рифтовым бассейнам. Геологи ВСЕГЕИ настоятельно рекомендуют свой новый подход к металлогеническому районированию земной коры и, в частности, платформ с выделением стабильных металлогенных блоков, подвижных межблоковых (раздвиговых) систем и металлогенных этажей наряду с традиционными металлогеническими зонами, рудными районами и рудоносными формациями [Там же]. К идеям тектоники плит данный авторский коллектив относится, по их собственному определению, достаточно осторожно. Отдавая должное несомненно прогрессивному и широко используемому моделированию палеообстановок, учитывая данные по современным рудообразующим системам и в особенности по океаническим акваториям, в качестве слабой стороны "плитной" парадигмы они критикуют недооценку ею значения блоковой делимости литосферы и концепции нелинейной металлогении, что *"не позволяет считать идеи тектоники плит руководящими или универсальными при выявлении закономерностей размещения месторождений в пространстве и во времени"* (курсив наш. – Кол. авт.) [Малич и др., 1995, с. 22]. Со своей стороны, отметим как слабое место данной концепции, неучтенность ею геохимического аспекта анализа эволюции во времени и пространстве состава породных и рудных комплексов, их органической связи и обоснованности именно ими наблюдаемых и выявляемых все новых диагностически существенных закономерностей минерагенического развития земной коры и отдельных ее фрагментов.

Впрочем, нельзя не заметить по существу тот же пробел геохимического анализа фундаментальных закономерностей металлогенического развития крупных регионов и в большинстве других минерагенических обобщений. Публикуемое, например, районирование России по мощности литосферы и минерагенической специализации литосферных блоков (литоблоков) (см. рис. 2) ни в коей мере не затрагивает ни реальной геохимической основы, ни иной причины показанной специализации и, соответственно, замыкается лишь на гипотетической концепции геодинамической системы структур центрального типа. Они, предположительно, развиваются в радиально-концентрическом каркасе от ядра Земли к ее верхним оболочкам и, следовательно, только этим и определяют пути миграции и локализации глубинного рудного вещества в земной коре.

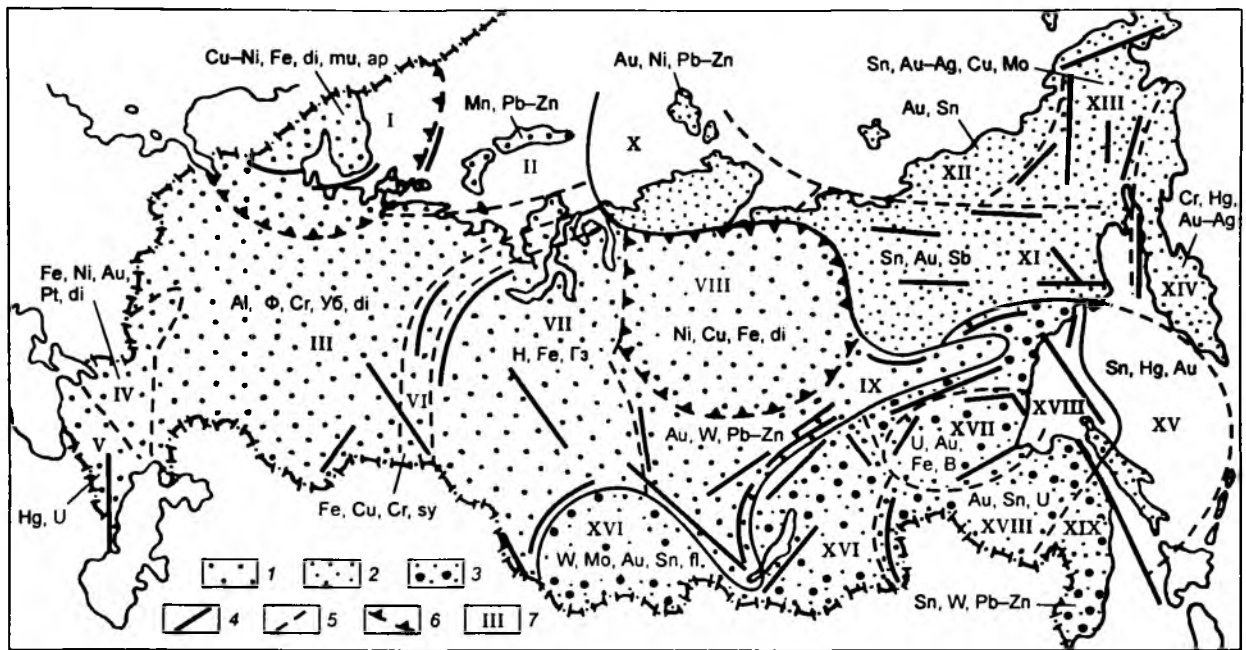


Рис. 2. Районирование России по мощности литосферы и минерагенической специализации литосферных блоков (литоблоков) (по Н.С. Маличу с соавторами [1995]).

I-3 – провинции (1 – Центральная (мощность литосферы 150–90 км, средняя 100 км), 2 – Северо-Восточная (мощность литосферы 80–45 км, средняя 60 км), 3 – Юго-Восточная (мощность литосферы 100–70 км, средняя 80 км)); 4 – градиентные зоны; 5 – границы литоблоков; 6 – литоблоки мантийных кратонов; 7 – профилирующая минерагеническая специализация литоблоков; I–XIX – литоблоки (I – Беломорско-Балтийский, II – Новоземельский, III – Центрально-Российский, IV – Воронежский, V – Предкавказский, VI – Уральский, VII – Западно-Сибирский, VIII – Анабарский, IX – Южно-Сибирский, X – Таймырский, XI – Верхояно-Кольмский, XII – Алазейский, XIII – Чукотский, XIV – Курило-Камчатский, XV – Охотоморский, XVI – Саяно-Байкальский, XVII – Алданский, XVIII – Амуро-Майский, XIX – Приморский).
 Принятые сокращения: Гз – газ, Н – нефть, Уб – угольные бассейны, Ф – фосфориты; ap – апатит, di – алмаз, mu – мусковит, fl – флюорит, sy – сиенит.

Однако, независимо от теоретической интерпретации вопроса об источниках металлов и летучих элементов во многих крупных месторождениях, важно подчеркнуть верию отмеченную цитируемыми авторами исключительную приуроченность последних к мезо- и мегаструктурам в зонах пересечения глубинных региональных разломов (например, Восток II, Многовершинное), в сегментах интерференции мезо- и мегаструктур (Муйский, Бодайбинский, Депутатский районы) или к зонам торцового сочленения мегаструктур (Удоканское месторождение). Во всех перечисленных и множестве других примеров мы видим, что локализация эндогенных месторождений-гигантов обычно обязана также и не в меньшей мере геохимическому профилю областей тектонического сочленения гетерогенных геоблоков. По данным многолетних геохимических исследований Верхоянской рудной провинции это очень четко показано А.В. Кокиным с соавторами [1999]. А для Алтае-Саянской складчатой области, частью которой является и рассматриваемая нами территория, данную закономерность можно проследить более детально и системно.

Обширное горное поднятие Алтае-Саянской складчатой области (АССО) на юге Западной Сибири пространственно и структурно сопряжено с южной окраиной Западно-Сибирской низменности – области длительного мезо-кайнозойского погружения и растяжения северной части сложного по своему внутреннему строению и составу трансконтинентальной полигенной и полихронной Центрально-Азиатского орогенного пояса [Оболенский и др., 1999]. С запада АССО ограничена герцинидами калбинской редкометалльной зоны Рудного Алтая, а с востока – докембрийским блоком Енисейского кряжа и Восточного Саяна. Южное продолжение ее в Китай и Монголию в настоящей работе не рассматривается ввиду недостаточной его геохимической изученности (рис. 3).

В качестве ведущего геохимического фактора эндогенной минерагенической специализации всей Алтае-Саянской складчатой области выступает уровень фемичности–сиаличности состава вмещающих оруденение комплексов пород, унаследуемый эллигетическими месторождениями. Масштаб же месторождений определяется в значительной мере магматической и гидротермальной активностью рудоносных блоков и степенью их тектонической нарушенности. Также устойчив фемический состав вмещающих комплексов пород и эндогенных месторождений восточного склона Урала и приенисейского фаса Сибирской платформы с ее трапповым магматизмом. Но к фемически-сиалическому ее блоку приурочено того же профиля Горевское Pb-Zn рудное поле, обнажающееся поймой Енисея. Южная часть Западно-Сибирского прогиба (в иной терминологии – кюллогена [Щербаков, Калинин, 2000]) ограничена мозаичными структурами салаирид, каледонид и герцинид Казахстана и Алтае-Саянской складчатой области с наиболее широким геохимическим спектром рудных месторождений. В них характерно преобладание рудной концентрации элементов лишь с повышенными содержаниями в породных комплексах среды рудообразования. Только карбонатные породы даже при самых низких содержаниях большинства рудообразующих элементов служат активными их осадителями и концентраторами из гидротермальных рудообразующих растворов. Особенно четко это выражено для золота и других гетерофилов (Cu, Zn, Pb, Hg, Fe, Bi, Co). Нередко постулируемое мнение о глубинном и даже подкоровом источнике металлов при рудообразовании по всем имеющимся в нашем распоряжении данным геохимического обоснования никак не обнаруживается [Щербаков, 1974, 1998].

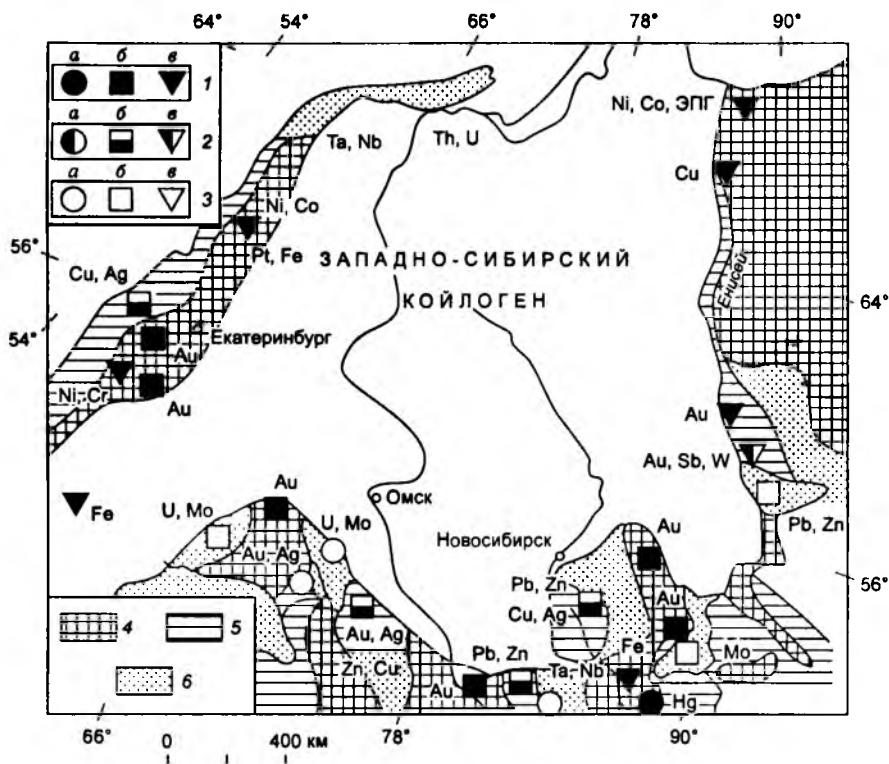


Рис. 3. Геохимическая схема обрамления Западно-Сибирского койлогена.

1-3 - геохимические типы рудных месторождений: 1 - фемические, 2 - фемически-сиалические, 3 - сиалические; фации: а - апикальная, б - равновесная, в - кориевая; 4-6 - геохимические типы структурно-формационных комплексов: 4 - фемические, 5 - фемически-сиалические, 6 - сиалические.

Обобщенные нами ранее результаты анализа 6400 проб, выполненного на 14 основных рудообразующих элементов в главных типах горных пород сводного разреза Кузнецкого Алатау и Горного Алтая лабораториями Западно-Сибирского геологического управления за многие годы, объективно характеризуют основные тенденции изменения их среднего состава от рифея до конца палеозоя. Кроме того, в Отделе геохимии ИГиГ СО АН СССР более 4000 анализов из тех же комплексов пород были выполнены на золото нейтронно-активационным и атомно-абсорбционным методами [Щербаков, 1974]. Сопоставление процентной доли месторождений главных рудообразующих элементов в разных по составу комплексах пород также дает объективную картину прямой зависимости их распределения от содержания элементов во вмещающих комплексах пород при одном лишь выше упо-

Таблица 4

Содержания элементов в породах комплексов юга Западной Сибири и процент приуроченности к ним месторождений (в скобках)

Комплекс пород	Au, мг/т	Cu, г/т	Fe, %	Zn, г/т	Pb, г/т	Mo, г/т	W, г/т	Sn, г/т	ΣREE, г/т	U, г/т	Th, г/т
Андезитобазальты	5,3 (85)	7,4 (67)	8,3 (63)	152 (71)	15 (30)	1,6 (4)	1,6 (4)	1,8 (3)	46 (3)	1,3 (4)	2,2 (2)
Плагиограниты	2,5	48	4,0	67	16	1,3	1,3	2,4	33	2,3	6,1
Песчано-сланцевые	1,7 (1)	29 (4)	4,6 (6)	40 (3)	20 (46)	2,1 (66)	4,9 (70)	1,7 (82)	50 (84)	1,4 (58)	5,2 (73)
Редкометалльные гранитоиды	2,2	21	2,7	178	27	0,5	5,7	7,4	114	10,4	22,1
Черносланцевые	6,5 (3)	86 (8)	5 (8)	167 (7)	92 (9)	3,7 (22)	1,4 (10)	2,2 (8)	57 (6)	34 (25)	7 (16)
Карбонатные	1 (11)	16 (21)	0,8 (23)	10 (19)	6 (15)	0,7 (8)	4 (15)	1,0 (7)	22 (7)	1,4 (13)	0,3 (9)
Среднекоровое содержание (с + v):2	3	66	6,6	125	13	1,7	1,0	3,7	58	2,5	8

мянутом весьма ярком, но и легко объяснимом исключении. Резко повышается, независимо от содержания металла в известняках, доля рудных тел и месторождений большинства элементов в пределах, а еще чаще на контактах карбонатных горизонтов (табл. 4). Причина столь явной избирательности вполне объяснима экранирующей ролью Ca-Mg карбонатов, восстанавливающих металлы из содержащих их чаще всего кислых сульфатных или галогидных растворов и потому предпочтительно концентрирующих всю сульфидно-самородную ассоциацию.

Эта зависимость проявлена у большинства рудообразующих элементов обширного региона и характеризует не только основную, однако не привлекавшую должного внимания сугубо локальную, региональную, но и глобальную избирательность образования и размещения их месторождений. Более того, место и степень концентрации в месторождениях каждого элемента также вполне закономерным образом определяются или обусловлены характеристиками всех своих геохимических свойств. Например, наиболее распространенное в земной коре из приведенных в табл. 4 рудообразующих элементов фемическое железо (6,6%) при его соответственно низкой силичности ($c/v = 0,54$) обладает очень малой эманационной подвижностью ($Cl/Ch = 0,74$) и резко выраженной центростремительностью ($c/Ch = 0,18$). Именно этим объяснима исключительная приуроченность многочисленных железорудных скарновых месторождений региона к приконтактовым зонам полигенных гранитоидных массивов повышенной основности, залегающих именно в фемических вулканогенно-осадочных комплексах нижнекембрийского и девонского возраста. Все эти массивы, помимо скарново-магнетитовых полей, окружены ореолами повышенной, а нередко густой вкрапленности магнетита и, соответственно, интенсивными кольцевыми магнитными аномалиями.

Сочетание геохимических свойств элементов, характеризующих количественно важнейшие тенденции их распределения между главнейшими природными системами [Щербаков, 1995а, б], со всей определенностью объясняет и приуроченность всех, а не только контактовых железорудных месторождений региона исключительно к фемическим структурно-формационным зонам и свидетельствует о практической неразобщенности их с комплексами пород – источниками железа и других нелетучих фемафилов, а также о принадлежности их к корневой фации рудообразования.

Характерные для рудных провинций Саксонии, Австралии, Аппалачей [Бэтман, 1949] и особенно для Рудного Алтая и Салаира [Дистанов, 1977] колчеданно-полиметаллические месторождения с главными своими рудными минералами свинца, цинка, меди, серебра, бария, нередко и золота, т.е. в основном гетерофилов фемических ($c/v \text{ Cu} = 0,52$; $\text{Zn} = 0,61$; $\text{Au} = 0,5$) и сиалических ($c/v \text{ Pb} = 3,33$; $\text{Ag} = 5$; $\text{As} = 5$), приурочены исключительно к фемически-сиалическим вулканогенно-осадочным комплексам пород, в том числе на Алтае в основном девонского, а на Салаире – кембрийского возраста [Рослякова и др., 1983; Щербаков и др., 1987]. Как показало сопоставление состава вмещающих рудные залежи андезитодацитов, соотношение содержаний главных рудообразующих металлов в неизменных их разностях очень близко или практически совпадает с таковым в рудах, залегающих среди этих же пород (табл. 5). Вертикальная геохимическая зональность в полиметаллических месторождениях вполне объяснима изменением эманационной подвижности рудообразующих элементов и значениями их центробежности.

Подобного рода зависимость, а точнее сказать, прямая обусловленность состава и распределения эндогенных рудных месторождений обширного региона геохимическими свойствами элементов и их повышенными содержаниями во вмещающих комплексах пород наиболее отчетливо прослеживается по приуроченности именно к ним подавляющего большинства объектов и притом наиболее крупных (см. табл. 4). Приведенная в таблице статистика охватывает порядка трех тысяч проб вмещающих пород и руд.

Изложенный выше подход сводится к геохимически более системному региональному и локальному анализу рудных объектов и позволяет выявлять закономерности, вносящие коррективы в устоявшиеся принципы и методы прогнозной

Таблица 5

Средние содержания элементов (г/т) и их отношения в породах и рудах Салаирского месторождения

Порода	Cu	Pb	Zn	Ba	Au	Ag	Cu : Pb : Zn : Ba : Au : Ag
Базальты, диабазы	87	6	105	250	0,004	0,11	14,5 : 1 : 17,5 : 41,6 : 6,6 : 178
Андезиты	35	15	72	270	0,003	0,07	2,3 : 1 : 4,8 : 18 : 2,0 : 46
Андезиты и дациты Салаирского рудного поля	23	10	43	550	0,002	0,051	2,3 : 1 : 4,3 : 55 : 2,0 : 50
Барит-полиметаллические руды (данные 1928–1985 гг.)	482	720	2920	14760	0,13	5	0,7 : 1 : 4,0 : 20,5 : 1,8 : 68
По данным отработки окисленных руд за 1928–1985 гг.					0,14	11	1,8 : 68
То же, за 1782–1986 гг.					0,25	23	2,0 : 184

оценки рудопроявлений, месторождений и площадей их распространения. Учет всей доступной геологической информации, но уже на геохимической основе облегчает выбор приоритетных поисковых площадей и методов разведочных работ.

Сопоставление выделяемых обыкновенно на мелко- и среднемасштабных схемах металлогенических поясов, зон и провинций, куда, естественно, попадают и наиболее перспективные в отношении рудоносности зоны тектонического сопряжения разновозрастных и гетерогенных структур, обнаруживает, как правило, крайне неравномерное распределение в них действительно рудоносных площадей и значительную перемежаемость последних с безрудными или участками "чуждой" им минерализации. Обозначенные на картах и схемах "генерализованные" контуры металлогенических зон обыкновенно проводят не по строго картируемым геологическим границам, чаще охватывая площади значительно большие, чем с известной и отвечающей определению поясов рудоносностью. Распространенность в "специализированно" названных поясах, зонах, как, например, полиметаллических, ртутных, золоторудных и т. п. провинциях, "чужеродной" им минерализации, естественно, еще более снижает прогнозное и генетическое значение столь распространенной генерализации металлогенических схем, оставляя вне анализа перспектив оруденения не "профилирующего" типа. Основная, на наш взгляд, причина данной традиции выделения металлогенических зон, поясов и провинций в недооценке их геохимического контроля со своими, конкретными по содержанию и соотношению элементов, признаками наиболее вероятного состава и генезиса оруденения.

Зоны сопряжения тектонически несогласных и разновозрастных блоков, к числу которых также принадлежит и граница Кольвань-Томской складчатой области с Салаиром, представляют, разумеется, наибольший интерес в отношении выявления здесь синхронного с этапом сопряжения разнотипного магматогенного оруденения.

В качестве информативных геохимических признаков, характеризующих вероятные размеры еще не вскрытых рудных объектов, служат вторые производные отношений содержания пар геохимически родственных рудообразующих элементов, вполне закономерно эволюционирующие не только в богатых рудах, но также и в слабо минерализованных околорудных породах, – относительные коэффициенты концентрации (ОК) элементов [Щербаков, 1995а]. Диагностическое и прогнозное значение данных коэффициентов при поисковых и разведочных работах обусловлено тем, что они отражают степень, уровень и направленность геохимического развития вполне конкретных как региональных, так и сугубо локальных рудообразующих систем. Их разные фрагменты, от исходных и вмещающих пород до слабо минерализованных и наиболее богатых бонанцев представляют геохимически закономерные связанные ассоциации, отражающие весь ход, направленность и интенсивность развития процессов, предшествующих и сопутствующих рудообразованию (табл. 6).

Приведенные выше примеры основных закономерностей связи и обусловленности элементного состава эндогенных рудных месторождений составом вмещающих и подстилающих их комплексов пород в главнейших рудных поясах континентов, число которых можно было бы и значительно увеличить, достаточно убедительно, на наш взгляд, свидетельствуют о целесообразности дальнейшего и более детального анализа геохимической информации для восстановления общего хода рудообразования в конкретном регионе, рудном поле, на месторождении. Необходи-

Таблица 6
 Геохимические характеристики золоторудных месторождений различных формационных и фациальных типов

Фация рудообразования	Морфологический тип руд	Типичные содержания Au, г/т	Отношение кварца к сульфидам	Нормированные соотношения элементов (ОК) в разных средах			Геохимическая зональность парагенетических элементов	
				$\frac{Au}{Cu}$	Фемическая	Силлическая	Фемическая	Силлическая
Апикальная	Жилы и штокверки	0,5–1000	10–100	$\frac{Au}{Cu}$	0,1–100	16–8000	Hg, Cu(2), Mn, Ag, Au(2), Zn, Co, Cu(1), Fe, Au(1)	As, Se, Sb, Te, Bi, Hg, As, Au, Pb, Sn
				Pb : Zn	0,5–200	1–300		
Равновесная	Жилы	0,5 – 50	0,1–10	Co : Ni	1–30	3–10000		
				Ag : Au	0,1–10	1–200		
Корневая	Вкрапленность	0,5 – 5	0,1–10	Mo : Cu	0,1–60	2–1000	Au(2), Zn, Cu, Fe, Co, Ni, Au(1)	Ag, Au, Pb, Bi, Te, As, Mo, Sn
				Pb : Zn	0,2–100	1–200		
				Ag : Au	0,5–10	0,5–1000		
				Mo : Cu	0,05–5	2–10		
				Pb : Zn	0,4–25	3–25	Au(2), Zn, Cu, Fe, Co, Ni, Au(1), Pd, Os, Pt	Au(2), Bi, As, Te, Mo, Sn, Au(1)
				Co : Ni	0,1–20	2–20		
				Ag : Au	0,01–20	0,3–20		
				Mo : Cu	0,001–0,5	0,01–1,0		

Примечание. Ch – содержания элемента в недифференцированных хондритах.

димо привлечение всех имеющихся данных о содержании и распределении рудообразующих элементов в разных типах пород, вмещающих и подстилающих оруденение. Сопоставление их с составом рудопроявлений, геохимических и шлиховых ореолов поможет в прогнозной оценке и выборе перспективных площадей.

Общий вывод, который можно сделать из рассмотренной роли областей тектонического сочленения гетерогенных геоблоков в минерогеническом развитии последних, заключается в том, что именно они при всем их исключительном разнообразии по составу пород, возрасту, внутренней структуре, геодинамической природе и размерам представляют собой главные рудогенерирующие и рудовмещающие структуры эндогенных месторождений земной коры. Четко выявлена, но геохимически еще недостаточно изучена и использована для прогнозов и поисково-разведочных целей обусловленность состава, морфологии и экономической ценности месторождений геохимическими свойствами элементов. Любые, тем более системные наблюдения, обобщения и выявляемые закономерности в данной области теоретической и поисковой геохимии обещают открытие новых месторождений и снижение затрат на поиски.

Завершая краткий анализ роли в минерагеническом развитии геоблоков областей их тектонического сочленения, можно констатировать, что, во-первых, именно геохимические особенности этого типа структуры континентов определяют состав большинства рудных месторождений и, во-вторых, что их рудно-формационная принадлежность и богатство определяются исключительно местными особенностями элементного состава и структуры слагающих рудоносные площади комплексов пород, а также суммарной продолжительностью и интенсивностью проявившихся в этих конкретных узлах или участках магматических и эманационных рудообразующих процессов.

Проведенное нами сопоставление данных о распределении разного состава рудных месторождений во многих районах мира позволило впервые на геохимической основе количественно и системно сопоставить состав и фациальную принадлежность рудных комплексов с характеристикой элементного состава вмещающих и подстилающих месторождения пород и количественно установить прямую элементную преемственность их составов, организованную в пространстве в зависимости от подвижности элементов в разных фациях оруденения, от корневых до апикальных. Это дает инструмент теоретически обоснованного выбора из имеющихся геохимических данных по любому региону наиболее перспективных объектов вполне определенного состава руд в различных типах сопряжения геологических блоков. Систематизированный на новой основе аналитический материал по результатам всех видов опробования увеличивает возможности выбора потенциально наиболее перспективных объектов с учетом слабых, но перспективных геохимических аномалий.

Наконец, наибольший интерес представляет сама выявляемая возможность воспользоваться именно таким образом организованной геохимической информацией для понимания фундаментальной обусловленности закономерностей эндогенного рудообразования совокупностью и спецификой геохимических свойств элементов. Отражена она и в преимущественном накоплении наименее подвижных элементов (Ni, Fe, Cr, Ti, ЭПГ и др.) в корневых фациях месторождений, теснее всего связанных со своим источником, а наиболее подвижных (Cl > Ch) – лишь в самых разобщенных с ними – апикальных (например, Sb, Hg, Bi, Te, Ag, Ge). Рудные концентрации элементов тех и других групп вместе отмечаются только в сложных, многоэтапных и наиболее крупных месторождениях, в долгоживущих подвижных зонах сопряжения геоблоков контрастного состава. К числу таковых принадлежат полиметаллические пояса Австралии, Центральной Европы, Урала, Рудного Алтая и Салаира.

III. ОСОБЕННОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ОБЛАСТИ СОЧЛЕНЕНИЯ САЛАИРА И КОЛЫВАНЬ-ТОМСКОЙ СКЛАДЧАТОЙ ЗОНЫ

Специфической геологической особенностью области сочленения Салаира и Колывань-Томской складчатой зоны является ее принадлежность к четырем типам тектонических структур, которые принципиально различаются по геологическому строению, времени формирования и типу тектонического развития. Это каледонско-герцинская складчатая структура Западного Салаира, герцинская – Колывань-Томская складчатая зона, герцинские угленосные прогибы – Горловский и северо-западная часть Кузнецкого, наложенные мезозойские впадины – Доронинская и др.

В основу геологического, тектонического строения и геодинамического развития области сочленения положены результаты исследования авторов и многочисленных коллективов научных и производственных организаций [Геологическое строение..., 1999; Региональные схемы..., 1999; Геодинамика..., 1999; Геология..., 2000].

III.1. Стратиграфия

III.1.1. Западный Салаир

Возрастной диапазон стратифицированных отложений Западного Салаира варьирует от нижнего кембрия до карбона.

Кембрий нижний (Є₁). Характерной особенностью геологического строения Западного Салаира является широкое распространение в основании его разреза мощной (2800–3500 м) вулканогенно-карбонатной толщи с остатками (окаменелостями) археоциат и трилобитов нижнего кембрия [Геологическое строение..., 1999].

Нижние горизонты толщи сложены известняками, переслаивающимися с известковистыми песчаниками, алевролитами, песчано-кремнисто-глинистыми сланцами, содержащими прослойки и линзы вулканических пород. Мощность отложений, которые выделяются в *киттерепскую свиту*, составляет 900–1100 м. Возрастным и фаціальным ее аналогом на восточном склоне Салаира считается гавриловская свита.

Стратиграфически выше с постепенными, иногда с резкими фаціальными переходами по латерали и вертикали осадочные породы сменяются вулканическими – базальтовыми, андезитобазальтовыми порфиридами, их туфами; плагиориолитовыми, фельзитовыми, кварцевыми порфирами, туфами порфиридов. Одной из важных геологических особенностей региона является то, что количество вулканических образований кислого состава увеличивается по латерали с востока на запад, по вертикали – снизу вверх. Вулканические породы, чередующиеся с подчиненными в количественном отношении известняками, известково-глинистыми,

известково-кремнисто-углеродистыми сланцами, туфопесчаниками, туфоалевролитами, туффитами, достигают мощности 1200–1500 м. На Салаире повсеместно они выделяются в *печеркинскую свиту*.

Разрез вулканогенно-осадочной толщи завершают известняки, песчаники, гравелиты, конгломераты, туфы порфиритов и порфириров, туффиты. Мощность этих пород 700–900 м. На западном склоне Салаира они выделяются в *суенгинскую свиту*, на восточном – в *анчешевскую*.

Размещение вулканических пород контролировалось региональными разрывными нарушениями северо-западного, субмеридионального и северо-восточного направлений. Излияние лав происходило из трещины растяжения, в связи с чем они залегают в виде линейных лавовых потоков с подушечной и шаровой отдельностью, обладающих массивной и миндалекаменной текстурами. В зонах тектонических нарушений и расщепления они приобретают сланцеватую текстуру и превращены в актинолит-хлорит-альбитовые, кварц-альбит-хлорит-серицитовые сланцы. По химическому составу фемические породы соответствуют мезо- и лейкобазальтам, реже – андезитобазальтам; салические – плагиориолитам и дацитам. Для них характерны низкая и умеренная щелочность с четко выраженным натриевым уклоном. Все они относятся к толентовой серии.

Стратифицированные основные и кислые породы нижнего кембрия выделяют в *печеркинский вулканический комплекс* и относятся к контрастно дифференцированной базальто-плагиориолитовой формации. Осадочные породы соответствуют морской кремнисто-терригенно-карбонатной формации.

Кембрий средний–верхний (Є_{2,3}). Нижнекембрийские вулканогенно-карбонатные отложения постепенно сменяются алевролитами, песчаниками, гравелитами, конгломератами, чередующимися с базальтовыми, андезитобазальтовыми, андезитовыми порфиритами, литокристаллокластическими туфами, туфопесчаниками, туффитами, туфоконгломератами, лавобрекчиями. Завершается разрез песчаниками, алевролитами, песчано-алевритисто-глинистыми сланцами. Терригенные породы содержат прослои мергелей и известняков, вулканические – редкие прослои класических пород плагиориолит-дацитового состава.

Осадочные породы находятся в сложных фациальных отношениях с вулканическими, часто на небольших расстояниях по латерали и вертикали резко сменяясь ими. С востока на запад в регионе устанавливается постепенная смена грубообломочного псаммитопсефитового материала тонкообломочным алевритоглинистым. В грубообломочных разностях, главным образом в конгломератах и гравелитах, встречаются валуны и галька базальтовых порфиритов, плагиориолитовых порфиритов и гранитоидов [Белоусов и др., 1969; Геологическая карта..., 1988].

Общая мощность вулканогенно-терригенных пород достигает 2000–4000 м.

На западном склоне Салаира средие-верхнекембрийские вулканогенно-терригенные отложения выделяются в пестроцветную (зелено-фиолетовую) толщу, нижняя подтолща которой (сафатовская свита, по В.Г. Свиридову, Х.Ш. Курбангалеевой [1988]) соответствует бачатской (Є₂ – амгинский ярус), средняя – орлиногорской (Є₂ – майский ярус) и ариничевской (Є₃) свитам Восточного Салаира.

Размещение вулканических пород среднего–верхнего кембрия, как и нижнекембрийских, контролировалось региональными разрывными нарушениями северо-западного и северо-восточного направлений. Излияние лав и извержение пирокластического материала происходило не столько из трещин растяжения, сколько из

вулканов центрального типа. Оно носило очаговый характер, отчего для вулканических пород ($E_{2,3}$) характерно линейно-очаговое размещение.

Вулканические породы залегают в виде лавовых потоков с характерной подушечной отдельностью, массивными и мидалекаменными текстурами. В зонах тектонических нарушений для них характерны брекчиевидность и сланцеватость. По химическому составу фемические вулканические породы соответствуют лейкобазальтам, андезитобазальтам, андезитам; салические – плагиориолитам и дацитам. Для пород обеих групп характерны низкая и умеренная щелочность, преобладание натрия над калием, умеренная и высокая глиноземистость [Белоусов и др., 1969]. В целом они соответствуют толеитовой серии, хотя отдельные разности могут быть отнесены к известково-щелочной.

Эффузивные породы среднего и верхнего кембрия выделяются в *орлиногорско-ариничевский вулканический комплекс*. Они относятся к базальт-андезитовой субформации андезитовой формации, по классификации Ю.А. Кузнецова [1964]. Осадочные породы соответствуют морской терригенной флишовой формации.

Кембрий верхний–ордовик нижний (E_3-O_1). Выше отложений ($E_{2,3}$) согласно залегают комплексы переслаивающихся терригенно-карбонатных пород – песчаников, алевролитов, алевролитисто-глинистых сланцев, конгломератов, граувакк, известняков. Осадочные породы чередуются и фациально сменяются вулканическими – базальтовыми, базальт-андезитовыми, андезитовыми, трахибазальтовыми, трахиандезитовыми порфиритами, туфами порфиритов, туффитами. Редко встречаются дациты, риолитовые порфиры, кератофиры. Мощность вулканогенно-осадочных отложений колеблется от 700 до 1200 м.

Осадочные породы содержат остатки брахиопод и трилобитов переходного возраста верхов позднего кембрия–низов раннего ордовика и раннего ордовика. Эти отложения на восточном склоне Салаира выделяются в *чебуринскую (E_3-O_1) и краснянскую (O_1) свиты*, на западном – соответствуют верхней подтолще пестроцветной толщи или *маткожихинской свите*, по В.Г. Свиридову.

В целом эффузивные породы соответствуют известково-щелочной серии. Они выделяются в *чебуринско-краснянский вулканический комплекс*, а залегающие в виде даек и силлов – в одноименный субвулканический комплекс. В формационном плане эффузивные породы верхнего кембрия–нижнего ордовика соответствуют риолит-андезит-трахибазальтовой формации, осадочные – морской терригенной флишовой формации.

Ордовик нижний, средний, средний–верхний; силур нижний, нижний–средний ($O_1, O_2, O_{2,3}, S_1, S_{1,2}$). На вулканогенно-терригенных отложениях среднего и среднего–верхнего кембрия с локальным перерывом залегают песчаники известковистые, песчанистые известняки, алевролиты, глинистые сланцы нижнего ордовика тремадокского яруса (O_1). Выше согласно располагаются алевролиты и песчаники с прослоями глинистых сланцев с углеродистым веществом, возраст которых по органическим остаткам устанавливается как O_1 . Общая мощность обеих пачек нижнего ордовика составляет 800 м. Они выделяются в *шловатскую (изыракскую) свиту*.

Нижнеордовикские отложения вверх по разрезу без перерыва сменяются глинистыми и глинисто-кремнистыми сланцами темно-серыми с маломощными слоями песчаников, конгломератов и известняков, содержащих фосфоритизированные прослои. Мощность этих отложений достигает 800 м. Они соответствуют *карастун-*

ской (зайчихинской) свите среднего ордовика. На среднеордовикских отложениях с перерывом залегают верхнеордовикские гравелиты, конгломераты, песчаники, выше которых расположены кремнистые сланцы и известняки. В гальке из конгломератов установлены известняки, глинисто-кремнистые сланцы, базальтовые порфириды, аналогичные нижележащим кембрийским и ордовикским породам. Мощность отложений составляет 250–300 м. Картирование и расчленение этих пород, близких по составу и малой мощности, затруднительно. Поэтому они объединяются в *веберовскую* (зырянговскую) свиту с возрастом $O_{2,3}$.

Стратиграфически выше залегают песчаники, конгломераты, алевролиты, глинистые сланцы и известняки нижнего силура. Эти отложения, мощность которых составляет 400–500 м, соответствуют *оселкинской свите* и ее фациальным и возрастным аналогам – *баскусканской* и *серебренниковской свитам*.

Разрез раннепалеозойских отложений завершается серыми брекчиевидными известняками, мощность которых 300–400 м. Они выделяются в *потаповскую свиту* с возрастом $S_{1,2}$.

По преобладанию грубообломочных терригенных пород над карбонатными и малой мощности отложений нижнеордовикские–нижне-среднесилурийские осадочные отложения выделяются в прибрежно-морскую карбонатно-терригенную (молассовую) формацию.

Девон нижний (D_1). В основании отложений нижнего девона залегают зеленовато-серые алевролиты и песчаники, которые на отдельных участках замещаются бокситами. Мощность пород этой пачки 100 м. Более широко в основании нижнего девона распространены бокситы, залегающие на неровной поверхности белорозовых известняков силура. Здесь же в нижних горизонтах геологического разреза развиты известняки с прослоями розовых мергелей, остатками брахиопод и кораллов нижнего девона. Мощность этой пачки пород 600 м. Описанные отложения в конкретных структурах выделяются в *сую, мочегинскую и тамь-чумышскую свиты* локховского яруса.

Стратиграфически выше располагаются мелко-, средне-, крупнозернистые массивные известняки с маломощными горизонтами бокситов. Мощность известняков изменяется от 50 до 300 м. Выше них залегают алевролиты и песчаники, с прослоями песчано-глинистых сланцев. Мощность терригенных пород 150–200 м. В целом сланцево-терригенно-карбонатные отложения мощностью 200–500 м выделяются в *крековскую, октябрьскую, малобачатскую и хвоцевскую свиты* нижнего девона (пражский ярус).

Залегающие выше переслаивающиеся разнозернистые песчаники, гравелиты, алевролиты и известняки мощностью около 200 м также относятся к нижнему девону (эмский ярус). Отложения этого яруса выделяются в различных районах Салаира в *салаиркинскую, обуховскую, павловскую свиты*, являющиеся возрастными и фациальными аналогами друг друга.

К раннему девону принадлежит также нижняя часть существенно известняковой толщи, мощность которой достигает 1000 м. В нижних горизонтах известняков содержатся органические остатки, которые позволяют определять возраст пород как эмский ярус нижнего девона. Карбонатные породы нижнего горизонта известняковой толщи выделяются в *шандинскую свиту*. Отложения нижнего девона в целом соответствуют карбонатно-терригенной формации окраинного моря.

Девон средний (D_2). Известняки, и нижние горизонты которых выделены в шандинскую свиту (D_2e), в верхних горизонтах содержат остатки кораллов и брахиопод эмского–позднейфельского ярусов. По стратиграфическому положению и органическим остаткам верхняя часть непрерывного разреза известняковой толщи, достигающей мощности 1000 м, выделяется в мамонтовскую свиту среднего девона эйфельского яруса (D_2ef). На участках, где в известняковой толще органические остатки отсутствуют, она картируется как нерасчлененные шандинская + мамонтовская свиты с возрастом $D_2e + D_2ef$.

Выше с перерывом залегает толща сероцветных песчаников, гравелитов, конгломератов (с галькой гранитоидов), глинистых сланцев, известняков, чередующаяся с базальтовыми порфиридами и их туфами. Мощность осадочных и вулканических пород 1000–1200 м. Возраст вулканогенно-осадочных отложений соответствует живетскому ярусу среднего девона [Геологическое строение..., 1999]. Эти отложения выделяются в сафоновскую и соболевскую свиты, которые являются возрастными и фаціальными аналогами. Осадочные породы среднего девона относятся к прибрежно-морской карбонатно-терригенной формации.

Вулканические породы среднего девона по химическому составу относятся к лейкобазальтам, андезитобазальтам и андезитам. Они характеризуются высокой глиноземистостью, умеренной щелочностью, натровым уклоном. Эффузивные породы выделяются в среднедевонский (живетский) сафоновский вулканический комплекс, который соответствует андезито-базальтовой формации. Вулканические породы в зонах тектонических нарушений расчленены.

Девон верхний–карбон нижний (D_3-C_1). Отложения верхнего девона и нижнего карбона слагают Западный Салаир и Присалаирский прогиб. Они представлены песчаниками, гравелитами, алевролитами, известково-глинистыми сланцами с прослоями известняков и мергелей. В алевролитах и глинистых сланцах распространены фосфатные желваки. Мощность отложений достигает 1000–1200 м. Нижние горизонты содержат органические остатки верхнего девона, верхние – нижнего карбона. Близкий состав пород непрерывного разреза отложений и плохая обнаженность территории затрудняют их расчленение на самостоятельные возрастные свиты. Они выделяются в мозжухинскую и ее фаціальную и возрастной аналог – маслянинскую серии с возрастом D_3-C_1 .

Карбон нижний (C_1). Породы нижнего карбона распространены на западе Салаира вблизи его границы с (северо-западная часть) Кузнецким и с Горловским прогибами. Их нижний горизонт мощностью около 250 м сложен песчаниками, алевролитами, конгломератами, известняками. Выше они сменяются глинистыми сланцами и алевролитами, мощность которых 450 м. Возраст отложений соответствует турнейскому ярусу нижнего карбона.

Отложения верхнего девона и нижнего карбона соответствуют прибрежно-морской терригенной формации.

III.1.2. Колывань-Томская складчатая зона

В Колывань-Томской складчатой зоне возрастной диапазон стратифицированных комплексов пород находится в пределах среднего девона–раннего карбона.

Девон средний (D₂). Основание девонского разреза слагают мраморизованные известняки, тремолит-альбит-хлоритовые сланцы, алевролиты, песчаники, переслаивающиеся и на отдельных участках сменяемые по латерали и вертикали туфопесчаниками, туфоконгломератами, туфами порфиритов и порфириров, базальтовыми, андезитобазальтовыми, андезитовыми порфиритами, плагиориолитовыми, риолитодацитовыми порфирами. Количество кислых пород увеличивается в верхней части разреза. Мощность достигает 1200–1700 м.

Вулканогенно-осадочные породы слагают Митрофановско-Буготакское поднятие и расчленяются на *буготакскую* и *митрофановскую* свиты живетского яруса среднего девона [Елкин и др., 1994; Геологическое строение..., 1999].

Выше согласно залегают полимиктовые песчаники и алевролиты, сменяющиеся андезитовыми, андезитобазальтовыми порфиритами и их туфами, чередующимися с глинистыми сланцами и известняками. Мощность отложений достигает 1000 м. Возраст пород по остаткам фауны установлен как позднеживетский (D₂zv). Отложения выделены в *тогучинскую* свиту.

Вулканические породы названных свит соответствуют известково-щелочной серии и выделяются в среднедевонский (живетский) вулканический *буготакский* (тогучино-буготакский) комплекс, который в формационном плане представляет собой риолито-андезито-базальтовую формацию. Л.В. Кунгурцев с соавторами [1998] отмечают среди вулканических пород дайки и силлы трахириолитодацитов, трахидабазов. Осадочные породы соответствуют морской карбонатно-терригенной формации.

Девон верхний (D₃). Отложения тогучинской свиты согласно сменяются глинистыми сланцами, алевролитами, песчаниками, рифогенными известняками. Мощность отложений достигает 1500 м. В Буготакском поднятии они выделяются в *пачинскую* свиту, в Митрофановском – в *пецержинскую*.

Выше согласно залегают переслаивающиеся песчаники, алевролиты, песчано-глинистые сланцы с остатками брахиопод позднефаменского времени (D₃). Их мощность 1600 м. Эти породы выделяются в *юргинскую* (Буготакское поднятие) и ее фациальный и возрастной аналог – *подонинскую* (Митрофановское поднятие) свиты.

Девон верхний–карбон нижний (D₃–C₁). В западной части КТСЗ, в Новосибирском прогибе, широко распространены глинистые сланцы, аргиллиты, алевролиты, песчаники, гравелиты с прослоями мергелей и известняков. Мощность отложений достигает 1000–1200 м. Они содержат органические остатки верхнего девона–нижнего карбона и выделяются в *инскую* серию, фациальный аналог мозжухинской и маслянинской серий в Западном Салаире и Южном Присалаирье [Геологическая карта..., 1988; Геологическое строение..., 1999].

Карбон нижний (C₁). Нижнекарбонные породы сложены глинистыми сланцами, содержащими прослой глинистых известняков (нижняя пачка). Их мощность 400 м. Выше залегают песчаники с прослоями алевролитов, аргиллитов, глинистых, углисто-глинистых, углистых сланцев (верхняя пачка). Мощность отложений 600 м. Возраст пород соответствует турнейскому и визейскому ярусам.

Отложения верхнего девона и нижнего карбона соответствуют на востоке КТСЗ прибрежно-морской, на западе – глубоководной морской карбонатно-терригенной формациям.

III.1.3. Горловский, Кузнецкий прогибы

На площади непосредственного сочленения Салаира и КТСЗ расположены Горловский угленосный прогиб и северо-западная окраина Кузнецкого прогиба. Основание их разреза слагают отложения среднего, верхнего девона и нижнего карбона, которые имеют северо-восточное простирание, как и разграничивающие их кулисообразные разрывные нарушения. Сами прогибы выполнены среднекарбовыми—среднепермскими угленосными отложениями.

Девон средний (D₂). В Горловском прогибе и северо-восточнее распространены песчаники, гравелиты, алевролиты, переслаивающиеся с глинисто-карбонатными сланцами и известняками. В осадочных породах встречаются лавовые потоки базальтовых, андезитовых порфиритов и прослои их туфов. Мощность вулканогенно-осадочных пород достигает 800–1000 м. В известняках и алевролитах установлены органические остатки живетского яруса среднего девона.

Вулканогенно-осадочные породы выделяются в *кабанихинскую свиту*, эффузивные – в *кабанихинский вулканический комплекс*. Кабанихинская свита по составу осадочных пород и возрасту сопоставляется с соболевской и сафоновской свитами Салаира, с буготакской, митрофановской и тогучинской свитами КТСЗ. Вулканические породы по петрографическому и химическому составу аналогичны сафоновскому комплексу. Они выделяются в андезито-базальтовую формацию. Осадочные породы соответствуют прибрежно-морской карбонатно-терригенной формации.

Девон верхний (D₃). В Горловском прогибе развиты разнородные песчаники, алевролиты, чередующиеся с песчано-глинистыми сланцами и известняками. Они согласно залегают на среднедевонских отложениях и имеют мощность от 600 до 750 м. В них сохранились остатки брахиопод франского и фаменского ярусов верхнего девона. Эти породы выделяются в *укропскую свиту*.

Северо-восточнее, т. е. в северо-западной части Кузнецкого прогиба, верхнедевонские отложения менее нарушены и изучены детальнее. Они расчленяются на *свиты* (снизу вверх): *стрельнинскую, пожарищевскую, глубокинскую, пещеркинскую* – возрастные и фациальные аналоги укропской свиты, а также пачинской свиты в КТСЗ.

Среди осадочных отложений укропской свиты ограниченно распространены вулканические породы основного и среднего состава. Они залегают в виде фрагментов лавовых потоков, прослоев и линз туфов. По петрографическому и химическому составу они представлены базальтовыми, андезитобазальтовыми порфиритами и их туфами. Эффузивные породы выделяются в верхнедевонский *укропский вулканический комплекс*, который по составу пород и их формационной принадлежности ближе всего сопоставляется с сафоновским вулканическим комплексом среднего девона. Это позволяет рассматривать укропский комплекс как завершающую фазу среднедевонской вулканической деятельности на Салаире и в КТСЗ.

Выше отложений укропской свиты располагаются красноцветные и серовато-зеленые глинистые сланцы, аргиллиты, алевролиты, песчаники, чередующиеся с известняками позднего фамена (D₃). Мощность толщи достигает 300–450 м, и она выделяется в *подонинскую свиту* – возрастной и фациальный аналог рассолкинской и юргинской свит.

Осадочные породы верхнего и среднего девона соответствуют морской карбонатно-терригенной формации.

Девон верхний–карбон нижний (D₃–C₁). Серо-зеленые песчано-алевролитоглинисто-сланцевые породы нерасчлененного верхнего девона–нижнего карбона, сохранившиеся лишь на небольших участках в приразломных грабенах, выделяются в мозжухинскую или инскую серию.

Карбон нижний (C₁). Отложения нижнего карбона залегают на отложениях подонинской и укропской свит или имеют с ними тектонические границы. В их основании распространены темпо-серые органогенные и хемогенные известняки, кварцево-полевошпатовые песчаники, переслаивающиеся с алевролитами, углистыми аргиллитами, глинистыми сланцами и мергелями. Мощность отложений изменяется от 700 до 1300 м. Нижнекарбонный возраст пород соответствует турнейскому, визейскому и серпуховскому ярусам.

Карбон нижний–средний (C_{1,2}). Стратиграфически выше расположены алевролиты, аргиллиты, песчаники, содержащие фауну переходного возраста от нижнего к среднему карбону. Их мощность составляет 500 м. Они выделяются в *елбашинскую свиту*.

Осадочные породы верхнего девона–нижнего–среднего карбона соответствуют прибрежно-морской карбонатно-терригенной формации.

Карбон средний–верхний (C₂–C₃). Отложения среднего–верхнего карбона выполняют Горловский и Кузнецкий прогибы, содержат собственно промышленные залежи каменных углей и представлены аргиллитами, песчаниками, углистыми алевролитами, пластами каменного угля. Отложения мощностью около 400 м объединены в нижнюю подсерию балахонской серии и расчленяются на *мазуровскую* и *алыкаевскую свиты*.

Пермь нижняя (P₁). Угленосные отложения нижней перми сложены песчаниками, алевролитами, аргиллитами, включающими 36 промышленных пластов каменного угля. Мощность пород 460 м. Они входят в состав верхней подсерии балахонской серии и расчленены на *промежуточную*, *ишановскую* и *кемеровскую свиты*. Максимальные по мощности и качеству угольные пласты расположены в кемеровской свите.

Пермь верхняя (P₂). Слабоугленосные верхнепермские породы мощностью 740 м представлены углистыми аргиллитами, алевролитами и песчаниками, объединяющимися в кольчугинскую серию, которая подразделяется на кузнецкую, ильинскую и ерунаковскую подсерии.

В целом отложения среднего карбона–верхней перми, слагающие Горловский и Кузнецкий прогибы, относятся к лагунно-континентальной терригенной угленосной формации.

III.1.4. Доронинская впадина

Доронинскую впадину выполняют юрские отложения.

Юра нижняя (J₁). Осадки нижней юры представлены песчаниками, гравелитами, конгломератами, алевролитами, аргиллитами, углистыми аргиллитами с прослоями и маломощными (1,5–5,0 м) пластами каменного угля. Терригенные породы многократно чередуются и фациально изменяются по латерали. Мощность отложений нижней юры в Доронинской впадине достигает 1500 м, уменьшаясь к

бортам впадины и в меньших по размерам впадинах (Карагужевской, Бобровской и др.). Отложения нижней юры расчленяются на *распадскую, абашевскую и осиновскую свиты* [Геологическая карта..., 1988; Геологическое строение..., 1999].

Юра нижняя–средняя (J_{1,2}). В северной части Доронинской впадины выше отложений осиновской свиты согласно залегают ритмично чередующиеся пачки разнозернистых песчаников, алевролитов и аргиллитов с пластами каменного угля. Эти отложения выделяются в *терсюкскую свиту*, мощность которой изменяется от 90 до 270 м.

Весь юрский комплекс пород Доронинской и других впадин соответствует лагунно-континентальной терригенной угленосной формации.

В области сочленения Салаира и Кольвань-Томской складчатой зоны широко распространены палеогеновые, неогеновые, четвертичные покровные и аллювиальные осадки и коры выветривания. Эти осадочные породы характеризуются по мере необходимости при описании полезных ископаемых. Геологическое строение и история развития в регионе кор химического выветривания нами подробно описаны в монографии [Геологическое строение..., 1998, 1999].

III.2. Интрузивные комплексы

В области сочленения Салаира и КТСЗ развиты многочисленные различающиеся по возрасту и петрографическому составу интрузивные комплексы. Среди них известны печеркинский и старогутовский (β - λ , $\rho\gamma$) ϵ_1 , орлиногорско-ариничевский ($\beta\alpha$ - δ) $\epsilon_{2,3}$, новолушниковский ($\rho\gamma$ - δ) O_1 , улантовский (γ - $\gamma\delta$) $S-D_{1,2}$ сафоновский $\beta\alpha D_2$, буготакский, митрофановский ($\beta\alpha$ - λ) D_2 , укропский $\alpha\beta D_3$, ташаринский (седовозаимский) $\nu\beta P_2$, приобский, выдрихинский (γ - $\gamma\delta$) P_2 ; T_1 , изылинский $\beta\nu T_{1,2}$, новосибирско-томский $\beta\nu P_2$ - $T_{1,2}$, барлакский $\gamma T_{2,3}$. Ниже приводится их краткая характеристика с использованием литературных материалов и наших личных исследований.

Печеркинский и старогутовский комплексы (β - λ , $\rho\gamma$) ϵ_1 , представлены субвулканическими плагиопорфирами, плагиориолитовыми, кварцевыми фельзит-порфирами λ - ϵ_1 ; гипабиссальными плагиогранитами, плагиогранитовыми порфирами $\rho\gamma$ - ϵ_1 . Последние слагают крупный Старогутовский интрузив, нередко выделяемый в самостоятельный старогутовский комплекс, являются более глубокой, гипабиссальной фацией первых субвулканических. К печеркинскому комплексу относятся также базальтовые, диабазовые, габбро-диабазовые порфириты β - ϵ_1 . Породы комплекса залегают в виде даек, силлов, редко образуют небольшие штоки. Дайкообразную или узкую линзовидную форму имеет на современном эрозионном срезе и Старогутовский плагиогранитовый интрузив. По геофизическим данным, он представляет собой акмолит, расщепляющийся к поверхности на линейные линзовидные и дайкообразные тела, залегающие субсогласно с расланцованными вмещающими породами. Субвулканические и гипабиссальные породы печеркинского и старогутовского комплексов, как и вмещающие их нижнекембрийские, ориентированы преимущественно в северо-западном направлении, одинаково интенсивно тектонизированы – нарушены, расланцованы, катаклазированы, в связи с чем претерпели вторичные изменения – альбитизированы, актинолитизированы, хлоритизированы, участки превращены в кварц-серицитовые, кварц-аки-

нолит-амфиболовые сланцы со сланцеватыми текстурами и катакластическими гетерогранобластовыми структурами. В связи с этим они нередко называются метаплагиоориолитами, метаплагиогранитами, метадиабазовыми порфиритами и даже метаамфиболитами. Все это, вместе взятое, – единая структурная ориентировка, линейная и дайкообразная форма тел, рассланцевание и вторичные изменения пород, катаклиз породообразующих минералов – свидетельствует об их формировании в зоне крупного регионального разлома, контролировавшего размещение гипабиссальных, субвулканических и вулканических пород печеркинской свиты, комагматами которых они являются.

Петрографический и химический состав интрузивных пород (низкая щелочность и высокая натриевость) позволяют отнести их к толентовой базальтовой петрохимической серии. По этим параметрам они также являются полными аналогами вулканических пород печеркинской свиты. В связи с этим становится совершенно очевидным, что интрузивные породы печеркинского, старогутувского комплексов и вулканические породы печеркинской свиты являются производными единого толетового базальтового расплава, контрастно дифференцированного в неглубоко залегающем магматическом очаге.

Печеркинский и старогутувский интрузивные комплексы выделяются в плагиогранитовую и габбро-диабазовую формации, а в более региональном плане – в габбро-плагиогранитовую формацию, широко распространенную на Салаире и в Алтае-Саянской складчатой области [Кузнецов, 1964].

Орлиногорско-ариничевский комплекс ($\beta\alpha-\delta$) $\epsilon_{2,3}$ сложен габбро-диоритами, диоритами, диабазовыми, диоритовыми, андезитовыми порфиритами. Они залегают в виде даек протяженностью от первых сотен метров до 1,0–1,5 км, мощностью до десятков, редко до первых сотен метров, а также в виде небольших (0,2–2,5 км²) штоков. Эти породы размещаются в нижнекембрийских и средне-верхнекембрийских отложениях. По петрографическому составу они являются комагматами вулканических пород $\epsilon_{2,3}$. Нужно сказать, что они, как и породы печеркинского комплекса, оказываются часто нарушены, рассланцованы, альбитизированы, хлоритизированы, актинолитизированы, в связи с чем приобретают вид и состав метадiorитов, метадиабазов, трудно отличимых от подобных пород печеркинского комплекса. Вместе с тем между этими комплексами имеются определенные отличия. Во-первых, в породах орлиногорско-ариничевского комплекса отсутствуют салнические (кислые) разновидности, которые преобладают в печеркинском. Во-вторых, как справедливо подчеркивают Г.С. Федосеев, В.И. Сотников и др. [Корреляция..., 1998ф], по повышенным кремнеземистости, щелочности и пониженной магнезиальности они менее основные, чем породы печеркинского комплекса, и могут быть отнесены как к толентовой, так и к известково-щелочной петрохимическим сериям и выделены в самостоятельную базальт-андезитовую (андезитовую) и комагматичную габбро-диоритовую формации.

Новолушниковский комплекс ($\rho\gamma-\delta$) σ_1 сложен плагиогранитовыми порфирами, плагиогранитами, тоналитами, кварцевыми диоритами. Эти породы относятся к гипабиссальной фации. Они слагают небольшие штоки размером 1–8 км², среди которых выделены Мокрушинский, Колтыракский, Новолушниковский и др. Последний выявлен колонковым бурением в районе Новолушниковского золоторудного месторождения (Жила № 13).

В пределах штоков и во вмещающих породах распространены дайки, сложенные лейкократовыми плагиогранитами и тоналитовыми порфирами (дайки I этапа), а также диоритовыми и диабазовыми порфиритами (дайки II этапа).

В экзоконтактовых зонах штоков развиты пироксен-плагиоклазовые, рогово-обманково-альбитовые роговики, локально – диопсид-гранатовые, гранат-волластонит-кальцитовые скарны, лиственитизированные–березитизированные породы.

Породы комплекса по химическому составу относятся к умеренно- и высококремнеземистому, умеренноглиноземистому, низкощелочному классу. В целом они соответствуют известково-щелочной петрохимической серии и относятся к диорит-плагиогранитовой формации. Возраст пород комплекса определяется по прорыву отложений среднего–верхнего кембрия и радиологическому определению калий-аргоновым методом по валу плагиогранитов Новолушниковского штока – 483 ± 1 млн лет [Нечаев и др., 1999], что соответствует нижнему ордовика. Кроме этого, по серицитизированному плагиоклазу плагиогранита Новолушниковского интрузива $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ методом получены цифры 274–276 млн лет, которые отвечают нижней перми [Геодинамика..., 1999]. Последние цифры, по нашему мнению, характеризуют время проявления и формирования золотосульфидно-кварцевой минерализации, наложенной на Новолушниковский шток и вмещающие его породы. Такой вывод подтверждается, во-первых, заключением В.В. Нечаева и Н.И. Хубльдиковой [1996ф], детально изучившими плагиограниты Новолушниковского интрузива при разведке одноименного месторождения, о развитии в породах вторичных минералов – серицита, мусковита, альбита, карбоната, кварца, свидетельствующих о березитизации плагиогранитов. Во-вторых, эти цифры соответствуют нижнепермскому возрасту золотосульфидно-кварцевой золоторудной минерализации, наложенной на нижнекембрийские колчеданно-барит-полиметаллические руды в Восточном Салаире, впервые установленные Ю.Г. Щербаковым с соавторами [1987].

Улантовский комплекс (γ - $\gamma\delta$) S-D_{1,2} представлен двумя крупными штоками – Улантовским (80 км²) и Коуракским (120 км²), по геофизическим данным, на глубине образующими единый массив. Породы I фазы комплекса представлены гранодиоритами, тоналитами, кварцевыми диоритами, среди которых изредка встречаются габбро. Вторую фазу составляют биотит-роговообманковые и биотитовые граниты, реже – граносиениты. Дайковые породы представлены гранитовыми, плагиогранитовыми порфирами, аплитами (дайки I этапа) и диоритовыми, диабазовыми порфиритами, спессартитами (дайки II этапа). Контактное воздействие интрузивов на вмещающие породы выражается в образовании пироксен-плагиоклазовых, альбит-актинолитовых роговиков и диопсид-гранатовых, гранат-волластонит-кальцитовых с магнетитом скарнов.

По петрографическому и химическому составу породы улантовского комплекса относятся к умеренно кремнеземистым, высокоглиноземистым, низкощелочным. Они соответствуют известково-щелочной петрохимической серии. Комплекс может быть выделен в диорит-тоналит-гранитовую формацию.

Возраст улантовского комплекса является наиболее дискуссионным. Контактному воздействию со стороны интрузивов комплекса подвергаются отложения нижнего кембрия, нижнего–среднего девона. Среднедевонский возраст вмещающих пород принят условно. Б.В. Голошейкин утверждал, что Улантовский шток перекрыт среднедевонскими отложениями; А.А. Арапов отмечал трансгрессивное

налегание на гранитоиды Коураковского штока терригенных пород нижнего карбона, содержащих органические остатки [Нечаев и др., 1999]. Вместе с тем В.В. Нечаев и Н.И. Хубльдикова [1996б] подчеркивают, что при разбуривании надынtruзивной зоны южного погружения Улантовского массива одной из колонковых скважин вскрыта 130-метровая пачка сероцветных с буроватым оттенком песчаников, алевролитов, лиловых андезитовых, базальтовых порфиритов, туфов порфиритов в основании с 40-метровым горизонтом конгломератов. Конгломераты содержат гальку гранитоидов, контактовых роговиков, андезитовых и базальтовых порфиритов. По составу пород и конгломератов эта пачка соответствует фрагменту сафоновской свиты среднего девона. Для кварцевых диоритов Улантовского интрузива изохронный Rb-Sr возраст соответствует $423 \pm 8,7$ млн лет. По амфиболу этих же пород возраст оценивается $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ методом в $411,7 \pm 4,7$ млн лет, по плагиоклазу из дайки плагиогранитового порфира – в 258 ± 5 млн лет [Геодинамика..., 1999].

В пределах интрузивов улантовского комплекса встречаются дайки и небольшие штоки, сложенные диабазовыми и диоритовыми порфиритами, которые по петрографическому составу аналогичны сафоновскому субвулканическому комплексу среднего девона, характеристика которого приводится ниже.

Все это, вместе взятое, позволяет полагать, что гранитоиды улантовского комплекса сформированы в заключительную стадию коллизионного этапа развития Западного Салаира, т. е. в силуре – среднем девоне. Они были активизированы в среднем девоне в связи с началом развития КТСЗ и в средней перми – в процессе коллизии КТСЗ с Западным Салаиром. В итоге гранитоиды улантовского комплекса, как и все раннепалеозойские гранитоидные интрузивы Западного Салаира, Алтае-Саянской складчатой области в целом, имеют полигенное происхождение и полихронный возраст. Именно этим обстоятельством объясняются различные представления исследователей об их возрасте.

По петрографическому составу и металлогеническим особенностям, о которых будет сказано ниже, улантовский комплекс аналогичен раннепалеозойским интрузивным массивам ольгинского, саксырского комплексов в Кузнецком Алатау, синюхинского (югалинского) – в Горном Алтае [Региональные схемы..., 1999].

Сафоновский комплекс $\beta\alpha D_2$ сложен базальтовыми, андезитобазальтовыми, андезитовыми порфиритами, образующими эффузивную вулканическую фацию, а также залегающими в виде даек и силлов, реже – в виде небольших штоков диабазов, габбро-диабазовыми и диоритовыми порфиритами. Они представляют собой субвулканические образования.

По химическому составу вулканические и субвулканические породы комплекса обладают умеренной и низкой щелочностью с натровым уклоном и относятся к толеитовой, частично к известково-щелочной петрохимическим сериям. Они соответствуют габбро-диабазовой формации. Субвулканические породы сафоновского комплекса являются комагматами базальтов, андезитобазальтов, андезитов одноименной сафоновской свиты среднего девона, с которыми образуют единую вулканоплутоническую ассоциацию.

Излиянием лав базальтовых, андезитовых порфиритов и формированием туфов порфиритов сафоновского вулканического комплекса, а также внедрением даек и штоков среднеосновных магматических пород одноименного субвулканического комплекса заканчивается в целом магматическая деятельность, связанная с геологической историей развития собственно Салаира. Несмотря на то, что на территории

этого региона пространственно расположены более молодые по возрасту субвулканические, гипабиссальные и мезоабиссальные интрузивные комплексы, их внедрение и становление связано с формированием герцинской Колывань-Томской складчатой зоны, вызвавшей тектоническую и магматическую активизацию салаирско-каледонских структур Западного Салаира.

Буготакский (тогучино-буготакский), митрофановский ($\beta\alpha-\lambda$)D₂ субвулканические комплексы распространены преимущественно в Буготакском и Митрофановском поднятиях, где залегают в виде даек, силлов и небольших по площади (1–3 км²) штоков среди комагматичных им вулканогенно-осадочных пород буготакской, тогучинской и митрофановской свит (D₂), слагающих основание КТСЗ. Субвулканические породы комплексов сложены базальтовыми, андезитобазальтовыми, диабазовыми порфиритами, плагиориолитовыми, плагиориолитоацитовыми, фельзитовыми порфирами.

Химический состав фемических и сиалических пород комплексов резко контрастен по кремнеземистости, магниальности и щелочности. В целом субвулканические породы буготакского интрузивного и митрофановского субвулканических комплексов, как и вулканические породы одноименных свит, принадлежат к известково-щелочной петрохимической серии. Субвулканические породы отличаются от вулканических повышенной щелочностью. Этот факт свидетельствует о дифференциации базальтового расплава в промежуточном магматическом очаге и обогащении остаточного базальтового расплава летучими компонентами, в том числе щелочами [Кутолин, 1972; Пресналл, 1983]. Повышенная щелочность субвулканических пород комплексов позволяет относить их к риолит-трахибазальт-базальтовой формации. Геологический возраст субвулканических пород буготакского и митрофановского комплексов устанавливается по комагматичности их вулканическим породам одноименных свит (D₂).

В центральной и северо-восточной частях непосредственного сочленения Салаира и КТСЗ среди среднедевонских отложений распространены дайки и силлы диабазовых и диоритовых порфиритов, по петрографическому и химическому составу аналогичных вулканическим породам кабанихинской свиты. Они выделяются в кабанихинский $\alpha\beta D_2$ субвулканический комплекс, являющийся формационным и возрастным аналогом сафоновского и фемической породной составляющей буготакского субвулканических комплексов.

Укропский комплекс $\alpha\beta D_2$ представлен габбро-диабазами, диабазовыми, диоритовыми, андезитовыми порфиритами, залегающими в виде небольших по простиранию и мощности даек и силлов. Породы комплекса нередко тектонизированы, расланцованы, альбитизированы, актинолитизированы. По петрографическому и химическому составу породы относятся к классу основных, среднеосновных, известково-щелочных, существенно натриевых. По этим параметрам они являются комагматами вулканических пород укропской свиты верхнего девона и, следовательно, одновозрастны с ними. Дайки укропского комплекса отмечаются также среди пород буготакской, тогучинской и митрофановской свит.

Укропский комплекс относится к габбро-диоритовой формации. Внедрением и становлением пород комплекса завершается девонский магматизм в регионе.

Ташаринский комплекс $\nu\beta P_2$ (ранее известный как седовозаимский) широко и подробно описан в литературе [Готов, 1981; Геодинамика..., 1999]. Он сложен габбро-диоритами, габбро-норитами, микрогаббро, диабазами, долеритами,

пикрит-долеритами. Магматические породы слагают крутопадающие дайкообразные тела размером от 2–3 до 9 км по простиранию и мощностью от 20 до 400 м, нередко расщепляющиеся на малые по размерам дайки (Ташаринский, Шумихинский, Алферовский, Седовозаимковский и другие интрузивы). В крупных телах в результате внутрикамерной дифференциации оливнинового базальтового расплава, из которого кристаллизовались породы комплекса, можно наблюдать изменение их состава от оливниновых габбро-долеритов до диоритов и сиенитодиоритов. Небольшие дайковые тела имеют однородный состав – долериты, диабазы, диабазовые порфириты.

По химическому составу породы комплекса относятся к высокомагнезиальным, умереннощелочным и субщелочным. Характерной геохимической их особенностью является наличие повышенных содержаний Sn, W, Mo, Pb. Это может быть объяснено воздействием на основные породы комплекса пермско-триасовых гранитоидов приобского и барлакского комплексов. Особенно четко проявлены процессы наложения контактового и гидротермального метаморфизма со стороны позднепермского Барлакского гранитоидного массива на Седовозаимковский интрузив, что привело к перекристаллизации и концентрации первоначальной медно-никелевой сульфидной минерализации, пространственно и генетически связанной с ташаринским комплексом [Геодинамика..., 1999].

Вопрос о возрасте ташаринского комплекса, принимаемом как верхнепермский, нельзя считать окончательно решенным, ибо имеется много дискуссионных моментов. В связи с тем, что с ташаринским комплексом связана медно-никелевая минерализация, интрузивы комплекса заслуживают дальнейшего углубленного исследования.

В целом по петрохимическим характеристикам ташаринский интрузивный комплекс выделяется в пикрит-габбро-долеритовую формацию.

Приобский комплекс (γ - $\gamma\delta$) P_2 : T_1 , как и описываемый ниже барлакский $\gamma T_{2,3}$, в результате детальных петрографических, геохимических и радиологических исследований в последнее время вычленены из обского комплекса [Геодинамика..., 1999; Региональные схемы..., 1999].

Интрузивы приобского гранитоидного комплекса: Новосибирский (240 км²), Обской (1500 км²) и другие, меньшие по размеру, сложены в краевых зонах кварцевыми диоритами, редко – диоритами (I фаза); гранодиоритами, граносиенитами, гранитами биотитовыми, роговообманково-биотитовыми, нередко с крупными порфирированными образованиями калиевого полевого шпата (II фаза).

Породы главных интрузивных фаз прорываются дайками аплитовидных гранитов, аплитов, аплит-пегматитов (дайки I этапа); диабазов, долеритов, диабазовых, диоритовых порфиритов, спессартитов (дайки II этапа). Дайки I этапа распространены преимущественно в пределах интрузивов и в их ореольной зоне. Они выполняют трещины контракции, которые образуются при остывании магматических пород и уменьшении объема кристаллизующегося расплава в процессе усадки кристаллизующихся минералов, т. е. являются внутрикамерными образованиями. Дайки II этапа рассекают интрузивы и встречаются далеко за их пределами. Они обладают четко ориентированной линейной формой, по-видимому, имеют более глубинную природу и контролируются протяженными по простиранию и на глубину региональными разломами. Интрузивы приобского комплекса формировались в гипабиссальной–мезоабиссальной фациях глубинности.

Контактовые изменения вмещающих пород со стороны интрузивов проявляются в образовании пироксен-биотит-роговообманковых, актинолит-альбитовых роговиков и значительно реже – пироксен-гранатовых с магнетитом, актинолитом и кальцитом скарнов. Ореолы контактового изменения пород достигают 1,5–3,0 км и больше, что может свидетельствовать о пологом залегании поверхностей контактов. Петрологический анализ показывает, что интрузивы комплекса имеют штоко- и лакколитообразную форму тел.

По химическому составу породы комплекса обладают высокой глиноземистостью, нормальной и слабо повышенной щелочностью ($\text{Na}_2\text{O} \approx \text{K}_2\text{O}$), соответствующая известково-щелочной петрохимической серии.

Интрузивы приобского гранитоидного комплекса прорывают нерасчлененные отложения верхнего девона – нижнего карбона. Изохронный Rb–Sr возраст гранитоидов по биотитам и породам – $255 \pm 3,1$ млн лет, что соответствует границе верхней перми – нижнего триаса ($P_2:T_1$) [Геодинамика..., 1999].

Породы комплекса выделяются в гранит-граносиенит-гранодиоритовую формацию.

Выдрихинский (жерновский) (γ - $\gamma\delta$) $P_2:T_1$ комплекс является возрастным и формационным аналогом приобского интрузивного комплекса. Он распространен на Саланре, где представлен Выдрихинским, Жерновским, Горновским, Федосеевским, Елбанским и другими интрузивами. Эти массивы аналогичны интрузивам приобского комплекса не только по петрографическому и химическому составу слагающих их пород, но и по размеру и форме тел, их интенсивному контактовому воздействию на вмещающие породы. Радиологический возраст Выдрихинского интрузива, по данным тех же авторов [Геодинамика..., 1999], по Rb–Sr изохроне микродиоритов – $251 \pm 5,8$ млн лет, $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ методом по полевым шпатам и биотиту – 247–250 млн лет.

Изылинский комплекс $\beta\text{v}T_{1,2}$ сложен залегающими в виде даек и силлов долеритами, диабазами, диабазовыми порфиритами, эссексит-долеритами, редко – микрогаббро. Их развитие контролируется простиранием региональных разломов в структурах Салаира, которые сохраняются в основании складчатых структур КТСЗ, Горловского и Кузнецкого прогибов, будучи активизированными в позднепалеозойское и мезозойское время. Одновременно магматические породы комплекса приурочены к региональным разрывам северо-восточного направления. Это позволяет полагать, что максимально они проявлены в узлах пересечения северо-западных и северо-восточных разломов.

По петрографическому и химическому составу породы комплекса являются производными оливинового базальтового расплава повышенной щелочности. По геологическим данным, они прорывают угленосные отложения средней перми, зачастую фиксируясь между угленосными пластами. Радиологические определения возраста долеритов из Горловского прогиба K-Ar методом – 237 ± 4 млн лет [Корреляция..., 1998ф], что соответствует нижнему – среднему триасу. Породы комплекса выделяются в диабаз-долеритовую формацию.

Новосибирско-томский субвулканический комплекс $\beta\text{v}P_2-T_{1,2}$ представлен дайками и силлами долеритов, диабазовых, диоритовых порфиритов, спессартинов, микрогаббро, монцодиоритов, которые образуют два ареала максимального развития – Новосибирский и Томский. По петрографическому и химическому со-

ставу породы комплекса являются производными известково-щелочного или умереннощелочного базальтового расплава [Геодинамика..., 1999]. Дайки и силлы протяженностью от десятков метров до 1–2 км и мощностью от 3 до 70 м имеют северо-западное–субширотное простираие. Учитывая значительную закрытость территории области сочленения КТСЗ и Салаира, можно полагать, что в состав этого комплекса нередко включаются дайки основного состава ташаринского, приобского и изылинского комплексов. Тем не менее благодаря широкому региональному распространению названных даек в Новосибирском и Томском ареалах (при исключении из них достоверно установленных даек ташаринского, приобского и изылинского комплексов) они, бесспорно, заслуживают выделения в самостоятельный новосибирско-томский субвулканический комплекс.

Барлакский комплекс $\gamma_{T_{2,3}}$, представленный Барлакским, Колыванским и Орловским массивами, площадью соответственно 126, 118 и 120 км², сложен среднезернистыми порфировыми лейкократовыми гранитами, нормальными гранитами, гранитовыми порфирами, которые секутся дайками аплитовидных гранитов, аплитов, реже спессартитов.

Практически все исследователи региона подчеркивают небольшой уровень эрозионного среза гранитоидных массивов (в частности, Колыванского и Барлакского). При этом отмечается, что средние химические составы гранитоидов Орловского, Колыванского и Барлакского массивов относятся статистически к однородной совокупности, что указывает на образование их из единого источника гранитоидной магмы. В пользу этого свидетельствуют и геофизические данные. По результатам гравиметрии, Орловский массив представляет собой пластообразную апофизу (подшва которой постепенно погружается на юг) Пихтовского батолита, расположенного в области резкого погружения палеозойского фундамента под мезозойский осадочный чехол Западно-Сибирской плиты.

Гранитоиды Барлакского массива в эндоконтактной части характеризуются значительными метасоматическими изменениями – альбитизацией, микроклиннизацией, грейзенизацией. В непосредственном эндоконтакте гранитов Колыванского массива отмечаются грейзены и пегматоидные образования.

Пегматоидные образования в гранитах комплекса сложены крупно- и гигантозернистыми (до нескольких сантиметров) кристаллами кварца, полевых шпатов, местами с топазом, флюоритом, биотитом. Тела пегматоидов имеют часто неправильную, редко линзовидную форму и окружены биотитовой оторочкой. В пегматоидах участка Северный выступ встречаются мелкие единичные кристаллы монацита и касситерита, а также маломощные жилки кварц-бериллового состава субширотного простираия.

По химическому составу породы барлакского комплекса принадлежат к ультракислым, крайне маложелезистым, умеренно щелочным с калиевым уклоном. Гранитоиды комплекса выделяются в формацию лейкократовых гранитов. Их возраст определен новейшими изотопными методами, в том числе ⁴⁰Ar/³⁹Ar, как средний – верхний триас [Геодинамика..., 1999].

В заключение раздела важно подчеркнуть, что в области сочленения КТСЗ и Салаира и, прежде всего, в юрских впадинах возможно выявление диабазовых и долеритовых даек юрского (J₂) возраста, производных оливин-базальтового расплава. Такие дайки, секущие среднеюрские отложения с признаками золоторудной

минерализации, впервые были выделены в пределах Казаныхского грабена, расположенного в зоне Кузнецко-Алтайского глубинного разлома на юге Горной Шории, и описаны Ю.Г. Щербаковым [1959]. Так как образование среднеюрских даек обусловлено региональным внутриплитным рифтогенным базальтовым мезозойским магматизмом, встреча таких даек в описываемых регионах вполне вероятна. Наряду с золоторудной, с такими дайками проявляет генетическую или парагенетическую связь ртутная минерализация [Оболенский, 1985; Кузнецов, 1988].

III.3. Тектоническое строение и геодинамическое развитие области сочленения

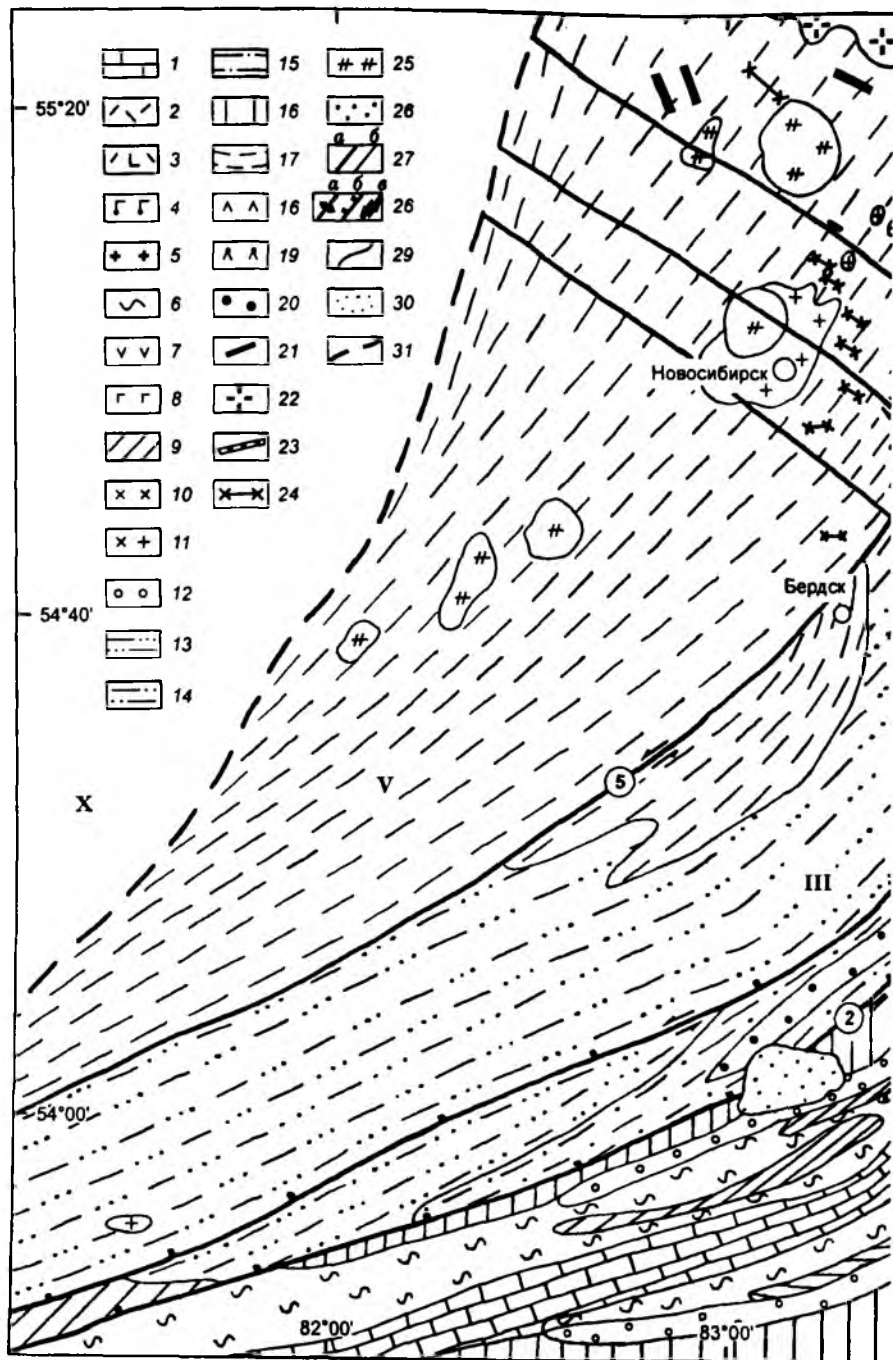
На рассматриваемой территории, как отмечалось выше, расположены структуры четырех типов, кардинально различающихся по времени формирования, геологическому, глубинному строению, мощности слагающих их пород и истории геодинамического развития. Это Западный Салаир, сформированный в каледонскую тектоническую эпоху (C_1-S); Колывань-Томская складчатая зона, образованная в раннюю герцинскую тектоническую эпоху (D_2-C_1); Горловский и северо-западная часть Кузнецкого позднегерцинских угленосных прогибов (C_2-P_2) и мезозойская Доронинская впадина ($J_{1,2}$). Ниже приводятся краткая характеристика складчатых, разрывных тектонических структур и их глубинное строение.

III.3.1. Складчатые структуры

Западный Салаир представляет собой складчатую тектоническую структуру северо-западного простирания ($310-330^\circ$), которая вблизи Горловского и северо-западной части Кузнецкого прогибов резко, почти под прямым углом, меняет направление простирания пород на юго-западное ($200-230^\circ$). Осевая зона структуры сложена кембрийскими карбонатно-вулканогенными отложениями мощностью 4800–7500 м, интенсивно дислоцированными и собранными в линейные и изоклинальные складки северо-западного направления с углами падения $60-85^\circ$ преимущественно на юго-запад. Периферия складчатой структуры сложена менее дислоцированными ордовикскими и силурийскими карбонатно-терригенными породами, мощность которых составляет 2500–2800 м. Складчатость ориентирована в северо-западном и юго-восточном направлениях с углами падения пород $40-65^\circ$ (рис. 4).

В целом структура Западного Салаира сформирована в период от раннего кембрия до силура, что соответствует каледонскому циклу тектогенеза.

Наряду с ордовик-силурийскими отложениями в пределах рассматриваемой складчатой структуры распространены ниже-среднедевонские карбонатно-терригенные породы мощностью 2500–3500 м. Они дислоцированы с углами падения складок $30-50^\circ$ и по разрывным нарушениям ступенчато погружаются в сторону Горловского и Кузнецкого прогибов. В южной периферии Салаира (Присалаирский прогиб) распространены слабо дислоцированные ($25-40^\circ$) терригенно-сланцевые отложения (D_3-C_1) мощностью 1000–1200 м. Среди них в виде эрозийных "окоп" и тектонических выступов расположены породы нижнего и среднего девона. Отложения девона и нижнего карбона маркируют начало герцинского этапа тектонического развития Салаира.



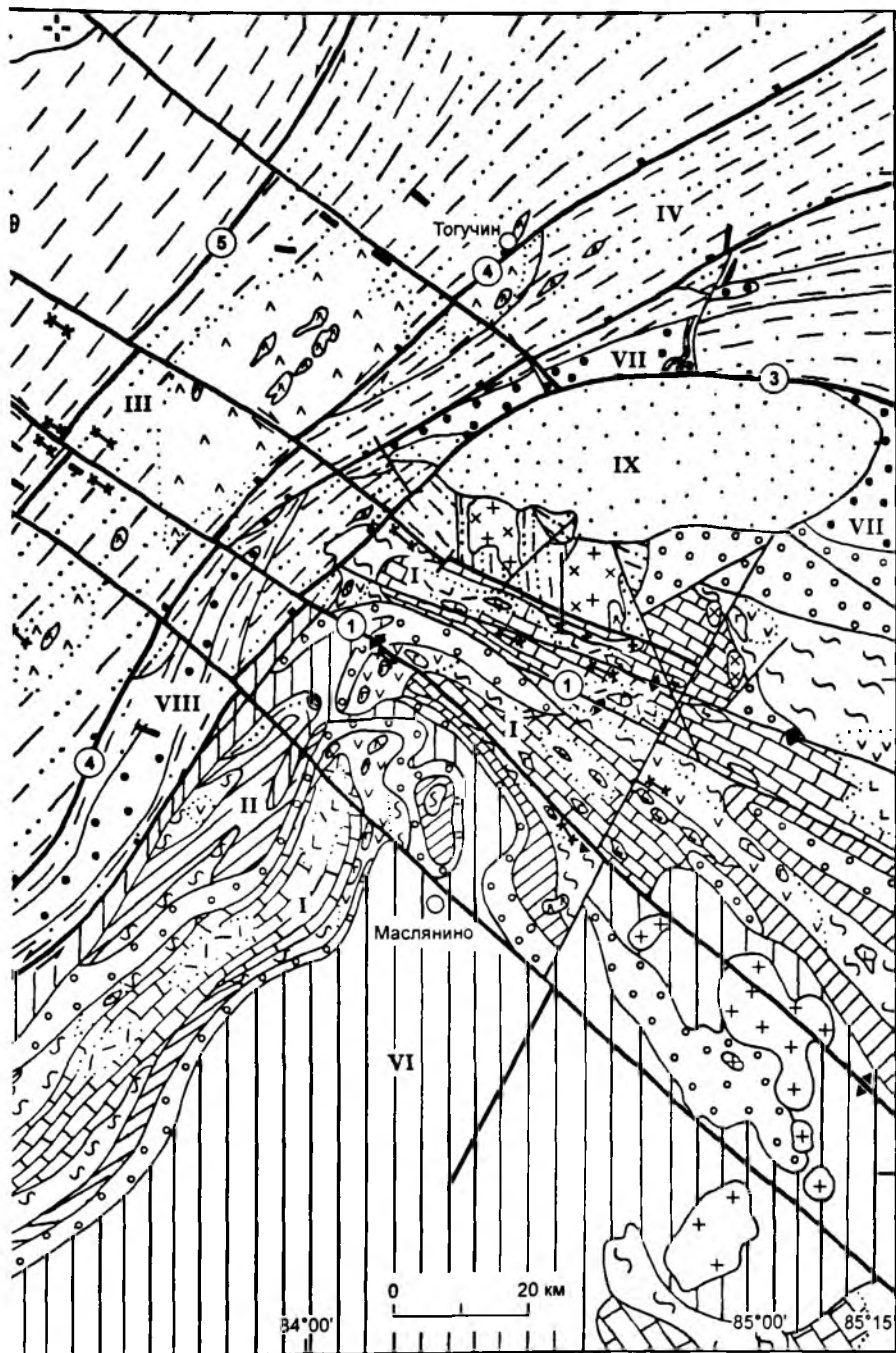


Рис. 4. Главные геологические комплексы и тектонические структуры области сочленения Салаира и Колывань-Томской складчатой зоны.

1–11 – салаирско-каледонские структурно-вещественные комплексы (СВК) (C_1 – S). 1–8 – островодужные (C_1 – $C_{2,3}$): 1–5 – ранней островной дуги (C_1) (1 – кремнисто-карбонатный, 2 – вулканический плагиорнолитовый, 3 – вулканический базальт-плагиорнолитовый, 4 – габбро-диабазовый субвулканический, 5 – плагиогранитовый гипабиссальный), 6–8 – зрелой островной дуги ($C_{2,3}$) (6 – карбонатно-терригенный флишевый, 7 – базальтоандезитовый-андезитовый вулканический, 8 – диабазодiorитовый субвулканический), 9–11 – коллизионные СВК (О–S): 9 – карбонатно-терригенный (морская моласса), 10, 11 – субвулканические и гипабиссальные (10 – тоналит-плагиогранитовый, 11 – диорит-тоналит-гранитовый). 12–22 – герцинские СВК (D_1 – P_2): 12, 13 – окраинно-континентальные прибрежно-морские карбонатно-терригенные (12 – D_1 – D_2 , 13 – D_3 – C_1); 14–17 – залуговые морские карбонатно-терригенные глинистые (14 – D_2 – C_3 , 15 – D_3 , 16 – C_1 , 17 – D_3 – C_1); 18, 19 – вулканогенные (D_2 – D_3) (18 – плагиорнолит-андезит-базальтовый вулканический, 19 – плагиорнолит-андезит (трахиандезит)-базальтовый (трахибазальтовый) субвулканический); 20–22 – коллизионные СВК (C_2 – P_2) (20 – континентальный терригенный угленосный, 21 – пикрит-габбро-долеритовый субвулканический (P_2), 22 – гранит-граносениит-гранодиоритовый мезоабиссальный (P_2 ; T_1)); 23–26 – мезозойские рифтогенные внутриплитные СВК (Т–J): 23, 24 – субвулканические (23 – диабаз-долеритовый ($T_{1,2}$), 24 – лампрофир-долеритовый ($T_{1,2}$)), 25 – гипабиссальный лейкократовых гранитов ($T_{2,3}$), 26 – терригенный угленосный ($J_{1,2}$). 27, 28 – разломы: 27 – главные (а), второстепенные (б), 28 – преобладающего раздвигового (а), надвигового (б), сдвигового (в) типов; 29 – геологические границы; 30 – контуры литолого-петрографических разновидностей внутри разновозрастных пород; 31 – граница средне-позднепалеозойских структур КТСЗ и мезозойского чехла Западно-Сибирской плиты. I–VIII – складчатые структуры: I, II – салаирско-каледонские (C_1 – S) (I – Салаирское поднятие, Западный Салаирский антиклинарий (C_1 – $C_{2,3}$), II – краевые зоны поднятия (О–S)); III–VIII – герцинские (D_1 – P_2): III–V – Колывань-Томская складчатая зона (D_2 – C_1) (III – Митрофановско-Буготакское поднятие (D_2 – D_3), IV – Краевая восточная зона Колывань-Томской структуры (D_3 – C_1), V – Новосибирский прогиб (D_3 – C_1), VI – Присалаирский прогиб (D_3 – C_1); VII, VIII – угленосные прогибы (C_2 – P_2) (Кузнецкий (VII), Горловский (VIII)); IX, X – мезозойские ($J_{1,2}$) (IX – Доронинская впадина, X – юго-восточная окраина Западно-Сибирской плиты). Разрывные структуры (разломы, надвиги, сдвиги) (цифры в кружках): 1 – Западно-Салаирский, 2 – Чемский, 3 – Доронинский, 4 – Каменский-Подъяковский (Томский), 5 – Ярско-Орский. Дайково-силловые субвулканические комплексы показаны вне масштаба.

Общая мощность салаирско-каледонских и герцинских стратифицированных отложений Западного Салаира составляет 10 500–16 200 м.

Колывань-Томская складчатая тектоническая структура сложена породами среднего девона-раннего карбона (D_2 – C_1), которые простираются в северо-восточном направлении 30–60°, т. е. под прямым углом к структурам Западного Салаира. В центральной части КТСЗ (Митрофановско-Буготакское поднятие) распространены карбонатно-вулканогенно-терригенные породы среднего и верхнего девона. Они интенсивно дислоцированы, рассланцованы, образуют изоклинальные складки с углами падения крыльев 35–70° на юго-восток и северо-запад. Периферия структуры на западе сменяется Новосибирским прогибом, который выполнен песчано-сланцевыми относительно слабо дислоцированными отложениями верхнего девона

и нижнего карбона мощностью 1000–1200 м и более. Они образуют линейно-брахиформные складки с углами падения крыльев 25–50°. Мощность стратифицированных отложений Колывань-Томской складчатой тектонической структуры в целом достигает 7300–8000 м. Колывань-Томская структура, согласно возрасту пород и их дислокации, сформирована в герцинский цикл тектогенеза.

Горловский и Кузнецкий прогибы сформировались на складчатых структурах Салаира и имеют близкое геологическое строение. Их основание слагают средне-верхнедевонские и нижнекарбоновые прибрежно-морские терригенно-сланцевые отложения, ступенчато погружающиеся под континентальные угленосные осадки. Сами прогибы выполнены средне-, верхнекарбовыми и нижне-, верхнепермскими терригенно-сланцевыми лагуно-континентальными осадками с промышленными пластами каменных углей. Мощность отложений в пределах прогибов достигает 3200–4600 м, собственно угленосных отложений – 1600 м.

Породы Горловского прогиба интенсивно дислоцированы с образованием узких изоклинальных складок северо-восточного простирания с углами падения пород 60–75° на северо-запад и юго-восток. В северо-западной части Кузнецкого прогиба породы менее дислоцированы. Они образуют брахискладки линейного и овального типов с углами падения крыльев 30–60°.

Складчатые структуры прогибов сформированы в позднегерцинский цикл тектогенеза.

В северо-западном выклинивании Кузнецкого прогиба расположена крупная Доронинская впадина, на юго-западе Горловского прогиба – меньшие по размерам Карагужевская и Бобровская впадины. Они выполнены ниже-среднеюрскими терригенно-сланцевыми угленосными отложениями мощностью от 600 до 1200 м. Породы залегают с углами падения 20–30° от бортов впадин к центру. В этом же направлении увеличивается и их мощность. Формирование впадин связано с мезозойским циклом тектогенеза.

III.3.2. Разрывные структуры

Разрывные нарушения играют важную роль в формировании, развитии и размещении тектонических структур области сочленения Салаира и КТСЗ. К главным типам разрывных структур рассматриваемой территории относятся разновозрастные региональные глубинные и локальные нижнекоровые и коровые разломы. Они контролируют строение и пространственное размещение главных типов складчатых структур, расположение в них разновозрастных вулканических, субвулканических, интрузивных комплексов и связанных с ними полезных ископаемых.

Наиболее ранним по времени заложения и продолжительности формирования является Западно-Салаирский разлом, составляющий северо-западную ветвь Алтае-Салаирского (Аламбайского) глубинного разлома. Западно-Салаирский разлом представляет собой систему разрывных нарушений северо-западного простирания 310–330°, протяженностью более 200 км, шириной 3–7 км с крутыми углами падения (65–80°) преимущественно на юго-запад, реже на северо-восток (см. рис. 4). В пределах разлома породы интенсивно тектонизированы, брекчированы, рассланцованы и нередко превращены в зеленые сланцы. Западно-Салаирский разлом заложился в нижнем кембрии как структура разрыва и с этого времени определял пространственное размещение вулканических, субвулканических и интрузивных

пород нижнего кембрия – нижнего ордовика. На юге Салаира он контролировал размещение ультраосновных пород. В среднем – позднем палеозое и мезозое разлом был активизирован и развивался в динамических условиях сжатия и горизонтальных сдвигов, о чем свидетельствуют грабенообразные блоки девонских пород, ограниченные сопровождающими его локальными разломами. По локальным разломам девонские породы ступенчато погружаются под верхнедевонские–нижнекарбонные отложения Присалаирского прогиба к югу и под карбои-пермские породы Кузнецкого прогиба к северу от описываемого глубинного разлома.

По геофизическим данным [Мегакомплексы..., 1988; Павлов и др., 1998] и дешифрированным космозоофотоснимкам [Грицюк и др., 1986] фрагменты Западно-Салаирского разлома и сопровождающих его разрывов трассируются в северо-западном направлении в основании Колывань-Томской складчатой структуры.

Значительная протяженность и ширина зоны разлома (200 × 3–7 км), развитие в его пределах вулканических, субвулканических, интрузивных комплексов, в том числе гипербазитов на юго-востоке, длительность формирования разлома (C_1-S), активизация в среднем, позднем палеозое (D_1-P_2) и мезозое (J–K) свидетельствуют о его глубинной (мантийной) природе и длительной истории развития в условиях динамических напряжений растяжения и сжатия.

Вторая система разломов, по которой непосредственно сочленяются Салаир и КТСЗ, принципиально отличается от первой по времени заложения, простиранию и динамике развития. Разломы этой системы – Чемский, Каменский, Ярско-Орский – имеют северо-восточное простирание 30–60°, северо-западное и юго-восточное падение ($\angle 38-60^\circ$). Чемский разлом разграничивает Северо-Западный Салаир и Горловский прогиб. По Каменскому разлому и его северо-восточному продолжению – Подъяковскому и Кемеровскому – Колывань-Томская складчатая структура и ее северо-восточное окончание граничат с Горловским и северо-западной частью Кузнецкого прогиба. Ярско-Орская группа разломов ограничивает в пределах КТСЗ Митрофановско-Бутотакское поднятие от Новосибирского прогиба. Как видно из рис. 4, система “колывань-томских” разломов перпендикулярна системе разломов “салаирского” направления. Вторая система разломов заложена в среднем девоне, интенсивно развивалась в карбоне и перми. Они имеют преобладающую сдвигонадвиговую динамику развития. Распространение в пределах разломов базальтовых и гранитоидных магматических пород при отсутствии гипербазитов свидетельствует об их коровой природе.

Третья система разрывных нарушений имеет преимущественно северо-западно-субширотное направление (Березовский, Елбашинский, Легостаевский и др.). Их заложение и развитие связаны с заключительной фазой герцинского (P) и началом мезозойского (T–J_{1,2}) циклов тектогенеза. Тектонические движения этого времени имели сдвигово-надвиговый характер [Геодинамика..., 1999; Буслов и др., 2000; Грицюк, 2000] и максимально проявились вдоль проницаемых ранне-, средне- и позднепалеозойских разрывных структур Западного Салаира и КТСЗ. Как подчеркивалось выше, Западно-Салаирский глубинный разлом по геофизическим данным и дешифрированию космозоофотоснимков прослеживается в основании КТСЗ. В результате позднегерцинско-мезозойской активизации в пределах этого разлома, как наиболее подвижной и проницаемой структуры, проявились сдвиговые тектонические движения, которые привели к проникновению в них базальтового расплава. Это обусловило формирование линейных дайково-силловых поясов доле-

рит-диабазового и лампрофирового состава, располагающихся как в ранне- (Западный Салаир), так и в средне-позднепалеозойских (КТСЗ) отложениях (ташаринский, изылинский, новосибирско-томский субвулканические комплексы). По позднепермско-раннемезозойским сдвигово-надвигового характера разломам субширотного направления отложения (J_{1,2}) Доронинской впадины граничат с герцинидами, а отложения Западного Салаира надвинуты на карбоново-пермские осадки Кузнецкого и Горловского прогибов. Разрывные структуры третьей системы контролируют размещение мезозойской ртутной минерализации. Третья система разрывных нарушений сдвигово-надвигового типа, судя по размещению в них дайково-силловых комплексов базитового состава, имеет нижнекоровую глубину заложения.

Развитие в области сочленения Салаира и КТСЗ трех систем разновозрастных и разноглубинных разломов северо-западного, северо-восточного и субширотного направления с раздвигово-сдвиговыми и сдвигово-надвиговыми вертикальными и горизонтальными перемещениями привело, во-первых, к образованию мозаичной линейно-блоковой складчатой тектонической структуры в целом; во-вторых, к формированию линейных, а в узлах пересечения трех систем разломов очаговой нарушенности и максимальной проницаемости пород для магматических расплавов, метаморфогенных и плутоногенных гидротермальных растворов; в-третьих, как следствие суммарного развития складчатых и разрывных тектонических структур, к линейно-блоковому размещению магматических, метаморфических комплексов и связанных с ними полезных ископаемых.

III.3.3. Глубинное строение тектонических структур

Основы глубинного строения Алтае-Саянской складчатой области заложены трудами коллективов геологов и геофизиков, возглавлявшихся Э.Э. Фотиади, С.В. Крыловым, В.С. Сурковым. Согласно разработанным на этой основе представлениям, разрез земной коры области сочленения Салаира и КТСЗ представляется в виде неоднородной плоскорасслоенной среды, основными границами расчленения которой являются поверхности: Мохоровичича, условно разделяющая подкоровый перидотитовый субстрат и “базальтовый” слой; Конрада, разграничивающая “базальтовый” и “гранитно-метаморфический” слой; граница консолидированной коры или кристаллического фундамента и неконсолидированных отложений.

Анализ опубликованных геофизических материалов [Крылов и др., 1968; Мегакомплексы..., 1988; Фотиади и др., 1978] показывает, что максимальной мощностью земной коры обладает Северо-Западный Салаир – 45–47 км, средней – КТСЗ – 39–42 км, минимальной – Кузнецкий и Горловский прогибы – 37–40 км (табл. 7). При этом для Западного Салаира характерна максимальная мощность “базальтового” слоя – 27–29 км, минимальная – “гранитно-метаморфического” – 16–20 км. КТСЗ обладает близкими мощностями “базальтового” и “гранитно-метаморфического” слоев – соответственно 19–21 и 20–21 км. Кузнецкий и Горловский прогибы характеризуются минимальной мощностью “базальтового” слоя – 9–10 км и максимальной – “гранитно-метаморфического” – 27–30 км. Достаточно очевидно, что гравнактивная поверхность Мохо отчетливо погружена под Западным Саланром и КТСЗ, но приподнята под Кузнецким и Горловским прогибами. При этом повышенная мощность земной коры Западного Салаира обеспечивается максимальной мощностью “базальтового” слоя.

Таблица 7

Глубинное строение Западного Салаира и Колывань-Томской складчатой зоны
(составлена по материалам В.С. Суркова и др. [Мегакомплексы..., 1988],
Ю.А. Павлова и др. [1998])

Плотность пород, г/см ³		Мощность слоев, км			Характеристика аномальных полей	
на поверх- ности	на глубине 15 км	земной коры в целом	"базальто- вого"	"гранито- метамор- фического"	гравитационного	магнитного
Северо-Западный Салаир						
2,67	2,70	45-47	27-29	16-20	Относительно повышенное	Переменное с преобладанием положительных аномалий
Колывань-Томская складчатая зона						
2,65	2,67	39-42	19-21	20-21	Относительно пониженное	Отрицательные аномалии, ослож- ненные рядом максимумов
Горловский, Кузнецкий прогибы						
2,63	2,67-2,70	37-40	9-10	27-30	Пониженное	Пониженное

В связи с различиями глубинного строения регионов они обладают типовыми для них гравитационными и магнитными аномалиями. Для Западного Салаира характерны относительно повышенные гравиметровые и положительные магнитные аномалии. Для КТСЗ представительны относительно пониженные гравиметровые и отрицательные магнитные аномалии, осложненные рядом положительных. В Кузнецком и Горловском прогибах преобладают пониженные гравиметровые и магнитные аномалии.

В гравитационных и магнитных полях разломы, разграничивающие складчатые структуры, сложенные магматическими и терригенно-сланцевыми породами, отражаются градиентными зонами положительных и (или) положительных и отрицательных гравиметровых и магнитных аномалий.

III.3.4. Геодинамические обстановки формирования области сочленения

Изложенный в предыдущих разделах геолого-геофизический материал позволяет рассмотреть геодинамические обстановки развития главных типов тектонических структур области сочленения Салаира и КТСЗ.

На Западном Салаире в нижнем кембрии формировались вулканогенно-карбонатные отложения, связанные с заложением и развитием Западно-Салаирского глубинного разлома спредингового типа. В зоне растяжения разлома происходило излияние дифференцированной в промежуточных магматических очагах вулканической лавы толеитового базальтового и плаггиоидитового составов. Это привело к образованию печеркинского вулканического комплекса и карбонатных рифовых построек (кинтерепская, печеркинская, суенгинская свиты). Одновременно вдоль зоны разлома внедрялись дайки и силлы, сложенные габбро-диабазами, диабазами

(долеритами), диабазовыми порфиридами, плагиориолитовыми порфирами (печеркинский субвулканический комплекс), и более крупные линейные акмолитоподобные гипабиссальные плагиогранитовые интрузивы (старогутовский).

Вулканические и комагматичные им субвулканические и гипабиссальные интрузивные породы нижнего кембрия отчетливо выделяются по петрохимическим и геохимическим характеристикам в толеитовую базальт-плагиориолитовую, габбро-плагиогранитовую магматические формации. Подобные ассоциации магматических пород являются типичными для ранних симатических островных дуг тихоокеанского типа – Тонга-Кермадекской, Идзу-Бонинской, Марианской [Coleman, Peterman, 1975; Богатиков, Цветков, 1988; Петрологические провинции..., 1996]. В пользу такого заключения свидетельствуют протрузивные гипербазитовые массивы, расположенные в центральной и южной частях Салаира (Иковский, Урской, Аламбайский, Тогульский ареалы). Их размещение контролировалось Алтае-Салаирским (Аламбайским) глубинным разломом, западной ветвью которого является Западно-Салаирский. Гипербазиты известны и описаны в Южном Присалаирье, но отдельные их находки имеются и в Западном Салаире. В районе с. Иня под покровом мезозойско-кайнозойских рыхлых отложений скважинами установлены линзы раннепалеозойских серпентинитов с вкрапленностью хромшпинели и магнетита. Детальное исследование петрологии гипербазитовых массивов, выполненное И.Ю. Лоскутовым [1993], показывает, что они залегают в основании офиолитовой ассоциации островодужного типа.

В среднем-верхнем кембрии (Є_2 – Є_3) и в нижнем ордовике (O_1) усиливается магматическая деятельность, что приводит к росту вулканических построек центрального типа и формированию, наряду с вулканическими, карбонатно-терригенных пород (бачатская, орлиногорская, ариничевская, чебуринская, краснянская свиты). Вулканические и комагматичные им субвулканические породы, залегающие в виде даек и штоков, ранней стадии формирования (Є_2 – Є_3), сложенные базальтовыми, андезитобазальтовыми, андезитовыми порфиридами, плагиориолитовыми, плагиориолитоацитовыми порфирами (орлиногорско-ариничевский вулканический комплекс), диабазовыми, диоритовыми порфиридами (субвулканический комплекс), соответствуют толеитовой и известково-щелочной петрохимическим сериям и выделяются в базальто-андезитовую субформацию андезитовой формации по Ю.А. Кузнецову [1964]. Вулканические и субвулканические породы поздней стадии (Є_3 – O_1) представлены, наряду с перечисленными выше, также трахибазальтовыми и трахиандезитовыми порфиридами (чебуринско-краснянский вулканический и субвулканический комплексы). Вулканические и субвулканические комплексы среднего-верхнего кембрия и нижнего ордовика по петрохимическому составу сопоставляются с магматическими породами зрелых островных дуг – Курило-Камчатской, Алеутско-Аляскинской, Японской [Кутолин, 1972; Богатиков, Цветков, 1988].

Важно подчеркнуть, что островодужная система, аналогичная салаирской, в раннем палеозое была сформирована и в соседних палеорегионах – в Горном Алтае, Кузнецком Алатау, Западном Саяне, и занимала обширную территорию на юго-западе Сибирского континента [Зоненшайн и др., 1990; Берзин, Кунгурцев, 1996].

В ордовике и силуре в связи со столкновением кембрийской островодужной системы с Сибирским континентом динамические усилия растяжения сменились напряжениями сжатия. Это привело к поднятию островной дуги, эрозиям острово-

дужных комплексов и образованию терригенных пород морской молассы (иловатская, карастунская, веберовская, серебряниковская, потаповская свиты). Одновременно формируются небольшие по площади интрузивные гранитоидные комплексы (новолушниковский, O_1 , улантовский, $S-D_{1,2}$). Этот период динамического развития Салаира и его западной части соответствует коллизионному этапу.

В связи со сменой напряжений растяжения напряжениями сжатия в коллизионный этап вдоль Западно-Салаирского глубинного разлома происходит горизонтальный сдвиг, который приводит к расщеплению пород, прежде всего хрупких магматических, и проявлению регионального метаморфизма фации зеленых сланцев. На юге Салаира в пределах Алтае-Салаирского разлома формируется Ангурепская зона интенсивного расщепления и меланжа [Региональные схемы..., 1999].

Важно обратить внимание на особенность динамического развития Палеосалаира в островодужный и коллизионный этапы, определяющие специфику тектонического развития и геологического строения региона. Палеосалаир в раннем палеозое располагался в западной океанической литосферной плите, которая с нижнего кембрия субдуцировала под восточную, на которой формировалась Палеокузнецко-Алатауская островодужная система [Алабин, Калинин, 1999]. Палеозона субдукции (динамическая палеозона Заварицкого–Беньофа) представлена на современном эрозионном срезе фрагментами субмеридионального Кузнецко-Алтайского глубинного разлома. Столкновение восточной надсубдукционной океанической литосферной плиты с развитой на ней Кузнецко-Алатауской островодужной системой с Сибирским кратоном в позднем кембрии–раннем ордовике привело к воздыманию этой системы, ее эрозии и сносу обломочного материала в пределы западной Салаирской субдуцируемой литосферной плиты. Именно этим обстоятельством объясняется ограниченное распространение верхнекембрийских, ордовикских и силурийских отложений восточнее палеозоны субдукции в Кузнецком Алатау и широкое их унаследованное развитие и согласное залегание в Салаире. Островодужный этап закончился в восточной литосферной плите в конце среднего кембрия, но в западной продолжался до ордовика (тремадока). Более того, столкновение восточной литосферной плиты с расположенной на ней островодужной системой с Сибирским континентом привело к интенсивному плавлению пород основания островной дуги и широкому площадному развитию коллизионных гранитоидов кембрийского возраста (мартайгинский, тыгертышский, тельбесский, саксырский интрузивные комплексы) в Кузнецком Алатау. В это же время западная океаническая плита, спокойно погружающаяся под восточную, не испытала интенсивных процессов коллизии. В связи с продолжающейся субдукцией в ее пределах продолжали унаследованно формироваться тектонические структуры синклинорного типа, в них – согласно залегающие с локальными перерывами отложения от E_3 до S включительно. Магматические комплексы сохраняли низкощелочной с натровым уклоном базальтовый состав исходной океанической плиты. Поэтому среди них крайне ограниченное распространение получили коллизионные гранитоиды (O_1 и $S-D_{1,2}$). Этой особенностью геодинамического развития и геологического строения Салаир принципиально отличается от соседних регионов и прежде всего от Кузнецкого Алатау.

Внедрение коллизионных гранитоидов, особенно широко развитых в восточной океанической плите, привело к прекращению коллизии в ордовике–силуре, к консолидации подвижных тектонических структур и приращению раннепалеозойской

островодужно-коллизийной системы к Сибирскому кратону и образованию на всей площади, в том числе и в Западном Салаире, пассивной континентальной окраины.

Нижнедевонские отложения в Западном Салаире формировались в условиях пассивной континентальной окраины; среднедевонские – активизации пассивной окраины рифтогенными внутриплитными процессами.

В итоге Западный Салаир, расположенный в области сочленения с КТСЗ, сформировался в раннем палеозое на океанической субдущирующей литосферной плите как автохтонная структура в геодинамических обстановках: а) ранней островодужной (Є_1), б) поздней островодужной ($\text{Є}_{2-3}-\text{O}_1$), в) коллизийной ($\text{O}-\text{S}$); г) окраинно-континентальной (D_1-D_2). Формирование складчатых и разрывных структур Западного Салаира в пределах океанической литосферной плиты объясняет повышенную мощность “базальтового” слоя и преобладающий фемический минерагенический профиль этого региона.

История геодинамического развития КТСЗ хорошо реставрируется со среднего девона (см. III.2, III.3). Главные складчатые структуры Колывань-Томской зоны – Митрофановско-Буготакское поднятие, Новосибирский прогиб и др. (см. рис. 4), сложены морскими карбонатно-терригенными отложениями среднего, верхнего девона и нижнего карбона (буготакская, тогучинская, пачинская, юргинская свиты, инская серия). По данным Е.А. Елкина с соавторами [1994], они формировались в прибрежной морской зоне, открытой на запад на сторону девон-карбонového палеоокеана.

Вулканические, субвулканические, интрузивные комплексы (буготакский, кабахинский, укронский) соответствуют плагиориолит-базальтовой, андезито-базальтовой, плагиориолит-диабазовой, диорит-диабазовой магматическим формациям. Все они характеризуются нормальной и повышенной щелочностью с натровым уклоном и являются производными андезито-базальтового расплава.

Геологические образования западной части КТСЗ по составу осадочных и магматических пород отвечают задуговому прогибу спредингового типа Колывань-Томской палеоостровной дуги, которая, как считает Л.В. Кунгурцев [Геодинамика..., 1999], располагалась значительно западнее области сочленения КТСЗ и Западного Салаира.

В среднем карбоне–средней перми (C_2-P_2) в процессе сближения Казахстанского и Сибирского континентов произошло столкновение Колывань-Томской палеоостровной дуги с Западно-Салаирской палеоконтинентальной окраиной. Вследствие этого задуговой прогиб Колывань-Томской островной дуги оказался надвинутым на Западно-Салаирскую континентальную окраину. Сочленение произошло по касательному надвиганию с левосторонним сдвигом, в результате чего образовались коровые разрывы (разломы) северо-восточного простирания (Каменский, Чемский, Орский, Кемеровский, Томский и др.) сдвигово-надвигового типа, с горизонтальным смещением тектонических структур вдоль разрывов, расщеплением пород и их зеленокаменным изменением [Буслов и др., 2000].

В процессе среднекарбон-среднепермской коллизии были сформированы Кузнецкий и его северо-западное продолжение Горловский прогибы, имеющие коллизийно-рифтогенную природу. Эрозия окружающих поднятий привела в среднем карбоне – средней перми к быстрому их заполнению континентальными угленосными отложениями.

В конце перми в связи с завершающей стадией коллизии (столкновение Казахстанского и Сибирского континентов) и усилением горизонтального левостороннего сдвига раннепалеозойская окраинно-континентальная часть Западного Салаира и прилегающая к ней северо-западная часть Кузнецкого прогиба, сейчас так называемый Горловский прогиб, были тектонически нарушены, смещены и повернуты в юго-западном направлении, что и привело к торцовому сочленению, т. е. под прямым углом, КТСЗ с Салаиром и Кузнецким прогибом (см. рис. 4). Раннепалеозойско-позднепалеозойские осадочные и магматические породы в зонах надвигов и сдвигов претерпели катаклаз, брекчирование, рассланцевание и зеленокаменные изменения; каменные угли испытали метаморфизм, с превращением на отдельных участках в антрациты. В это же время сформированы базитовый таширинский (P_2) и гранитоидный приобский (P_2-T_1) интрузивные комплексы.

Чрезвычайно важно подчеркнуть, что завершающая стадия (C_2-P_2) коллизии вызвала в области сочленения КТСЗ и Салаира активизацию раннепалеозойской (O-S) континентальной окраины и формирование в Западном Салаире гранитоидов жерновского (выдрихинского) интрузивного комплекса (P_2-T_1) – формационного аналога приобского. Это привело к локальному переплавлению раннепалеозойских гранитоидов Западного Салаира (улантовский комплекс) и выплавлению лейкокатовых выплавов с радиологическим возрастом P_2 . С внедрением приобского и жерновского гранитоидных интрузивных комплексов связаны стабилизация подвижных позднепалеозойских тектонических структур и приращение средне-позднепалеозойского задугового прогиба и в целом Кольвань-Томской островной дуги к раннепалеозойской континентальной окраине. В результате среднекарбово-среднепермской коллизии раннепалеозойская континентальная окраина (O-S) Сибирского кратона была увеличена за счет аккреционной позднепалеозойской системы (C_2-P_2).

В итоге западная часть области сочленения, т. е. КТСЗ, представленная на современном эрозионном срезе средне-, позднепалеозойским задуговым прогибом, выполненным карбонатно-терригенными отложениями с подчиненными им риолитоандезитобазальтовыми вулканическими и субвулканическими породами и надвинутая на раннепалеозойскую континентальную окраину (Западный Салаир), представляет собой аллохтонное образование. Этим обстоятельством объясняются пониженная мощность “базальтового” слоя КТСЗ (см. III.3), повышенная мощность “гранитно-метаморфического” слоя, широкое площадное распространение коллизионных позднепалеозойских гранитоидных комплексов (P_2-T_1) и преобладающий сиалический мннерагенический профиль этой структуры.

В мезозое ($T-J_{1,2}$) область сочленения, представлявшая к тому времени позднепалеозойскую континентальную окраину, была активизирована глубинными процессами [Добрецов, 1997]. Они обусловили возникновение субширотных разломов, подновление ранне- и позднепалеозойских разломов, внедрение вдоль них даек и силлов базитового изылинского ($T_{1,2}$), новосибирско-томского ($P_2-T_{1,2}$) субвулканических и интрузивов барлакского ($T_{2,3}$) рифтогенных внутриплитных комплексов. Образование лейкокатовых гранитов барлакского комплекса, по-видимому, связано с переплавлением в локальных участках гранитоидов приобского комплекса, в результате чего они унаследуют петрогеохимические особенности

последних. В это же время в пределах Кузнецкого и Горловского прогибов формировались унаследованно-наложенные впадины – Доронинская и др., выполненные юрскими терригенными отложениями. В соседнем регионе аналогичные среднеюрские отложения прорываются дайками долерит-диабазов и лампрофиров [Щербаков, 1959]. В Доронинской впадине и прилегающих структурах подобные дайки пока не выявлены, но их следует ожидать.

В целом область сочленения Салаира и КТСЗ, имеющая мозаичное линейно-блоковое строение, сформирована в разновозрастных геодинамических обстановках – островодужных, коллизионных, рифтогенных внутриплитных. Геодинамические обстановки сочленения рассмотренных структур имеют многие черты сходства с эволюцией зоны сочленения Горного и Рудного Алтая [Буслов и др., 2000].

IV. МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Минерально-сырьевой комплекс страны был и остается фундаментом ее экономики. Между тем за последние годы резко снизился прирост запасов практически по всем металлическим полезным ископаемым. Необходимость расширения сырьевой базы золота как одна из важнейших государственных задач не требует пояснений. Алюминиевым сырьем наши заводы обеспечены лишь наполовину. Критическое положение сложилось в России с запасами титана, так как 93 % россыпей минералов титана остались на территории Украины. Сырьевая база таких элементов, как тантал, ниобий, редкие земли, вообще слабо освоена. Имеется нужда в приросте запасов марганца, кобальта, молибдена, вольфрама и других металлов. Предвидится напряженное положение с обеспечением запасами меди, свинца, цинка, сурьмы, никеля [Козловский, 1998]. С этих позиций и изложены сведения о металлических полезных ископаемых области сочленения Северо-Западного Салаира с КТСЗ.

На характеризуемой площади развита минерализация черных, цветных, редких, благородных, редкоземельных и радиоактивных металлов. Рудная минерализация представлена эндогенными образованиями, металлоносными: корами химического выветривания и россыпями. Распространены литогеохимические, гидрогеохимические и шлиховые ореолы и потоки рудобразующих элементов, нередко сопровождающиеся более широкими радиоактивными аномалиями.

Распределены известные месторождения, проявления, пункты минерализации и геохимические аномалии по площади неравномерно. Наибольшее их количество (более 70 %) приходится на Салаирский кряж, лучше изученный и опосредованный. К месторождениям нами отнесены природные скопления полезного ископаемого, которые по количественным и качественным показателям могут быть предметом промышленной разработки, к проявлениям – природные скопления минерального вещества, почти удовлетворяющие по качеству кондиционным требованиям, но в количественном отношении не могущие считаться предметом разработки в данных экономических условиях. При увеличении запасов в ходе дальнейшей разведки или при снижении кондиционных требований проявление может перейти в категорию месторождений. Пункт минерализации – это рудный объект с неустановленными параметрами, выделенный по единичным пробам. При описании объекта минерализации в скобках указан его номер в Приложении.

Материал изложен в порядке наибольшей значимости металла на современном этапе изученности региона. Месторождения, которые разносторонне охарактеризованы в публикациях, нами описаны кратко. Подробнее рассмотрено менее известное оруденение.

IV.1. Золото

Золото – профилирующий в регионе металл. Здесь известны его эндогенные, элювиальные и россыпные месторождения, большое число проявлений, пунктов минерализации, геохимических и шлиховых ореолов и потоков.

Всю совокупность эндогенной золотоносной минерализации можно объединить в две группы: собственно золоторудную и золотосодержащую. Первая группа представлена золотокварцевой, золотосульфидно-кварцевой, золотосульфидной, золотосурьмяной и золотортутной, а вторая – колчеданно-(барит)-полиметаллической рудными формациями.

Обоснованность и апробированность выделения названных формаций, как и их распространенность, неодинаковы. Наиболее изученные и традиционные для региона золотокварцевая и золотосульфидно-кварцевая рудные формации представлены жилами и жильно-штоковковыми зонами. К золотосульфидной формации нами отнесены проявления и пункты минерализации, локализованные в сульфидизированных зонах, основным полезным компонентом в которых служит золото. Кроме того, в последнее время доказывается повышенная золотоносность (десять доли и первые граммы на тонну) березит-лиственитовых метасоматитов.

IV.1.1. Эндогенное собственно золотое оруденение

Золотосульфидное оруденение, локализованное в сульфидизированных зонах, основным полезным компонентом которых является золото, приурочено к породам трех возрастных групп: нижнего кембрия, нижнего девона, среднего девона–нижнего карбона.

К отложениям *нижнего кембрия* приурочены Екатерининское (№ 49), Верх-Каменское (№ 52), Большое и Малое Чесноковские (№ 53, 54) проявления Северо-Западного Салаира. Локализуются они в зонах интенсивно рассланцованных и гидротермально измененных кварцевых порфиров, кварц-хлоритовых, кварц-серицитовых, углеродистых сланцев печеркинской и суенгинской свит. Встречаются тела метасоматических кварцитов. Мощность зон 80–150 м, протяженность до 1000 м. Рудная прожилково-вкрапленная минерализация представлена главным образом пиритом (10–20 %), реже халькопиритом и сфалеритом. Содержание золота в сульфидизированных зонах 0,1–5 г/т, As 0,01–1 %, Pb 0,03–0,4, Zn 0,03–0,3, Cu 0,02–0,3 %. Проявления сопровождаются площадными первичными ореолами золота (№ 47, 48).

В рассланцованных, окварцованных, хлоритизированных и пиритизированных кварцевых порфирах и терригенных отложениях *нижнего девона* находятся Лебедихинское (№ 50) и Усть-Калистратихинское (№ 51) проявления Северо-Западного Салаира. Их оруденение представлено зоной шириной 80–100 м прожилково-вкрапленной пиритовой минерализации, где пирит составляет 10–15 % от массы вмещающих пород, встречаются халькопирит и галенит. Содержание золота 0,01–1,5 г/т, серебра до 2,8 г/т, мышьяка от менее 0,1 до 1 %, свинца 0,01–0,09, цинка – около 0,06, меди – 0,01–0,05 %.

Золотосульфидное оруденение в комплексах пород *среднедевонского–нижнего карбонового* возраста проявлено на площади Легостаевского (Северо-Западный Салаир) и Елбашинского (КТСЗ) рудных полей и на Старогутовском рудопроявлении.

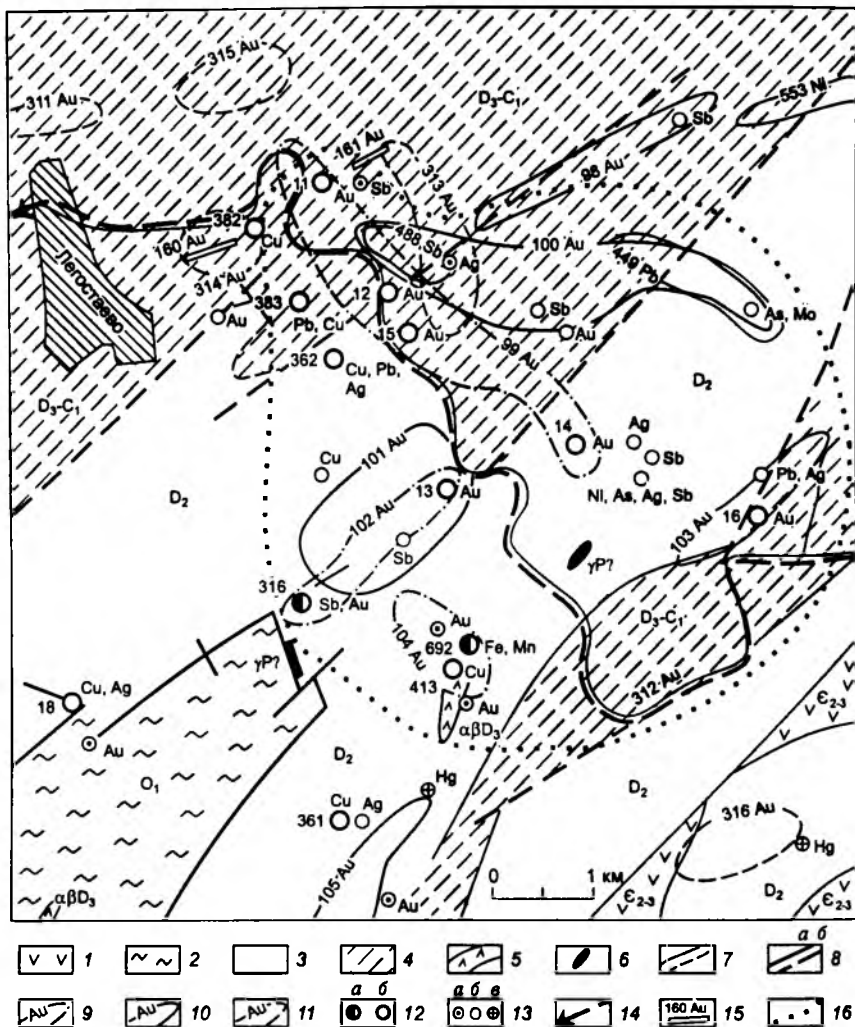


Рис. 5. Схематическая карта золотоносности Легостаевского рудного поля (составлена по данным В.Г. Свиридова [1978ф] и А.В. Валуева с соавторами [1995ф]).

1 – вулканогенно-осадочные отложения среднего–верхнего кембрия ($C_{2,3}$); 2 – терригенные образования нижнего ордовика (O_1); 3 – терригенно-карбонатные отложения среднего девона (эйфельский, живетский ярусы); 4 – терригенные, терригенно-карбонатные нерасчлененные отложения (D_3-C_1); 5 – дайки диоритовых, диабазовых и андезит-диабазовых порфиров ($\alpha\beta D_3$); 6 – дайки плагингранит-порфиров предположительно пермского возраста ($\gamma P?$); 7 – геологические границы: а – установленные, б – предполагаемые; 8 – тектонические нарушения: а – установленные, б – предполагаемые.

ные, б – предполагаемые; 9 – погребенные первичные ореолы золота в коренных пробах (по данным бурения); 10 – вторичные литохимические ореолы в коре выветривания; 11 – шлиховые ореолы; 12 – рудные объекты: а – месторождения, б – рудопроявления; 13 – точечные аномальные содержания элементов; а – по отдельным штуфам коренных пород, б – в корах выветривания; в – в шлихах; 14 – шлиховой поток золота в долине р. Бердь; 15 – отдельные россыпные проявления; 16 – контуры погребенного гранитоидного массива.

Легостаевское золоторудное поле. На территории рудного поля, охватывающей оба берега р. Бердь, еще со времен двухсотлетней давности известно несколько медных и медно-серебряных приисков. В последнее двадцатилетие при проведении ГДП-50 и ГГК-50 здесь выявлено большое количество рудоносных зон с промышленной золотоносностью и выделено Легостаевское золоторудное поле [Нечаев и др., 1988ф; Валуев и др., 1995ф], в пределах которого размещаются Машиновское (№ 11), Каменское (№ 12), Дикушинское (№ 13), Северо-Кирюшинское (№ 14), Сухокаменское (№ 15) и Иковское (№ 16) золотосульфидные проявления, а также Легостаевское (Старососедовское, № 17) золотосурьмяное с мышьяком месторождение (рис. 5).

Легостаевское золоторудное поле находится на границе Северо-Западного Салаира и Горловского прогиба, в месте поворота салаирских структур на юго-запад. В его геологическом строении принимают участие главным образом вулканогенно-осадочные комплексы пород среднего девона и терригенно-карбонатные отложения нерасчлененного позднего девона–раннего карбона. Указанные толщи содержат рассеянную вкрапленность сульфидов, осложнены расланцованными дайками метадолеритов и прорваны более поздними, предположительно пермскими, плагиигранит-порфирами. Наиболее крупное тело диабазов вскрыто скважинами на участке Легостаевского месторождения. Мощность его около 320 м, протяженность 1500 м. Диабазы внедрились по контакту зйфельских и живетских отложений. Характерными их особенностями являются неравномерная турмалинизация и пиритизация, развитие кварц-хлорит-анкеритовых метасоматитов, жил и прожилков белого безрудного и серого золотоносного кварца. В.В. Нечаев и В.Г. Свиридов [1996] относят эти диабазы к сафоновскому комплексу и полагают, что с ними пространственно и генетически связаны золотоносные кварцево-жильные зоны Легостаевского рудного поля. По геофизическим данным в пределах рудного поля фиксируются два скрытых тела гранитоидов, залегающих на глубинах около 1000 и 1500 м.

На протяжении 10 км в субмеридиональной зоне дробления породы в разной степени окварцованы, сульфидизированы и разбиты сетью кварц-карбонатных прожилков. На фоне сульфидной вкрапленности, преимущественно в черносланцевых толщах, развиваются протяженные в северо-восточном направлении на 2,5–3,5 км мощностью от 20 до 150 м субпараллельные зоны повышенной прожилково-вкрапленной пиритизации и пирротинизации с местным фоновым содержанием золота около 0,01 г/т. В их пределах опробованием выделены участки, где оно достигает промышленной концентрации. Вертикальный размах оруденения, по данным бурения, превышает 600 м. В рудных зонах, наряду с пиритом и пирротинном, присутствуют арсенипирит и халькопирит. На отдельных интервалах скважинами вскрыты колчеданные крупногнездовые залежи. Наблюдается некоторое раз-

личие в количественном соотношении и пространственном распределении пирита и пирротина. Для Дикущинского месторождения и Иковского проявления характерно преобладание пиритизированных пород над пирротинизированными. Здесь отмечается также наличие сети кварц-карбонатных прожилков с пирит-пирротиновой минерализацией, а в последнем – повышенные содержания в рудах серебра и висмута. На Малиновском проявлении золотосульфидное оруденение приурочено к узлам пересечения субширотной зоны пирротинизации с протяженными северо-восточными зонами пиритизации.

Мощность рудных тел обычно 1–3 м, длина по падению 100–300 м, средневзвешенное содержание золота 1–3, редко до 12 г/т. В участках с наложенной прожилково-кварцевой и кварц-карбонатной малосульфидной минерализацией содержания Au, Ag и Sb существенно повышаются [Геологическое строение..., 1998]. По Б.А. Блюману с соавторами [Геология..., 2000], прогнозные ресурсы золота при средневзвешенном его содержании 3,5 г/т по шести проявлениям Легостаевского рудного поля оценены в 173 т.

Елбашинское золоторудное поле. Описано А.В. Валуевым с соавторами [1995ф]. Находится оно на стыке КТСЗ с Горловским прогибом. Разделяющая эти разновозрастные структуры глубинная Томская тектоническая зона северо-восточного простирания почти под прямым углом сечет рудное поле. Часть рудного поля, принадлежащая КТСЗ, в основании сложена осадочно-вулканогенным комплексом бутотакской свиты (D₂bg). Выше она несогласно перекрыта верхнедевонскими (D₃pc) темно-серыми алевритоглинистыми сланцами с многочисленными жилами кварца. Вторая часть рудного поля, относящаяся к Горловскому прогибу, сложена терригенно-осадочными породами нижнего карбона турнейского яруса и острогской свиты – известняками, аргиллитами, алевролитами и песчаниками. По материалам магнитных съемок, на глубине 1500–2000 м от поверхности предполагается наличие скрытого массива пермских гранитоидов [Княжев, Сузушина, 1999ф].

В рудном поле выявлено Елбашинское проявление и ряд пунктов минерализации (№ 7–9). Оруденение сопровождается площадным литогеохимическим ореолом золота (№ 308), протяженными слабо- и среднеконтрастными литогеохимическими потоками рассеяния Au, As, Pb, Zn, Mo, Hg, В, а также контрастными гидрогеохимическими потоками As, Au, Sb, Ag, Bi, Hg, Cu, Ni, Co, Sn [Валуев и др., 1995ф]. В архивных материалах есть сведения о находках свалов пирит-пирротиновых руд с высоким содержанием золота.

На Елбашинском проявлении (№ 6) породы смяты в протяженные узкие линейные складки северо-восточного простирания, осложненные многочисленными разрывами. Одна серия этих нарушений ориентирована согласно простиранию складок, другая – субпараллельна северо-северо-западным Березовскому и Елбашинскому разломам. Выявленные зоны гидротермально измененных пород отчетливо контролируются разрывными нарушениями. Среди гидротермально измененных черносланцевых терригенных отложений пачинской свиты по скважине установлены 3-метровый интервал прожилково-вкрапленных пирит-пирротиновых руд со средним содержанием золота 3 г/т и 6-метровый с 2 г/т. Содержание пирротина в рудах достигает 50 %.

Прогнозные ресурсы золота Елбашинского рудного поля на данной стадии изученности ниже, чем Легостаевского. При дальнейшей детализации работ ре-

сурсы могут быть увеличены, так как Елбашинское рудное поле находится в самой сложной из всех участков региона тектонической обстановке и испытало влияние салаирской, герцинской и мезозойской эпох рудообразования. Наличие контрастных литогеохимических аномалий и гидрогеохимических потоков Mo, Bi, Pb и других рудогенных элементов, пространственно тяготеющих к приконтактовым зонам предполагаемого глубинного массива гранитоидов (рис. 6), позволяет провести некоторые аналогии с Новолушниковским месторождением и предположить развитие здесь минерализации молибден-порфировой рудной формации.

Старогутовское проявление (№ 29) приурочено к зоне дробления северо-северо-западного простирания в среднедевонских базальтовых и андезитобазальтовых порфиритах. В пределах тектонической зоны широко проявлены лимонитизированные, поддробленные роговики и ороговикованные живецкие вулканы с достаточно обильной вкрапленностью пирита (5–10, местами до 35–40 %) и очень бедной – халькопирита. Рудопоявление слабо изучено – зона дробления прослежена только по простиранию на 1000 м, мощность ее не установлена, отобраны единичные геохимические пробы, давшие до 1 г/т золота. В.В. Нечаевым с соавторами [1982ф] оно отнесено к золотоколчеданному типу.

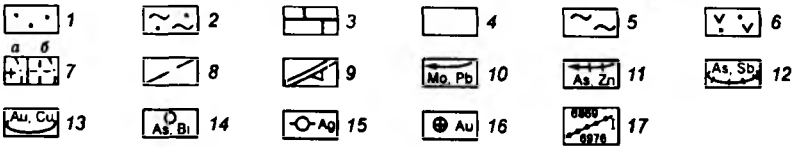
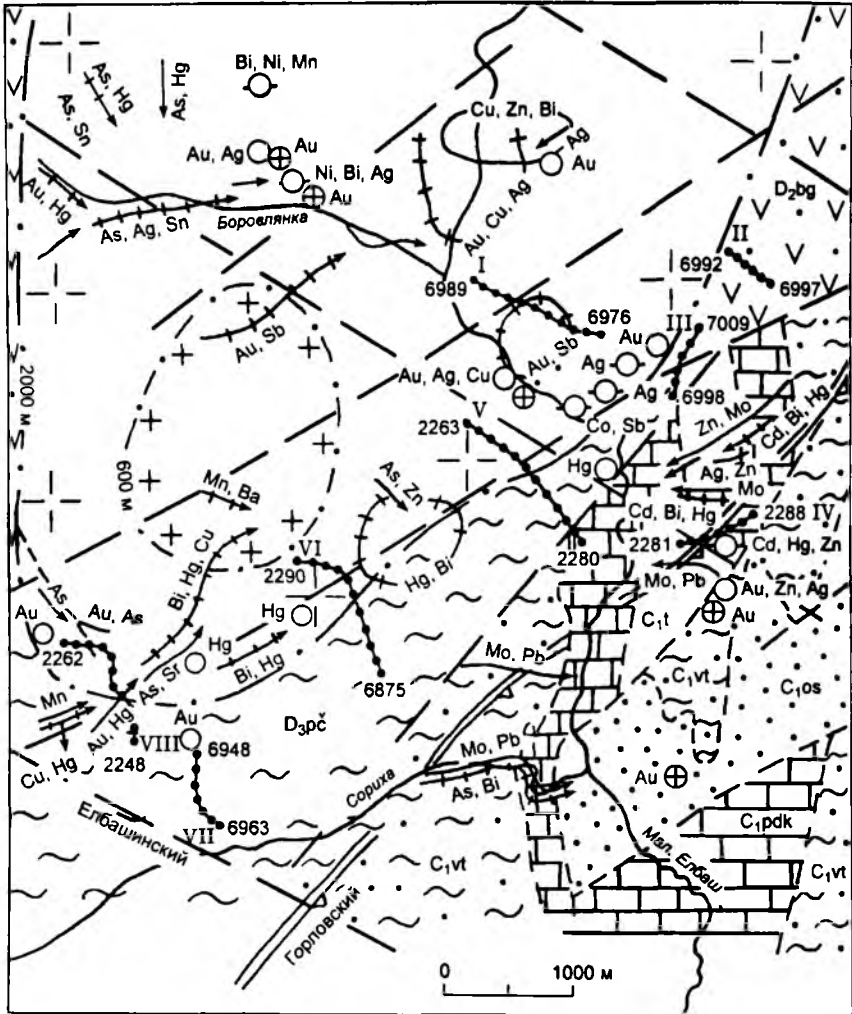
Таким образом, золотосульфидное оруденение, локализующееся в нижнекембрийских и среднедевонских комплексах пород, представлено золотопиритовой, а в среднедевонском–нижнекарбонном – золотопирит-пирротиновой минерализацией. При доизучении объектов нельзя исключать возможность выявления здесь полиметаллических руд.

Золото кварцевая и золотосульфидно-кварцевая минерализация. В регионе наиболее распространена золоторудная минерализация в виде отдельных или нескольких сближенных бедных сульфидами кварцевых жил (Северо-Западный Салаир – № 33–37, 42, 44, 61, 63–67, 69, 70, 72, 73; КТСЗ – № 19, 21). Для нее характерно свободное высокопробное (950–970 ‰) золото в жильном кварце, в том числе относительно крупных россыпеобразующих фракций. Содержание золота в жилах колеблется от десятых долей до 58,7 г/т. В архивных и фондовых материалах имеются сведения об отработке на небольшую глубину отдельных кварцевых жил. Объем добычи золота составлял до десятков килограммов. Нами этот тип оруденения рассматривается как показатель широкого проявления в регионе гидротермальных процессов, благоприятных для концентрирования золота, а также как источник его россыпей.

Значительно реже встречаются жилы с золотосульфидно-кварцевым оруденением, но их проявления более масштабны по сравнению с предыдущими жилами.

Наиболее перспективное золотое оруденение представлено Новолушниковским месторождением, Лутанским, Колокольцевским, Проявлением № 20, Лапинским и Гусельнятским проявлениями Северо-Западного Салаира. Все они входят в состав Егорьевского рудного узла и принадлежат к золотосульфидно-кварцевой рудной формации, наложенной на прожилково-акрапленную золотосульфидную, что позволяет включать в состав рудных тел не только жилы, но и вмещающие их метасоматиты.

Новолушниковское месторождение (№ 40) подробно охарактеризовано во многих отчетах и публикациях как Жила № 13 [Неволько, Каминская, 1993ф; Нечаев и др., 1982ф, 1988ф; Золотоносность..., 1995; Геологическое строение..., 1998; Геодинамика..., 1999]. Приурочено оно к насыщенным межпластовыми телами



метадiorитов терригенно-карбонатным толщам суенгинской свиты нижнего кембрия и перекрывающим их с разрывом вулканогенно-терригенным образованиям среднего-позднего кембрия. В процессе проведения глубинного геологического картирования в 1983–1988 гг. месторождение было разбурено по нескольким профилям колонковыми скважинами, часть из которых вскрыла на глубине 200–250 м шток плагιοгранитов новолушниковского комплекса [Нечаев и др., 1988ф].

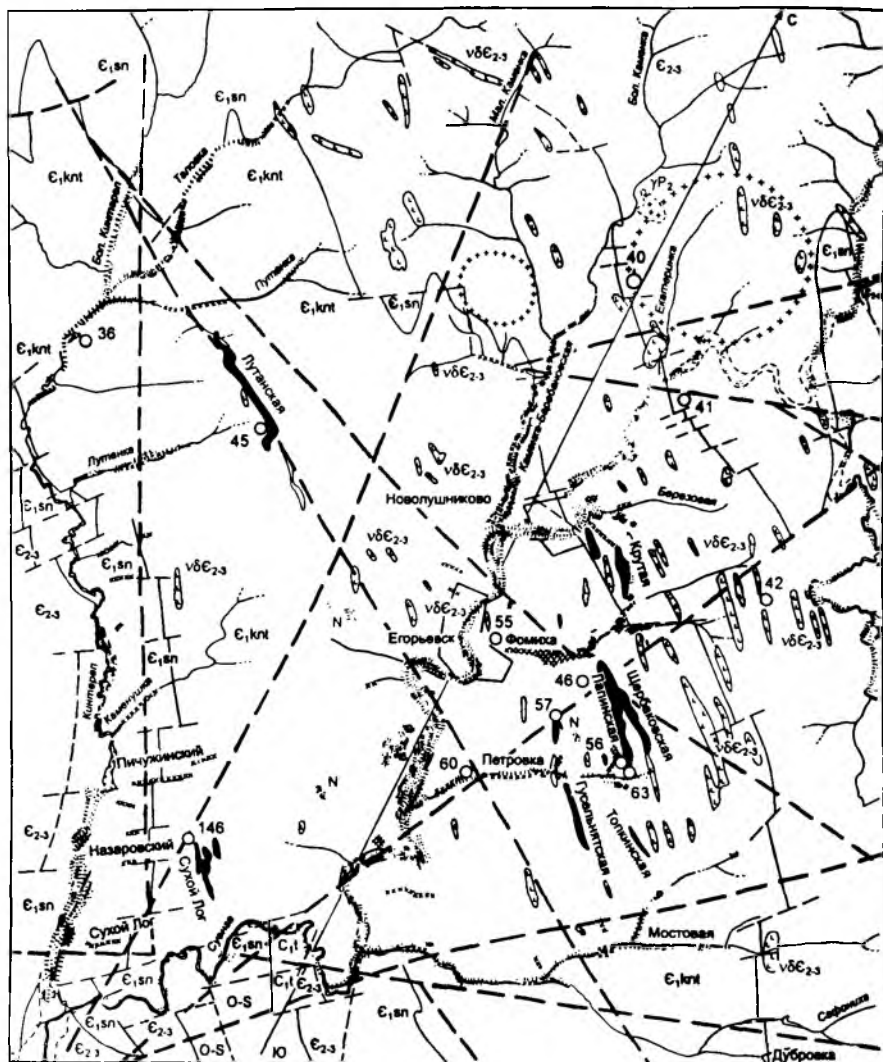
Вмещающие породы интенсивно метаморфизованы, преобразованы в скарны, пропилиты, роговики, березитовые и листовитовые метасоматиты, часто сульфидизированы и содержат прожилково-жильную кварцевую и кварц-карбонатную минерализацию. Мощность жил и прожилков от первых сантиметров до 2 м и более. Простираение жил северо-западное (реже широтное), падение северо-восточное. Рудные минералы представлены пиритом, халькопиритом, галенитом, арсениопиритом, шеелитом, теннантитом, самородным золотом и др. Жильные и прожилково-вкрапленные минерализованные зоны своими корнями уходят в шток гранитоидов. В эндо- и экзоконтактных зонах метасоматитов, особенно серицит-кварцевых, Новолушниковского плагιοгранитного массива развиты кварцевые прожилки с молибденитом в ассоциации с халькопиритом, арсениопиритом и золотом. Содержание молибдена до 0,04 %, в единичных пробах до 1 %. Иногда встречаются висмут до 0,08 %, серебро до 5 г/т, медь от 0,1 до 0,3 %.

В.И. Сотников с соавторами [Геодинамика..., 1999] выделили здесь молибден-порфиоровую рудную формацию, предшествующую золотосульфидно-кварцевой. Как отмечалось выше, шеелит встречен в скарнах (W 0,01–0,1 %) и окварцованных метасоматитах (WO₃ до 3,6 %).

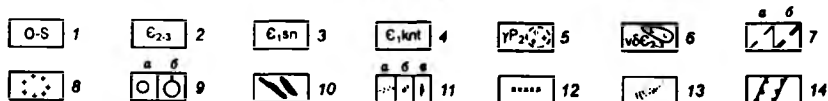
Распределение золота в жилах весьма неравномерное: от следов до 540 г/т. В метасоматитах, вмещающих жилы, содержание золота 0,1–40 г/т. Существенная доля золота на месторождении представлена самородными выделениями до 2,5–3,5 мм и крупнее. Его содержание в протоочках из крупнообъемных проб, отобранных и обработанных авторами настоящей монографии, составило 5 г/т из жильного отвалного кварца и 3 г/т из метасоматитов с кварцевым штокверком. Самородное золото из кварца характеризуется повышенным содержанием ртути (до 18 % при среднем 5 %) и постоянным присутствием серебра от 2,4 до 33,3 %, в среднем 9,6 %. Его средняя проба по 77 анализам составляет 868‰. Еще более ртутистым

Рис. 6. Схема геологического строения Елбашинского рудного поля (составлена по материалам В.А. Княжева [1999ф], А.В. Валуева с соавторами [1995ф]).

1 – песчанки, алевролиты, аргиллиты, в основании конгломераты (острогская свита – С₁os); 2 – алевролиты, песчанки, аргиллиты (верхотомская подсвита – С₁vt); 3 – известняки, аргиллиты, алевролиты, криноидные кремнистые породы (подъяковская подсвита – С₁pdk); 4 – известняки, аргиллиты, алевролиты (С₁t); 5 – глинистые, известково-глинистые сланцы, алевролиты, известняки (пачинская свита – D₁pc); 6 – порфириды, альбитофиры, их туфы, сланцы метаморфические и глинистые, песчанки, гравелиты, известняки, диабазы (буготакская свита – D₂bg); 7 – контур скрытого граинитоидного массива (а – верхний, б – нижний уровень); 8 – тектонические нарушения; 9 – горловская зона разлома; 10–16 – геохимические аномалии: 10 – линейные литогеохимические, 11 – линейные гидрогеохимические, 12 – площадные гидрогеохимические, 13 – площадные литогеохимические, 14 – точечные литогеохимические, 15 – точечные гидрогеохимические, 16 – точечные шлиховые; 17 – поисково-разведочные профили (I–VIII) и номера скважин.



0 1 км



(Hg 1,4–24,5 %, в среднем 8,2 %) оказалось самородное золото из метасоматитов со средней пробой по 19 анализам 892 ‰. Довольно часто в шлихах встречаются совместно киноварь и золото. Эти обстоятельства ставят вопрос о выделении в Новолушниковском месторождении золоторудной формации. В целом по месторождению преобладает золото с пробыностью 810–830 и 860–920 ‰.

В пределах месторождения выявлено три наиболее продуктивные рудные зоны: верхняя – № 1, средняя – Жила № 13 и нижняя – № 2, что и побудило нас переименовать месторождение Жила № 13 в Новолушниковское. Средняя рудная зона прослежена по простиранию на 180 м, по падению на 400 м при средней мощности 2,9 м и содержании золота 8,5 г/т. Верхняя рудная зона вскрыта в 100–110 м выше Новолушниковского месторождения. Ее установленная длина 170 м, мощность 1,4 м, среднее содержание золота 9,4 г/т. По геологическим предпосылкам, зона распространяется в глубину до 400 м. Рудная зона № 2 находится ниже зоны Новолушниковского месторождения на 60–80 м. Длина ее по простиранию 300 м, по падению 400 м при мощности 2,1 м и содержании золота 2,8 г/т. Вся толща между тремя рудными зонами характеризуется содержанием золота от “следов” до 25 г/т и рассматривается как крупнообъемное штокверковое оруденение с общей шириной контура 230, длиной 400 и мощностью 250 м со средним содержанием золота 4 г/т. По Б.А. Блюману с соавторами [Геология..., 2000], прогнозные ресурсы золота категории $P_{1,2}$ оценены в 24 т, в том числе $P_1 = 8,3$ т и $P_2 = 15,7$ т.

Лутанское проявление (№ 45) подстилает одноименное проявление золота в коре выветривания, в процессе изучения которого была вскрыта золоторудная минерализация [Неволюк, Каминская, 1993ф]. Рудопроявление представлено кварцевым штокверком в сульфидизированных березит-лиственитах и кварц-серицит-парагонитовых метасоматитах в поле развития кинтерепских известняков, рассеянных дайками диорит-диабазов. Рудная зона имеет среднюю мощность 2,0 м и содержит 5,1 г/т золота (рис. 7).

Рис. 7. Схема геологического строения Егорьевского рудного поля и его золотонности.

1 – палеозойские терригенно-карбонатные толщи Маслянинской мульды (O-S, D₂, C₁t); 2 – средне-верхнекембрийские вулканогенно-терригенные толщи; 3 – суеингинская свита нижнего кембрия: известняки, глинистые алевролиты, песчаники, гравелиты; 4 – кинтерепская свита нижнего кембрия: известняки доломитизированные, нередко мраморизованные; 5 – Новолушниковский плагио-гранитный массив (вскрытый бурением); 6 – диабаз-диоритовый дайковый комплекс (средне-верхнекембрийский); 7 – тектонические нарушения: а – региональные, б – локальные; 8 – контур надвнутрузивной зоны гранитоидного массива; 9 – золоторудные месторождения (а), проявления (б) и их номера в Приложении (36 – Кинтерепский; 40 – Новолушниковское; 41 – Проявление № 9; 42 – Крагтовско-Фомихинское; 45 – Лутанское; 46 – Колокольцевское; 55 – Проявление № 20; 56 – Лапинское; 57 – Гусельянтское; 60 – Петровское; 63 – Ленивый Лог; 146 – Сухой Лог); 10 – участки Егорьевского месторождения золота формации коры выветривания их номера в Приложении (140 – Лутанский; 141 – Крутой; 142 – Лапинский; 143 – Щербаковский; 144 – Топкинский; 146 – участок Сухой Лог); 11 – распределение золота в долинных россыпях (а > 1, б – 0,9–0,5, в – 0,4–0,1 г/м³); 12 – отработанные россыпи и (нлн) участки; 13 – водораздельные россыпные концентрации золота в кочковской свите (N-Q₁); 14 – каньонообразный отрезок долины р. Кинтереп.

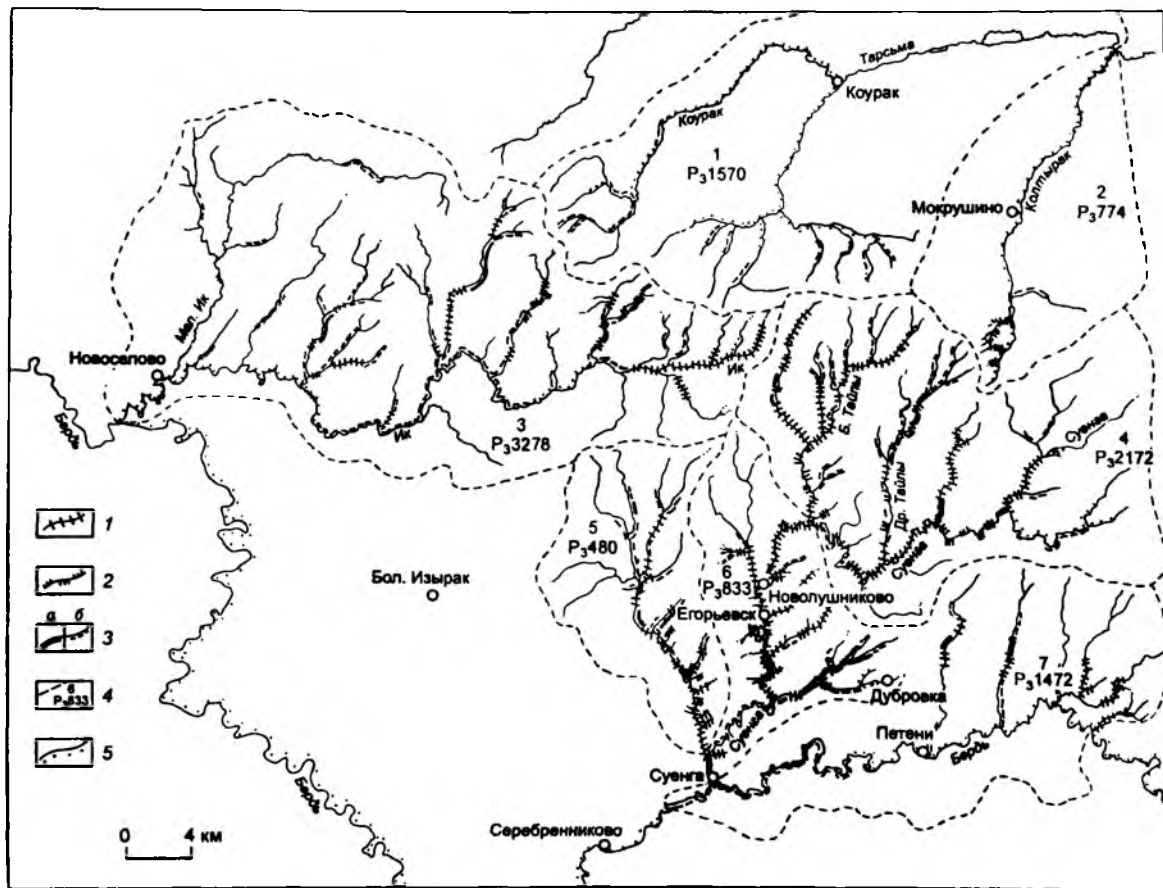


Рис. 8. Схема размещения аллювиальных россыпей Егорьевского золотоносного района и их минералогическое районирование с целью оценки прогнозных ресурсов по речным бассейнам.

1, 2 – золотоносные россыпи (1 – отработанные полностью, 2 – отработанные частично); 3 – разведанные с балансовыми (а) и забалансовыми (б) запасами золота; 4 – контур прогнозной площади, ее номер, количество прогнозных ресурсов (кг) и их категория (1 – Коурьяк-Тарсыминская, 2 – Колтырактская, 3 – Иковская, 4 – Тайлинская, 5 – Кинтерепская, 6 – Суеингинская, 7 – Бердская); 5 – россыпи со знаковым содержанием золота (шиховые потоки).

Гусельнятское проявление (№ 57) во многом подобно Лутанскому. Оно также, видимо, служит исходным субстратом для элювиальной золотоносности в коре выветривания и вскрыто в процессе подбуривания последней. Мощность его рудной зоны около 5 м, среднее содержание золота в ней 4,7 г/т [Нечаев и др., 1988ф].

Проявление № 20 (№ 55) приурочено к телу габбро-диабазов средне-позднекембрийского возраста мощностью 200 м, залегающему также в серых известняках кинтерепской свиты, мраморизованных на контакте с интрузивным телом. Габбро-диабазы пронизаны серией кварцевых жил и прожилков длиной до 20 м мощностью от нескольких сантиметров до 4,5 м. Выделяются две разноориентированные системы жил. Жильный кварц содержит редкую вкрапленность пирита и халькопирита, а околожилные габбро-диабазы – более густую вкрапленность пирита. В отдельных кристаллах пирита наблюдалось видимое золото. Содержание золота составляет 2,7 г/т, меди и цинка по 0,03 %, свинца 0,02 %.

Лапинское проявление (№ 56), располагающееся в районе Лапинского Лога, по геологической ситуации близко к предыдущим проявлениям. Оно также приурочено к площади развития известняков кинтерепской свиты, прорванных дайковыми телами диорит-диабазов северо-западной ориентировки. То же простирание имеет золоторудная зона, представленная сближенными кварцевыми жилами мощностью 0,3–1,3 м в баритизированных дайках и метасоматитах березит-лиственитового ряда с обильными кварцевыми прожилками. В кварцевых жилах с пиритом и халькопиритом отмечается содержание золота в 4 г/т [Нечаев и др., 1982ф]. Средняя мощность рудной зоны, включающей жилы и метасоматиты, составляет 6,4 м, содержание золота в ней 2,6 г/т [Букина, Сперанский, 1948ф]. Средняя пробность золота в сульфидизированных метасоматитах 901 ‰. По архивным данным, в глубине кварца объемом в 0,5 м³ из старательского карьера по Лапинскому Логу получено 7,8 кг самородного золота. Лапинское проявление служит исходным субстратом для Егорьевского месторождения золота формации коры выветривания.

Колокольцевское проявление (№ 46) расположено в поле развития известняков кинтерепской свиты на северо-западном продолжении рудной зоны Лапинского проявления (рис. 8). По архивным данным, кварц-карбонатные жилы и линзовидные тела мощностью до 6 м залегают в “талковых” сланцах, т. е. в кварц-мусковит-парагонитовых метасоматитах. Элементы залегания кварц-карбонатных тел невыдержанные. Рудопроявление в дореволуционное время разведывалось до глубины 20 м шахтами и штреками. Вскрыты шесть кварцевых жил иногда с видимым золотом при общем содержании до 17 г/т.

Опробованием, проведенным “Золотороссом” в 1911–1912 гг., в жиле мощностью 0,85 м, падающей на юг под углом 40°, установлено содержание Au от “знаков” до 15,6 г/т, в жиле мощностью 1,3 м на глубине 8,5 м, падающей на северо-восток под углом 30°, – от знакового до 2,7 г/т. По последним данным, среднее содержание золота по Колокольцевскому проявлению оценено в 3,3 г/т на среднюю мощность 1,4 м [Букина, Сперанский, 1948ф].

К золотосульфидно-кварцевому оруденению относятся и менее изученные проявления: № 9 (№ 41), Кратовско-Петровский карьер (№ 60), Кратовско-Нижнекостюшинский прииск (№ 62), Жила № 5 (№ 68) и пункт минерализации (№ 71). Содержание золота в этих жилах в общем такое же, как и в золотокварцевых, но реже встречаются видимые его выделения.

Своеобразное оруденение золота отмечено в железистых “запеках” в кварцевых брекчиях в Бобровском Логу (№ 59), где кварцевый штокерк и кварц-сульфидные жилы с прослоями хлоритовой породы залегают в лиственитизированных известняках нижнего кембрия. В метасоматически измененных диоритах с содержанием Au 0,4 г/т локализируются жилы северо-западного простирания мощностью до 0,8 м. Рудные минералы – пирит, халькопирит, золото. Валовое содержание золота в жилах 6 г/т, в “запеках” – до 11,4 г/т. Нередко встречается видимое золото в кварце. Рудопоявление разведано в дореволюционное время до глубины 17,5 м. Каолинизированный элювий обрабатывался на золото в 1936–1938 гг.

В пределах КТСЗ эндогенное оруденение золота рассматриваемых золоторудных формаций более скромное. На Вогайцевском прииске (№ 20) в одном из семи образцов охристого кварца содержание золота оказалось 21,2 г/т, серебра – 20 г/т. Прииск разведывался четырьмя шурфами, но результаты разведки остались неизвестными [Митропольский, Паренаго, 1931]. Такие же содержания отмечены в кварцевых жилах в окрестностях с. Равенство (№ 21).

Считаем необходимым провести переоценку золотокварцевых и золотосульфидно-кварцевых жил с применением крупнообъемного опробования и учетом вероятного выноса золота, порою значительного [Росляков, 1981], из рудного выхода.

Золотомышьяк-сурьмяная минерализация не имеет в регионе широкого распространения, но в Легостаевском рудном поле она образует месторождение золота и сурьмы – Легостаевское (Старососедовское, № 17). До 1 % Sb встречено в золотосодержащих колчеданно-полиметаллических рудах проявления Волкова Займка (№ 90) и в пункте минерализации Суенга-II (№ 43). О возможном присутствии золотосурьмяной минерализации в других местах региона свидетельствует совместное нахождение этих элементов в гидрогеохимических аномалиях (№ 341, 345, 347, 348).

В Легостаевском месторождении на сульфидизированные (пирит, пирротин) углеродистые терригенно-карбонатные породы среднего девона, местами переходящие в охарактеризованные выше золотосульфидные руды (№ 11–16), наложены золотоносные кварц-арсенопиритовые, а затем кварц-антимонитовые с карбонатом жилы, вскрытые бурением на глубине около 200 м [Нечаев, Свиридов? 1996]. В составе кварц-арсенопиритовых жил участвуют пирит, галенит, сфалерит, пирротин, халькопирит, фрейбергит, полибазит, висмутин, самородное золото. Они содержат Au до 10–15 г/т, Ag до 100 г/т, Sb до 0,01 %. Встречаются жилы кварц-сфалерит-арсенопиритового состава. В них присутствуют халькопирит, теллуриды золота и

серебра. В кварц-антимонитовых жилах присутствуют арсенипирит, сфалерит, пирит, самородная сурьма, аурустибит и самородное золото. Содержание Au до 20 г/т, Ag до 250 г/т. Густая вкрапленность и гнезда сплошного антимонита встречаются и в жилах, и в мраморизованных известняках в зальбандах жил. Выделены рудная зона протяженностью 1500 м и антимонитовые рудные тела средней мощностью 5,5 м и средним содержанием сурьмы 4,29 %. По Б.А. Блюману с соавторами [Геология..., 2000], ее прогнозные ресурсы составляют 189 тыс. т.

Среди антимонитовых руд по данным опробования выделено одно тело мощностью 1,9 м со средневзвешенным содержанием золота 4,5 г/т. Золотое оруденение в нем представлено антимонитовыми и арсенипиритовым типами. В химическом составе руд помимо золота зафиксированы As 0,15–2,9 %, Zn 0,1–0,48 %, Pb 0,02–0,11 г/т, Ag 1–250 г/т. Повышенная сереброносность обусловлена присутствием серебряных и серебросодержащих минералов: галенита (0,2 % Ag), фрейбергита (Ag до 25 %) и полибазита.

Золотортутная рудная формация выделяется предположительно. О распространении золотортутной минерализации на Северо-Западном Салаире свидетельствуют наличие ее признаков на Новолушниковском месторождении и многочисленные находки ртутистого золота в кварцевых жилах и метасоматитах других участков Егорьевского рудного узла [Золотоносность..., 1995], а также частое присутствие киновари в шлихах, совмещение золотокиноварных шлиховых ореолов (№ 300, 304, 309, 310, 321) и золотортутных гидрогеохимических аномалий (№ 326, 334, 338–342, 345, 346, 348). В.А. Валуевым с соавторами [1995ф] в пределах Долгано-Стролюшинской ртутно-рудной зоны наряду с ртутью оценены ресурсы и золота при среднем его содержании 4,5 г/т.

В КТСЗ золотортутная формация фиксируется на Шипуновском месторождении известняков и у с. Мотково. На Шипуновском месторождении (№ 10) в юго-восточном борту карьера темно-серые известняки пачинской свиты, пронизанные тонкой сетью кальцитовых прожилков и содержащие местами тонкую сыпь сульфидов, несут 0,33–0,68 г/т золота и до 0,64 г/т ртути. На неровной глыбовой поверхности известняков залегают золотосный террасовый галечник. В железнодорожном карьере у с. Мотково (№ 3) в поле развития мощной, до 300 м, зоны окварцевания пород юргинской свиты делювиальные глыбы сильно обохренного кварца содержат от следов до 8,4 г/т золота. Северо-восточнее этого карьера в красноватой глине, вмещающей подобные обломки, содержание ртути, по данным атомно-абсорбционного анализа, достигает 1,2 г/т.

Исходя из фактического материала, нельзя исключить и возможного наложения на раннюю золотосную минерализацию поздней ртутной. Для решения этого вопроса необходимы дополнительные исследования.

Золотосные коагломораты (№ 21–25, 27, 30) тяготеют к Доронинской впадине и по своему генезису трактуются как проявления золота в ископаемых россыпях [Колпакова, Вавилихин, 1973]. Признавая аргументированность подобной точки зрения, все же нельзя исключать и возможность проявления “юной” золоторудной минерализации, отмечавшейся ранее на смежных территориях [Щербаков, 1959]. В пользу этого, на наш взгляд, свидетельствуют: 1) присутствие в химических анализах проб из юрских конгломератов, наряду с золотом, серебра; 2) отмечавшееся в скважине № 25 юго-восточнее с. Горевка (северный фас Доронинской впадины)

содержание Au до 0,8 г/т в гидротермально проработанных конгломератах верхнего девона (№ 22) и развитие в них золотоносных жил (№ 21); 3) наличие прожилковой кварц-сульфидной минерализации в углях Горловского бассейна.

IV.1.2. Комплексное золотосодержащее оруденение

Типичными представителями золотосодержащего колчеданно-(барит)-полиметаллического оруденения служат Лысогорское, Волотомихинское, Тарсьминское, Еловские, Волкова Заимка, Огневозаимковское, Романовское проявления Северо-Западного Салаира. Все они залегают главным образом в породах печеркинской свиты – рассланцованных кварцевых порфирах и альбитофирах, кварц-серицит-хлоритовых с углеродистыми прослоями сланцах. Широко распространены дайки диабазовых и диоритовых порфиритов. Гидротермальное изменение пород выразилось в интенсивном окварцевании, вплоть до образования кварцитов, серицитизации, баритизации, пиритизации, карбонатизации, хлоритизации. Среди гидротермалитов развиты зоны вкрапленной и прожилково-вкрапленной кварцево-сульфидной минерализации, несколько различающиеся в разных объектах по размерам, насыщенности, количественным соотношением минералов.

Лысогорское проявление (№ 86) изучалось А.А. Араповым, Е.И. Лобановым, М.К. Ткачом, В.В. Нечаевым и др. Через весь участок проходит зона окварцованных вплоть до кварцитов, серицитизированных и пиритизированных пород видимой мощностью 500 м, в которой выделены три рудные зоны мощностью 12, 5–20 и 8–35 м, протяженностью по простиранию 130–600, по падению до 400 м. Локализующиеся в них прожилково-вкрапленные существенно пиритовые, нередко со сфалеритом, руды проявляются в виде полос согласно рассланцовке пород. В ассоциации со сфалеритом иногда встречаются галенит и халькопирит. Последний чаще проявляется в виде собственных прожилков или отдельных включений, подчеркивая полосчатость руды. При проведении поисково-оценочных работ на полиметаллическое оруденение были выделены обогащенные линзовидные участки длиной до 200–300 м, протяженные по падению на 160–200 м, со средней мощностью 0,6–1,5 м и содержаниями Zn 0,2–4,89, Cu 0,11–2,55, Pb 0,01–0,67 %, Ag 40 г/т, As 0,01–1,0 %, Mo до 0,03 %. Из 17 групповых проб керновых дубликатов в девяти пробирным анализом установлено содержание золота от следов до 0,8 г/т. При поисково-оценочных работах отдельно на медь, свинец, цинк [Лобанов, Ткач, 1959ф] и золото [Нечаев и др., 1982ф] оруденение получило отрицательную оценку. Проявление в качестве комплексного золотосодержащего не оценивалось. Исходя из сходства полиметаллических золотосодержащих проявлений с более изученными и освоенными объектами Северо-Восточного Салаира, в пределах трех выделенных рудных зон при средних содержаниях Cu 1,3, Pb 0,3, Zn 2,5 % и Au 0,8 г/т Лысогорское проявление может рассматриваться в качестве малого колчеданно-полиметаллического золотосодержащего месторождения, истинные перспективы которого могут быть определены лишь при проведении дополнительных работ.

Характеристика геологического строения Волотомихинского проявления (№ 87) базируется на данных Е.И. Лобанова, М.К. Ткача, А.А. Горенкова, Г.И. Ломоносова, В.В. Нечаева и др. На участке вскрыто и частично прослежено по простиранию 12 линзовидных кулисообразно расположенных тел гидротермально измененных пород. Мощность их 200–300 м, длина по простиранию до 1200 м. В целом они образуют полого наклонную по рассланцовке зону протяженностью около 8 км

при общей мощности 800 м. В пределах гидротермально измененных сланцев вскрыты три кулисообразно расположенные рудные зоны видимой мощностью 40, 75 и 85 м. Пирит, составляя от 15 до 25 % их объема, фиксируется в виде густой неравномерной вкрапленности, коротких тонких прожилков, в единичных случаях образует метровые интервалы сливных колчеданных руд. Изредка в них отмечают халькопиритовые прожилки мощностью до 10 см, еще реже вкрапленность сфалерита, галенита и блеклых руд. Содержания в них Zn 0,13, Cu до 0,01, Pb 0,02, Ba до 0,45 %, Ag 2 г/т. Е.И. Лобанов и М.К. Ткач [1959ф] высказали предположение, что на полиметаллическое оруденение перспективными могут быть только глубокие горизонты.

В процессе ГГК-50 на Волотомихинском проявлении были поставлены геохимические поиски на золото [Нечаев и др., 1982ф]. Выявлен эндогенный ореол площадью 4,5 км² с содержанием золота до 1 г/т, совмещенный с гидрогеохимической аномалией Hg, Ag и Au. При детализации этого ореола пробирный анализ борздовых проб показал содержание золота до 2,5 г/т, содержание меди достигало 1 % и более. В пределах ореола В.В. Нечаев с соавторами выделили два рудных интервала: верхний – с колчеданно-полиметаллическим оруденением (Pb, Zn, Au, Ag) и нижний – с золотокварцевым (Cu, отчасти Zn и Ag). По одной из скважин среди рудной зоны были встречены участки сливных колчеданных руд с фоновыми содержаниями золота, на основании чего этими геологами сделан вывод о наличии в пределах участка двух типов оруденения: колчеданно-полиметаллического и наложенного на него золотокварцевого. Подобная трактовка вполне допустима по аналогии с Северо-Восточным Салаиром, где такое взаимоотношение этих типов оруденения было установлено ранее [Щербаков и др., 1981]. Сказанное позволяет нам оценить прогнозные ресурсы собственно золоторудной минерализации Волотомихинского проявления при среднем содержании золота 2 г/т, соответствующие среднему золоторудному месторождению. С учетом перспектив полиметаллических руд рассматриваемый объект может представить промышленный интерес.

Тарсьминское проявление (№ 85), согласно В.В. Нечаеву с соавторами [1982ф], находится в тектонической зоне, прослеженной на 30 км. Большая часть участка представлена кварц-хлорит-серицитовыми сланцами и порфирами печеркинской свиты, а крайняя южная – глинистыми и серицит-углеродистыми сланцами суенгинской свиты. В канавах встречены быстро выклинивающиеся по простиранию линзы метасоматических кварцитов с вкрапленностью гематита и магнетита, залегающие согласно с общим направлением сланцеватости вмещающих сланцев. Гидротермальные изменения максимально проявлены в полосе кварц-серицитовых сланцев мощностью порядка 200 м. В зоне минерализации, наряду с пиритом, отмечаются халькопирит и единичные вкрапленники сфалерита. Содержание Au 0,4, Ag 0,1 г/т. На отдельных интервалах (до 2 м) в скважинах содержание меди составляет 0,1–0,2 % и в редких случаях до 0,5 и выше 1 %. В единичных пробах фиксируются в сотых долях процента цинк и свинец. Проявление сопровождается золото-серебряным литогеохимическим ореолом, обусловленным зоной рассеянной сульфидной минерализации. В донных осадках местных водотоков (речки Лукова и Мал. Старикова) выявлен вторичный ореол рассеяния Au, Ag, Cu, Zn, Ba. Наличие россыпей золота и результаты геохимических поисков позволили В.В. Нечаеву с сотрудниками сделать вывод о развитии на Тарсьминском рудопроявлении золотокварцевого оруденения с положительной оценкой его перспектив.

На Еловском проявлении (№ 82) рудоконтролирующая зона гидротермально измененных пород печеркинской свиты прослежена в северо-западном направлении на 12 км при мощности 400–600 м. Пиритизация пород проявляется в виде рассеянной вкрапленности по всей массе гидротермалитов и нередко концентрируется в прожилки мощностью до 5 см. Собственно рудная зона мощностью около 50 м фиксируется наиболее интенсивным крутопадающим рассланцеванием, тяготея к контакту порфиридов с терригенно-углеродистыми отложениями. Она вмещает семь мелких линзовидных рудных тел, пять из которых не выходят на дневную поверхность. Мощность их от 0,45 до 9,5 м, длина наиболее мощных тел по простиранию 40 и 65 м. По падению они прослежены на 100 м. Основным минералом руд является пирит, ассоциирующий с галенитом и сфалеритом, очень редко с мелкими зернами халькопирита. Преобладают вкрапленная и прожилково-вкрапленная текстуры руд. Жильные минералы – кварц, барит, кальцит и хлорит.

Концентрации в рудах цинка, свинца и меди варьируют в пределах 3,65–10,5, 0,17–2,59 и 0,1–0,5 % соответственно. Присутствуют Au до 6 и Ag до 170 г/т. Литогеохимические поиски в глубинном варианте выявили эндогенный ореол золота (до 1,5–6 г/т) и его элементов-спутников площадью около 0,5 км². Для изучения ореола в его центре была пробурена скважина глубиной 180 м. В трех ее интервалах встречено 0,4–1,0 г/т золота [Нечаев и др., 1982ф].

По расчетам Е.И. Лобанова с соавторами [1962ф], на Еловском рудопроявлении “ориентировочные запасы” суммы металлов (Cu + Pb + Zn) по всем семи рудным телам составляют порядка 5,8 тыс. т, при существенно цинковом профиле полиметаллического оруденения. По их мнению, главная масса перспективных рудных тел расположена на глубинах более 250–300 м от дневной поверхности. Оценки прогнозных ресурсов золота, сделанные разными методами и авторами, в целом достаточно близки и составляют около 15 т [Росляков и др., 1987ф; Каминская, 1997ф].

Картировочным бурением в правобережной части р. Бол. Еловка среди сланцев выявлены две субширотные рудоносные зоны видимой мощностью более 100 м каждая. В северной зоне установлен эндогенный ореол до 3 г/т золота среди кварц-хлорит-серицитовых метасоматитов и кварцитов, рассеченных кварц-карбонатными прожилками с вкрапленностью пирита, реже халькопирита, галенита и сфалерита. В южной зоне эндогенный ореол золота до 2 г/т контролируется пиритизированными с редкой гнездовой вкрапленностью галенита кварц-хлоритовыми сланцами. На основании гидрогеохимических данных, полученных в процессе ГГК-50, В.В. Нечаев с соавторами [1982ф] сделали заключение о наличии здесь скрытого сульфидного оруденения и возможном наложении на него золотокварцевой минерализации.

Восточнее Еловского проявления выявлены контрастные водные потоки золота. Картировочным бурением в комплексе с глубинным геохимическим опробованием среди метаморфических сланцев и порфиридов печеркинской свиты вскрыты рудные зоны, аналогичные по составу таковым на собственно Еловском проявлении, но более мощные. Одна из них прослежена по простиранию на 400 м при мощности 25–50 м – проявление Еловское-I (№ 83). Ее состав руд: пирит, галенит, сфалерит, халькопирит; в зоне окисления установлены церуссит, ковеллин, малахит, азурит и ярко-желтые охры свинца. В некоторых пробах содержание Au достигает

3 г/т, Zn 27, Cu 2, Pb 6, BaSO₄ до 87 %, в отдельных пробах установлено Ag до 210–277 г/т, Se до 0,055, Cd до 0,1 %. В окисленных рудах содержание Cu и особенно Zn значительно ниже, чем в первичных (табл. 8).

Пример Еловского проявления убедительно показывает, что в регионе в окисленных рудах относительно первичных в три раза меньше меди и почти в сто раз — цинка, тогда как свинец, наоборот, склонен к накоплению, что необходимо иметь в виду при оценке первичных руд по окисленным выходам.

В целом Еловское рудное поле может рассматриваться как масштабный объект с рудными зонами сульфидной (барит-полнметаллической) минерализации и наложенным золотокварцевым оруденением. В золотополиметаллических рудах практический интерес представляет и серебро.

Породы суенгинской свиты проявления Волкова Заимка (№ 90) рассечены большим количеством мало мощных кварцевых жил и прожилков, нередко сильно пиритизированы. Пиритизированные сланцы обнажаются в береговых обрывах р. Суенга на протяжении 3 км. Скважинами, пробуренными под зону пиритизации, вскрыты горизонты кремнисто-глинистых углеродистых сланцев с зонами пиритизации мощностью 10, 15 и 36 м. Содержание Au 0,5 г/т, As до 1,0 %, Sb до 1,0, Cu 0,1–1,0, Pb 0,1–1,0, Zn до 1,05 %. Это по сути комплексное золотосодержащее оруденение, в котором наряду с золотополиметаллической формацией можно выделить и золотомышьяково-сурьмяную.

В Огневозаимковском (№ 78) золотосодержащем колчеданно-барит-полиметаллическом проявлении мощность рудных зон в породах печеркинской свиты, вскрытых скважинами, достигает 4,9 м. Рудная минерализация в основном представлена бедными прожилково-вкрапленными и вкрапленными рудами, состоящими из пирита, сфалерита, халькопирита и галенита, и кварц-баритовыми линзами, мощностью до 2 м. Химический анализ бороздовых керновых проб показал содержания: свинца 0,01–4,0, цинка 0,02–5,6, меди 0,02–0,49 % [Домникова, Большаков, 1968]. Золотоносность колеблется от 0,01 г/т до нескольких граммов на тонну.

Таблица 8

Содержание меди, свинца, цинка в окисленных
и первичных рудах Еловского проявления
(по материалам Е.И. Лобанова и М.К. Ткач [1959 ф])

Элемент	Рудное тело	Окисленные руды, %	Первичные руды, %	Поправочный коэффициент прогноза
Медь	Южное	0,05	0,15	3,0
	Северное	0,15	0,50	3,3
	Среднее	0,09	0,32	3,1
Цинк	Южное	0,03	3,26	108,7
	Северное	0,09	9,50	105,6
	Среднее	0,06	6,38	107,2
Свинец	Южное	1,29	0,37	0,3
	Северное	0,37	0,17	0,5
	Среднее	0,37	0,17	0,5

В сходных геологических условиях находится Романовское проявление (№ 77). Здесь среди баритизированных рассланцованных кварцевых порфиров и их туфов залегает два линзовидных тела пористо-ноздреватых и обохренных вторичных кварцитов с мелкой вкрапленностью пирита и гематита и содержанием свинца, меди и цинка в количестве до 0,1 % [Там же]. Местами в обохреем друзовидном кварце наблюдаются содержания Ag 0,9 г/т и As 0,07 %. В катаклазированном кварце из рассланцованных кварцевых порфиров содержание золота составило 0,25–0,4 г/т, серебра 0,9–1,1 г/т. В вишневых сланцах содержание Ag 2,7 г/т, Zn до 0,1, As 0,03–0,07, Pb, Cu 0,03 %.

С учетом поправочных коэффициентов, приведенных в табл. 8, прогнозные ресурсы рудных залежей Романовского и Огневозаимковского проявлений можно оценивать значительно выше.

На Северо-Западном Салаире к золотосодержащим колчеданно-(барит)-полиметаллическим принадлежат, кроме того, проявления Смирновское (№ 79), Кварцитовая Сопка (№ 91) и Ивановская Сопка (№ 93), а также пункты минерализации № 80, 81, 84, 89, 92.

В заключение характеристики оруденения собственно золоторудных и золотосодержащих рудных формаций следует отметить некоторое концентрирование золота в скарновых магнетитовых рудах, примером чего служит Нижнеяшкинское месторождение (№ 665). Здесь в пирите, образующем редкие маломощные линзы среди магнетитовых руд, отмечаются следы серебра и золота. В одной из проб установлено 0,6 г/т Au и 2,4 г/т Ag [Лоскутов, 1965]. Особенностью эндогенной золоторудной минерализации региона является тесная пространственная связь в нем разноформационных типов оруденения. На Новолушниковском месторождении присутствуют золотосульфидно-кварцевая, молибден-порфировая и золотортутная(?) рудные формации; в Легостаевском рудном поле на золотосульфидную наложены золотомышьяковая и золотосурьмяная минерализации и т. д. Все это свидетельствует о многоэтапности и полигенности золотого оруденения в рассматриваемых структурно-тектонических зонах. Салаир известен как главный баритоносный район Западной Сибири. Как сырьевая база барита могут быть использованы золотосодержащие кварц-баритовые и баритовые жилы области сочленения, в которых содержание барита достигает 85 %. На Восточном Салаире, например, в Урском рудном поле, оно составляет 50–60 % [Геология..., 2000].

IV.1.3. Золото в корях выветривания

Коры химического выветривания, имеющие мел-палеогеновый возраст, а также продукты их ближнего переотложения распространены довольно широко в пределах КТСЗ, несколько меньше – на Салаирском кряже. Представлены они площадными, линейно-площадными и линейными морфологическими типами. Мощность площадных кор выветривания колеблется от 25 до 100 м. Прослеженная глубина линейных и линейно-карстовых кор, обычно тяготеющих к тектоническим контактам алюмосиликатных и карбонатных пород, с которыми нередко сопряжены зоны пиритизации, достигает 150–200 м и более. Среди структурного глинистого элювия выделяются две разновидности: отбеленный и пестроцветный. Отбеленный элювий возникает на алюмосиликатных породах, пестроцветный – вблизи их контакта с карбонатными толщами. К пестроцветным корам выветривания приурочены

проявления бокситов, железных руд, марганца, минеральных красок и огнеупорных глин. В последние десятилетия в них обнаружены рудные концентрации золота, никеля, кобальта, иттрия и урана.

Рудные концентрации золота, локализующиеся в глинистом элювии, порой испытывавшем местное механическое переотложение, нами относятся к формации рудоносных кор выветривания, в низах отложений которых – в зоне сапролитов – сохраняются морфологические признаки окисленных вкрапленных сульфидов [Росляков, 1981]. Оконтуриваются они по данным опробования. В образованиях формации коры выветривания по максимальной интенсивности выделяются три группы литогеохимических ореолов с содержанием золота, г/т: 1) 0,01–0,1; 2) 0,1–1; 3) 1–10 и более. Преобладают ореолы второй группы, а среди них с содержанием 0,1–0,5 г/т. Доли первой и третьей групп примерно одинаковы. Ореолы второй и особенно третьей групп могут представлять практический интерес как особый тип золотого оруденения в корах химического выветривания. Большая их часть находится на юго-западном продолжении Легостаевского рудного поля и в Егорьевском золотоносном узле. Промышленное оруденение пока установлено только в лучше изученном Егорьевском районе. Его открытие связано в значительной степени с положительными результатами поисково-оценочных работ начала 1980-х годов. Изучалась золотоносность коры выветривания на предмет оценки элювиальной россыпи в расчете на гравитационную схему обогащения. Оконтурено семь золоторудных участков (россыпей) – Луганский, Крутой, Лапинский, Щербаковский, Гусельнятский, Топкинский и Сухой Лог (см. рис. 7). Они детально охарактеризованы в ряде фондовых и опубликованных работ [Росляков и др., 1987ф; Песков, Минко, 1991ф; Золотоносность..., 1995]. Их положение и основные параметры показаны на рис. 7 и в табл. 9. Все они приурочены к существенно глинистым образованиям коры выветривания и глинистым продуктам их ближнего, в основном карстового, переотложения и перекрыты чехлом четвертичных аллохтонных отложений мощностью 10–25 м. От коренного субстрата они унаследовали устойчивые компоненты исходного состава: кварц, мусковит, самородное 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 иллита, вермикулита, смектита, гидроаргиллита. Основную ценность составляет гравитационно извлекаемое самородное (россыпеобразующее) золото. Его доля, по результатам технологического изучения нескольких представительных проб, колеблется от 40 до 80 % от суммарного золота, а содержание последнего изменяется в очень широких пределах, составляя в среднем на продуктивный пласт 300–400 мг/м³ (см. табл. 9). В то же время по данным сопоставления пробирного и шлихового анализов рядовых проб рудоносных участков содержание валового металла (0,15–10 г/т) в три раза выше шлихового.

Форма рудных тел в корах выветривания в определенной мере контролируется структурной сохранностью элювия и степенью проявления процессов переотложения материала при образовании карста. При слабо проявленных карстовых обрушениях морфология рудного тела наследует контуры первичной золотоносной минерализации в метасоматитах. При значительном проявлении процессов механического переотложения, что выражается в образовании брекчиевидных глин (“мусорных брекчий”), рудные тела по форме напоминают карстовые воронки. Чаще рудные тела имеют линзовидно-линейную форму и ориентированы в северо-за-

Таблица 9

Запасы россыпного золота Егорьевского месторождения золотоносных кор выветривания
(по материалам Е.С. Каминской [1997ф])

Участок и его номер в Приложении	Категория запасов	Площадь, тыс. м ²	Средняя мощность песков, м	Объем песков, тыс. м ³	Среднее содержание золота, г/м ³	Запасы золота, кг	Проб- ность, %
Лутанский, № 140	C ₁	231,34	12,0	2786,0	0,386	1073,8	984
Крутой, № 141	C ₁	120,05	11,5	1376,10	0,370	509,6	970
	C ₂	85,7	2,4	209,36	0,543	113,7	
	C ₁ +C ₂	205,75	7,7	1585,46	0,393	623,3	
Лапинский, № 142	C ₁	275,02	10,3	2844,46	0,318	905,7	975-982
	C ₂	44,90	3,5	157,60	0,702	110,6	
	C ₁ +C ₂	319,92	9,4	3002,06	0,339	1016,3	
Щербаковский, № 143	C ₁	68,51	4,3	294,20	0,483	142,0	972
Гусельнятский, № 145	C ₁	100,24	10,2	1026,5	0,382	392,2	970
	C ₂	23,63	12,0	284,4	0,281	79,8	
	C ₁ +C ₂	123,87	10,6	1310,9	0,360	472,0	
Топкинский, № 144	C ₂	16,08	3,3	53,50	0,925	49,5	970
Сухой Лог, № 146	C ₁	57,78	3,9	224,20	0,540	121,1	970
	C ₂	43,18	3,6	153,91	0,320	49,3	
	C ₁ +C ₂	100,96	3,7	378,4	0,451	170,4	
Итого	C ₁	852,94	10,0	8551,46	0,368	3144,4	
	C ₂	213,49	4,0	858,77	0,469	402,9	
	C ₁ +C ₂	1066,43	8,8	9410,23	0,377	3547,3	

падном направлении, т. е. согласно с простираем палеозойских пород коренного субстрата. Мощность рудных тел от 2,4 до 12,0 м и в среднем по 267 пересечениям равна 4,2 м. Коэффициент вскрыши чаще менее 3. Ширина залежей колеблется от 40 до 240 м, а линейная продуктивность – от 600 до 800 кг/км. Длина наиболее крупной Лапинской элювиальной “россыпи”, которая состоит из нескольких кулисообразных в плане тел, около 1,5 км.

Устанавливается приуроченность золотоносных тел к линейным зонам кор выветривания мощностью более 30 м, к площадям с интенсивно проявленной коренной и россыпной золотоносностью, к зонам сульфидизации, интенсивной тектонической и гидротермальной проработки и развития даек диорит-диабазов, а также к зонам контакта карбонатных и алюмосиликатных пород. Это связано с тем, что исходным субстратом золотоносных кор выветривания служили гидротермально измененные породы с вышекларковыми содержаниями золота, с вкрапленностью сульфидов, прожилковой кварцевой и кварц-баритовой минерализацией (эндогенные ореолы рудных тел, бедные золотосульфидные образования и их зоны окисления). Чем богаче субстрат, по которому развивается кора выветривания, и устойчивее в нем формы нахождения золота, тем более значительным может сформироваться золотое оруденение формации коры выветривания.

В заключение отметим, что А.С. Борисенко с соавторами [1998] высказывают предположение о положительных перспективах выявления в регионе золотортутных кор выветривания. Это мнение подтверждается находками в корях выветривания золотортутной ассоциации (№ 119) и, как отмечалось ранее, частым совместным нахождением этих металлов в шлиховых ореолах и гидрогеохимических аномалиях.

IV.1.4. Золотоносные россыпи

Россыпные концентрации самородного золота в пределах характеризуемой территории достоверно установлены в отложениях трех возрастных уровней: K_2-P , N_2-Q_1 и $Q_{II}-Q_{III}$ [Нестеренко и др., 1983; Геологическое строение..., 1998]. Кроме того, находки мелкого шлихового золота (размером до 0,5 мм и содержанием до 3 г/т) отмечаются в юрских конгломератах северных предгорий Салаирского кряжа в районе поселков Старогутово и Лебедево [Колпакова, 1964; Колпакова, Вавилихин, 1973]. Эти авторы относят указанные концентрации к типу ископаемых россыпей, приуроченных к аллювию древних юрских речных долин, по которым осуществляется снос мелкого косового металла с водосборных золотоносных площадей Салаирского кряжа. Такое объяснение генезиса нам представляется вполне правомерным, хотя и не исключающим развития наложенного на юрские отложения гидротермального золотого оруденения. Россыпная золотоносность K_2-P кор выветривания кратко охарактеризована выше. Концентрации самородного золота возраста N_2-Q_1 обнаружена в основании кочковской свиты плиоцен-нижнечетвертичного возраста в случае, когда она залегает на золотоносной коре выветривания. Спорадически отмечаются россыпные концентрации элювиально-делювиального и, возможно, аллювиально-делювиального (ложкового) генезиса. Концентрации подобного типа, в том числе с граммовыми содержаниями самородного золота, установлены по отдельным скважинам в процессе поисковых работ в пределах Салаира на водоразделе рек Фомиха-Петровка и Суенга-Кинтереп (см. рис. 7). Многие особенности состава такие россыпи унаследуют от подстилающих их золотоносных кор выветривания. Россыпи сложены красновато-бурыми глинами с примесью незначительного количества слабо окатанного обломочного материала, среди которого преобладают устойчивые в гипергенной зоне кварц, окварцованные породы, кварциты, лимониты, бокситы. В силу большой мощности перекрывающих пустых пород – 20–30 м и более, удаленности от водных резервуаров, небольших размеров, больших затрат на обнаружение и оконтуривание таких россыпей практический интерес они вероятно могут представить лишь как составная часть золотоносных россыпей кор выветривания. Основными же на рассматриваемой площади, если не единственными, россыпными объектами обработки были и пока остаются россыпи возрастного уровня плейстоцена

Четвертичные золотоносные россыпи установлены в рассматриваемом регионе в основном также на Салаире. Генезис этих россыпей аллювиальный, в меньшей мере аллювиально-делювиальный (ложковый) и в еще меньшей – элювиально-аллювиальный и элювиально-делювиальный. Все они относятся преимущественно к долинному морфологическому типу, нередко “уходя” под “мягкий” увал, сложенный четвертичными суглинками (полупогребенные или частично погребенные россыпи). В последнем случае типичным для долинных аллювиальных россыпей разрез усложняется: в нем над комплексом аллювиальных отложений развиваются пок-

ровные “неаллювиальные” суглинки (золотые, склоновые) мощностью до 15 м и более. В отношении возраста рассматриваемых россыпей, занимающих наиболее низкое гипсометрическое положение в разрезах рыхлых мезокайнозойских отложений, полной ясности нет. По представлениям Г.В. Нестеренко с соавторами [1983], основная их часть имеет средне-верхнеплейстоценовый возраст. Молодой современный речной врез во многих случаях не достиг золотоносных пластов, которые перекрываются молодым аллювием. В более редких случаях, в основном в крупной долине р. Суенга, в условиях глубокого вреза, вероятно, происходит соответствующее “омолаживание” долинной россыпи.

Вертикальный разрез собственно аллювиальных россыпей (открытых долинных) однотипен и отличается главным образом мощностью составных частей. Верхняя часть (2–3 м и более) сложена супесями, суглинками, илами и глинами пойменных и старичных фаций аллювия. Нижняя часть разреза – русловые фации аллювия (которые и являются золотоносными) обычно представлена песчано-гравийно-галечными отложениями с примесью того или иного количества илесто-глинистой фракции и валунов. Мощность галечников непостоянна и колеблется от 3–4 до 6–7 м, редко больше. Состав обломочного материала полимиктовый, отражающий таковой пород водосборных площадей. Иногда в заметном количестве присутствуют кварц, лимонит и бокситовидные породы оолитовой текстуры. В тяжелых шлихах россыпей, помимо золота, постоянно встречаются магнетит, ильменит, циркон, апатит, хромит, киноварь и спорадически – пирит, сфалерит, галенит, а также минералы Вi и Pb. В незначительном количестве в золотоносных россыпях характеризуемой территории присутствуют минералы элементов платиновой группы, находки которых известны с середины XIX в. По данным Н.К. Высоцкого [1933], платина в виде правильных октаэдров и кубов, совместно с иридосминами встречалась в россыпи р. Фомиха, а также по кл. Пичугинский, левому притоку р. Кинтереп. Н.Д. Толстых с соавторами [1999], детально изучившие 215 зерен минералов этой группы, установили, что 75 % из них представлено Os–Ir–Ru природными сплавами и 25 % – изоферроплатиной и самородной платиной.

Плотик россыпей представлен известняками, метаморфическими сланцами и реже метадiorитами. Иногда в подошве аллювиальных галечников развивается слой приплотиковых глин. Рельеф плотика волнистый, нередко (на известняках) со значительными западинами. Продуктивный золотоносный пласт чаще приурочен к нижней части аллювия русловой фации, иногда захватывая породы плотика на глубину 0,4–1,2 м, что связано в одних случаях с проседанием золотин в породы плотика и в других – с залеганием россыпи на породах, несущих первичную золоторудную минерализацию. Мощность продуктивного золотоносного пласта чаще колеблется в пределах 1–2 м. Содержание золота в песках варьирует в очень широких пределах, достигая в отдельных случаях весьма высоких значений. Так, например, в первые годы отработки (до 1860 г.) богатство песков характеризовалось следующими значениями, г/м³: р. Фомиха – 1–14,7; р. Суенга у дер. Барабаново – 2,7–10,6; р. Березовая, левый приток р. Суенга – 3,6–3,7; р. Каменка (Барабановская), приток р. Суенга – 1,3–6,7; кл. Пичугинский, левый приток р. Кинтереп – 2,0–7,0; р. Верх. Тайлы – 0,7–5,3 [Геологическое строение..., 1998]. Расположенная в вершине последней россыпь руч. Кривая Отнога характеризовалась очень неравномерным содержанием – от 0,6 до 8 г/м³, а в отдельных гнездах – до 18 г/м³.

Содержания в первые граммы на кубический метр достаточно часто отмечаются во всех россыпях. Средние содержания в промышленных россыпях постоянно менялись по мере истощения россыпей и снижения кондиций. В последние годы существования СССР в дражную отработку включались полигоны со средним содержанием золота 150–200 мг/м³. Непостоянна и продуктивность четвертичных россыпей: от первых десятков килограмм на километр для мелких россыпей небольших долин до почти 200 кг/км для крупных и относительно богатых золотоносных долин. Средняя продуктивность наиболее богатых россыпей, кг/км: Каменка-Барабановская – 189; Фомиха – 184; Мостовая (с логом Кузнечный) – 160; Петровка (с притоками) – 153; Дражные Тайлы – 150. Преобладающая же часть россыпей характеризуется средними значениями продуктивности порядка 50–100 кг/км. Все сказанное позволяет отнести рассматриваемые четвертичные россыпи к средней по продуктивности группе.

Характерной особенностью строения четвертичных россыпей является линзовидное, струйчатое распределение золота по латерали, что обуславливает частое чередование богатых участков долин с обедненными и даже пустыми. Для Нижне-суенгинской россыпи, расположенной в наиболее крупной долине, более характерно мелкоструйчато-гнездовое распределение благородного металла. Многие россыпи являются сложными, состоящими из цепи отдельных простых россыпей различной длины и насыщенности. Соответственно и линейная продуктивность в пределах одной золотоносной долины изменяется в очень широких пределах, достигая на отдельных коротких отрезках богатых россыпей 250–300 кг/км. Прерывистость россыпей может быть обусловлена наличием нескольких питающих источников или пережимов долин и порогов в плотике, сложенных устойчивыми к размыву породами.

Как выше отмечалось, россыпи золота на рассматриваемой площади размещены неравномерно. Основное их количество (порядка 60) сосредоточено в бассейне р. Суенга и заметно меньшее (порядка 30 россыпей) – в бассейне р. Ик, образуя вместе Егорьевский золотоносный район. Вне бассейнов указанных двух рек известны единичные и, за исключением р. Матренка, пока непромышленные россыпи.

Основным источником питания россыпей послужило самородное золото золото-кварцевой и золотосульфидно-кварцевой минеральных ассоциаций, локализующихся в линейных штокверках, наложенных на вкрапленную золотосульфидную минерализацию. Именно в кварц-карбонатных жилах и штокверках присутствует в повышенном количестве самородное золото, по размерам сопоставимое с россыпным. Оно дает обобщенную гистограмму пробы, близкую к таковой для золота из россыпей. Отличие последних состоит в присутствии высокопробных гипергенных разностей, доля которых в отдельных случаях достигает 10–40%. Широкое развитие гидротермально измененных пород, в которых также отмечается видимое золото, позволяет считать их дополнительным источником золота в россыпях. Самородное золото колчеданно-полиметаллических руд заметного участия в питании россыпей не принимало, поскольку оно там имеет низкую пробу и представлено в основном очень мелкими не россыпеобразующими фракциями [Нестеренко и др., 1983].

К настоящему времени почти все четвертичные россыпи региона разведаны и большинство отработано (см. рис. 8). Из них, по различным оценкам, получено

Таблица 10

Параметры разведанных россыпей в системе р. Ик

Россыпь	Мощность, м		Среднее содержание золота, мг/м ³	Запасы золота, кг
	торфов	песков		
р. Бол. Еловка	3,6	1,6	350	299,4
р. Бол. Крохалевка	8,2	1,1	513	58,9
р. Лукова	5,2	1,7	633	257,3
р. Старикова	4,2	1,2	530	36,1

около 15 т благородного металла. В настоящее время в бассейне р. Суенга осуществляется старательская добыча на россыпях рек Мостовая, Матренка, Каменка-Барабановская, Малые Тайлы, Листвянка и готовится к отработке Верхнесуенгинская россыпь. Запасы химически чистого золота по категории С₁ по ним около 1 т. В 1985–1995 гг. по долине р. Ик и ее правых притоков: рек Бол. Еловка, Бол. Крохалевка, Лукова, Старикова (приток Луковой), были доразведаны россыпи применительно к открытому способу отработки с раздельной выемкой торфов и песков Егорьевской ГРП “Запсибзолоторазведки”. Детально разведанные части россыпей имеют протяженность, м: р. Ик – 6150, р. Бол. Еловка – 11030, р. Бол. Крохалевка – 5910, р. Лукова – 4350, р. Старикова – 2350. Общие запасы золота по р. Ик и ее правым притокам составляют около 800 кг (табл. 10).

Ниже, в качестве примера, кратко охарактеризуем пять россыпей: Верхнесуенгинскую, Матренкинскую, Бол. Еловку, Колеватовскую и р. Поперечные Тайлы.

Верхнесуенгинская россыпь (№ 219) – достаточно типичная для Егорьевского района долинная россыпь. Общая длина золотоносного отрезка долины р. Суенга, верхняя 5-километровая часть которого оконтурена в названную россыпь, равна примерно 20 км. Золотоносность долины носит струйчато-прерывистый, четковидный в плане характер, что позволяет разделить всю россыпь на две-три элементарные россыпи. В последних выделяются более богатые головные части, сложенные более крупным и менее уплощенным металлом, и хвостовые, более бедные, сложенные мелким уплощенным самородным золотом. Сама россыпь приурочена к глинистым песчано-галечным аллювиальным отложениям полимиктового состава, занимая нижнюю часть аллювия. По некоторым разведочным линиям продуктивный пласт включает породы плотика на глубину до 1 м. **Перекрыт** русловой аллювий пойменными и делювиальными суглинками. Средняя мощность песков около 2 м, торфов – 4 м. Ширина россыпи 100–200 м. Среднее содержание золота в россыпи 170 мг/м³, подсчитанные запасы по категории С₁ – 713 кг.

Россыпь по р. Матренка (№ 246) расположена на юго-восточном фланге Егорьевского рудно-россыпного узла. Общая длина ее 6,8 км. Она делится слабозолотоносными участками, линейная продуктивность которых менее 20 кг/км, на три части (сверху вниз по течению) длиной в 1,2 км (запасы 77,5 кг), 3,8 км (233,5 кг) и 0,7 км (39,3 кг). Ширина россыпи 40–100 м (в среднем 70 м), мощность горной массы 3,0–9,0 м (в среднем 6,2 м). Золотоносный пласт на дне долины залегает ниже уреза воды в русле. В составе обломочного материала валунно-гравийно-галечных отложений, наряду с местными коренными породами: известняками, песчаниками, алевро-

литами, – встречаются кварц, лимониты, бокситы, т. е. породы, характерные для мел-палеогеновых кор выветривания. Самородное золото по размеру и морфологии весьма разнообразно. Его средняя проба 915 ‰. Запасы золота до начала отработки (1985 г.) составляли 376 кг при среднем содержании на горную массу 168 мг/м³. Содержание металла по отдельным выработкам достигало 1,6 г/м³.

Россыпь вершины р. Ик (Колеватовская, № 188) имеет длину 300 м, ширину 10–30, мощность торфов 8–10 м, среднюю мощность песков 1 м, среднее содержание золота в песках – 5 г/м³. Пески на 75–80 % сложены обломками кварц-серицитовых и кварц-серицит-хлоритовых метаморфических сланцев и подчиненных метагаббро-диоритов. Изредка встречалась окатанная галька кварца с видимым золотом. В щебенке и гальке порфиридов наблюдалась густая вкрапленность сульфидов. Золото в россыпи распределено крайне неравномерно, содержание его в промышленной части колебалось от 0,5 до 100 г/м³. Золото крупное – нередко попадались самородки до 1 кг. Его средняя проба 925 ‰.

Россыпь р. Поперечные Тайлы (№ 209) имеет длину 7 км, ширину 10–30 м, мощность торфов 5–10 м, мощность песков 1–1,5 м, среднее содержание золота в песках – 3 г/м³. Золотоносные пески приурочены к правому увалу и лишь иногда заходят под современное русло. Золото в верхней части россыпи крупное, средняя величина золотинок с пшеничное зерно, часто встречались самородки весом до 200–300 г. Средняя проба золота 925 ‰. Шлихи из россыпи представлены в основном магнетитом и крупным (до 1 см) кубическим лимонитизированным пиритом, причем при отработке россыпи была замечена явная зависимость количества золота от количества пирита.

Россыпь р. Бол. Еловка (№ 173) имеет длину около 15 км, ширину 10–20 м, мощность торфов 2–8 м, мощность песков 1,2–1,6 м, среднее содержание золота в песках – 1–2 г/м³. Россыпь на протяжении всего разведанного отрезка залегает под современным руслом. Плотиком ее верхнего участка являются хлорит-талковые сланцы, поставленные на ребро. Обломочный материал нижней части россыпи представлен главным образом метадиоритами, коренные выходы которых встречаются в постели россыпи по всему нижнему участку.

Россыпные месторождения золота, как и его эндогенное оруднение, сопровождаются шлиховыми ореолами и потоками, литогеохимическими и гидрогеохимическими аномалиями. В шлихах золоту часто сопутствует меелит, на локальных участках – касситерит, киноварь, реже галенит, церуссит и сфалерит. В аномалиях оно ассоциирует с Ag, Hg, Cu, Pb, Zn, Sb и другими рудообразующими металлами (см. Приложение).

IV.2. Серебро

Серебро – обычная, иногда существенная, составляющая золотосодержащего колчеданно-(барит)-полиметаллического, а также собственно золотого оруденения, проявленного, как отмечалось выше, особенно широко в пределах геологических структур Салаирского кряжа. Краткая характеристика названного оруденения приведена выше и в Приложении. Оруденение первого типа наиболее ярко представлено в полосе развития нижнекембрийской вулканогенно-осадочной печеркинской свиты на востоке характеризуемой области. Его формирование связывается с кембрийским вулканизмом. Здесь в зоне гидротермально измененных пород Еловского проявля-

ния (№ 82) по отдельным пробам содержание серебра достигало 170 г/т, Еловско-го-I (№ 83) – 210–277, Смирновского (№ 79) – 130, Лысогорского (№ 86) – 40 г/т. Это оруденение, видимо, правильнее оценивать как золото- и серебросодержащее.

В этой же полосе известно несколько пунктов проявления бедной золотосульфидной минерализации, в которых установлены слабые (первые граммы на тонну) концентрации серебра – Лебедихинское (№ 50) и др. Близкая минерализация отмечается в “западносалаирской” полосе развития нижнекембрийских толщ, в частности, на Романовском участке (Романовское рудопроявление, № 77).

Повышенной сереброносностью (до 250 г/т) отличаются Au-As-Sb руды Легостаевского месторождения (№ 17), имеющие в своем составе полибазит и сереброносные галенит и фрейбергит. Для золотосульфидно-кварцевого и золотокварцевого постагматического оруденения Егорьевского золотоносного района в целом серебро не характерно. Это согласуется с преимущественным развитием здесь высокопробных и очень высокопробных разновидностей самородного золота [Золотоносность..., 1995]. Небольшим исключением из этого правила выглядит Проявление № 9 (№ 41) и Кинтерепский пункт минерализации (№ 36). В обоих случаях оруденение развивается по дайкам габбро-диабазов. Содержание золота и серебра в первом достигает 183 и 77 г/т, во втором – 2 и 30 г/т соответственно.

Аномальные содержания серебра не всегда сопровождаются повышенными количествами золота. Примером тому служат жилы с содержанием серебра 2–9 г/т Крохальского (№ 355), Березовского (№ 356), Шабанихинского (№ 357) и Орловского (№ 368) пунктов минерализации, расположенные в верхнедевонских и нижнекарбонных осадочных породах Ярской тектонической зоны. Здесь же в брекчированных и окварцованных конгломератах проявления Петрушихинского-I (№ 353) содержание серебра достигает 26 г/т. Во всех случаях золота всего лишь следы. Серебряная минерализация в Ярской тектонической зоне, вероятно, наложена на золоторудную, более активно развитую в 500 м севернее выхода конгломератов на Петрушихинском проявлении (№ 75).

Кварцевые жилы с медно-серебряным оруденением служили объектом добычи меди и серебра в конце XVIII–начале XIX столетий. На Слатинском прииске (№ 361) в сортированной руде было серебра в пределах 32–682 г/т, меди – от 0,62 до 6,25 %. Еще более высокое содержание серебра отходило в отработанной в 1787 г. рудной линзе Горянковского рудника № 5 (№ 18), расположенного в Легостаевском золоторудном узле. Оруденение представлено кварц-сульфидным штоком и кварц-сульфидными жилами мощностью от 10–15 см до 3 м в метасоматических кварцитах. Гнездово-вкрапленная халькопирит-борнит-пиритовая минерализация содержала Cu – 0,62–6,25 %, Ag – 30–675 г/т и Au – до 1,4 г/т. На Гутовском прииске (№ 369) содержание серебра от 32 до 130 г/т, меди от 1,25 до 1,87 %. Наиболее значителен по масштабам Гуляевский прииск (№ 360), расположенный на правом склоне долины р. Бердь. Оруденение приурочено к горизонту алевролитов и песчаников верхнего кембрия–нижнего ордовика. Мощность минерализованной зоны около 4 м. В ней серия кварц-карбонатных жил, мощностью до 20 см, содержит вкрапленность халькопирита, халькозина и куприта. Проявление отработано штольной до выклинивания. Добыто 31,4 т медной руды с концентрацией Cu 0,94–25 % и Ag 32–520 г/т [Митропольский, Паренаго, 1931]. На Плешковском прииске (№ 362) в живецких известковистых сланцах зоны интенсивного окварцевания мощностью 0,5–2 м секутся прожилками кварца мощностью 1–5 см. В зонах ок-

варцевания отмечается вкрапленность блеклой руды и галенита. По архивным материалам, руда содержала 32 г/т серебра, до 5 % меди и 3,75 % свинца. Медно-серебряная минерализация выявлена в районе сел Коурак и Мокрушино. Здесь в кварцевых жилах, залегающих в глинистых сланцах живетского яруса (№ 370) и известняках печеркинской свиты (№ 371), содержание серебра варьирует от менее 32 до 130 г/т соответственно. Количество меди находится в пределах 2,5 и 1,25–1,87 % соответственно [Митропольский, Паренаго, 1931].

Серебросодержащее полиметаллическое проявление Мочищенское (№ 351) выявлено С.Р. Осинцевым в 1985 г. в одноименном карьере строительных материалов. Вмещающие оруденение биотитовые граниты Новосибирского массива претерпели интенсивное гидротермальное преобразование. Выделяются две зоны метасоматитов: внешняя кварц-серицит-хлоритовая, мощностью 1–30 м, внутренняя кварц-серицит-пиритовая шириной до 2 м. Метасоматиты внутренней зоны несут кварц-сульфидные прожилки и жилы мощностью до 0,5 м. Оруденение развивается в жилах и метасоматитах. Рудные минералы в сумме составляют 10–70 % и представлены галенитом, сфалеритом, пиритом. По данным пробирного анализа, содержание серебра в рудах от 29,2 до 153,3 г/т. В галените его 800–1500 г/т при среднем 1100 г/т, в сфалерите – 400–2000 г/т, среднее 800 г/т. По химическому составу руды относятся к серебросодержащему свинцово-цинковому типу. В качестве примесей в них в заметных количествах присутствуют медь, молибден и редко золото (до 0,4 г/т).

В заключение отметим, что первые граммы серебра на тонну руды встречены в магнетитовых скарнах (№ 665), в медно-никелевом (№ 539) и редкометалльном (№ 587) оруденении. Содержание серебра порядка 10 г/т обнаружено в рудах Мавринского ртутного месторождения (№ 526). Серебро довольно широко распространено в гидрогеохимических аномалиях. Совместно с ним в водах обычно в повышенных количествах наблюдаются следующие элементные ассоциации, отражающие состав коренного источника: Ag (№ 358); Ag–Hg (№ 372); Ag–Au (№ 325); Ag–Au–Sb (№ 347); Ag–Au–Hg (№ 340); Ag–Au–сумма металлов (№ 319, 324, 333, 334, 336, 337, 341, 342). Реже в гидрогеохимических аномалиях серебро ассоциирует с цветными металлами без золота: Ag–Hg (№ 367, 372), Ag–Sb–Hg (№ 373). В геохимических ореолах серебро совместно с золотом встречаются редко (№ 116, 119). Подобная картина наблюдается и с другими элементами: Ag (№ 352); Ag–Cu–Zn–сумма металлов (№ 354, 363, 366).

IV.3. Медь, свинец и цинк

Медно-свинцово-цинковая минерализация широко распространена по всему региону, но особенно на Салаире. Практически все значимые проявления этого типа оруденения содержат золото и серебро и потому рассмотрены в разделе IV.1.1.2. В данном разделе приводим дополнительный материал, расширяющий представление об этой минерализации в регионе. Медь, кроме того, является составной частью медно-никелевого и медно-молибденового оруденения, которое будет рассмотрено в соответствующих разделах.

В пределах КТСЗ полиметаллическая минерализация проявлена на Пермском и Михайловском участках.

Пермский участок (№ 376, 377) расположен в изометричном тектоническом блоке вулканогенно-осадочных пород буготакского комплекса. Площадь ориентированного в северо-восточном направлении геохимического ореола 16 км². Оруденение тяготеет к Буготакскому разлому, сопровождающемуся гидротермалитами с радиоактивностью 20–330 мкР/ч, на фоне 3–16 мкР/ч. В сильно выветрелых пиритизированных кварцевых порфирах и альбитофирах буготакской свиты, местами превращенных в кварц-альбит-серицитовые сланцы, содержания Cu, Zn и Ba достигают 0,1–0,3 %, Pb – 0,01–0,03 %. Площадь наиболее рудоносных пород порядка 1 км² еще в 1959 г. Т.Ф. Васютинской и Д.В. Михайловским [1963] рекомендована к постановке поисково-оценочных работ. Здесь, несмотря на большую насыщенность минерализацией, содержания металлов такие же, как в площадном ореоле, но развит еще шлиховой ореол киновари и золота (№ 304).

Близость содержаний металлов в ореоле Пермского участка и в выветрелых выходах рудоносной зоны объясняется, по нашему мнению, их выщелоченностью из поверхностной части рудного выхода. Об этом свидетельствуют сравнение содержаний меди, свинца и цинка в окисленных и первичных рудах Еловского проявления (см. табл. 8) и среднестатистические значения коэффициента соотношения содержаний металлов в системе окисленный выход–первичная руда, полученные нами по многим месторождениям Сибири [Росляков, 1981].

Поскольку различия в содержаниях меди и цинка в первичных и окисленных рудах колчеданно-полиметаллических месторождений значительны, при постановке поисковых работ на Пермском участке, а также на других территориях с хорошо проявленными корами выветривания и зонами окисления целесообразно предусмотреть проходку нескольких скважин для подсечения первичных руд и корректировки прогнозных ресурсов на медь, цинк, а также золото.

Прогноз ресурсов меди и цинка на Пермском проявлении по категории Р₂, проведенный методом прямого расчета по первичному ореолу площадью 1 км² на глубину 200 м при средних содержаниях меди и цинка 0,2 % с учетом поправочных коэффициентов на содержания, близок к запасам среднего месторождения. Присутствие в ореоле бария является критерием слабой эродированности оруденения и может свидетельствовать о его перспективах на глубину.

Михайловский участок (№ 378) расположен в 10 км юго-западнее предыдущего в аналогичной геологической обстановке [Васютинская, Михайловский, 1963]. Он приурочен к зоне северо-восточного простирания гидротермально измененных альбитофиров, содержащих кварцевый штокверк, неравномерную вкрапленность пирита и пустоты от выщелачивания сульфидов. На участке, где наблюдается сгущение тонкой вкрапленности пирита, присутствуют редкие тонкие вкрапления галенита и халькопирита. Наиболее пиритизированная часть Михайловской зоны прослежена на 200 м. В ее выходе на поверхность содержание Pb 0,01–0,3 %, Cu и Zn – 0,01–0,03 %. Зона гидротермально измененных пород сопровождается площадной (5 км²) комплексной литогеохимической аномалией в коренных породах и продуктах их выветривания – U, Rn, Pb, Mo. Содержания Pb и Mo в 2–6 раз превышают местный фон. Концентрация Rn в хлоритизированных, серицитизированных и окварцованных породах буготакской свиты 30–60 эман на фоне 2–5 эман. В покровных рыхлых отложениях в повышенных количествах присутствуют U, Rn и Mn, в водах – Cu (КК = 5–10), Ni (КК = 5–10), U (15·10⁻⁶ г/л, фон $n \cdot 10^{-7}$), Rn (35–47 эман, фон 3–5). Литогеохимическая аномалия совмещена с гидрогеохимической.

Наличие комплексных аномалий и благоприятная геологическая обстановка свидетельствуют о необходимости доизучения участка. Глубинность рудной минерализации подтверждается высоким содержанием в породах и водах радона, а также аномальными содержаниями меди и никеля в водах. Близость геологического строения Михайловского и Пермского участков позволяет полагать, что ресурсы цветных металлов на этих участках могут быть сопоставимы.

Подобная колчеданно-полиметаллическая минерализация развита на Яшкинском (№ 374) и Которовском (№ 398) проявлениях, в пунктах минерализации № 379, 381–383, 386–389, 393, 394, 397. Медно-свинцово-цинковая ассоциация наблюдается в бурых железняках Урюпинского рудника (№ 380), Кузнецовского прииска № 3 (№ 382) и на Корюшкинском участке одноименного месторождения (№ 692).

В архивных материалах имеется много сведений о точках проявления медного оруденения, так как окисленные медные руды служили, вплоть до 1917 г., основным объектом добычи меди, серебра и золота на Урале и в Сибири. Оруденение в виде прожилково-вкрапленной минерализации развито в диабазовых и базальтовых порфиритах (№ 410, 413, 424–426, 427, 431) и во вмещающих их осадочных породах (№ 405, 408, 409, 415, 421, 429, 432–436). Содержание меди обычно не превышает 3 %. И только на выше охарактеризованных старых медно-серебряных приисках Смирновский, Слатинский и Горянковский ее концентрация достигала 6,25–25 % [Митропольский, Паренаго, 1931]. Минерализация в них представлена вкрапленностью халькозина, борнита, халькопирита и пирита.

Заслуживает внимания слабо изученное оруденение Медведского проявления (№ 415). Оно залегает в вулканогенно-осадочных породах нижнего ордовика. Северо-восточного простирания зона медного оруденения мощностью от 2 до 5 м тяготеет к горизонтам песчаников и туфопесчаников, вмещающих дайки базальтовых и андезитобазальтовых порфиритов. Минерализация представлена маломощными прожилками кварца, тонкой вкрапленностью пирита, халькопирита, иногда борнита. Предполагается выдержанность оруденения по простиранию песчаников (медистых?), поскольку в подобной геологической обстановке существенно медный профиль оруденения наблюдается в ряде других участков западной ветви Северо-Западного Салаира. В ее юго-западной части, по архивным данным, известны медные проявления на территории Черепановского и Сузунского районов (вблизи деревень Маюрова, Шарчино и др.), следы отработок которых плохо сохранились. Окисленные медные руды перевезились на Сузунский медеплавильный завод.

Довольно часты вторичные геохимические ореолы меди интенсивностью 0,01–0,3 % (№ 416, 441–443). Значительно реже встречаются шлиховые потоки халькопирита (№ 418) и куприта (№ 422). Столь же редки слабоконтрастные вторичные геохимические ореолы (№ 467, 468, 476–478, 481) с содержанием цинка 0,03–0,3 % и гидрогеохимические его аномалии (№ 479, 480). И только в окрестностях с. Огнева Заимка (№ 468) концентрация цинка в ореоле достигает 0,3–0,4 %. Более распространены комплексные геохимические и гидрогеохимические ореолы, где медь, свинец и/или цинк ассоциируют с другими рудообразующими элементами, чаще золотом, серебром и ртутью.

В отличие от меди, свинец и цинк в качестве главного компонента эндогенного оруденения встречаются крайне редко. Убогая вкрапленность галенита установлена в мощной (1,5–2,0 м) кварцевой жиле, залегающей в глинистых сланцах юргинской свиты (№ 448), а также в кварцевых жилах, выходящих на дневную поверхность в

устье рек Кайла (№ 457) и Каменка (№ 458). Содержание Pb 0,1–0,3 % зафиксировано в раздробленных и ожелезненных, вплоть до сливных бурых железняков, нижнекарбонных сланцах, обнажающихся в районе р. Ора (№ 447). Слабая цинковая минерализация связана с зонами разломов (№ 463–465, 469–474, 483–486).

Шлиховые ореолы церуссита (№ 461), сфалерита (№ 475), сфалерита и галенита (№ 462) можно рассматривать как точки проявления эндогенной полиметаллической минерализации, поскольку церуссит и галенит неустойчивы к физическому выветриванию, а сфалерит, халькопирит и куприт – еще и к химическому. Их присутствие в рыхлых отложениях свидетельствует о непосредственной близости коренного источника.

Приведенные данные показывают возможность обнаружения на исследуемой территории оруденения с комплексным составом руд.

IV.4. Сурьма и мышьяк

Сурьма распространена главным образом в Легостаевском рудном поле в качестве одного из главных компонентов руды золотомышьяково-сурьмяного состава Легостаевского месторождения. По Б.А. Блюману с соавторами [Геология..., 2000], прогнозные ресурсы сурьмы со средним содержанием 4,29 % оценены в 189 тыс. т. Мышьяк в этом месторождении проявлен в виде арсенопирит-кварцевых жил с золотом, в которых содержание его составляет 0,15–2,9 %. Кроме того, в этом рудном поле сурьма и мышьяк входят как примесь в образования коры выветривания. В Корюшкинском железомарганцевом месторождении (№ 692) и в бурых железняках по р. Грязнушка (№ 384) химический анализ показал содержание Sb 0,07–0,3 % и As 0,04–0,26 %. Здесь они ассоциируют с Zn до 0,36, Pb до 0,15, иногда с Ni = 0,1 %. Отмечается вторичный геохимический ореол сурьмы (№ 488).

В пределах восточной ветви Северо-Западного Салаира сурьма в количестве 0,055–1 % входит в состав комплексной золотосодержащей минерализации проявлений Суенга-II (№ 43), Волкова Займка (№ 90) и Еловское-I (№ 83). Отмечаются находки существенно антимонитовых руд. В частности, обломок жильного кварца с включением сантиметровых прожилков антимонита обнаружен Г.В. Нестеренко в крупногалечном дражном отвале на выходе долины р. Каменка-Барабановская в долину р. Суенга. В бортах р. Каменка, притока р. Мал. Ик в пористых кварцитах спектральным анализом установлены сурьма и мышьяк в количествах 0,3–1 % (№ 489). В процессе геохимических съемок зафиксирована целая серия гидрогеохимических аномалий и потоков сурьмы [Большаков и др., 1986ф; Копылова и др., 1991ф]. Наиболее контрастные ее аномалии выявлены в вершине р. Мал. Каменка (№ 490), в верховьях р. Матренка (№ 496), в верхнем течении р. Зырянка (№ 491), в правобережье р. Кинтереп (№ 492) и в некоторых других водотоках (№ 348, 493–495). Площадная гидрогеохимическая аномалия сурьмы (№ 490) частично стыкуется с литохимической аномалией Sn, Mo, Au в коренных породах. Гидрогеохимический поток в верховье р. Матренка сопровождает золотосодержащую долинную россыпь. В остальных случаях сурьма входит в состав комплексных аномалий: Sb–Ag–Hg (№ 347, 373); Sb–Au–Hg (№ 341, 348); Sb–Ag–Hg + сумма металлов (№ 365); Sb–Au–Hg + сумма металлов (№ 345). Это служит надежным геохимическим поисковым критерием на сурьмяно-серебряное и сурьмяно-золотое с ртутью оруденение, пока мало известное на данной площади.

Мышьяк в качестве примеси, ассоциирующей с другими металлами, обнаружен в бурых железняках (№ 384, 498, 692), во вторичных геохимических ореолах (№ 354, 366, 385, 501), в коре выветривания (№ 120, 335). Разрозненные собственно мышьяковые пункты минерализации известны в ожелезненных суглинках (№ 501) и песках, находящихся в поле развития среднедевонских отложений подонинской свиты на северо-западной окраине с. Кник (№ 502). По данным спектрального анализа, содержание мышьяка в этих породах составляет 0,3–1 %. Выделяются три площади с обильной мышьяковой минерализацией: район Легостаево, зона интенсивного рассланцевания в пределах восточной ветви Салаира и северо-западная часть КТСЗ.

В интенсивно рассланцованных породах печеркинской и суенгинской свит восточной ветви Северо-Западного Салаира золотосульфидные и золотосодержащие колчеданно-(барит)-полиметаллические проявления (Екатерининское, № 49; Лебедихинское, № 50; Усть-Калистратихинское, № 51; Верх-Каменское, № 52; Волкова Заимка, № 90; Кварцитовая Сопка, № 91) несут до 1 % мышьяка. Их сопровождают контрастные площадные первичные золотомышьяковые ореолы (№ 47, 48).

Северо-западная часть КТСЗ характеризуется частой встречаемостью единичных металлотрических проб с содержанием мышьяка 0,01–0,03 % в полях развития нижнекарбонных и верхнедевонских отложений [Васютинская и др., 1959ф]. На этом фоне более контрастные пункты минерализации с содержанием мышьяка 0,1–0,3 % выделяются в виде северо-восточной полосы в нижнекарбонных сланцах (№ 497–500). Представлены они в разной степени лимонитизированными кварцевыми жилами мощностью до 2 м с единичными включениями арсенопирита, реже халькопирита и пирита.

IV.5. Ртуть

Ртутная минерализация распространена в области сочленения довольно широко. Знаки киновари постоянно присутствуют в пробах из русловых отложений речных долин на значительной площади региона. Во многих местах, особенно на Салаире, установлены шлиховые потоки и ореолы киновари, а также вкрапленность киновари и аномальные содержания Hg в различных гидротермалитах (окварцованных известняках, вторичных кварцитах, жильном кварце и др.) и продуктах их гипергенного изменения (см. Приложение).

На Салаире коренная ртутная минерализация встречается в различных по составу и возрасту породах: в эффузивно-осадочных отложениях (№ 514, 515), метаморфических и глинистых сланцах (№ 513, 536) раннего–среднего кембрия, в окварцованных известняках раннего карбона (№ 519). Локализуется она в кварцевых и кварц-баритовых жилах (№ 513, 519, 529) и во вторичных кварцитах (№ 514, 520).

Вместе с тем следует заметить, что выявленная ртутная минерализация в большинстве случаев не имеет промышленного значения, а может рассматриваться лишь как поисковый признак прогноза ряда рудных полезных ископаемых. Исключение составляет минерализация, развитая на Салаире, в северо-западной части Мавринско-Матвеевской ртутно-рудной зоны, выделенной в свое время В. А. Кузнецовым [1988]. Здесь выявлены и изучены одно месторождение и два рудопроявления.

Мавринское месторождение (№ 526) обнаружено Н. Д. Довгалем в 1935 г. по свалам кварц-баритовой породы с вкрапленностью киновари. В процессе развед-

ки А. П. Бердниковым в 1956 г. установлена приуроченность ртутной минерализации к терригенным породам раннего кембрия и, реже, среднего девона. Рудная зона, контролируемая активизированными в мезозое разломами, имеет мощность от 0,5 до 6 м (в среднем 3,86 м). Прослежена она скважинами в субширотном направлении на 550 м. Руды сложены кварцем, баритом, кальцитом, флюоритом, серицитом, пиритом и блеклыми рудами. Киноварь тяготеет к участкам интенсивной баритизации. В всياчем борту рудного тела кварциты также проникнуты киноварью. Содержание Hg 0,001–0,14 %, Pb до 0,5 %, Ag 10 г/т, Au до 0,04 г/т, Zn до 0,3 %, Ba 1 %. В отдельных обогащенных гнездах концентрация ртути достигает 1,45 %. Оконтурировано (со средним содержанием ртути 0,24 %) рудное тело Главное и три второстепенных. Запасы ртути по категории С₂ составляют 860 т, прогнозные ресурсы по категории Р₁ до глубины 400 м – 5–6 тыс. т [Валуев и др., 1995ф].

Долгано-Стролюшинское проявление (№ 525), выявленное в 1965 г. А. Г. Вавилиным при проведении геолого-съёмочных работ масштаба 1:50 000, расположено в 3 км западнее Мавринского месторождения. Оно представлено зоной ртутной минерализации шириной 150–250 м и протяженностью 1500 м, в пределах которой на разных глубинах оконтурировано четыре рудных тела мощностью от 0,15 до 1 м со средним содержанием ртути от 0,105 до 1,34 %. Киноварь в рудных телах образует гнезда, прожилки и вкрапленность в кварцевых, кварц-баритовых и кварц-карбонатных жилах и прожилках, а также во вмещающих их окремненных и ороговикованных песчаниках.

Еловско-Крохалеvский участок и находящееся в нем проявление (№ 512), расположенные несколько севернее предыдущего, были установлены при геохимических поисках масштаба 1:50 000 по продуктивным и протяженным потокам рассеяния ртути и ее элементов-спутников. Участок сложен терригенно-вулканогенными образованиями раннего кембрия. Его прогнозные ресурсы ртути по категории Р₂ до глубины 100 м оценены в 1300 т [Валуев и др., 1995ф].

Изучение керна скважин, пройденных в процессе ГДП-50, выявило повышенные содержания золота. Его аномальные ореолы наложены на более широкие ореолы ртути, т. е. прямой связи между этими элементами не обнаружено [Там же]. Результат ли это проявления золотортутной рудной формации, остается нерешенным вопросом. Нельзя исключать возможность временной разобщенности их минерализации при унаследованности структурного контроля: наложение мезозойского ртутного оруденения на более древние золотоносные структуры.

Существенно более скромными по масштабам выпядят остальные аномальные концентрации ртути Мавринско-Матвеевской зоны: участок Матвеевка (№ 532) выделен по содержанию киновари в шлихах до 100 зерен на 20 кг промытой породы и ртути в кварцитах – 0,01 %; пункт минерализации Участок Киноварь (№ 529) представлен единичными зернами киновари в жильном кварце.

Анализ размещения отдельных шлиховых точек с киноварью, ее шлиховых потоков и ореолов, вторичных геохимических ореолов и гидрогеохимических аномалий ртути показывает, что все эти прямые критерии ртутной минерализации трассируются в северо-западном направлении из структур Салаира через Горловский прогиб в КТСЗ. В той же полосе находятся и все заслуживающие внимания коренные месторождения и рудопроявления ртути. И это еще раз свидетельствует о позднем проявлении в регионе ртутной минерализации.

IV.6. Никель, кобальт (медь)

IV.6.1. Медно-никелевое оруденение

Проявления с промышленными концентрациями никеля, кобальта и меди находятся в правобережье Новосибирского Приобья – Седовозаимковское, Ташаринское, Алферовское.

Седовозаимковское рудопроявление (№ 537) расположено в пределах северо-западного экзоконтакта Барлакского гранитоидного массива. Среди пироксеновых и пироксен-плагноклазовых, реже биотит-плагноклазовых и кварц-полевошпатовых роговиков развита тектонически ослабленная зона северо-западного простирания, длиной 10,5, шириной 3 км, густо насыщенная серией сближенных метаморфизованных даек габбро-долеритов и диабазовых порфиритов, мощностью до 20–50 м и длиной от 200–250 м до 7 км. Наиболее интенсивная сульфидная минерализация приурочена к центральной Рудной дайке. Рудное тело в целом повторяет морфологию дайки, достигая 40 м по мощности, и распространено на 90–95 м в глубину. Главные рудные минералы – пирротин, халькопирит и пентландит, присутствуют магнетит, титаномагнетит, ильменит, хромит, пирит, сфалерит, виоларит. Руды вкрапленные, гнездово-вкрапленные, прожилково-вкрапленные, редко сплошные. Количество рудных вкраплений участками превышает 30 % объема породы. Содержание в руде никеля от 0,2 до 0,73, кобальта – 0,021–0,088 и меди – 0,1–0,37 %. Проявления динамометаморфизма, морфологические особенности оруденения и минеральный состав свидетельствуют об эпимагматическом характере оруденения, источником которого могли служить первично-магматические сульфиды. Суммарные ресурсы никеля, кобальта и меди по категории P₂ составляют 7054 т, в том числе никеля – 4490, кобальта – 320, меди – 2244 т при бортовом содержании никеля и меди 0,2 % [Геологическое строение..., 1998].

В Ташаринском (№ 538) и Алферовском (№ 539) проявлениях, как и в Седовозаимковском, сульфидная медно-никелевая с кобальтом минерализация пространственно и генетически связана с дайками основного состава, в изобилии развитыми в полях терригенно-осадочных и метаморфических пород. В рудах Алферовского проявления присутствует серебро (2,5–3,0, в единичных случаях до 9,3 г/т).

Гидрогеохимические аномалии Cu и Ni в окрестностях дер. Боровлянка (№ 391) и Чумаковой Сопки (№ 407, 542) в сочетании с установленными здесь дайками основного состава могут дать основание прогнозировать проявления медно-никелевой минерализации на этих участках.

IV.6.2. Никель-кобальтовое оруденение

Никель-кобальтовая минерализация связана с маломощными кварцевыми и кварц-карбонатными жилами, а также с песчаниками, реже конгломератами. В Новотроицком проявлении (№ 541) кварцевые жилы мощностью 5–10 см, секущие сланцы пачинской свиты, содержат никеля от 0,1 до 0,3, кобальта 0,01–0,03 %. В более мощных жилах Верхнекараканского проявления (№ 543) содержание кобальта повышается на порядок. Омарганцованные песчаники из разных участков (№ 545–549, 564) характеризуются содержанием никеля до 0,2 и кобальта до 0,95 %. Основной концентрат кобальта – пирит, никеля – пирротин. Собственные минералы никеля в кварц-карбонатных прожилках, секущих метаморфизованные порфириды, представлены вкрапленностью миллерита, герсдорфита и полидимита (№ 550).

В выветрелых серпентинитах около с. Иня под мощным рыхлым чехлом на глубине 288–353,0 м двумя скважинами подсечена никелевая минерализация. Химическим анализом установлено присутствие никеля от 0,10 до 0,51 % (№ 554, 555). Несмотря на то, что в некоторых пробах его содержание достигает промышленных значений, дальнейшие исследования на этих проявлениях сильно затруднены из-за большой глубины залегания.

IV.6.3. Никель-кобальтоносные коры выветривания

В коре выветривания никель-кобальтовая ассоциация концентрируется в интенсивно лимонитизированных породах и бурых железняках, особенно обогащенных марганцем. Наиболее высокие концентрации этих металлов, достигающие 1 %, отмечены на Матюжихинском железорудном проявлении (№ 700). Свалы бурых железняков с содержанием кобальта от 0,24 до 0,58 % и никеля до 0,067 % установлены на Урюпинском руднике (№ 380). В бурых омарганцованных железняках Корчуган-Белкинского проявления (№ 556) зафиксировано максимальное для региона содержание никеля – 1,55 %. Ожелезненные кварцевые жилы в бутотакской свите и выветрелые конгломераты подонинской свиты содержат никеля и кобальта от 0,1 до 0,3 % (№ 544). В брекчии, сложенной обломками кварца с лимонитовым цементом, установлено присутствие никеля в концентрациях 0,1–0,3 % и кобальта – 0,01–0,03 % (№ 540). В бокситах (№ 483) вблизи г. Камень-на-Оби содержания этих металлов составляют, %: Ni до 0,01, Co до 0,01. Как будет показано ниже, все эти рудопроявления, кроме Матюжихинского, находятся на Орско-Караканской лимонитоносной площади. К соседней лимонитоносной площади приурочен Елбашинский пункт минерализации (№ 466), где кобальт и никель присутствуют совместно с ванадием и цинком.

В качестве примесного элемента в повышенных до 0,1 % содержаниях никель совместно со свинцом, цинком, мышьяком и сурьмой установлен в Корюшкинском месторождении бурых железняков (№ 692). В трещиноватом обохренном кварце Ояшкинского (№ 349) пункта минерализации никель (0,07 %) ассоциирует с золотом, цинком и медью. Никель в пестроцветных корах иногда образует площадные геохимические аномалии интенсивностью 0,03 % (№ 553, 557), а в донных осадках современной речной сети – отдельные точки с интенсивностью до 0,01 %, в водах – единичные комплексные гидрогеохимические аномалии.

Присутствие 0,01 % кобальта без никеля отмечается в гальке марганцевых запек и марганцево-кварцевой брекчии. В районе с. Листвянка (№ 560) в подобных брекчиях зафиксировано довольно высокое содержание (до 0,7 %) кобальта. Однако главным его концентратором являются глинистые коры выветривания Северо-Западного Саланра.

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

Образования коры выветривания с содержаниями кобальта свыше 0,01 % могут представить непосредственный практический интерес как кобальтовая руда. Такие концентрации приурочены к частям разреза, обогащенным гипергенными

железомарганцевыми минералами инфильтрационного генезиса, в основном асболоном. Мощность кобальтсодержащей коры выветривания (так же, как и марганцовистой) на отдельных аномальных участках (например, Чесноковский, № 580, водораздел рек Мостовая и Матренка, № 582) составляет 10–15 м при максимальной в 27 м. Среднее содержание кобальта в омарганцованных продуктах карста составляет 0,03–0,04 %, достигая по отдельным трехметровым интервалам 0,8–1 % [Неволько, Свиридов, 1989]. Все это дает основание рассматривать эти коры выветривания как перспективный объект на выявление элювиальных месторождений кобальта. Наиболее значительные площадные геохимические аномалии, в десятки раз превышающие местный фон, находятся в Егорьевском золотоносном районе (№ 562–583). Более поздние работы ГДП-50, проведенные в центральной и северо-западной частях Егорьевского района, позволили в междуречье Орловка–Крохалевка (№ 565, 566) и в районе Валовской гряды вдоль р. Кривушка (№ 568) выявить и оконтурить по комплексу элементов (Co, Ni, Cu, As, Au, Zn, Mo, Pb, W) аномальные узлы площадью около 10 км². Эти аномальные узлы вытягиваются в единую аномальную зону северо-западного простирания не менее чем на 10–12 км при средней ширине около 1,5 км. В итоге дальнейших поисковых работ масштаба 1:10 000 в продуктах коры выветривания установлены асболоновые, кобальт-марганцевые и иттриевые руды [Валуев и др., 1995ф].

В целом в пределах Егорьевского золотоносного района устанавливаются две протяженные полосы развития потенциально рудоносных кор выветривания: в Егорьевском рудном узле площадью около 400 км² и Полднево-Иковской рудной зоне площадью около 300 км². На выделенных площадях прогнозные ресурсы кобальта по категории P₁, оцененные методом сравнения, соответственно составят 8 000 и 6 000, в сумме – 14 000 т. Методом прямого расчета по интенсивности аномалий прогнозные ресурсы кобальта по той же категории оцениваются для Егорьевской площади – 7 200, для Полдневской – 5 400 т.

IV.7. Вольфрам, олово, молибден, висмут

IV.7.1. Эндогенная минерализация

Повышенные концентрации всех четырех элементов тяготеют к приконтактовым частям гранитоидных массивов, локализуясь в кварцевых жилах и прожилках среди гранитов и оконтуривающих их роговиков, в скарнах, грейзенах и грейзенизированных гранитах. Наиболее распространен вольфрам. С Новосибирским, Новолушниковским, Выдрихинским и Улантовским массивами связана вольфрам-молибденовая ассоциация, а с Колыванским и Барлакским – вольфрам-оловянная. Ниже охарактеризуем минерализацию этих металлов по каждому из названных массивов.

На площади Колыванского и Барлакского гранитных массивов при поисках и разведке россыпей касситерита были установлены их коренные источники питания, в которых отмечается совместное присутствие олова от следов до 0,27 % и вольфрама – от убогой вкрапленности вольфрамита до 125–708 г/т [Иванова, Домникова, 1976].

В Колыванском массиве вольфрамовая минерализация установлена в участках Подгорский, Скалинский и Лог Электростанции. На Подгорском участке (№ 375) вкрапленность вольфрамита наблюдалась по керну скважин в ильменит-

сульфидных прожилках среди гранитов. На участке Лог Электростанции (№ 592, 593) прослежены на 15–40 м две кварцевые жилы, в которых вольфрамит образует отдельные крупные зерна и обособленные тонкие прожилки. Среднее содержание трехоксида вольфрама в этих жилах соответственно 0,27 и 0,52 %, средняя мощность жил 17 и 13 см, запасы трехоксида вольфрама при углубке на один метр ориентировочно составили 13 и 50 кг [Пивень, 1953ф].

Скалинский участок (№ 587) находится в северной части Кольванского гранитного массива. Рудоносными на этом проявлении являются вскрытые скважинами на глубине 215–237 м грейзены с содержанием касситерита до 124–345 г/т и вольфрамита до 145 г/т. В грейзенизированных гранитах с глубины 33–35 м обнаружено 1360 г/т висмута [Вериго, 1969]. В шлихах из протолочек гранита обнаружен молибденит в количестве от единиц до 28 зерен и единичные зерна висмутита (висмута до 62 г/т). В грейзенах и грейзенизированных гранитах установлены средние содержания Sn 700 г/т, Li 0,03, Rb 0,05, Be 0,004 %. По данным Н.М. Пивня, в берущей отсюда начало Подгорской касситеритовой россыпи отмечено присутствие вольфрамита в содержании до 61 г/т.

В двух пробах грейзенизированных гранитов, отобранных в береговом карьере близ Лога Электростанции, содержание трехоксида вольфрама составило 0,18 и 0,24 % (№ 593). В районе с. Алферово в биотитовых сланцах, вскрытых скв. № 58 на глубине 170 м, спектральным анализом установлено от 0,03 до 1,0 % вольфрама (№ 590), а в роговиках по скв. № 63 на глубине 234,8 м его от 0,1 до 0,3 % (№ 591).

С Барлакским массивом связана вольфрам-оловянная минерализация Калугинского, Северного и Южно-Барлакского проявлений.

Калугинское проявление (№ 584) находится в голове Калугинской россыпи. Оно представлено грейзенизированными гранитами приконтактной области и многочисленными кварцевыми жилками с касситеритом и вольфрамитом. Грейзены проявляются в виде линейных быстро выклинивающихся зон запад-северо-западного простирания мощностью от 1 до 40 см. По минералогическому составу и характеру оруденения они представлены двумя типами, с взаимными постепенными переходами. Наиболее часто встречающиеся грейзены с кварцево-сульфидными жилами содержат единичные мелкие зерна касситерита. Содержание свинца и цинка в этих жилах составляет по отдельным пробам соответственно 0,75 и 1 %. Реже наблюдаются высокотемпературные грейзены и грейзенизированные граниты с топазом, молибденитом и арсенопиритом. Они более богаты касситеритом (1–1294 г/т, а в одной пробе – 46 416 г/т) и содержат вкрапленность вольфрамита. Концентрация олова в них колеблется от 0,01 до 1,4 и реже 11–12,6 % [Геология..., 2000]. В роговиках встречаются редкие зерна берилла, а в пестроцветных глинах коры выветривания совместно с касситеритом присутствует до 3 г/т пухерита.

На Северном участке (№ 585), расположенном в 1 км на юго-запад от Калугинского проявления, в грейзенизированных гранитах содержание касситерита колеблется от 1 до 1934 г/т, вольфрамита – от 125 до 708, висмута – от 10 до 30 г/т, оксида бериллия – от 0,003 до 0,01 %. Рудные зоны мощностью до 2 м представлены кварц-полевошпат-слюдистыми метасоматитами с топазом, флюоритом, окисленными сульфидами. В маломощных кварцевых прожилках, секущих грейзенизированные граниты, присутствуют касситерит, вольфрамит, а также топаз, монацит и сульфиды. Наиболее богатые интервалы грейзенов и грейзенизированных пород с суль-

фидной минерализацией содержат: WO_3 0,01–1,36 %, Sn 0,1–1,96, Be 0,003–0,01, Bi 0,001–0,02, As 1, Zn 0,04, Cu 0,03, Pb 0,01 %, Ag 1 г/т [Петренко и др., 1982ф].

На Южно-Барлакском участке (№ 586) источником россыпи служат кварцевослюдяные грейзены с касситеритом, топазом, монацитом, бедной вкрапленностью вольфрамита, а также касситеритовые и касситерит-арсенопиритовые прожилки в гранитах.

В пределах Новосибирского массива молибден-вольфрамовая минерализация установлена в карьерах Борок (№ 588) и Криводановском (№ 621), а также на территории Новосибирского камфорного завода (№ 620), где при бурении скважины для водоснабжения с глубины 40–50 м поднят керн с прожилками халькопирита и молибденита мощностью 4–5 мм.

Гранитоиды Новосибирского массива в карьере Борок вблизи контакта их с роговиками рассечены дайками аплитов с мелкими кварцевыми прожилками мощностью 1–5 см с мелкой вкрапленностью молибденита, реже вольфрамита и халькопирита. Содержание молибдена в жилках кварца достигает 0,3 % [Пивень, 1957ф]. По химическому анализу валовой пробы весом 0,5 т установлены Mo 0,02 %, Au 0,1 г/т, Ag 0,8 г/т, W 0,1 %. Молибденит в ассоциации с халькопиритом встречается и в гидротермально измененных гранитоидах. О проявлении молибденовой минерализации в экзоконтакте Новосибирского гранитного массива свидетельствуют и площадные литогеохимические ореолы с концентрацией молибдена до 0,012 % (№ 622, 623), его присутствие в концентрации 0,01–0,03 % в окрестности с. Березовка в выветрелых ожелезненных и омарганцованных углисто-глинистых сланцах турнейского яруса (№ 624) и в аллювиальных свалах ожелезненных глинистых сланцев (№ 625).

Молибденовое оруденение среди гранитоидов Улантовского массива приурочено к так называемой Северо-Западной тектонической зоне, откартированной по сложии построенному минимуму магнитного поля [Бухмастов, Русаков, 1985ф; Нечаев и др., 1988ф]. На протяжении 12 км шириной от 0,5 км до 1,8 км гранитоиды катаклазированы, перекристаллизованы и в разной степени интенсивности гидротермально изменены. Наиболее проявлены калишпатизация, альбитизация, окварцевание, эпидотизация, нередко анкеритизация, доломитизация, гематитизация, сульфидизация, каолинизация и цеолитизация. В составе брекчированных метасоматитов выделяются участки, почти нацело сложенные кварц-анкеритовыми образованиями с примесью хлорита, гематита и сульфидов, иногда метасоматическими кварцитами. В пределах зоны выявлено два медно-молибденовых проявления: Верх-Чемское и Улантовское.

Верх-Чемское проявление (№ 444) выявлено в 1953 г. И.Ф. Каховским, изучалось Е.М. Кадоркиным, В.В. Нечаевым и др. Оно приурочено к пересечению интенсивно окварцованного участка, протяженностью около 2,5 км и мощностью до 150 м, Северо-Западной тектонической зоны более молодыми тектоническими нарушениями северо-восточного простирания, прослеженными на 250–1200 м при мощности от 5 до 10 м. Здесь помимо окварцевания пород развиты каолинизация, хлоритизация, неравномерная вкрапленность, гнезда и прожилки халькопирита, пирита, молибденита, реже галенита и сфалерита. Содержание Mo по скважинам колеблется от 0,01 до 0,02 %, достигая в отдельных случаях 0,222 %. Кроме молибдена в тех же интервалах установлена медь от 0,1 до 1 %. В целом распростра-

нение оруденения неравномерное. При среднем содержании Cu 0,5 % и Mo 0,05 % прогнозные ресурсы по Верх-Чемскому медно-молибденовому проявлению составляют: Mo 56 тыс. т, Cu 560 тыс. т [Геодинамика..., 1999].

Улантовское проявление (№ 445) молибдена расположено висячем боку Северо-Западной тектонической зоны. В 1978 г. в скважинах установлена вкрапленность молибденита среди брекчированных гранитов, микрогранит-порфиров и метасоматитов по брекчии гранитов. Вскрыты две обогащенные молибденитом зоны с видимой мощностью каждой по 30–35 м. Молибденовое оруденение с концентрацией Mo до 0,12 % прослежено по простиранию на 80, по падению на 140 м при вскрытой мощности 14 м. Вместе с молибденитом во вкрапленниках отмечается халькопирит. Постоянным спутником молибдена служит уран, хотя корреляции между молибденом и ураном не устанавливается. Следует отметить слабую и совершенно недостаточную изученность Улантовского медно-молибденового проявления.

Молибденовая минерализация Улантовского массива сопровождается литогеохимическим ореолом молибдена в коре выветривания (№ 627). На площади этого массива в шлиховых пробах нередко встречается шеелит. Судя по наличию шеелита в шлиховых пробах по рекам Тарсыма и Коурак в пределах соседнего с Улантовским Коуракского массива, можно думать, что с ним тоже связана эндогенная вольфрамовая минерализация. В.В. Нечаевым с соавторами [1988ф] на этой площади прогнозируется крупномасштабное золоторедкометалльное оруденение.

В районе Новолушниковского гранитоидного массива повышенное содержание шеелита впервые было установлено до 100 зерен на шлик при опробовании в 1964 г. аллювия р. Каменка-Барабановская [Нечаев и др., 1988ф]. К этому массиву приурочено ранее описанное золоторудное Новолушниковское месторождение (№ 40), в котором установлена молибден-порфировая рудная формация. Молибденит развит в виде листоватых и чешуйчатых агрегатов, обычно вдоль плоскостей трещин в плагиогранитах и в виде изометричных выделений в жильном кварце. Содержание Mo по данным спектрального анализа до 0,04 % (в единичных пробах до 1 %), по данным химического анализа – до 0,037 %. Из других ценных компонентов отмечены: Bi – в единичных пробах 200–800 г/т, Ag до 5 г/т, Cu 0,1–0,3 %. По молибденитовому штокеру, сечением 1 км, до глубины 400 м Новолушниковского месторождения В.В. Нечаевым с соавторами [1988ф] оценены прогнозные ресурсы молибдена по категории P_2 в 1,6 тыс. т.

Кроме молибденита в Новолушниковском месторождении скважинами подсечены скарны и окварцованные метасоматиты с шеелитом. Содержание в них W до 0,1 %, чаще 0,01–0,08 % и WO_3 до 3,6 %.

В пределах Выдрихинского гранитоидного массива повышенные содержания молибдена (0,0л %) установлены в кварцевых жилах (№ 631). В них же обнаружена неравномерная вкрапленность шеелита, висмутитина и бисмутита [Свиридов, Дергачев, 1971]. В гранатовых скарнах экзо- и эндоконтактов Выдрихинского массива и в развитых здесь кварцевых жилах и прожилках отмечается неравномерная вкрапленность шеелита. В отдельных штучных пробах содержание WO_3 достигает 0,1–0,8 %. Крупный по площади ореол шеелита и вольфрамита выявлен в районе Выдрихинского массива (№ 601). В аллювии рек, размывающих массив, в шлихах содержание шеелита до 1 000–5 000 зерен на 20 кг породы.

Следует отметить, что молибден и вольфрам на Северо-Западном Салаире встречаются и в других местах. Площадные ореолы шеелита охватывают Старогутовский

и Мокрушихинский гранитоидные массивы. Молибден, реже вольфрам и олово присутствуют в составе золотосодержащего колчеданно-барит-полиметаллического оруденения среди пород печеркинской свиты. В Вологомихинском проявлении содержание Mo 0,2 и W 0,1 %, в Лысогорском – Mo 0,2, на Кварцитовой Сопке Mo 0,1, в Суенге-II W 0,1 %.

В Легостаевском золотосурьмяном месторождении (№ 17), где гранитоидный массив расположен на значительной глубине, отмечен висмутин в составе кварц-арсенопиритовых жил. В его рудном поле среди пирит-пирротиновых с халькопиритом рудах встречаются участки с содержанием висмута до 100 г/т [Геодинамика..., 1999]. Судя по литогеохимическим и гидрогеохимическим комплексным потокам с висмутом и молибденом, аналогичная ситуация наблюдается в Елбашинском рудном поле (см. рис. 7).

IV.7.2. Россыпи и шлиховые ореолы

На описываемой площади известны Барлакское и Колыванское россыпные месторождения касситерита и его непромышленные концентрации на Боярском участке. Россыпи касситерита в пределах месторождений приурочены к древним долинам (депрессиям), выполненным песчано-глинистыми отложениями новомихайловской свиты, образованными за счет переотложения коры выветривания в зоне контакта гранитов с вмещающими их нижекарбонowymi осадочными породами, в районе Барлакского и Колыванского гранитоидных массивов. Как отмечалось ранее, источником касситерита для россыпей служат грейзены и сопряженные с ними грейзенизированные граниты, повсеместно затронутые процессами выветривания и перекрытые кайнозойскими отложениями [Геология..., 2000].

В пределах Барлакского месторождения наиболее разведаны Июньская, Глубокая и Калугинская россыпи [Иванова, Домникова, 1976].

Июньская россыпь (№ 609) приурочена к северному склону Барлакского массива, к песчано-глинистым отложениям новомихайловской свиты, залегающим в южной части участка на гранитах и в северной – на роговиках и их коре выветривания. На участке Июньской россыпи выделяются два оловоносных пласта. Верхний пласт средней мощностью 2,5 м охватывает верхнюю часть горизонта глинистых кварцевых песков, а местами “мраморовидные” песчаные глины и имеет более ограниченное распространение по сравнению с нижним. Залегает он на глубине 11,8–16,3 м. Содержание касситерита в среднем по пласту 323 г/т. Запасы олова 22,5 т. Объем оловоносных пород 45 250 м³. Нижний оловоносный пласт залегает на глубине 19,0–30,3 м. Его средняя мощность 1,98 м. Содержание касситерита в среднем по пласту 670 г/т. Запасы олова по категории C_1 составляют 127 т. Объем оловоносного пласта равен 123 010 м³ [Иванова, Домникова, 1976].

Россыпь Глубокая (№ 610) расположена в 1,5 км на восток от Июньской на продолжении того же контакта гранитов с вмещающими породами нижнего карбона. Она приурочена к основанию кварцевых песков и подстилающим их пестроцветным глинам. Глубина залегания пласта от дневной поверхности 41,8–43,4 м. Содержание касситерита колеблется от 154 до 756 г/т и очень редко до 1 168 г/т. В связи с большой мощностью перекрывающих касситеритоносный пласт рыхлых отложений россыпь не оконтурена.

На Калугинской россыпи (№ 608), находящейся в 0,7 км западнее от Июньской и приуроченной тоже к северному склону гранитного массива, продуктивный

пласт со средней мощностью 1,68 м залегает на глубине 6–11 м. Касситерит накапливается в подошве горизонтов кварцевых песков, образовавшихся за счет размыва коры выветривания гранитов. Пески залегают непосредственно на глинах коры выветривания [Геология..., 2000].

Колыванское месторождение касситерита установлено в области восточного контакта гранитов Колыванского массива с вмещающими их ороговикованными породами нижнего карбона, перекрытыми рыхлыми отложениями кайнозоя. Представлено оно Чаусскими, Подгорской, Северо-Подгорской, Скалинской и другими россыпями касситерита (№ 611–618).

Чаусская россыпь (№ 613) приурочена к пестроцветным глинам новомихайловской и синим суглинкам федосовской свит на восточном склоне Колыванского гранитного массива. В россыпи выделяются два оловоносных пласта. Верхний пласт имеет ограниченное распространение по сравнению с нижним и залегает на глубине 21,5–24,5 м в глинах обеих свит. Средняя мощность пласта 1,83 м. Содержание касситерита в среднем 459 г/т. Нижний пласт залегает на глубине 26,5–34,0 м в песчаных глинах новомихайловской свиты при средней мощности пласта 2,02 м и среднем содержании касситерита 335 г/т. Суммарные запасы олова по категории С₁ 18,1 т [Иванова, Домникова, 1976].

II Чаусский участок (№ 612) расположен между Чаусской россыпью и Скалинским проявлением. Концентрации касситерита приурочены к горизонту кварцевых песков и подстилающим их пестроцветным глинам новомихайловской свиты. Глубина залегания песков колеблется от 26 до 31 м, средняя мощность 1,6 м. Содержание касситерита варьирует от 125 до 142 г/т и в отдельных случаях достигает 1 119 г/т.

Боярский участок (№ 606) находится за пределами Барлакского и Колыванского интрузивных тел в отложениях нижекарбонной юрковской толщи вблизи контакта выявленного электроразведочными работами и вскрытого скважиной Орловского гранитного массива.

Содержания касситерита в количестве от 20 до 289 зерен установлены в отложениях по скв. № 2, на глубине 124,2–133,7 м. Наибольшие содержания касситерита наблюдаются в основании разреза этой толщи, представленной крупнообломочной щебенкой, состоящей из угловатых, неокатанных обломков незрелого кварца и черного кремня размером от 1 до 15 мм. Рудоносный горизонт залегает на коре выветривания глинистых сланцев.

Обращает на себя внимание накопление касситерита в коре выветривания *in situ*. Так, на Южно-Барлакском участке (№ 619) в приконтактовой части Барлакского гранитоидного массива в глинах коры выветривания, подстилающих глинистые пески и прослеживающихся в виде небольшой полосы в северо-восточном направлении, содержание касситерита колеблется от 50 до 70 г/т, иногда поднимаясь до 143 г/т. Мощность продуктивных глин от 0,5 до 2,5 м, глубина их залегания 25–33 м.

Известны литогеохимические аномалии олова в коре выветривания. Комплексная площадная аномалия в коре выветривания по вулканогенно-осадочным породам среднего–позднего кембрия оконтурена В.В. Нечаевым с коллегами в верховье р. Мал. Каменка (№ 131). В этой связи перспективы на гипергенное олово могут представлять не только россыпи, но и коры выветривания, чему ранее не придавалось должного значения.

Россыпные концентрации вольфрамита были установлены при разведке оловяносных россыпей на Барлакском и Кольванском гранитных массивах. Вольфрамит накапливается в дресвяном элювии гранитов и в залегающих вблизи них рыхлых четвертичных отложениях. В 4,5 км к юго-юго-западу от Калугинской оловяносной россыпи в современном аллювии р. Шатуниха выявлено более 1000 неокатанных зерен вольфрамита (№ 589).

В рыхлых отложениях более часто, но в меньших концентрациях встречается шеелит, порою вместе с золотом. Широко распространены его шлиховые ореолы. Наиболее проявлены они в верховье р. Тарсьма и ее притоках Покосная, Ларниониха, Поперечная (№ 323), включая Старогутовский плагногранитный массив. Содержание шеелита в аллювии этих речек достигает 50–70 зерен на 16 кг промытой породы. Шлиховые ореолы с содержанием шеелита до десятков зерен на 30 кг пробы обнаружены в аллювии бассейна речек Каменка–Татарка (№ 604) и в районе с. Чесноково (№ 603). Значительные по площади шлиховые ореолы шеелита в окрестности с. Томиловское (№ 506), пос. Михайловский (№ 594), г. Тогучин (№ 597) и в районе Выдрихинского массива гранитоидов (№ 601). Довольно протяженный шлиховой поток шеелита в аллювиальных отложениях р. Татарка (№ 605). Шеелиту нередко сопутствуют киноварь и золото, что повышает минерогеническую роль этих ореолов. Иногда шеелит сопровождается повышенным количеством касситерита, как это имеет место в шлиховых ореолах по р. Умрева и руч. Шумихинский (№ 298). В русловых и пойменных отложениях этих водотоков касситерита в шлихах до 320 зерен, а шеелита – от 1 до 32 зерен [Михайловский, 1979].

Очень часто встречаются отдельные аномальные точки с 1–3 зернами шеелита, порою с киноварью и золотом. По р. Медведевка, притоку р. Чем (№ 595) и по р. Чем (№ 310) вблизи устья этого притока шеелит отмечается почти в каждом шлихе [Тарнопольский, Быков, 1954ф]. Несколько зерен шеелита размером 0,1 мм установлено в шлихах по р. Каракан у с. Рождественка в поле распространения турнейских отложений, по р. Верх. Каракан у с. Урюпино на участке отложений юргинской свиты и у с. Шарчино, где широко распространены образования буготакской свиты. Реже встречается он в террасовых отложениях р. Обь и в глинах коры выветривания нерасчлененных отложений раннего карбона [Михайловский, 1979].

Гипергенная концентрация молибдена изучена слабо. Отметим его накопление совместно с медью в мел-палеогеновой коре выветривания на водоразделе рек Мал. Изьлы–Чем (№ 446). Имеет место молибден-мышьяковая ассоциация в поле развития раннекарбонных отложений в русле р. Мал. Издревая, где свалы гематита, по данным спектрального анализа, содержат Mo 0,01–0,03 и As 0,1–0,3 % (№ 499). В пределах Еловской радиоактивной аномалии № 834 в глинистой коре выветривания хлорит-серицитовых сланцев и порфиритов печеркинской свиты содержание Mo до 0,3 % (№ 628).

В целом описываемая территория представляется перспективной в отношении оловянного, вольфрамового и молибденового оруденения и заслуживает проведения дальнейших поисков в приконтактных частях гранитоидных массивов. Для поисков касситерита в коренном залегании благоприятны зоны контактов гранитов с вмещающими их породами раннего карбона, к которым приурочены зоны грейзенизации. Особое внимание в этом отношении заслуживает северный склон Барлакского массива. Для выявления россыпей касситерита перспективными являются горизонт

кварцевого песка и верхняя часть разреза подстилающих их пестроцветных глин новомихайловской свиты вблизи контакта гранитов Барлакского и Колыванского массивов в области неглубокого залегания палеозойского фундамента.

Присутствие повышенных количеств шеелита и вольфрамита в рыхлых отложениях может служить поисковым критерием на комплексное оруденение, генетически связанное с гранитоидами.

IV.8. Алюминий

На рассматриваемой территории известны разномасштабные проявления алюминиевых руд (бокситов) двух типов: 1) палеозойские, преимущественно девонские диаспоровые и корундовые – геосинклинальный, и 2) залегающие в мел-палеогеновой коре химического выветривания гиббситовые – платформенный. Их характеристика содержится в недавней обобщающей публикации В.Г. Свиридова и З.Я. Сердюк [Геологическое строение..., 1998]. Кроме того, некоторый интерес на алюминий могут представить нефелиновые сиениты, типа вскрытых скв. № 521 у села III Интернационал (№ 637), в которых установлено повышеино (18,09–18,45 %) содержание Al_2O_3 .

Бокситы первого типа развиты в пределах Салаирского антиклинория, на отдельных достаточно изолированных друг от друга линейно вытянутых участках – синклиналиях, сложенных осадочными существенно карбонатными толщами преимущественно девонского возраста и в целом образующих Верхнебердский бокситоносный район. Бокситы и породы с повышенным содержанием глинозема здесь отмечаются на пяти стратиграфических уровнях: S_1 , на контакте $S-D_1$, D_1 , на контакте D_1-D_2 и D_2 . Наиболее продуктивен бердский (D_1-D_2) горизонт, нередко сложенный кондиционными бокситами, который и составляет рудную основу выявленных к настоящему времени месторождений: Октябрьского, Новогоднего, Обуховского, Гунихи и Бердско-Майского. Первые два месторождения находятся в Новосибирской области, остальные – в Алтайском крае. Бокситы и породы с повышенным содержанием глинозема залегают в большинстве случаев на светло-серых известняках и перекрываются темно-серыми их разностями. Отмечаются невыдержанность бокситоносных горизонтов по простираанию и падению и резкая фациальная изменчивость пород, проявленная даже в пределах отдельного месторождения. В направлении на юго-восток и юг намечается увеличение размеров месторождений, что связывается с возрастанием в том же направлении благоприятных условий бокситообразования, в частности, сменой лагунных палеофаций на мелководные. Месторождения района сложены сероцветными разностями бокситов, имеют относительно скромные размеры и сформированы, по мнению вышеназванных исследователей, в ближней зоне выклинивая.

Октябрьское месторождение (№ 647) открыто в 1943 г. О.К. Полетаевой и М.П. Нагорским. Мощность рудного (бердского) горизонта, приуроченного к нижней части эйфельских известняков и залегающего на неровной закарстованной поверхности нижнедевонских известняков, колеблется от 0,9 до 3,4 м, в среднем равна 2,0 м [Геологическое строение..., 1998]. В составе его установлены глинисто-лептохлоритовые сланцы с примесью диаспора, диаспор-хлоритовые, диаспоровые и известковистые бокситы. Между ними наблюдаются взаимные переходы. Руды

пиритизированы с повышенным содержанием серы (до 0,36 %). Кондиционные диаспор-хлоритовые (Al_2O_3 , 45,31 %) и диаспоровые (Al_2O_3 , 53,44 %) бокситы приурочены к центральной части месторождения и разведаны по простиранию на 660 и на глубину на 250 м. Подсчитанные запасы бокситов по категории В 139 тыс. т и по категории C_1 949 тыс. т.

Новогоднее месторождение (№ 648) приурочено к тому же стратиграфическому уровню, что и предыдущее. Химический состав руд, %: SiO_2 10,7–19,2; Al_2O_3 45,7–51,4; Fe_2O_3 15,5–20,4; TiO_2 1,16–2,36; CaO 0,3–1,64; П.п.п. 8,3–10,5. Запасы бокситов по категории В 483 тыс. т и C_1 497 тыс. т.

Обуховское месторождение (№ 649) наждаков хлорит-маргарит-корундового состава открыто в 1944 г. Ш.З. Городецким. Рудный горизонт мощностью до 16 м (в среднем 2,5 м) представляет собой сравнительно выдержанную по простиранию пластообразную залежь, залегающую в известняках раннего и среднего девона [Черкасов, 1982]. Сложен он темно-серыми мелкооолитовыми корундовыми пиритизированными бокситами. В понижениях подрудного рельефа развита бокситовая брекчия, представленная угловатыми и округлыми обломками светло-серых известняков, сцементированных бокситом. В составе руд главными являются корунд (43,6 %) и алюмохлорит (43–52 %). Установлен блок чисто маргаритовых руд. Выделяются три типа бокситов – корундовые, слюдисто-корундовые и корундово-слюдистые. Кондиционными являются первые два типа, которые слагают около 85 % рудного горизонта. Первый (марка Б-2) и второй (марки Б-4 и Б-6) имеют кремневый модуль, равный 7,5 и 2,5, а среднее содержание Al_2O_3 64,52 и 53,45 % соответственно. Запасы бокситов по трем разведанным блокам из шести по категориям В + C_1 составляют около 10 млн т. Руды отвечают требованиям к глиноземному сырью и представляют интерес для производства наждаков [Геология..., 2000].

Бердско-Майское месторождение (№ 653) находится в юго-восточной части Верхнебердского бокситоносного бассейна. Рудный горизонт, прослеженный по простиранию в северо-западном направлении на 8 км со средней мощностью около 2 м на глубину до 450 м, приурочен к перерыву между нижней и среднедевонскими известняками. Он образует пластообразную залежь, нижняя граница которой повторяет очертания микрорельефа подстилающих известняков. Верхняя граница его обычно резкая и ровная. В его составе выделены лептохлорит-диаспоровые, хлоритоид-диаспоровые бокситы, лептохлоритовые и глинисто-лептохлоритовые сланцы. Количество глинозема уменьшается от 61,2 % в лептохлорит-диаспоровых бокситах до 27,48 % в глинисто-лептохлоритовых сланцах [Бессоненко, Кузнецов, 1970]. Усредненный химический состав руд приведен в табл. 11. По содержанию основных компонентов руды относятся к маркам Б-3, Б-4, Б-5. Месторождение разведано по простиранию на 5 км до глубины 400 м. Промышленные запасы руд по категории В + C_1 составляют 15 млн т. Месторождение представляется как реальная сырьевая база глиноземного производства Западной Сибири. Промышленное значение его повышается в связи с близостью его к Обуховскому месторождению.

По мнению В.Г. Свиридова и З.Я. Сердюк [Геологическое строение..., 1998], перспективны на палеозойские бокситы площади к юго-востоку от этих месторождений. Нами прогнозируется прирост ресурсов алюминия на известных месторождениях по категории P_3 в количестве 500 тыс. т по каждому (50 % от запасов) и 4 млн т по Верхнебердскому бокситоносному бассейну (200 % от имеющихся запасов).

Таблица 11

Химический состав бокситов Бердско-Майского месторождения, мас. %
(по В.В. Бессоненко, А.М. Кузнецову [1970])

Тип руд	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃ +Fe ₂ O	TiO ₂	CaO	S _{ред}	П.п.п.
Бокситы лептохлорит-диаспоровые	8,30	61,20	4,10	2,40	—	—	12,90
Бокситы хлоритоид-диаспоровые	15,80	51,80	18,60	0,70	—	—	8,40
Сланцы лептохлоритовые	29,57	37,52	10,45	1,54	3,71	0,84	9,80
Сланцы глинисто-лептохлоритовые	42,96	27,48	10,80	1,33	2,23	1,35	8,0
В целом по месторождению	12,24	47,33	15,90	2,11	6,17	1,71	12,98

Бокситы второго типа, связанные с продуктами мел-палеогеновой коры выветривания, распространены довольно широко, причем на Салаире шире, чем в КТСЗ. Залегают они в виде мелких линз и залежей различной формы среди пестроцветных песчано-глинистых отложений и огнеупорных глин в карстовых воронках на нижнекембрийских и девонских известняках. Наибольшее развитие бокситоносные карсты получают на контакте известняков и сланцевых толщ. Размеры рудных тел не превышают первых сотен метров в длину и первых десятков – в ширину, мощность редко более 5–10 м. Преобладают руды марки Б-6, реже Б-5 и Б-4. Содержание в них, %: SiO₂ 15–18, Al₂O₃ 35–40, Fe₂O₃ 15–20, TiO₂ 1,5–2,0. Разведанные месторождения и проявления бокситов данного типа, не имеющие пока промышленного значения, по суммарным запасам глинозема можно разделить на три группы: 2–10 тыс. т, 20–100 тыс. т, 120–800 тыс. т. Первая группа наиболее многочисленная. Она включает как проявления с запасами до 10 тыс. т, так и проявления, запасы которых не оценены, Вторую группу представляют Хвошевско-Заломовское (№ 654), Лутанское (№ 645) и Варламовские (№ 652) месторождения; третью – Вагановское (№ 643), Смазневское (№ 661) и Тюхтинское (№ 664). Краткая характеристика этих месторождений, как и всех проявлений (и пунктов минерализации), приведена в Приложении.

Вагановское – самое крупное месторождение в корях выветривания, расположено у северного подножья Салаирского кряжа. По генетическому типу и пространственному размещению здесь выделяются две группы бокситовых залежей: в карстовых воронках среди кембрийских известняков и в “долинных” пестроцветных отложениях [Нагорский, 1943, 1958, 1971]. Карстовые воронки имеют изометричную форму, размеры их достигают 70 × 150 м, глубина до 100 м. Полости карстов заполнены аллювиально-делювиальными пестроцветными глинами с линзами и глыбами гидроаргиллитовых бокситов и бурых железняков. Всего встречено шесть бокситовых залежей на глубине 4–60 м; максимальная мощность залежей 20 м. Бокситы представлены глинистыми, рыхлыми и каменистыми разностями, встречаются аллиты и сналиты. Глинистые разности преобладают над остальными. Каменистые и рыхлые бокситы находятся в глинистых обычно в виде мелких линз, гнезд и глыб объемом до 2 м³. Рудные тела бокситов очень не выдержаны как по мощности, так и по простиранию; чаще всего они образуют линзы и гнезда среди огнеупорных глин, переходя в последние постепенно. Максимальная мощность

Таблица 12

Химический состав бокситов Вагановского месторождения
(по Ю.Б. Файнеру [1965]), %

Местоположение	Характер бокситов	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	H ₂ O	П.п.п.
Карстовые воронки Вага- новского ме- сторождения	Сиалиты	31,58	28,70	23,59	1,97	1,15	11,58
	Аллиты	22,20	36,86	25,97	2,07	1,04	14,66
	Глинистые	12,55	36,26	29,04	2,46	0,68	17,56
	Рыхлые	9,67	41,38	24,60	2,21	0,98	21,27
	Отбеленные рыхлые	9,55	52,65	5,44	3,76	0,87	26,40
	Отбеленные каменистые	3,05	56,10	6,30	3,76	0,79	29,50
	Каменистые железистые	20,15	21,77	43,35	2,51	1,59	16,42
Вагановская впадина	Сиалиты	33,91	28,61	22,64	1,82	1,37	11,52
	Аллиты	23,43	31,41	26,73	2,07	1,28	13,53
	Глинистые	11,79	35,25	29,91	2,21	1,37	17,23
	Рыхлые	9,42	38,62	29,85	2,30	1,62	17,74
	Каменистые	18,82	41,16	25,99	2,62	1,70	20,34

рудных тел 15 м, глубина их залегания от 2 до 30 м. Бокситы вишнево-красной и кирпично-красной окраски с темно-красными бобовинами. Реже встречается отбеленные каменистые бокситы и бокситы с осветленными участками и полосами каолина. В их минералогическом составе преобладают гиббсит (22–57 %), каолинит (8–28 %), гематит-лимонит (8–30 %). Химический состав бокситов карстовых воронок приведен в табл. 12.

Долинные бокситы Вагановской впадины распространены юго-восточнее и занимают площадь 350 × 1200 м. Здесь встречаются те же разновидности бокситов, что и в карстовых воронках. Подобны они и по химическому составу (см. табл. 11). По Ю.Б. Файнеру [1965], балансовые запасы бокситов Вагановского месторождения составляют 196,2 тыс. т, забалансовые – 581,3 тыс. т.

Лутанское (№ 645) месторождение расположено в Егорьевском золотоносном районе на водоразделе рек Путанка и Лутанка. Среди пестроцветных бокситоносных глин верхней мел-палеогеновой коры выветривания, залегающих на нижнекембрийских известняках, оконтурена линзообразная залежь бокситов шириной 70 м, протягивающаяся в северо-западном направлении на 150 м. Глубина залегания залежи до 23–30 м, средняя мощность 3,0 м, максимальная 9,4 м. Бокситы представлены каменистыми красными и рыхлыми светло-серыми разновидностями. Они содержат, %: Al₂O₃ 50,9, SiO₂ 16,8, Fe₂O₃ 1,6–9,3.

Близкое строение, но меньшие размеры имеют расположенные в тех же структурах Валовское (№ 644) и Королевское (№ 646) проявления бокситов, которые залегают в незначительных по размеру карстовых воронках. Содержание глинозема в первом из них 42–60 %, а во втором – до 45 %.

Кинтерепское месторождение (№ 634) расположено также на Салаире в долине р. Кинтереп. Оно приурочено к небольшой котловине погребенного рельефа палеозойского фундамента, сложенного неравномерно пиритизированными и слабо окремненными известняками кинтерепской свиты. Встречаются прослои ожелезненных сланцев, превращенных при выветривании в желтые охристые глины с

бурожелезняковыми образованиями. В центральной части котловины субширотная линза глин постепенно переходит в своеобразную залежь темно-красных глин с бокситовыми ядрами и конкрециями рыхлого, реже твердого каменного боксита. Среди каменистого боксита выделяются магнитные бобовые, крупнобобовые, слоистые, пятнистые и немагнитные пористые разности. По данным химического анализа, среднее содержание кремнезема и глинозема в каменных бокситах составляет 2,21 и 47,13 %, а в глинистых низкосортных – 10,6–15,8 и 41,2 % соответственно [Евдокимов, 1963]. Кремневый модуль равен 21. Марка боксита Б-2. Основную рудную массу залежи составляют глинистые бокситы с содержанием глинозема 41–42, кремнезема 10,6–15,88 %.

Генезис бокситов кор выветривания инфильтрационно-остаточный. Их формирование обусловлено перераспределением алюминия в ходе корообразовательных процессов и перетолжения продуктов выветривания. В связи с размывом основной мел-палеогеновой коры выветривания большая часть бокситов ныне находится в рассеянном состоянии, и потому несмотря на широкое распространение признаков гипергенного бокситообразования перспективы по алюминию продуктов мел-палеогеновой коры выветривания оцениваются негативно.

IV.9. Железо и марганец

В области сочленения железо и марганец концентрируются в магнетитовых, сидеритовых, лимонитовых рудах, в железистых песчаниках и глинистых продуктах кор выветривания.

Магнетитовое оруденение. Несколько проявлений и пунктов минерализации магнетитового оруденения известно в пределах северо-западной части Салаирского кряжа (№ 667–669). На контакте Улантовских гранитоидов с мраморизованными известняками в 1934 г. Т.Т. Кочетовым была обнаружена быстро выклинивающаяся по простиранию и падению маломощная линза магнетитовых скарнов. Там же, в районе дер. Желтоногино при проведении магнитной съемки в 1956 г. найдены образцы скарнированных пород с высокой магнитной восприимчивостью. По магнитным аномалиям А.Ф. Бухмастовым и В.П. Русаковым [1985ф] здесь прогнозировалась крупная линза магнетитовых скарнов. В процессе ГТК-50 бурением в западной экзоконтактной зоне Улантовских гранитоидов были вскрыты роговики с тонкой густой вкрапленностью магнетита (до 15 %), обусловившего напряженные магнитные аномалии [Нечаев и др., 1988ф]. Следует отметить, что контактовые зоны Улантовского массива исследованы крайне слабо. Нет серьезных оценок уровня эрозионного среза массива, а значит, нельзя исключать вероятности выявления в эндо- и экзоконтактных частях массива зон гидротермально-метасоматических преобразований пород, в том числе и магнетитовых (золотоносных) скарнов.

Более изучены нижнеяшкинские и власковские магнетит-маргитовые руды КТСЗ. Они залегают в известняках пачинской свиты и обнаружены при разбуривании магнитных аномалий [Лоскутов, 1965].

Нижнеяшкинское месторождение (№ 665) объединяет пять изометричных и слабо вытянутых в северо-западном направлении магнитных аномалий. Диаметр аномалий по изолинии +100γ составляет 50–100 м, и вызваны они в основном делювиальными магнетит-маргитовыми свалами, залегающими на глубине 15–20 м в

карстовых воронках в виде линз мощностью 7–10 м. Только в двух аномалиях обнаружены руды в коренном залегании. Они представлены магнетит-мартиновыми линзовидными телами среди известняков, содержащих иногда родохрозит, псиломелан и пиролюзит. Рудоносная зона шириной от 1 до 19 м сложена быстро выклинивающимися линзами мощностью обычно не более 1 м. Руды обильно пронизаны прожилками кальцита и кварца с включениями брекчиевидных обломков розового известняка и вкрапленностью пирита, пирротина и реже халькопирита. По данным химического анализа, руды состоят, %: Fe₂O₃ 67,7–68,6, CaO 11,9–12,5, SiO₂ 4,8–4,9, S 3,13, Al₂O₃ 1,0–1,12, MgO 0,95–1,2, Mn 0,5–0,7, Ti₂O₃ 0,11, P 0,07–0,08, П.п.п. 5,7–7,2. Повышенная марганценосность по скважинам устанавливается до 44 м. В известняках, содержащих магнетит и сульфиды, иногда концентрация марганца повышается до 22–29 %. Мощность тел с его таким высоким содержанием не более 0,15 м. Месторождение рассматривается как скарное с наложенной гидротермальной минерализацией, связанное с малыми интрузиями, не вскрытыми современной эрозией.

Запасы делювиальных руд составляют 100 тыс. т, коренных руд – не подсчитывались из-за незначительных размеров рудных тел [Лоскутов, 1965].

Власковское проявление (№ 666) представляет собой рудную зону мощностью 30–40 м, простирающуюся, судя по аномалии +50 γ, в северо-западном направлении на 800 м при пологом (10–15°) юго-западном падении. Сложена она переслаивающимися прослоями 1–2-метровых магнетит-мартиновых руд и 1,5–6-метровых оруденелых известняков. Содержание валового железа в рудах достигает 60 %. Перспективные запасы руд при среднем содержании железа 26,5 % составляют 75 тыс. т [Там же]. Марганец не оценивался. Состав и генезис руд аналогичны таковым Нижнеяшкинского месторождения.

Сидеритовые руды. Проявления сидерита обнаружены в отложениях краснодубровской, новомихайловской, болотнинской и кийской свит. Сидериты цементируют кварц-полевошпатовые каолиновые глины (№ 675), развиваются среди пестроцветных глин (№ 677), образуют желваки, караваеобразные стяжения, линзы и целые пропластки плитчатых ожелезненных песчаников среди песчано-гравийно-галечниковых отложений (№ 670, 672–674). Мощность сидеритовых горизонтов 0,25–1 м. Развита они на глубину 48–98 м, редко до 110 м. Валовое содержание железа от 27,2 до 52 %, марганца – первые проценты. Образование этих руд происходило в восстановительной среде небольших озер, существовавших во время формирования Кулундинской впадины. Железо и марганец в коллоидальном состоянии могли приноситься сюда с Каменского выступа древними мел-палеогеновыми водотоками. Генезис этого оруденения, скорее всего, осадочно-инфильтрационный. Руды, состоящие на 31–75 % из оолитового сидерита, порою развиваются в коре выветривания (№ 482, 671) [Афанасьев и др., 1984].

Осадочная сидеритовая минерализация в виде линз мощностью от 5 до 30 см и длиной 3–7 м, конкреций и отдельных прослоев известна в породах балахонской, кузнецкой, ерунаковской свит и отложениях юрского возраста (№ 678–682). Около с. Байрак (№ 682) в 1897 г. проводилась их разведка. Материалы не сохранились.

Более крупным объектом осадочного оруденения сидерита является Орское проявление (№ 686). Среди позднедевонских глинистых сланцев разведана залежь марганценосного сидерита мощностью до 10 м, протяженностью по простиранию

250 м. Руды содержат MnO до 15,99 %, FeO до 30,17 %, примесь свинца и цинка по 0,1–0,3 %. В возникающих при окислении марганцовистого сидерита пиролюзитопсилломеланолимонитовых рудах содержания MnO, MnO₂, Fe₂O₃ достигают соответственно 33,14; 28,90; 40,77 % [Васильев, 1934]. Прогнозные ресурсы по категории P₃ до глубины 125 м, оцененные для одной залежи, по марганцу составляют 66 тыс. т, по железу – 81 тыс. т, в том числе первичных руд 25, 2 и 54,7 тыс. т соответственно [Росляков и др., 1999ф]. За счет подсчета по другим залежам ресурсы заметно возрастают.

Железистые песчаники обнаружены западнее с. Таскаево (№ 676) и на южной окраине г. Камень-на-Оби (№ 683). Валовое содержание железа в них 24–33 %, а линзы оолитовых, сферолитовых и брекчиевидных руд имеют валового железа до 90–95 % и марганца 10–58 %. В качестве заметной примеси присутствует титан.

Лимонитовые руды. В пределах рассматриваемого региона имеются многочисленные мелкие проявления железа инфильтрационного генезиса. Большинство из них приурочены к образованиям мел-палеогеновой коры выветривания и продуктам ее перетолжения. Свалы ожелезненных и омарганцованных пород отмечаются во многих местах региона. В них, как и в широко распространенных здесь ожелезненных породах, порою накапливаются цветные, редкие и радиоактивные металлы. Бурые железняки, нередко пропитанные марганцем, встречаются в полях развития сульфидной минерализации и среди обломочного материала многих золотоносных россыпей. Часто наблюдаются различных размеров обломки кварц-лимонитовых брекчий, в которых чаще неокатанные, реже в той или иной степени окатанные обломки жильного кварца сцементированы гидроксидами железа и марганца.

Наиболее представительны марганценозные лимонитовые руды на Вагановском месторождении (№ 701) и Корчуган-Белкинском проявлении (№ 556). Рудные тела слагают невыдержанные по простиранию и мощности линзы. Чаще всего это скопления глыб диаметром до 1 м, концентрация которых достигает 15–20 % от объема пестроцветных глин. Средний химический состав, %: SiO₂ 9,30–10,1, Al₂O₃ 5,06–9,55, Fe₂O₃ 55,97–70,6, Mn 0,72; P₂O₅ 0,38, S 0,64, Ni до 1,55, CaO – следы. До 1917 г. бурые железняки Вагановского месторождения периодически эксплуатировались Гурьевским и Томским заводами. Марганцевая минерализация на этом месторождении представлена вадом и псилломеланом, цементирующими обломки окремненных пород зоны дробления на контакте известняков гавриловской свиты с осадками среднего кембрия. Рудные тела имеют мощность до 0,5 м и длину первые метры.

На водоразделе рек Каменка и Корюшка, в 1,5 км к западу от устья первой речки расположены Корюшкинское (№ 692) и Каменское (№ 708) проявления. Здесь В.Г. Свиридовым и В.Б. Дергачевым [1971] обнаружены и прослежены свалы бурых железняков и кварцитов, образующие полосу длиной 600 м при ширине 300 м в зоне разрывного нарушения, разделяющего эйфельские и живетские отложения. Химическим анализом установлено Fe 41,8 %, Mn 17,33 %. Прогнозные ресурсы марганца по категории P₃ оценены в 138 тыс. т. Они представляют интерес и с точки зрения повышенных содержаний рудогенных элементов, %: Zn 0,36, As 0,26, Pb 0,15, Sb 0,07. На Каменском проявлении обломки псилломелана с содержанием марганца до 8 % установлены на границе коры выветривания и живетских известняков [Свиридов, Дергачев, 1971].

Заслуживает внимания Матюжихинское проявление (№ 700), расположенное на правом склоне долины р. Матюжиха, в 3,5 км на юго-юго-запад от с. Бол. Изырак. Здесь мелкие стяжения и колломорфные агрегаты лимонита и псиломелана образуют в глинистой коре выветривания алевритовых и глинистых сланцев животного яруса три прослоя мощностью 1–5 м. Прослежено оруденение на 600 м. Содержание в нем MnO_2 от 13,35 до 35 %, Fe_2O_3 31,13 %. Спектральным анализом устанавливаются Ni и Co от 0,1 до 1 %, Zn 0,1 %, Ba 0,05 %.

Значительное скопление марганценосных лимонитовых руд известно у с. Жеребцово (Жеребцовское месторождение), на Кузнецовских приисках и в их окрестностях. На Жеребцовском месторождении (№ 685) глины коры выветривания, содержащие глыбы бурого железняка, залегают на поверхности глинистых сланцев и песчаников нижнего карбона, которые интенсивно лимонитизированы. Оруденение быстро загущает на глубине 12,6 м. Руды содержат, %: SiO_2 30,19, Fe_2O_3 50,19 (Fe 35,38) – 67,8, Al_2O_3 8,68, Mn 0,24 [Васильев, 1934]. Подсчитанные запасы руды [Билль, 1895] составляют 16 380 т, в пересчете на металл – 11,5 тыс. т. По мнению А.А. Васильева, происхождение месторождения связано с элювиально-метатетическим обогащением железом на выходах первичных бедных железом сланцев, вероятно, пронизанных сульфидами. Это положение подкрепляется наличием реликтовых структур элювия и повышенным содержанием в бурых железняках As, Zn и Au. В одном километре от деревни Жеребцово на 53 м прослежены сильно лимонитизированные вплоть до бурых железняков сланцы мощностью 3–4 м с содержанием Fe_2O_3 45–56 % и повышенным количеством Mn, As и Zn. Руды этих двух объектов в прошлом перерабатывались на кустарном заводе, отличаясь легкоплавкостью и присутствием марганца. Сейчас они могут представлять некоторый интерес для производства красок. Суммарные прогнозные ресурсы железа по категории P_2 сопоставимы с рудной массой бурых железняков в отдельных залежах окрестностей г. Салаира, которые в 20-е годы прошлого столетия добывались для нужд Гурьевского завода.

Бурые железняки Урюпинского рудника (№ 380), Кузнецовских приисков (№ 382, 687–689), Лушниковского участка (№ 691) находятся на контакте с кварцевыми жилами в глинистом и дресвяном элювии песчаников, алевритоглинистых и глинистых сланцев пачинской свиты верхнего девона. Мощность линз бурых железняков 0,1–0,7 м. По простиранию они прослеживаются на 1–7 м, быстро выклиниваются на глубине до 10 м. Содержание валового железа в них колеблется от 4,3 до 46,7 %, окиси марганца от 1 до 28,09 %. Постоянно присутствуют Pb 0,01–0,1, Cu 0,01–0,1 и Zn 0,01–0,3 % [Мисюк, Казеннов, 1979]. До 1913 г. бурые железняки разрабатывались и использовались на Сузунском медеплавильном заводе в качестве шихты.

В верховье р. Грязнушка (№ 384), левого притока р. Бердь, среди ржаво-белой глины коры выветривания известно мелкое проявление бурых железняков, содержащих Fe_2O_3 48,05 % и в качестве примеси Pb 0,03, Zn 0,26, As 0,04, Sb до 0,03, P 2,45 % [Домникова, Большаков, 1968; Свиридов, Дергачев, 1971].

Ряд других буро-железняковых скоплений относятся к более мелким по масштабам. В верховьях левого лога р. Кинтереп, в 2 км от ее устья прослежены на расстоянии 200 м бокситовые охристые глины коры выветривания глинистых сланцев, песчаников и известняков кинтерепской свиты (№ 693). Бокситовые глины

содержат глыбы размером до 0,5 м³ ячеистых бурых железняков с Fe₂O₃ до 52–76 %, что представляет интерес для возможного их использования при производстве красок. На водоразделе рек Фомиха и Петровка в 2,5 км от пос. Егорьевск скважинами была вскрыта серия карстовых депрессий, заполненных светло-желтыми, желтыми, красновато-желтыми и кирпично-красными плотными, жирными глинами. По содержанию оксида железа (11–13 % и более) эти глины удовлетворяют требованиям для минеральных красителей и относятся к сухим охрам марок А, Б и В [Нечаев, Свиридов, 1988].

Марганцевая минерализация, бедная лимонитом. Распространена широко в песчаниках, известняках, алевролитах и в цементе кварцевых брекчий (см. Приложение). Помимо марганца (MnO₂, порядка 1–12 %) в них встречаются граммовые содержания золота, кобальт (0,2–0,95 %), никель (0,08–0,2 %) и иттрий. Большой интерес представляет марганцевое оруденение, достаточно хорошо проявленное в основании глинистого элювия на контакте терригенно-карбонатных пород суенгинской свиты с вулканитами печеркинской, а также в суглинках краснодубровской свит.

Марганцевые горизонты Егорьевского месторождения золота в коре выветривания служат типичным примером такого оруденения. Из марганцевых минералов, слагающих черную, несколько обособленную от бордовых слабokraпчатых алевроитов массу в низах коры выветривания, рентгеноструктурным анализом установлены очень плохо окристаллизованные псиломелан, бузерит, тодорокит, асболан, бернессит, криптомелан, вернадит. Кроме того, в темно-серых углеродисто-марганцевоносных глинах, по данным Е.Г. Пескова и О.О. Минко [1991 ф], отмечается литиофорит.

Марганец, нередко в ассоциации с цветными металлами и радиоактивными элементами, образует площадные литохимические аномалии. По данным спектрального анализа, концентрация марганца в ореолах обычно около 1 % и более, особенно в коре выветривания (№ 560, 727, 728). Нередко родохрозит дает шлиховые ореолы в современном аллювии (№ 715, 718, 720, 724, 725). В шлихах он представлен оолитами размером 0,1–0,7 мм, обычно сферолитового сложения, желтовато-бурого цвета. В них содержится 24 % марганца и 8 % железа.

Известные в регионе мелкие эндогенные проявления и пункты минерализации марганца можно рассматривать как материнский субстрат для формирования широко распространенных экзогенных его концентраций. Им в регионе служат марганценозные карбонатно-терригенные отложения и собственные минералы марганца – родохрозит, вад, псиломелан, пиролюзит. В раннем палеозое Алтае-Саянской складчатой области формировались марганцевые проявления преимущественно вулканогенно-осадочного и осадочного происхождения. Для марганцевого накопления благоприятной считается спилитокератофировая формация [Сапожников, 1980]. На северо-восточном Салаире в ядре Урско-Бачатской антиклинали, в контактной зоне печеркинских вулканитов и карбонатных пород анчешевской свиты марганцевые руды переслаиваются с плотными железистыми и марганцовистыми кварцитами и телами порфиридов. Примером служит Дурновское месторождение, где промышленные скопления марганцевых браунитовых руд локализируются в метасоматических кварцитах. Установленная золотоносность этого месторождения [Родин и др., 1998] и кварцевых брекчий с марганцевым цементом повышает интерес к изучению данного типа оруденения.

IV.10. Титан и цирконий

Титан и цирконий концентрируются главным образом в циркон-ильменитовых россыпях. В коренном залегании концентрации титана в 0,1–1 % и циркония в 0,02–0,08 % приурочены главным образом к песчаникам (№ 393, 414, 683, 734) и гидротермалитам (№ 420). В дайках основных пород содержание ильменита достигает нескольких процентов [Нестеренко, Евдокимов, 1969; Геодинамика..., 1999]. В некоторых пунктах циркону сопутствует монацит.

Россыпные концентрации ильменита и циркона часто обнаруживаются в отложениях журавской (P₂Zr) и новомихайловской (P₁пм) свит на западной периферии области сочленения, где они резко погружаются под мощный чехол мезозойско-кайнозойских отложений Западно-Сибирской плиты. Приурочены россыпи к тонкозернистым песчано-алевритистым отложениям. Основная масса ильменита представлена угловатыми зернами размером 0,07–0,09 мм, циркон проявляется в очень мелких призматических бесцветных кристаллах [Полунин, 1963; Михайловский, 1979; Домникова и др., 1988].

Содержание циркона и ильменита колеблется в широких пределах (табл. 13). Как видно из таблицы и Приложения, ильменит и циркон нередко сопровождаются примесью лейкоксена и рутила. Циркон-ильменитовые пески большей частью залегают на глубинах свыше 100 м, хотя в отдельных местах выходят на дневную поверхность.

Таблица 13

Аномальные концентрации титановой и циркониевой минерализации в шлиховых пробах (по Г.В. Полунину [1963])

Номер скважины	Местонахождение скважины	Интервал опробования, м		Содержание, кг/м ³			
		от	до	ильменит	лейкоксен	рутил	циркон
35	Пос. Мал. Чик	138,5	140,5	14,25	0,51	0,05	0,49
36	Пос. Орловка	145,7	148,7	16,15	0,31	0,24	4,01
		148,7	151,7	20,77	0,90	0,22	0,55
		151,7	154,7	8,84	0,24	0,08	2,99
		154,7	157,7	9,65	0,41	0,20	2,21
37	Пос. Верх-Карасук	152,0	154,0	17,68	0,14	0,27	1,36
		154,0	156,0	11,93	0,27	0,14	1,50
		156,0	158,0	10,40	0,75	0,14	0,34
39	Пос. Куликовский	143,0	144,5	9,90	–	–	–
40	Ст. Кабинетное	106,4	108,4	8,87	0,14	–	0,27
		174,6	176,2	8,70	0,17	0,05	1,26
		179,6	181,3	0,20	0,07	0,07	0,34
222	Ферма № 5 Иткульского совхоза	173,0	174,8	18,83	0,54	0,27	1,36
		174,8	176,6	14,07	0,27	0,14	2,21
		176,6	178,4	21,42	0,40	0,14	1,50
		178,4	180,2	13,09	0,27	0,14	1,70
82	Юго-восточнее с. Кандаурово	180,2	182,0	11,28	0,24	0,03	0,27
				9,57–14,4			0,9–1,08

Таблица 14

Ресурсы титана и циркония
в циркон-ильменитовой россыпи
Ордынского рудного узла, тыс. т

Категория	TiO ₂	ZrO ₂
Запасы категории С ₂	412,8	102,6
Ресурсы категории Р ₁	1100	310
Ресурсы категории Р ₂	600	2030
Ресурсы категории Р ₃	—	4850

В последние годы наиболее детально изучена циркон-ильменитовая россыпь Ордынского рудного узла (№ 757). Она находится в 60 км юго-западнее г. Новосибирск и прослеживается скважинами севернее с. Верх-Алеус на 76 км шириной от 6 до 15 км. История изучения и геологическое строение россыпи описаны А.Т. Афанасьевым [Геологическое строение..., 1998].

Продуктивной на циркон и ильменит служит вся толща журавской свиты, перекрывающая образования коры выветривания палеозойских пород и юрские отложения. Глубина залегания журавской свиты колеблется от 116 до 195 м, мощность достигает 29 м при средней 17 м. Она состоит из нескольких циклитов мощностью не менее 2 м. Содержание циркона колеблется от 1 до 7,5 кг/м³, редко повышаясь до 10–16,2 кг/м³, ильменита от 5 до 30, максимум – 58,2 кг/м³. Обогащение от 40 до 150 кг/м³ условного ильменита наблюдается в верхних частях циклитов в виде пластов мощностью 2,5–5,5 м. Отношение содержаний циркона и ильменита изменяется от (1:5)–(1:6) в бедных пластах до (1:3)–(1:4) в богатых.

Прогнозные ресурсы циркона и титана при бортовых содержаниях условного ильменита 18 кг/м³, средней мощности продуктивного пласта 12,64 м, среднем содержании циркона 3,43 кг/м³, ильменита 14,07, условного ильменита 41,15 кг/м³ по категории Р₃ Ордынского рудного узла площадью 600 км² достигают по диоксидам циркония 15,6 млн т, диоксидам титана – 63,0 млн т [Геологическое строение..., 1998]. В современных условиях экономически оправданное бортовое содержание условного ильменита оценивается в 60 кг/м³. Для этого варианта прогнозные ресурсы титана и циркония приведены в табл. 14.

IV. 11. Радиоактивные и редкоземельные элементы (U, Th, Rn, Ce, La, Y, Yb)

Из радиоактивных элементов наиболее распространен уран, менее торий (см. Приложение). Как поисковый элемент-индикатор тектонических нарушений нами учтен радон. Радиоактивные металлы образуют проявления и большое количество аномалий в первичных породах, в их корях выветривания, в четвертичных рыхлых отложениях, водах и торфах. Во многих случаях они сопровождаются более локальными аномалиями меди, свинца, цинка, серебра, золота и других элементов и поэтому могут использоваться в поисковых и прогнозных целях. К примеру, довольно четко по аномалиям урана оконтуривается полиметаллическое оруденение на Пермском и Михайловском участках. В Приложении по радиоактивным элементам приведены, по материалам Березовской ГГП, проявления, пункты минерализации, площадные аномалии урана только в коренных породах и корях выветривания.

Наиболее значимое урановое оруденение локализуется на Пригородном месторождении и проявлениях Чемское, Северо-Улантовское, Лапинский Лог, Пензенское, Тюлькино, Ангошская Согра и Мокрушинское. Из них только первые три проявления относятся к эндогенным, концентрации урана на остальных объектах сформированы экзогенными процессами.

Чемское и Северо-Улантовское проявления, как и охарактеризованные выше Верх-Чемское (№ 444) и Улантовское (№ 445) молибденовые проявления, приурочены к Северо-Западной тектонической зоне и находятся в пределах обширной Малосурковско-Коуракской (№ 831) уран-радоновой аномалии на площади Улантовского массива.

На Чемском проявлении (№ 790), расположенном в центральной части тектонической зоны, урановое оруденение залегает в интенсивно окварцованных биотитовых гранитах. Горными выработками зона прослежена на 530 м. На фоне 5 мкР/ч по изолинии 10 мкР/ч вдоль разлома оконтурена аномалия длиной 130, шириной 30 м. По данным В.А. Захарова, И.Ф. Каховского и других, повышенная радиоактивность 50–425 мкР/ч фиксируется в лежачем лимонитизированном боку зоны прокварцевания. Урановое мелкогнездовое оруденение установлено на участке $130 \times (10-15) \text{ м}^2$ до глубины 20 м, где заканчивается зона окисления. Содержание урана в этом блоке колеблется в пределах 100–700 г/т, в одной пробе 1400 г/т. Первичные урановые минералы не установлены. В зоне окисления обнаружен отенит в ассоциации с лимонитом. Сопутствующие минералы – пирит, галенит, малахит, азурит, кварц. Активность пород на более глубоких горизонтах, по γ -каротажу, не превышает 10–44 мкР/ч, а в интервале 108–187 м в участке прокварцевания достигает 70 мкР/ч. Природа активности урановая. Эквивалент-процентное содержание урана в оценивается в 10–400 г/т. Северо-Улантовское проявление (№ 789) расположено в окварцованных гранитах в северной части тектонической зоны вблизи контакта Улантовского массива с нижнеюрскими грубокластическими отложениями Доронинской впадины.

Бурением на глубине 70–80 м вскрыты гидротермально измененные хлоритизированные, карбонатизированные и окварцованные со слабой сульфидной минерализацией граниты. Фоновая радиоактивность гранитов 8 мкР/ч, фон урана 1,2 г/т. Гидротермалиты имеют активность 18–25 мкР/ч. Содержание урана в них 34–55 г/т. По Ю.Г. Дагаеву и С.К. Марееву, над этой аномалией в перекрывающих рыхлых отложениях радиоактивный ореол в изолинии 30 мкР/ч при фоне 8 мкР/ч прослежен вдоль тектонической зоны по простиранию на 1600 м шириной 100–300 м. В разрезе рыхлого покрова солевой ореол имеет многоярусное строение, залегая на глубинах 4–18 м от поверхности. Мощность отдельных горизонтов 0,3–3 м. В эпицентре ореола на глубине 9–11 м активность 643–910 мкР/ч. Содержание в суглинках U 160–260 г/т, Th 4–6 г/т, K 1–2 %, Rn 128 эман. Природа аномалии урано-радиевая. Литогеохимический ореол урана сопровождается гидрогеохимической аномалией трещинных сульфатных вод с содержанием SO_4^{2-} 32 мг/л и урана в изолинии $6,5 \cdot 10^{-6}$ г/л при фоне $0,3 \cdot 10^{-6}$ г/л. Эпицентр этой аномалии с интенсивностью урана $10 \cdot 10^{-6}$ г/л смещен относительно солевого к югу, вверх по подземному потоку. Протяженность водно-уранового ореола 200, ширина 60–100 м. Радоновый ореол в изолинии 20 эман и максимумом в 128 эман на фоне 5 эман соответствует северо-восточной зоне разгрузки трещинно-жилых вод гранитов и совпадает с гелиевой аномалией.

Проявление Лапинский Лог (№ 798) выявлено в 1988 г. Салаирской партней НГПЭ в ходе ГГК-50 [Нечаев и др., 1988ф]. Оно пространственно совмещено с одноименным золоторудным проявлением (№ 56). При γ -каротаже скважин до глубины 455 м выявлено семь участков мощностью 0,5–2 м с активностью до 24 мкР/ч, сложенных кристаллическими сульфидизированными сланцами среди известняков

кнтерепской свиты. Методом РСА проанализированы 132 сколковые пробы керна с шагом 3 м. На фоне 1,2 г/т установлены аномальные содержания урана, г/т: на глубине 94–97 м – 83; 137,5–140,5 м – 73; 200–207 м – 89; 374,3–376,6 м – 149. Повышены содержания Sr (0,6–1 %) и золота.

В золотоносных глинах коры выветривания и в основании карстовых воронок, развитых на Лапинском золоторудном проявлении (№ 142), отмечается радиоактивность 25–50 мкР/ч, что связано с остаточно-инфильтрационным накоплением урана в коре выветривания.

Пригородное месторождение (№ 765) выявлено в 1959–1961 гг. севернее г. Новосибирск в 30 км при проведении Новосибирским геологическим управлением съемки масштаба 1:50 000, оценено в 1977 г. Березовским ГПП. Рудовещающей является нижняя залежь олигоценовых песков с прослоями и линзами лигнитов. Мощность ее 12,5 м. Залегает она в кайнозойской палеодолине на водоупорном 3–4-метровом горизонте глин верхней части глинисто-щебенистой коры выветривания гранитов Барлакского массива [Геология..., 2000]. По М.И. Баженову с соавторами [Там же], рудная залежь имеет в целом лентовидную форму и прослежена по простиранию на 3,2 км при ширине до 400 м и мощности 0,8–9,1 м. Среднее содержание урана составляет 300 г/т, в отдельных пробах до 1000 г/т, в перекрывающих пески глинах урана до 200 г/т. По данным Е.П. Пичугина, основные рудные минералы – коффинит, настуран, урановые черны, ураноорганические соединения, пирит, марказит, мельниковит. Глубина оруденения закономерно контролируется восстановительным геохимическим барьером на границе взаимодействия ураноносных грунтовых вод с породами, обогащенными сульфидами и органикой.

Пензенское, Тюлькино, Ангошская Согра и Мокрушинское проявления урана выявлены люминесцентно-перловым анализом в торфяниках при массовых поисках. Их основные характеристики приведены в табл. 15.

Повышенная радиоактивность в торфяниках контролируется зонами тектонических нарушений. В грунтовых и поверхностных водах окрестностей этих проявлений фон U $1,58 \cdot 10^{-6}$ г/л, Ra $0,32 \cdot 10^{-12}$ г/л, Rn 5 эман. Концентрация радона в подземной воде не превышает 3 эман, а урана – не более $2 \cdot 10^{-6}$ г/л. Гидрогеохимические аномалии в зоне влияния тектонических нарушений имеют протяженность 750–800, ширину около 50–200 м и содержат в грунтовых водах U $(5-7) \cdot 10^{-6}$ г/л, Ra $(1,6-3,84) \cdot 10^{-12}$ г/л, Rn 12–42 эман, а в эпицентрах U $(2,2-20) \cdot 10^{-6}$ г/л, Ra $5 \cdot 10^{-12}$ г/л, Rn

Таблица 15

Основные параметры проявлений урана Пензенское, Тюлькино, Ангошская Согра и Мокрушинское в торфяниках (составлена по материалам Березовского ГПП)

Проявление и его номер	Размеры рудного тела, м			Содержание урана, г/т	Положение рудного тела
	длина	ширина	мощность		
Пензенское, № 781	1100	250	1,5	10–600*	В торфе
Тюлькино, № 784	300	50–150	2	100–3800	В листовой части дна торфяника
Ангошская Согра, № 785	1300	400	2	10–100*	В торфе
Мокрушинское, № 792	1200	700	3	10–900*	

*В золе.

126 эман. Напорные трещинные воды в окрестностях этих проявлений содержат $(2,2-6,5) \cdot 10^{-6}$ г/л урана. Эти воды служат источником урана для торфяников, в которых он накапливается за счет биогенной аккумуляции и сорбции в илистой фракции илов донных осадков.

Редкоземельная минерализация. Представлена в регионе цериевой и иттриевой группами. Сосредоточена она главным образом в алевроитопесчаниковых отложениях нижнего карбона, в корах выветривания и углях.

Содержания в коренных породах, г/т: Ce 100–3000, La 100–900, Y 30–900, Yb 10–30 (№ 805–809). В нефелиновых сиенитах (№ 637) редкоземельные элементы установлены в количествах, г/т: Ce 1000, La 10–1000, Y 30–300, Yb 10–30 [Колпакова, 1964; Файнер, 1965; Афанасьев и др., 1984].

В корах выветривания наиболее высокие концентрации выявлены у иттрия. На водоразделе речки Матвеевка и ее притока руч. Широкий в глинистом структурном элювии алевролитов нижнего кембрия обнаружены мелкие зерна белого и желтого минерала в количестве 50–60 г/м³. Его химический анализ дал до 10 % Y + Yb. Других минеральных форм этих элементов не установлено. В пределах Егорьевского золотоносного района иттриевая минерализация связана с полями развития пестроцветного глинистого элювия в ассоциации с золотом, кобальтом и марганцем. Ореолы иттрия распространены неравномерно, концентрируясь главным образом на участках Бубенщигово, Малый Чесноковский и Дубровинский, где сосредоточено до 80 % всех выявленных его аномалий. Они пространственно связаны с пестроцветными элювиальными глинами, обогащенными марганцем и кобальтом. Мощности перспективных на иттрий частей разреза коры выветривания варьируют от 1 до 36 м, составляя в среднем 2–9 м, при содержаниях металла 200–8000, чаще 1000–3000 г/т. Прогнозные ресурсы по категории P₂ по участку Бубенщигово составили 1924 т, Дубровинскому – 8 тыс. т и Малому Чесноковскому – 14 тыс. т [Нечаев и др., 1988ф; Валуев и др., 1995ф]. Накопившийся материал позволяет методом аналогии при средней мощности рудоносных горизонтов 5 м и среднем содержании иттрия 400 г/т дать прогнозные ресурсы по категории P₂ для более локальных площадей: Полднево-Иковская рудная зона – 3000 т, Егорьевский участок – 4000 т, что в сумме составляет 7000 т.

Кроме иттрия в коре выветривания накапливаются лантан, церий и другие редкоземельные элементы (табл. 16). Наиболее высокая сумма РЗЭ свойственна элювию метасоматитов. Са-

Таблица 16

Содержание редкоземельных элементов в глинистом элювии Егорьевского месторождения, г/т
(составлена по [Золотоносность..., 1995])

Элемент	1	2	3	4	5	6	7
Ce	145	99	104	72,1	43	6,4	5,3
La	257	64	93	78,9	55	2,3	5,3
Nd	105	111	140	65,1	25	5,2	4,4
Sm	20	39	33,4	16,7	4,2	1,8	1,5
Eu	5,9	13,5	8,1	6,6	1,0	0,6	0,3
Gd	21,9	52,8	29,7	18,4	4,5	2,7	1,5
Tb	3,5	8,2	4,6	2,9	0,7	0,5	0,3
Yb	9,0	17,8	10,7	7,2	1,7	2,6	1,1
La	1,2	2,4	1,5	0,8	0,2	0,4	0,2
Сумма	598,5	407,7	424,4	268,7	135,3	22,5	16,2

Примечание. 1–3 – элювий с реликтами кварц-мусковит-парагонитовых метасоматитов; 4 – каолинитовые бесструктурные глины с мусковитом и парагонитом; 5–7 – кварц-каолинитовые структурные глины по углеродистым известнякам.

Таблица 17

Средние содержания иттрия, иттербия, церия и лантана в углях и угленосных породах осиновской свиты (J_{os}) Доронинской впадины, г/т (составлена по материалам А.И. Казеннова с соавторами [1979ф])

Элемент	$\frac{c+v}{2}$	Угли	Углистые аргиллиты	Алевролиты, песчаники
Y	30	100	60	7,6
Yb	3	6	5	4,4
Ce	54	300	—	—
La	25	83	50	87

Примечание. с — кларк элемента в глинистых сланцах; v — то же, но в базальтах; прочерк — нет данных.

свойской (P_{pm}) и осиновской (J_{os}) свит. В золе углей новомихайловской свиты содержится Y 100–300, Yb 10–30 г/т [Борзенко и др., 1967]. Средние содержания этих элементов по выборке анализов 35 проб отложений осиновской свиты приведены в табл. 17.

Таким образом, ассоциация церия (монацита) с цирконом в кварцевых песчаниках (№ 1, 734), вероятно, обусловлена их находждением в ископаемой россыпи. Связь PЗЭ с нефелиновыми сиенитами позволяет говорить об участии этих элементов в гидротермальном процессе. Обогащение коры выветривания PЗЭ связано с инфильтрационно-остаточной аккумуляцией. Повышенное содержание PЗЭ в углях и углистых аргиллитах свидетельствует об их накоплении в осадочном цикле.

IV.12. Малораспространенные в области сочленения элементы (Be, Nb, Cd, Se, Sc, Ga, Ge, Cr, V)

В эту группу объединены элементы, которые встречаются в отдельных пунктах, но в заметных количествах. Сведения о них приводятся с целью привлечь к ним внимание.

Бериллий (кларк 2,4 г/т) в форме берилла в виде мелких редких зерен встречается в коре выветривания пород нижнего карбона на Калугинском проявлении (№ 584). Содержание окиси бериллия от 30 до 100 г/т и в редких пробах 1400–1800 г/т установлены в гранитах и грейзенах на участке Северный (№ 585). В золе бурых углей тюменской свиты, распространенной в 32 км к западу от Кольванского гранитного массива, в интервале глубин 471,2–471,6 м бериллий присутствует в количестве 700–800 г/т (№ 811) [Иванова, Домникова, 1976]. По данным А.И. Казеннова с соавторами [1979ф], угли и угленосные породы осиновской свиты (J_{os}) в Доронинской впадине содержат 7,3 г/т бериллия. Несколько беднее им углистые аргиллиты (5 г/т) и алевролиты с песчаниками (2–5 г/т).

Нубий (кларк 21 г/т) установлен лишь в одном пункте минерализации (№ 637) в нефелиновых сиенитах спектральным анализом в количестве 300–1000 г/т в ассоциации с редкоземельными элементами [Афанасьев и др., 1984].

Кадмий и селен (кларки 0,25 и 0,3 г/т соответственно) отмечены в Еловских золотосодержащих колчеданно-полиметаллических проявлениях (№ 82, 83). В от-

мое низкое их содержание в элювиальных глинах, залегающих вблизи дневной поверхности (см. пробу 7, глубина 15 м). Все вышеизложенное позволяет ставить вопрос об оценке промышленной значимости редкоземельной минерализации в корах выветривания Северо-Западного Салаира.

Редкоземельная минерализация проявлена также в бурых углях и угленосных отложениях новомихайлов-

дельных пробах содержится до 1000 г/т Cd и до 37 г/т Se. Их носителем, скорее всего, служит сфалерит. Содержания Cd до 0,4 % установлены во фрейбергите Легостаевского золотосурьмяного месторождения.

Скандий (кларк 10 г/т) приурочен к угольным пластам новомихайловской свиты (P₁пп) и зафиксирован на глубине более 170 м с содержанием 10–100 г/т [Борзенко и др., 1967].

Галлий (кларк 19 г/т) с содержанием до 100 г/т обнаружен в Которовском полиметаллическом пункте минерализации (№ 398). В расположенной в том же районе площадной гидрохимической аномалии он в повышенных количествах проявляется вместе с благородными и цветными металлами. В обоих случаях присутствует сфалерит (цинк), который, видимо, и является носителем этого элемента. В корях выветривания галлий накапливается до 100–1000 г/т (№ 814, 815). Весьма незначительное обогащение им наблюдается в угленосных алевролитах и песчаниках осиновской свиты Доронинской впадины.

Германий (кларк 1,4 г/т) концентрируется преимущественно в бурых углях, менее – в лигнитах и гумусированных глинах новомихайловской (P₁пп) и тюменской (J₁т) свит северо-западной периферии области сочленения. Более богаты германием угли новомихайловской свиты, перекрывающей Барлакский гранитный массив. В их золе содержание германия колеблется от 0,44 до 318,75 г/т (№ 817–821, 824–831). Залегают они на глубине 44–100 м. В золе углей из более глубоких горизонтов этой свиты содержится 30–100 г/т скандия [Михайловский, 1979].

В золе бурых углей тюменской свиты, распространенной за пределами Барлакского массива на глубинах 130–472 м, содержание этого элемента достигает только 78,5 г/т (№ 816, 822, 823) [Борзенко и др., 1967].

Повышенные содержания германия известны и в углях Горловского бассейна [Антрациты..., 1996]. Судя по выборке из 36 проб невязокий (около 2) коэффициент концентрации элемента свойствен углям, залегающим в отложениях осиновской свиты (J₁ос) Доронинской впадины. С приближением к Улантовскому массиву оно может быть выше, о чем свидетельствуют распределение этого элемента в углях новомихайловской и тюменской свит и его содержание 25 г/т в золе угля, опробованного западнее с. Рассолкино (№ 830), а также торфа северо-восточнее с. Крохалевка (№ 831). Иногда германий в небольших количествах встречается в сульфидных минералах и во вторичных литогеохимических ореолах совместно с галлием.

Эндеогенная минерализация **хрома** в форме тонкой вкрапленности хромшпинели подсечена двумя скважинами в серпентинитах нижнего кембрия под мощной (288 м) толщей рыхлых верхнемеловых–кайнозойских отложений (№ 83, 84). Содержание хрома в них 0,21–0,71 %, никеля до 1 % [Большаков и др., 1988]. О наличии эндогенного хромита в регионе свидетельствуют его шлиховые ореолы по речкам Балахонка (№ 834), Ключевая (№ 835) и Сосновка (№ 836) с содержаниями от 0,8 до 14 г/м³. Несколько южнее на соседней территории в пределах Таловского и Макарихинского гипербазитовых массивов шурфами и скважинами на глубинах 40–100 м подсечены линзочки хромита мощностью 15–40 см. Вкрапленные руды содержат Cr₂O₃ в количестве 20–30 %, сплошные – до 53,5 %. Кроме того, хром обнаружен в песчаниках укропской свиты (№ 832, 833), где его форма нахождения не установлена.

Концентрации **ванадия** вообще не превышают 0,1–0,3 % и обнаружены только в гипергенных образованиях (№ 466, 836, 837).

У. ГЛАВНЫЕ МИНЕРАГЕНИЧЕСКИЕ ЭПОХИ И РУДООБРАЗУЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Развивающиеся во времени породные и рудные комплексы, минеральные ассоциации (рудные формации) с учетом геодинамических обстановок их формирования позволяют выделить на исследуемой территории минерагенические эпохи и синхронные им во времени эндогенные и экзогенные рудообразующие системы и рудные формации. Определение металлогенических (минерагенических) эпох и рудообразующих систем и ассоциирующих с ними рудных формаций сформулировано в трудах Ю.А. Билибина, В.А. Кузнецова, А.И. Кривцова, В.И. Смирнова, А.Д. Щеглова и успешно используется в специальных исследованиях.

У.1. Салаирско-каледонская минерагеническая эпоха (Є₁–S)

Салаирско-каледонская минерагеническая эпоха проявлена в Западном Салаире. Она является максимально продуктивной на золотосодержащую колчеданно-барит-полиметаллическую и собственно золоторудную минерализации. Колчеданно-барит-полиметаллические золотосодержащие проявления – Еловское, Тарсьминское, Лысогорское, Смирновское, Огневозаимковское, Романовское и др., представлены вкрапленными, прожилково-вкрапленными, реже массивными рудами, продолжающей северо-западную ветвь полиметаллических месторождений Восточного Салаира. Эти рудопоявления сформированы в раннепалеозойской островодужной геодинамической обстановке (ранняя островодужная стадия – Є₁) и, как аналогичные месторождения Урала и Рудного Алтая, характеризуются повышенной золотоносностью [Дистанов, Гаськов, 1999; Сазонов и др., 1999]. Они являются производными ранней островодужной толеитовой базальтово-плагиогранитовой вулканогенно-гидротермальной системы и выделяются в барит-полиметаллический золото-содержащий тип колчеданно-полиметаллической рудной формации (табл. 18).

Золото в рудах находится в сульфидных минералах в тонкодисперсном состоянии и меньше – в виде вкрапленности размером частиц 0,01–0,1 мм. Его содержание колеблется от 0,8 до 3,5 г/т, редко более. Пробность золота варьирует от 610 до 750 %. Повышенная золотоносность островодужных колчеданно-полиметаллических руд может быть объяснена процессами ликвации в дифференцированном толеитовом базальтовом расплаве с последующим концентрированием золота в сульфидной составляющей дифференциата. Существует и альтернативная – рециклинговая модель формирования колчеданно-полиметаллических месторождений, в том числе золотоносных, разработанная для Урала и других колчеданно-полиметаллических провинций А.Г. Злотником-Хоткевичем [1988]. Однако на Салаире и в Рудном Алтае она пока не находит применения [Прокин и др., 1993; Дистанов, Гаськов, 1999].

Помимо золотосодержащей колчеданно-барит-полиметаллической, в салаирско-каледонскую минерагеническую эпоху интенсивно проявлена самостоятельная золоторудная минерализация в виде золотосульфидной, золотосульфидно-кварцевой и золотокварцевой рудных формаций (см. табл. 18).

Золотосульфидная вкрапленная, прожилково-вкрапленная, реже золотосульфидно-кварцевая жильная минерализация – пирит, халькопирит, галенит, мелкое самородное золото, редко шеелит совместно с актинолитом, хлоритом, эпидотом, кварцем, реже с турмалином, распространена в виде линзовидных участков и небольших линейных зон. Минерализация проявляет пространственную, генетическую и парагенетическую связь с дайками диабазовых, диоритовых, базальт-андезитовых, андезитовых порфиритов, которые выделяются в орлиногорско-ариничевский субвулканический комплекс. Породы этого комплекса по химическому составу относятся к толеитовой и известково-щелочной сериям. Появление в их минеральном составе андезина, бурой роговой обманки, кварца определенно указывает на принадлежность вулканических образований к базальт-андезитовой или к андезитовой, субвулканических – к габбро-(диабаз)-диоритовой магматическим формациям. Поэтому можно полагать, что орлиногорско-ариничевский субвулканический комплекс является продуктом дифференциации базальтового расплава с андезитовым уклоном, на это в свое время указывали А.Я. Булытников и А.И. Смирнова [1939]. Такой тренд дифференциации с признаками золотосульфидной минерализации типичен для зрелых островных дуг тихоокеанского побережья [Богатиков, Цветков, 1988]. Именно для заключительной стадии формирования орлиногорско-ариничевского субвулканического комплекса характерно проявление золотосульфидной вкрапленной, прожилково-вкрапленной и реже золотосульфидно-кварцевой прожилково-жильной с силикатными минералами – актинолитом, хлоритом, кварцем, редко турмалином, минерализации. Силикатные минералы указывают на связь рудной минерализации с базальт-андезитовым или андезитовым расплавом, обогащенным летучими компонентами и водой. Это свидетельствует о проявлении гидротермальной фазы в заключительную стадию формирования орлиногорско-ариничевского субвулканического комплекса. Таким образом, образование раннепалеозойской золотосульфидной минерализации, переходной к золотосульфидно-кварцевой, связано с андезитовой эндогенной рудообразующей системой, сформированной в геодинамической обстановке зрелой островной дуги.

Золотосульфидно-кварцевая минерализация широко проявлена не только на Салаире, но и за его пределами. Она детально описана в работах А.Я. Булыникова [1938, 1948]. Так как выводы этого автора базировались на достаточно представительном и надежном петрологическом, минералогическом, петрохимическом материале, они не утратили своей актуальности до настоящего времени, хорошо согласуясь с результатами последующих исследователей [Геологическое строение..., 1998].

Золоторудные формации проявляют пространственную, геохимическую и, вероятно, генетическую связь с коллизионными гранитоидными комплексами ордовикского–силурийского возраста, которые по петрогеохимическим характеристикам относятся к гранитам I-типа или, по классификации Л.В. Таусона [1977], к гранитоидам андезитового ряда. Золотоносные гранитоиды этих возраста и типа широко распространены в соседних регионах – Кузнецком Алатау, Горном Алтае, где с ними связаны промышленные золотосульфидно-кварцевые и золотокварце-

Главные рудные формации области сочленения Салаира и КТСЗ

Рудная формация	Возраст вмещающих пород	Связь с магматизмом	Типоморфные элементы	Пример (его номер в Приложении)
1	2	3	4	5
Колчеданно-полиметаллическая, в том числе барит-полиметаллический золотосодержащий тип	ϵ_{1pc}	Риолитовые, дацитовые плагио-порфиры печеркинского комплекса (C_1)	Cu, Pb, Zn, Au, Ag, Ba, As, Sb	Романовское (77), Огневозаимковское (78), Смирновское (79), Еловские (82, 83), Лысогорское (86), Волотомихинское (87), Кварцитовая Сопка (91)
	ϵ_{1sn}	Плагиогранитовые порфиры старогутковского комплекса (C_1)	Cu, Pb, Zn, Au, Ag, As, Sb	Гарсьминское (85), Волкова Заимка (90)
	D_2bg	Диоритовые, диабазовые порфиры буготакского D_2 и укропского (D_3) комплексов	Cu, Pb, Zn	Пермское (377), Михайловское (378)
Золотокварцевая	ϵ_{1-2}	Габбро-диабазы, габбро-диориты, диориты печеркинского (C_1) и орлиногорско-ариничевского ($C_{2,3}$) комплексов	Au	Жилы Больничные (44), Фон-Штремлевское (61), Краттовско-Бердский (62), Чесноковские (67), Касьминское (70)
	$D_2 - D_3$	Диабазовые, диоритовые, порфиры буготакского (D_2) и укропского (D_3) комплексов		Родиха (19), Вогайцевский (20), Равенство (21), верховья рек Ик (33) и Кинтереп (35)
Золотосульфидно-кварцевая	ϵ_{1kp}	Габбро-диабазы, диориты орлиногорско-ариничевского ($C_{2,3}$) комплекса	Au, Cu, Pb, Zn	Лутанское (45), Колокольцевское (46), Лапинское (56), Гусельнятское (57)
	ϵ_{1sn-O_1}	Новолушниковский гранитоидный комплекс (O_1)	Au, Cu, Pb, Zn, As, Hg	Новолушниковское (40)
Золотосульфидная	ϵ_{1pc} , ϵ_{1sn}	Диабазовые порфиры, габбро-диабазы печеркинского (C_1) и орлиногорско-ариничевского ($C_{2,3}$) комплексов	Au, Cu, Pb, Zn, As	Екатерининское (49), Верх-Каменское (52), Чесноковские (53, 54)

Золотосульфидная	D_1-D_2	Андезитовые порфириты сафоновского комплекса (D_2)	Au, Ag, Cu, Pb, Zn, As	Усть-Калнстратихинское (51), Лебедихинское (50)
	D_2, D_3, D_3-C_1	Андезитобазальтовые порфириты укропского (D_3) и габбро-долериты ташаринского комплексов (P_2)	Au, Ag, Bi, As, Cu	Елбашинское (6), Каменское (12), Дикуншинское (13), Сухокаменское (15), Северо-Киришинское (14)
Золотосурьмяная	D_2	Днабазовые порфириты сафоновского комплекса (D_2)	Au, Sb, As, Cu, Pb, Zn, Ag, Bi	Легостаевское (Старососедовское, 17)
Скарново-магнетитовая	D_2ZV	Гранитоиды Улантовского массива ($S - D_{1,2}$)	Fe, Mn	Верх-Чемское I (668)
Ураносульфидная	$S-D_{1,2}$	Гранитоиды Улантовского массива ($S - D_{1,2}$)	U, Th, Au	Северо-Улантовское (789), Чемское (790)
Медно-никелевая сульфидная	P_2	Габбро-долериты ташаринского комплекса (P_2)	Cu, Ni, Co	Седовозимковское (537), Ташаринское (538), Алферовское (539)
Медно-молибденпорфировая	C_{1sp}, O_1	Новолушниковский гранитоидный массив (P_1)	Cu, Mo, W, Au, Ag, As, Bi	Новолушниковское (40)
	$S-D_{1,2}$	Гранитоиды Улантовского массива ($S - D_{1,2}$)	Co, Mo	Верх-Чемское (444), Улантовское (445)
Молибден-вольфрамовая	$P_2 - T_1$	Гранитоиды приобского и выдринского комплексов ($P_2 - T_1$)	Mo, W, Au, Ag, Cu, Bi	Карьер Борок (588), Криводановский (621), Выдринский (631)
Олововольфрамовая грейзеновая	$T_{2,3}$	Лейкократовые граниты барлакского комплекса ($T_{2,3}$)	Sn, W, Bi, Be, As, TR	Калугинское (584), Скалинский (587), Северный (585)
Ртутная, золотортутная	C_1-C_1	Днабазовые, долеритовые дайки (MZ ($J_2?$))	Hg, Ba, Au	Долгано-Стрелюшинское (525), Мавринское (526)
Бокситовая	D_1-D_2	Осадочно-метаморфизованная	Al	Октябрьское (647), Обуховское (649), Гуниха (650), Бердско-Майское (653)
Сидеритовая	D_3, P_1, K	Осадочная карбонатно-терригенная	Fe, Mn	Бормотушкинское (678), Верхнепачинское (677), Орское (686), Портнягинское (681)
Коры выветривания	$K-N$	Остаточно-нифильтрационная	Au, Co, Ni, Mn, Al, TR, Fe	Вагановское (643), Егорьевская площадь, Корчуган-Белкинское (556), Кориюшкинское (692), Матюжихинское (700), Пригородное (765)
Россыпи	$P-Q$	Аллювиальные	Au, Sn, W, Zr, Ti	Егорьевская площадь, Барлакское (607), Кольванское (611), Ордынский район (757)

вые месторождения с медно-молибденовой минерализацией [Щербаков, 1974; Алабин, Калинин, 1999]. В Северо-Западном Салаире раннепалеозойские гранитоиды распространены ограниченно. Возможно, они еще не вскрыты эрозией. Однако здесь интенсивно проявлена ордовикская коллизия, которая привела не только к формированию коллизионных гранитоидов, но и к расщеплению вмещающих пород, их гидротермальному изменению – серицитизации, окварцеванию, карбонатизации, сульфидизации, т. е. к березитизации–лиственнитизации. Такие гидротермально измененные породы оказываются нередко золотоносными и заслуживают самого пристального внимания для обнаружения в них промышленной золоторудной минерализации. В верховьях речки Каменка-Барабановская (правый приток р. Суенга) в последние годы были выявлены метасоматиты березит-лиственитового ряда с высоким уровнем золотоносности. Вместе с тем здесь важно подчеркнуть, что в пределах Салаира наряду с раннепалеозойской проявлена золотосульфидно-кварцевая минерализация, связанная во времени с коллизионной геодинамической обстановкой развития КТСЗ (C_1 – P_2), и, следовательно, с развитием карбон-пермской метаморфогенно-гидротермальной эндогенной рудообразующей системы.

В связи с этим повышенного внимания заслуживают участки, где плутоногенно-гидротермальные и метаморфогенно-гидротермальные растворы накладываются на раннеостроводужные и позднеостроводужные субвулканические комплексы с золотоносными сульфидами и золотосульфидными рудами. Гидротермальные растворы преобразуют тектонизированные диабазы, диориты, диабазовые, диоритовые порфиры, превращая их в метапороды (метадиабазы, метадiorиты и т. д.), и одновременно выщелачивают из сульфидных минералов микропримесное золото, обогащаются им и перерабатывают его на благоприятных геохимических барьерах, например, в карбонатных или карбонатсодержащих породах вблизи даек диабазов и диоритов. Не отрицая генетической связи золотосульфидной минерализации с диоритовой формацией, описанной А.Я. Булытниковым, мы полагаем, что часть золота (возможно, большая) имеет с ними парагенетическую связь, особенно на участках, где островодужные диабазы и диориты подвергаются интенсивным метасоматическим изменениям под воздействием плутоногенных и метаморфогенных гидротермальных растворов, образованных в коллизионных геодинамических обстановках в салаирско-каледонскую (C_1 – S) и в герцинскую (D_1 – P_2) минерагенические эпохи. Метаморфогенно-гидротермальное золото в метасоматических породах Западного Салаира подробно описано нами ранее [Золотоносность..., 1995].

Самородное золото в месторождениях и рудопроявлениях, генетически связанных с салаирско-каледонскими коллизионными плутоногенно-гидротермальной и метаморфогенно-гидротермальной рудогеогенерирующими и золотоконцентрирующими системами, имеет размер от 0,3 до 1–2 мм, содержание его достигает десятков и сотен грамм на тонну; пробность колеблется от 810 до 960 ‰, в среднем находясь в интервале 830–880 ‰. Для самородного золота этих систем характерны повышенные сереброносность и ртутистость. Золоторудная минерализация плутоногенно-гидротермального и метаморфогенно-гидротермального типов является главным источником золотоносных россыпей Салаира.

Золото в вышеназванных рудообразующих системах накапливалось не только за счет привноса из глубины, но и в результате переплавления островодужной коры с золотосодержащей колчеданно-полиметаллической и золотосульфидной минера-

лизациями и пород с повышенными содержаниями металла, что приводило к дополнительному обогащению гранитоидного расплава и гидротермальных растворов благородным металлом. Этим природным процессом можно обосновать, во-первых, золотоносность не только коллизионных гранитоидных комплексов и гидротермально измененных пород, но и, во-вторых, раскрыть некоторые черты сходства и отдельные элементы постепенного перехода от золотосульфидной минерализации поздней островодужной стадии $C_{2,3}$ (наряду с вкрапленным, прожилково-вкрапленным, прожилково-жилным типами минерализации) к собственно жильному золотосульфидно-кварцевому и золотокварцевому формационным типам коллизионного этапа (O-S). Это обусловлено тем, что обе рудообразующие системы являются производными андезитового расплава.

В заключительную фазу салаирско-каледонского цикла тектогенеза, переходного к герцинскому, в Западном Салаире в геодинамической обстановке завершающейся коллизии проявилась эндогенная плутоногенно-гидротермальная рудогенерирующая система. Она обусловлена развитием гранитоидного известково-щелочного улантовского комплекса. С интрузивами этого комплекса пространственно и генетически связано скарново-магнетитовое и медно-молибденовое оруденение. Имеются многочисленные (хотя и слабо увязанные между собой) признаки золоторудной минерализации. По рудоносности, петрохимическому составу, радиологическому возрасту пород главной фазы Улантовский, Коуракский и другие интрузивы этого комплекса, по нашим данным, являются аналогами ольгинского, саксырского (карлыгановского) гранитоидных комплексов в Кузнецком Алатау и синюхинского (югалинского) – в Горном Алтае. По геологическим и радиологическим данным возраст этих комплексов в соседних регионах установлен как S-D₁ [Региональные схемы..., 1999]. Таков же возраст интрузивов улантовского комплекса [Геодинамика..., 1999; Геологическое строение..., 1999]. Следовательно, и рудная минерализация, связанная с ним, должна быть отнесена к переходной от салаирско-каледонской к герцинской минерагенической эпохе. Дальнейшие исследования по уточнению возраста улантовского комплекса имеют важное значение для минерагенических и прогнозных построений.

У.2. Герцинская минерагеническая эпоха (D₁-P₂)

В герцинскую минерагеническую эпоху на Салаире в геодинамических условиях пассивной континентальной окраины (D_{1,2}) формировались месторождения бокситов (Октябрьское, Обуховское и др.).

В эту же минерагеническую эпоху в КТСЗ формировалась колчеданно-полиметаллическая вкрапленная и вкрапленно-прожилковая минерализация, представленная пиритом, халькопиритом, пирротинном, арсенопиритом, реже галенитом, сфалеритом. Эта минерализация проявляет пространственную связь с риолит-андезит-базальтовым буготакским, андезит-базальтовыми сафоновским, укропским вулканическими и субвулканическими комплексами. Формирование колчеданно-полиметаллической минерализации происходило в основном в геодинамической обстановке задугового морского бассейна (D₂-C₁) и генетически связано с вулкано-гидротермальной задуговой эндогенной рудообразующей системой.

Некоторые исследователи указывают на герцинский возраст сульфидной минерализации в структурах Салаира, вблизи границы с КТСЗ (проявления Огнево-заимковское, Романовское и др.). Однако приуроченность такой минерализации к породам C_1 и $C_{2,3}$, нередко тектонизированным и гидротермально-метасоматически измененным (актинолитизированным, хлоритизированным, окварцованным), указывает на образование их в результате регенерации первичных раннепалеозойских колчеданно-полиметаллических руд. Первые образованы в островодужной геодинамической обстановке ($C_1-C_{2,3}$), регенерированы и превращены в метаморфогенно-гидротермальные – в коллизионной геодинамической обстановке в C_2-P_2 .

Ярким примером полигенного вулканогенно-, плутоногенно- и метаморфогенно-гидротермального происхождения может служить Легостаевское рудное поле. Оно располагается в блоке, ограниченном нарушениями северо-западного (“салаирского”) и северо-восточного (“колывань-томского”) направлений и сложенным среднедевонскими–нижнекаменноугольными отложениями. Последние залегают на неглубоко расположенном раннепалеозойском фундаменте Западного Салаира. В рудном поле развиты дайки буготакского (D_2) и укропского (D_3) субвулканических комплексов. Пересечение разновозрастных и разнонаправленных разрывных нарушений обусловило здесь проявление тектонической нарушенности, трещиноватости и эффективной пористости пород, т. е. способствовало образованию тектонизированного участка, высокопроницаемого для метаморфогенно-гидротермальных растворов и для внедрения интрузивных субвулканических пород и проникновения плутоногенно-гидротермальных растворов. Все это привело к формированию оруденения Легостаевского рудного поля в четыре рудных этапа, значительно разобщенных во времени. *Первый* этап связан с образованием в салаирско-каледонскую минерагеническую эпоху в раннепалеозойском основании рудного поля колчеданно-барит-полиметаллических золотосодержащих руд в островодужной геодинамической обстановке ($C_1-C_{2,3}$). Во *второй* этап в герцинскую минерагеническую эпоху, в геодинамической обстановке задугового бассейна сформирована колчеданно-полиметаллическая минерализация (D_2-C_1). В *третьей* этап в геодинамической обстановке коллизии (C_2-P_2), вмещающие породы были дополнительно тектонизированы, обуглерожены, первичные колчеданно-полиметаллические руды регенерированы и переотложены с образованием вкрапленно-прожилковых сульфидных руд с кварцем и мелким самородным золотом. В *четвертый* этап, в мезозойскую минерагеническую эпоху ($T_1-J_2?$) в геодинамической обстановке внутриплитного рифтогенеза и формирования изылинского и новосибирско-томского субвулканических комплексов, производных базальтоидного магматизма повышенной щелочности, произошли перекристаллизация сформированных золотосульфидных руд и наложение на них золотосурьмяной минерализации. Поэтому можно уверенно говорить, что Легостаевское рудное поле, а также недалеко расположенное Елбашинское имеют длительную историю формирования. Они полихронны и полигенны и в их образовании участвовали четыре рудообразующих эндогенных системы – базальтоидная вулканогенно-гидротермальная ($C_1-C_{2,3}$), риолит-андезит-базальтовая (D_2-D_3), метаморфогенно-плутоногенно-гидротермальная (C_2-P_2), базальтоидная плутоногенно-гидротермальная ($T_{1,2}$). Многоэтапное формирование рудной минерализации, разобщенной во времени, но сконцентрированной в едином пространстве, приводит к образованию уникальных, перспективных месторождений.

В герцинскую минерагеническую эпоху в КТСЗ, а также в салаирско-каледонских складчатых и разрывных структурах Западного Салаира, активизированных коллизионной геодинамической обстановкой (C_2-P_2), проявились медно-никелевая сульфидная рудная формация, генетически связанная с базальтоидной эндогенной рудообразующей системой (ташаринский комплекс, P_2); редкометалльная молибден-вольфрамовая, золотосульфидно-кварцевая медно-молибденовая рудные формации, проявленные в связи с плутоногенно-гидротермальной гранитоидной рудообразующей системой (приобский комплекс, P_2-T_1). Не исключено, что золотосульфидно-кварцевая формация, как подчеркивалось выше, связана с коллизионной метаморфогеино-гидротермальной рудообразующей системой (C_2-P_2).

У.3. Мезозойская (Т–К) и мезозойско-кайнозойская (К– Q_{IV}) минерагенические эпохи

В мезозойскую минерагеническую эпоху в КТСЗ и Западном Салаире формировались в рифтогенной внутриплитной геодинамической обстановке в генетической связи с гранитоидной плутоногенно-гидротермальной рудообразующей системой (барлакский лейкогранитовый комплекс, $T_{2,3}$) – редкометалльная олововольфрамовая и флюоритовая минерализация. С щелочно-базальтоидной плутоногенно-гидротермальной эндогенной рудообразующей системой $MZ (J_2?)$ связаны ртутная, золотортутная и, возможно, сереброкварцевая рудные формации. Минерализация мезозойской минерагенической эпохи нередко пространственно наложена на оруденение салаирско-каледонской и герцинской эпох рудообразования. Поэтому в пределах минерагенических зон и рудных районов может встречаться минерализация всех трех эпох, а в наиболее благоприятных структурных условиях – полигенные и полихронные месторождения.

В мезозойско-кайнозойскую минерагеническую эпоху (преимущественно мел-палеогеновый этап) формировалась кора химического выветривания (экзогенная рудообразующая система), с которой связаны концентрации золота, марганца, кобальта, редкоземельных элементов и других металлов, представляющих важное минерагеническое значение. Палеоген-четвертичный этап характеризуется формированием россыпей золота, циркоа, ильменита, касситерита и проявлений радиоактивных элементов.

VI. МИНЕРАГЕНИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

В региональных тектонических структурах области сочленения Салаира и Колывань-Томской складчатой зоны сформировано различающееся по времени, условиям образования и минеральному составу эндогенное и экзогенное оруденение. Пространственное его размещение позволяет оконтурить минерагенические зоны и районы, а в их пределах – локальные рудные поля, месторождения, проявления, которые понимаются и выделяются нами согласно принципам, изложенным в [Кривцов, 1989; Термины и понятия..., 1991; Сухов, 2000].

С салаирско-каледонской минерагенической эпохой связано оруденение Западно-Салаирской минерагенической зоны. Герцинской минерагенической эпохе принадлежат Верхнебердский минерагенический район, Сузун-Тогучинская, Салаирско-Обская и Западно-Обская минерагенические зоны. К мезозойской эпохе относится оруденение Барлакской и Мавринско-Томиловской минерагенических зон. В качестве самостоятельных минерагенических единиц выделены площади распространения мел-неогеновых рудоносных кор выветривания и палеоген-кайнозойских россыпей (рис. 9–11).

I. Западно-Салаирская минерагеническая зона (I. Au, Cu, Zn, Pb, Ag/С,–O) представляет собой западное продолжение крупной Салаирской минерагенической области, в восточной части которой располагаются старейшие горно-рудные районы – Салаирский, Урской, в которых разрабатывались и в настоящее время добываются золото, серебро, свинец, цинк, медь, барит. Она состоит из двух ветвей – собственно Западно-Салаирской и юго-западной Присалаирской, выделяемой на существенно меньшем фактическом материале, чем предыдущая.

В границах этой минерагенической зоны выделяются Полднево-Иковская колчеданно-барит-полиметаллическая золотосодержащая рудная зона и Егорьевский золоторудный узел, а в их пределах – рудные поля, показанные на рис. 9, 10.

В пределах Западно-Салаирской минерагенической зоны исторически выделяется Егорьевский золотоносный район, главным образом по распространению золотоносных россыпей. Размещение эндогенного золотого оруденения, представленного в основном собственно золоторудной и золотосодержащей колчеданно-(барит)-полиметаллической минерализацией, имеет линейно-узловой характер. Это подчеркивается размещением золотоносных россыпей, известных коренных проявлений и пунктов минерализации золота, а также локализацией геохимических аномалий в коренных породах, корях выветривания, рыхлом покрове и водах. Такая особенность свойственна обоим типам оруденения, хотя узловое размещение более характерно для собственно золоторудного, тогда как линейное – для золотосодержащего полиметаллического. Так, золотосодержащее колчеданно-барит-полиметаллическое

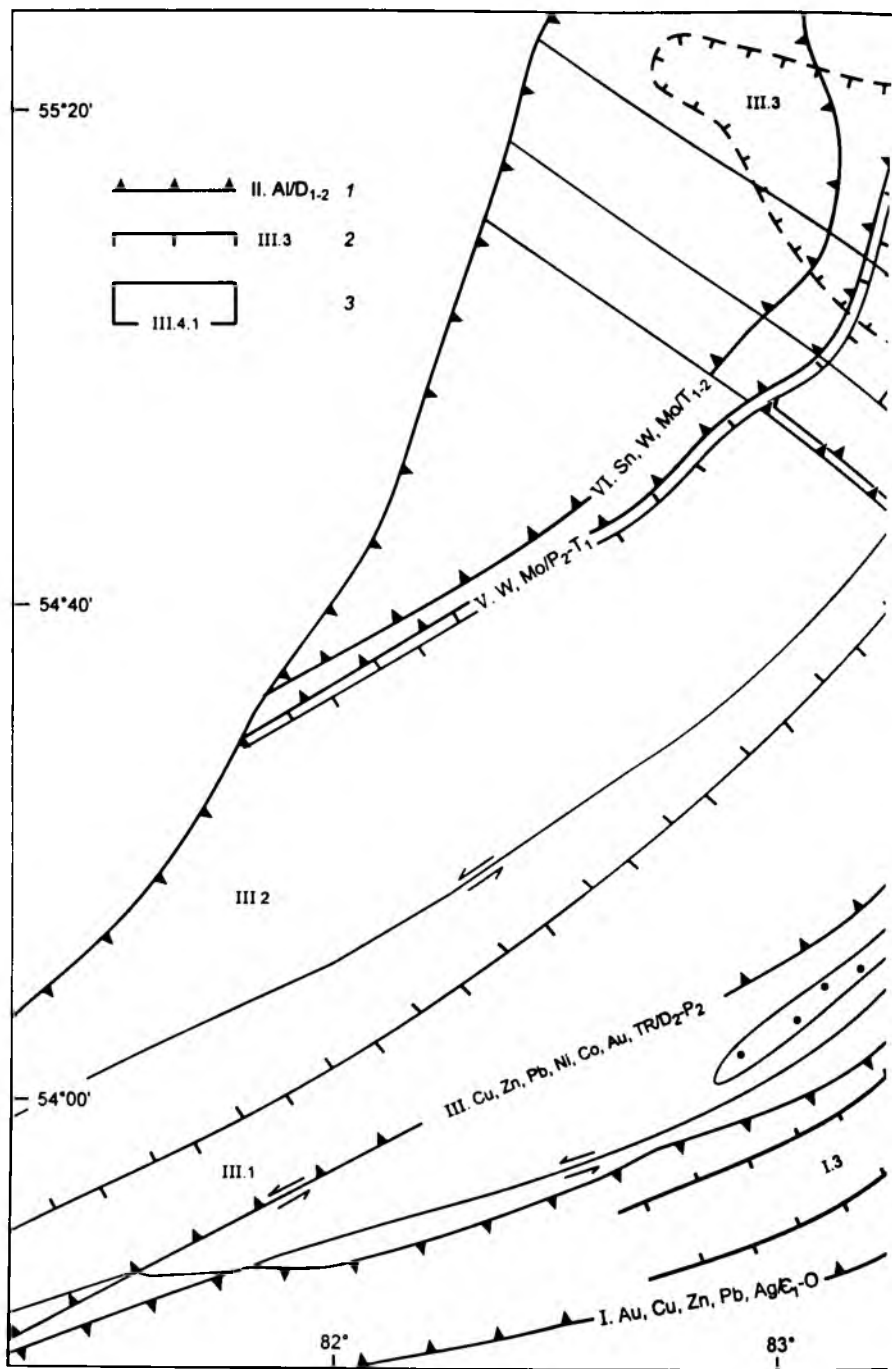
оруденение в пределах Егорьевского района полностью располагается в полосе развития метаморфогенных вулканогенно-терригенных нижнекембрийских пород печеркинской свиты, повторяя в значительной степени подобную картину, наблюдаемую в Салаирском и Урском рудных районах Восточного Салаира. Золото-кварцевое и золотосульфидно-кварцевое оруденение такой четкой зависимости не имеет, хотя практически все проявления этого типа в пределах района располагаются в кембрийских толщах, а существенная их часть – в нижнекембрийских: карбонатных и терригенно-карбонатных кинтерепской и суенгинской свит и в вулканогенно-терригенных печеркинской свиты. В настоящее время можно уверенно говорить о следующих закономерностях размещения эндогенного оруденения в пределах выделенного минерагенического узла: 1) существенном влиянии на характер размещения золотого оруденения зон повышенной проницаемости, которые обусловлены существованием зон тектонических разломов и дробления преимущественно северо-западной ориентировки и подчеркиваются развитием дайкового комплекса основных пород и пластовых тел метасоматитов (рудных зон); 2) приуроченности минерализации к узлам пересечения нескольких систем разломов.

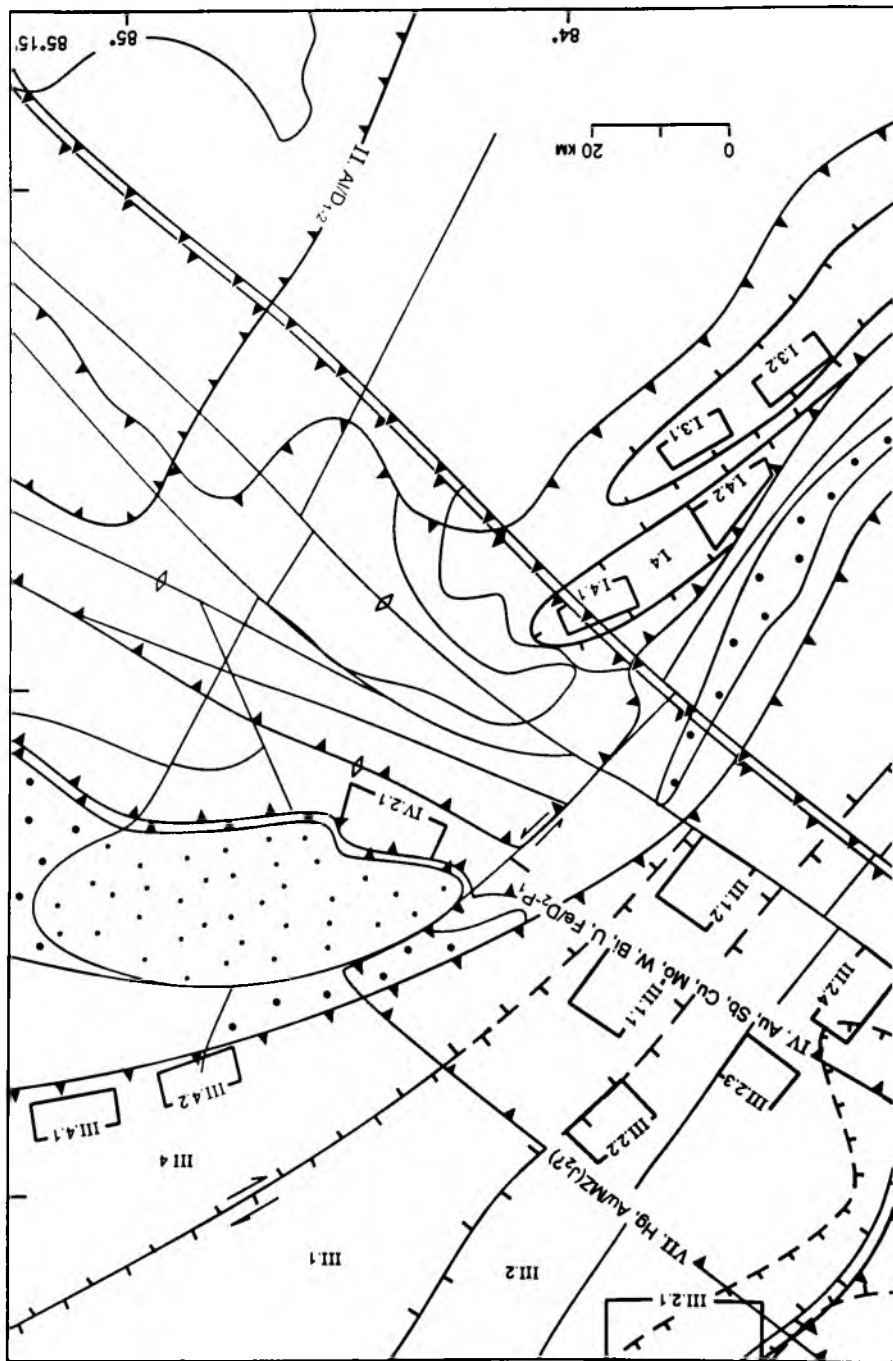
В соответствии со сказанным, в пределах Егорьевского золотоносного района вырисовываются две крупные минерагенические площади или локальные рудные зоны: Полднево-Иковская золотосодержащая колчеданно-барит-полиметаллическая и Егорьевская золоторудная.

Полднево-Иковская рудная зона (I.1) сформирована в ранней островодужной геодинамической обстановке, сложена вулканическими базальт-плагиоориолитовыми, субвулканическими габбро(диабаз)-плагиогранитовыми и осадочными кремнисто-карбонатными породами (С₁), вмещает рудопроявления колчеданно-ба-

Рис. 9. Схема минерагенического районирования области сочленения Салаира и Колывань-Томской складчатой зоны.

1 – минерагенические зоны; 2 – минерагенические районы и рудные зоны; 3 – рудные поля. I – Западно-Салаирская минерагеническая зона. I.1 – Полднево-Иковская рудная зона (рудные поля: I.1.1 – Еловское; I.1.2 – Верхнетайинское; I.1.3 – Верхнесуенгинское) (см. рис. 10); I.2 – Егорьевский рудный узел (рудные поля: I.2.1 – Егорьевское; I.2.2 – Матвеевское; I.2.3 – Верхнекинтерепское; I.2.4 – Кривушкинское (см. рис. 10)); I.3 – Огнево-Романовская рудная зона (рудные поля: I.3.1 – Огневозанковское; I.3.2 – Романовское); I.4 – Медведско-Калиновская рудная зона (рудные площади: I.4.1 – Грязнушинская; I.4.2 – Медведская (см. рис. 10)). II – Верхнебердский минерагенический район. III – Сузун-Тогучинская минерагеническая зона: III.1 – Ордынско-Митрофановская колчеданно-полиметаллическая рудная зона (рудные площади: III.1.1 – Пермская; III.1.2 – Михайловская (см. рис. 10)); III.2 – Приобская золоторудная зона (рудные площади: III.2.1 – Новобибеевско-Ояшинская; III.2.2 – Томиловская; III.2.3 – Мотково-Петрушихинская; III.2.4 – Жеребцовская); III.3 – Ташаринский медно-никелевый район; III.4 – Изылинская редкоземельная рудная зона (рудные площади: III.4.1 – Сухостреловская; III.4.2 – Горевская). IV – Салаирско-Обская минерагеническая зона: IV.1 – Елбашин-Березовская золоторудная зона (рудные поля: IV.1.1 – Елбашинское; IV.1.2 – Легостаевское (см. рис. 10)); IV.2 – Улантовская рудная зона (рудная площадь: IV.2.1 – Улантовская (см. рис. 10)); IV.3 – Новолушниковская рудная зона (рудные поля: IV.3.1 – Новолушниковское, IV.3.2 – Малокаменское). V – Западно-Обская минерагеническая зона. VI – Колывань-Барлакская минерагеническая зона. VII – Мавринско-Матвеевская минерагеническая ртутная зона (VII.1.1 – Долгано-Маврянское рудное поле (см. рис. 10)).





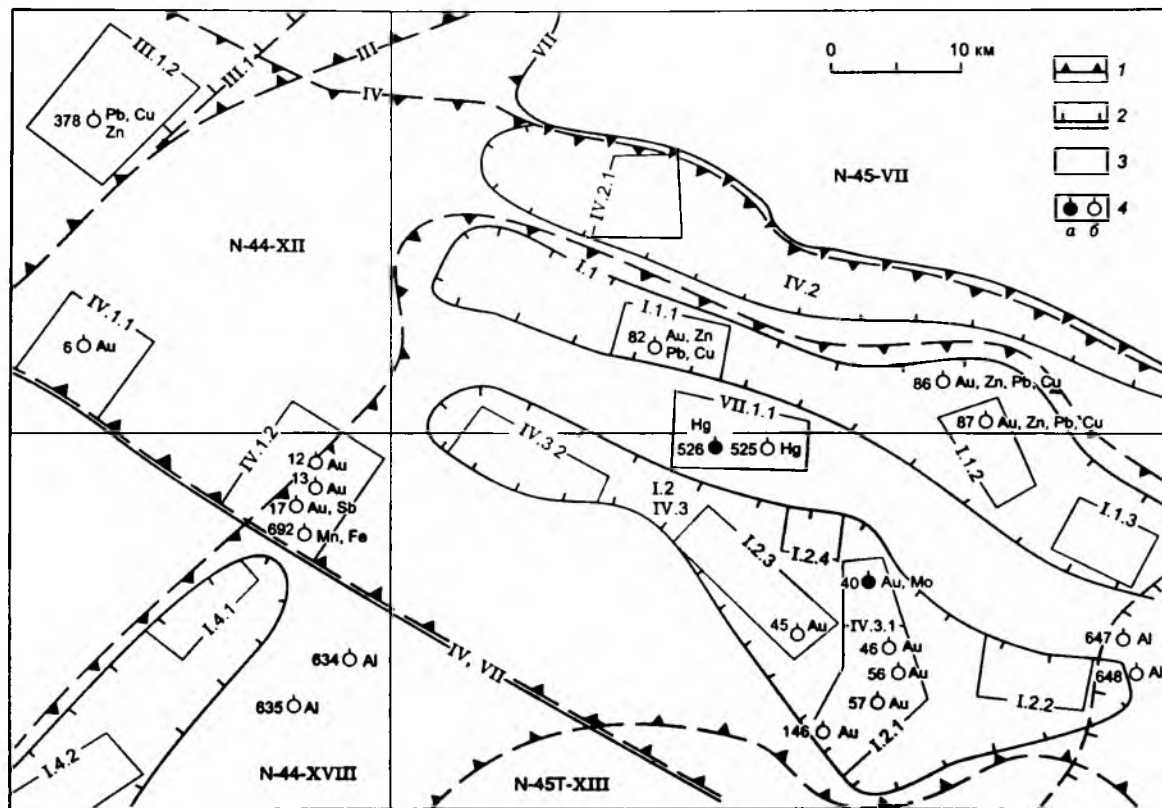


Рис. 10. Увеличенная деталь схемы минерагенического районирования Северо-Западного Салаира.

1–3 – см. рис. 9; 4 – прогнозируемое месторождение, его полезное ископаемое и номер в Приложении (а – увеличение ресурсов на известном месторождении; б – увеличение ресурсов на проявлении).

рит-полиметаллической золотосодержащей формации. Рудная зона простирается в северо-западном направлении на расстояние более 70 км при ширине 15–20 км. Формирование ее происходило в условиях динамических напряжений растяжения спредингового типа, внедрения в ослабленную зону дифференцированного базальтового расплава в виде субвулканических даек и жил с излиянием вулканических лав на морское дно и образованием субсогласных с вмещающими породами вкрапленных, вкрапленно-прожилковых, массивных сульфидных руд, образующих линзовидные и ленточные тела. Рудные тела имеют вулканогенно-гидротермальную природу, возможно, со значительным гидротермально-метасоматическим замещением вмещающих пород в субвулканической фации. Вмещающие породы совместно с сульфидными рудами претерпели пликативные дислокации и сопровождаются ореолами гидротермально-метасоматически измененных пород актинолит-хлорит-альбитового и хлорит-серицит-кварцевого состава. В пределах зоны наиболее значительные перспективные колчеданно-барит-полиметаллические рудопроявления, на которых велись в разное время поисковые работы, следующие: Еловское, Тарсьминское, Смирновское, Лысогорское (Кузнечихинское) и Волотомихинское. На каждом из них оруденение проявлено главным образом в виде минерализованных зон в так называемой Полдневской полосе гидротермально измененных сульфидизированных вулканогенно-осадочных кембрийских пород печеркинской свиты. Ширина таких зон – десятки и сотни метров, прослеженная длина – от сотен метров до 1,5 км и более. Породы в значительной степени рассланцованы. В минерализованных зонах часто развиты кварцевые и кварц-карбонатные жилы и прожилки. Содержание золота обычно варьирует от долей до первых граммов на тонну. Проведенные в пределах “Полдневской полосы” геохимические поиски и поисково-картировочное бурение показали, что на изученной глубине вскрываются фрагменты фронтальной части скрытого колчеданно-полиметаллического оруденения [Нечаев и др., 1982ф, 1988ф]. Для поисков скрытых рудных тел необходимы большие объемы работ: глубокое бурение, скважинные геофизические и геохимические исследования. Основываясь на степени концентрации проявлений, пунктов минерализации и геохимических аномалий золота, свинца, меди и цинка, здесь выделяют три перспективных рудных поля: Еловское, Верхнетайлинское и Верхнесуентинское, среди которых наиболее изучено первое.

Проведенные в пределах *Еловского рудного поля* (I.1.1) поисковые работы [Лобанов и др., 1959ф, 1962ф] и глубинное геологическое картирование масштаба 1:50 000 [Нечаев и др., 1982ф] хотя и не выявили богатых рудных тел, тем не менее подтвердили наличие золотосодержащей колчеданно-полиметаллической минерализации, основная масса рудных тел которой прогнозируется на глубинах 250–300 м. На участке Еловского проявления рудоконтролирующая зона обнаруживается полосой гидротермалитов протяженностью 12 км при ширине 400–600 м и трассируется прерывистой полосой аномалий естественного электрического поля.

Верхнетайлинское рудное поле (I.1.2), расположенное в верховьях рек Большие и Дразные Тайлы, характеризуется наличием золотоносных россыпей, среднего по прогнозным ресурсам месторождения (Волотомихинское) и площадных эндогенных ореолов золота. По геологической ситуации Верхнетайлинское прогнозируемое рудное поле наиболее схоже с Урским Северо-Восточного Салаира.

Близкими минерагеническими особенностями характеризуется и *Верхнесуенгинское рудное поле* (I.1.3), расположенное в бассейне верхнего течения р. Суенга. Изученность его пока невысока, но перспективы могут быть значительны.

Егорьевский рудный узел (I.2) включает рудные поля: Егорьевское, Матвеевское, Верхнекинтерепское, Малокаменское и Кривушкинское. Важную роль в его формировании играли разломы и оперяющие разрывы от северо-западного до субмеридионального направлений, а также неотектонические подвижки. В пределах этого узла расположены проявления золотосульфидной формации, сформированные в островодужной ($C_1-C_{2,3}$) геодинамической обстановке, а также золотокварцевой и золотосульфидно-кварцевой формаций, образованные в обстановке коллизии (O.). Нашими исследованиями в соседних регионах установлено [Алабин, Калинин, 1999], что наложение коллизионных геологических и рудных комплексов на островодужные, во-первых, обуславливает высокую проницаемость таких структур для базальтовых и гранитоидных расплавов, а также для движения плутоногенных и метаморфогенных гидротермальных растворов, во-вторых, приводит к неоднократному перераспределению рудного вещества, в том числе золота. Говоря другими словами, в структурах, подобных Егорьевскому узлу, формируются разновозрастные эндогенные рудообразующие системы, сосредоточенные в едином пространстве.

Егорьевское золоторудно-россыпное поле (I.2.1) составляет золотосырьевую основу всего рудно-россыпного узла. В нем расположены Новолушниковское золоторудное месторождение и ряд перспективных проявлений – Колокольцевское, Лутанское, Гусельнятское и Лапинский Лог, Петровское, Проявление № 20 и другие, а также Егорьевское месторождение золотоносных кор выветривания, богатые золотоносные россыпи и крупные площадные аномалии Co, Y, Mп в корях выветривания.

Матвеевское золоторудно-россыпное поле (I.2.2) ранее выделено геологами Новосибирской геолого-поисковой экспедиции в качестве перспективной площади на золото как рудное, так и в корях выветривания [Неволько, Каминская, 1993ф].

Выделение *Верхнекинтерепского рудного поля* (I.2.3), примыкающего к Егорьевскому с северо-запада, достаточно условно. Вероятно, в будущем оба их можно будет объединить в одно.

Кривушкинское золоторудное поле (I.2.4) прогнозируется на основании концентрации на этой площади, сложенной породами суенгинской свиты нижнего кембрия, золотоносных россыпей, а также площадных аномалий Au и Co в корях выветривания.

В целом Егорьевский рудно-россыпной узел и отдельные рудные поля вписываются в концентрические морфоструктуры, дешифрируемые на космо- и аэрофотоснимках. Это, видимо, является свидетельством очаговой глубинной природы минерагенической структуры и связывается с наличием на глубинах от I до 1,5 км от современной поверхности нескрытого гранитоидного плутона.

Огнево-Романовская колчеданно-барит-полиметаллическая золотосодержащая рудная зона (I.3) выделена в пределах юго-западной ветви Западно-Салаирской минерагенической структуры. Она контролируется Чемским, Каменским и Бердским разломами, прослеживаясь в юго-западном направлении на расстояние 70 км при ширине 10–20 км. В ее пределах перспективны Огневозайковское и Романовское рудные поля.

Огневозаимковское (I.3.1) и Романовское (I.3.2) рудные поля приурочены к вулканогенно-осадочным породам печеркинской свиты нижнего кембрия, а наиболее крупные проявления – Огневозаимковское и Романовское – имеют много черт сходства с промышленными месторождениями Северо-Восточного Салаира. Особенности геологического строения, характер и интенсивность рудной минерализации и анализ структурно-тектонического развития региона позволяют считать Огнево-Романовскую рудную зону полным аналогом Полднево-Иковской.

Рудная минерализация здесь представлена, как правило, метасоматическими залежами, минерализованными зонами дробления, вкрапленностью рудных минералов в зонах интенсивного расланцевания и гидротермального изменения, иногда отмечаются кварцево-жильные зоны. В пределах рудной зоны оконтурены ореолы Pb, Zn, U, Ва. В шлихах отмечаются барит и знаки золота. Все это, вкуче с геофизическими материалами, подтверждает возможность выявления новых рудных тел на юго-западном фланге рудной зоны, в сторону пос. Лихановский.

Медведско-Калиновская колчеданно-полиметаллическая серебросодержащая рудная зона (I.4) пространственно приурочена к отложениям $\text{Є}_{2,3}-\text{O}_1$, сформированным в островодужной геодинамической обстановке. В ряде случаев отмечается пространственная связь проявлений этой минерализации с расланцованными дайками диабазов (D_3). Характерны комплексность состава руд, повышенная серебро- и золотоносность, наличие вторичных ореолов золота, меди, свинца и цинка на Грязнушкинском участке. Помимо этого, в пределах Медведско-Калиновской рудной зоны в составе зелено-лиловой толщи отмечаются прослой медьсодержащих песчаников, туфопесчаников (Медведское проявление). Ожелезненные песчаники проявления Костылевское-II также содержат повышенное (0,1–0,3 %) количество меди. В пределах этой рудной зоны можно выделить две рудные площади (см. рис. 9, 10): *Грязнушинскую (I.4.1) и Медведскую (I.4.2)*.

Помимо описанных выше прогнозируемых рудных полей, перспективность которых обоснована целым комплексом геологических, минералогических, геохимических и металлогенических факторов, на территории Западно-Салаирской минерагенической зоны намечается целый ряд не менее интересных, но в силу разных обстоятельств пока значительно слабее изученных площадей. В этом отношении выделяется северная оконечность Салаирского кряжа, в бассейне р. Чем, в зоне влияния глубинного Барлакского разлома. В.А. Княжевым и И.П. Сухушиной [1999ф] в среднем и верхнем течении р. Чем обосновывается высокая перспективность Бельчихинского участка, расположенного на водоразделе рек Бельчиха и Коровиха, где выявлена кольцевая магнитная аномалия с высокой интенсивностью поля, что может соответствовать неглубоко залегающему (около 60 м) интрузивному объекту. Наличие в этом районе шлихов с единичными знаками золота подчеркивает перспективность участка.

Анализ пространственного размещения эндогенного оруденения, связанного с салаирско-каледонской минерагенической эпохой, показывает, что выделенная нами Западно-Салаирская минерагеническая зона обладает выраженной зональностью. Осевая ее часть сложена ранним островодужным структурно-вещественным комплексом и размещающейся в нем золотосодержащей колчеданно-барит-полиметаллической рудной формацией. Южнее ее развит структурно-вещественный комплекс зрелой островной дуги с золотосульфидной и золотосульфидно-кварцевой минерализациями. В юго-западной ветви Западного Салаира, где плутоноген-

Пермская площадь (III.1.1) приурочена к изометричному блоку, ограниченному со всех сторон тектоническими нарушениями, сложенному вулканогенно-осадочными породами буготакской свиты, прорванными многочисленными штоками и дайками базальтовых, андезитобазальтовых порфиритов и риолитовых порфиров буготакского субвулканического комплекса. Установленная рудоносность представлена Пермским колчеданно-полиметаллическим проявлением, находящимся в площадном ореоле золота и киновари и литогеохимическим ореолом Cu, Zn, Pb, Ba [Васютинская и др., 1959ф]. Минерализованные породы представлены выветрелыми пиритизированными и окварцованными кварцевыми порфирами и альбитофирами, местами превращенными в кварцево-альбит-серицитовые сланцы, с учетом значительного выноса меди и цинка из выветрелых пород ресурсы Пермского проявления на полиметаллическое оруденение могут быть существенными.

Михайловская площадь (III.1.2) по геологическому строению и составу минерализации подобна Пермской и имеет такие же перспективы. Михайловская зона гидротермально измененных пород сопровождается площадной комплексной литогеохимической аномалией Pb, Mo, U, Rn. Литогеохимическая аномалия совмещена с гидрогеохимической.

Приобская золоторудная зона (III.2) включает выделенную ранее нами [Росляков и др., 1987ф] и позднее подтвержденную геофизическими работами [Княжев, Сухушина, 1999ф] Мошково-Бердскую золоторудную зону и является частью Приобского золоторудного пояса [Геодинамика..., 1999]. Она прослеживается от Томского рудного района на севере за с. Равенство на юге, отчетливо контролируясь северо-восточными тектоническими зонами, среди которых наиболее проявлены Инская, Орская и Ярская. По мере приближения к Орско-Ярской тектонической зоне отмечаются зоны брекчирования мощностью до 50 м, в которых установлены граммовые содержания золота и серебра.

Для рассматриваемой золоторудной зоны в целом характерно развитие послонных кварцевых жил, сопровождающихся нередко кварцевым и кварц-карбонатным штокерком, среди кварц-хлоритовых сланцев и известняков с частым присутствием песчаников и прослоев углистых сланцев. Видимая протяженность кварцево-жилных зон более 10 км при суммарной мощности до 300–500 м. Они по простиранию прослеживаются на северо-восток, совмещаясь с выделенной нами в Томской области золотоносной полосой. На юго-западе, в пределах этой же полосы, зафиксированы кварцевые жилы и штокерки в окрестностях сел Ключи, Красная Нива, на левом притоке р. Волчиха, у совхоза Тальменский и др. В ряде этих точек обнаружено шлиховое золото.

На всем протяжении прогнозируемой зоны размещение золоторудных проявлений обусловлено прежде всего их пространственной приуроченностью к узлам пересечения разнонаправленных крупных разломов второго порядка. В целом же размещение золотого оруденения носит прерывисто-узловой характер. Благоприятным фактором для рудоотложения благородного металла в пределах зоны, как и в Томской области, послужило наличие углеродистых и глинисто-углистых сланцев в составе нижнекарбонатовых отложений и углеродистых прослоев в породах D₃g, а также развитие сульфидизированных и гематитизированных зон с повышенным до десятков миллиграмм на тонну содержанием золота [Осинцев, Росля-

ков, 1990]. Недостаточная опроискованность на золото, по-видимому, обусловила пока только случайное обнаружение мелких золотопроявлений в пределах выделенной золоторудной зоны. Наиболее насыщенные рудной минерализацией участки сконцентрированы между Барлакским разломом на северо-востоке и Елбашинским – на юго-западе: Томиловский, Мотково-Петрушихинский и Жеребцовский золотоносные участки. Севернее Барлакского разлома перспективной представляется Новобибеевско-Ояшинская площадь.

Новобибеевско-Ояшинская площадь (III.2.1) находится в зоне влияния Обско-го гранитоидного массива, в области погружения восточной части его кровли. На площади отмечается большое количество пермотриасовых даек. С ними пространственно связаны площадной литогеохимический ореол серебра с интенсивностью до 10 г/т и широкая гидрогеохимическая аномалия меди с концентрацией 0,01–0,104 мг/л. В русловых и покровных отложениях окрестностей р. Ояш и ее притоков проявлена шлиховая золотоносность. Наибольшее скопление шлихового золота приурочено к р. Шумиха. В выходах кварцевых жил установлено до 1,1 г/т Ag. Ранее эта площадь нами рекомендовалась первоочередной для постановки поисков, но никаких работ здесь не проводилось [Росляков и др., 1987].

Томиловская площадь (III.2.2) выделена на основании геологических и минерагенических признаков. Через ее центральную часть проходит крупный северо-западный разлом, сопровождаемый серией оперяющих нарушений. В пределах участка находятся шлиховой ореол шеелита и киновари, небольшой шлиховой поток золота, шлиховые знаки галенита и касситерита. К северо-востоку от шлихового потока золота в борту правого притока р. Иня обнажаются свады молочно-белого кварца с редкой вкрапленностью халькопирита. Немного севернее в пределах торий-уранового ореола на глубине 90–100 м скважинами подсечены пиритизированные сланцы юргинской свиты. Все вышеизложенное позволяет прогнозировать открытие в пределах участка золотокварцевого и колчеданно-полиметаллического золотосодержащего оруденения. Следует заметить, что поиски на этом участке затруднены из-за повышенной мощности рыхлых отложений и значительной расчлененности рельефа палеозойского фундамента. Так, по геофизическим данным [Княжев, Сухушина, 1999ф], в окрестности с. Томилово палеозойский фундамент залегает на глубине 20 м, а в непосредственной близости, в центральной части шлихового ореола, он уже на глубине 150 м.

Мотково-Петрушихинская площадь (III.2.3) выделяется среди выходов углеродистых сланцев раннего карбона с развитыми зонами окварцевания и сульфидизации северо-восточного простирания, согласными с простиранием вмещающих пород. Площадь порядка 115 км² ограничена северо-западными и северо-восточными разломами. Основанием для ее выделения являются золоторудные Петрушихинское проявление, в кварц-баритовой жиле которого установлено 1,6 г/т золота (№ 75), Мотковский пункт минерализации с Au до 8,4 г/т (№ 3), комплексный шлиховой ореол золота, шеелита, киновари. Здесь проходят две зоны окварцевания мощностью по 200–300 м каждая. Протяженность зон, в которых находятся золотоносные кварцевые жилы, более 10 км. Есть основание в пределах Мотково-Петрушихинской площади прогнозировать выявление в окрестности с. Мотково, в поле развития золотоносной зоны окварцевания, месторождения золотосульфидно-кварцевой формации с наложенной золоторудной. Перспективной вырисовывается и

зона дробления и гидротермальной проработки песчано-конгломератового горизонта с золотобарит-полиметаллической рудной формацией и наложенной на нее сереброб кварцевой в окрестности р. Петрушиха. Прогнозные ресурсы золота по категории Р₃ Мотково-Петрушихинской площади, подсчитанные логико-математическим методом эталонов, оцениваются в 28 т при коэффициенте подобия 0,3 [Росляков и др., 1987ф].

На Мотково-Петрушихинской площади, наряду с золоторудной минерализацией, заслуживает внимания и марганцево-рудная, представленная Орским проявлением манганосидеритов.

Поскольку на участке широко распространены мощные коры выветривания (на глубину более 40 м), необходимо предусмотреть их оценку на золото, кобальт и иттрий. В поисковом отношении наиболее благоприятны зоны окварцевания, узлы пересечения крупных северо-восточных разломов (Инского, Ярского, Орского) с опирающимися их нарушениями того же и северо-западного простирания. Именно в таких тектонически ослабленных местах находятся золотоносное проявление на р. Петрушиха и пункты минерализации у с. Мотково.

Жеребцовская площадь (III.2.4) размером около 95 км² находится в тектоническом блоке, границами которого служит Барлакский разлом на северо-востоке, Березовский – на юго-западе, Новосибирский – на северо-западе и Орско-Ярская зона – на юго-востоке.

При опробовании известной здесь ранее медной минерализации в лимонитовых и кварц-лимонитовых образованиях нами в породах раннего карбона закартирован золотоносный кварц-сульфидный штокверк с содержанием золота 0,13 г/т и мышьяка 0,01 %. Поблизости находится Жеребцовское месторождение лимонитовых руд, а в свалах лимонитов установлены мышьяк и цинк до 0,1–0,3 %, молибдена 0,01–0,03 %. Ниже по течению р. Издревая в шлихах обнаружены галенит и золото. Прямые минерагенические признаки свидетельствуют о наличии на участке золотосодержащего колчеданно-полиметаллического оруденения, вероятно, генетически связанного с изыльинским дайковым комплексом.

Рудоконтролирующим фактором размещения золотосодержащего и лимонитового оруденения является пространственная приуроченность к Инскому глубинному разлому и Ярской зоне рассланцевания пород. Рудолокализирующими факторами, как и на предыдущем участке, являются узлы пересечения этих разломов с разрывными нарушениями северо-западного простирания, трассирующимися из Салаирского кряжа. Участок заслуживает внимания на полиметаллическое золотосодержащее и собственно золотое оруденение, так как сюда продолжают описанные выше золотоносные зоны окварцованных пород.

Ташаринский медно-никелевый район (III.3) представлен Алферовским, Седовозаимковским, Ташаринским медно-никелевыми сульфидными проявлениями и обилием локальных геохимических аномалий. Оруденение связано с интрузией ташаринского пикрит-габбро-долеритового комплекса, встречающейся и за пределами проявлений. По р. Порос, его левым притокам и в верховье р. Умрева А.А. Гилевым с соавторами [1988ф] оконтурены геохимические аномалии никеля и хрома с контрастностью 4–40 и 7–22 соответственно. Соместно с ними часто присутствует мышьяк, изредка молибден (контрастность 40), что наряду с развитыми здесь интрузиями ташаринского комплекса дает надежду на выявление но-

вых медно-никелевых проявлений. Развитые в окрестностях Чумаковой Сопки и р. Боровлянка гидрогеохимические ореолы меди и никеля позволяют предполагать присутствие и здесь подобной минерализации.

Изылинская редкоземельная рудная зона (III.4) выделяется впервые и обосновывается следующими основными факторами: 1) отчетливым структурным контролем редкоземельной (с Mn, Co и Ni) минерализации системой сложно построенного северо-восточного Томского глубинного разлома, являющегося элементом области сочленения Доронинской впадины со структурами КТСЗ; 2) наличием нескольких потенциально рудоносных участков с пунктами минерализации комплексного характера (Ce, La, Y, Mn, Co, Ni и др.); 3) благоприятным сочетанием в пределах выделенной зоны эндогенной TR-Mn минерализации с аналогичными первичными и вторичными площадными геохимическими аномалиями.

Слабая геологическая и геохимическая изученность Изылинской редкоземельной рудной зоны в значительной степени обусловлена ее перекрытостью чехлом рыхлых неоген-четвертичных отложений. Практически вся имеющаяся минерагеническая информация получена почти 40 лет назад при проведении здесь геологической съемки масштаба 1:200 000 [Колпакова, 1964; Файнер, 1965]. Последующие исследования либо носили обзорный (мелкомасштабный) характер, либо имели четкую тематическую направленность со своими конкретными целями и задачами и потому мало что добавили к металлогеническому облику территории. Можно лишь выделить проводившиеся до некоторого времени планомерно работы ПГО "Березовгеология", в результате которых в пределах радиоактивных аномалий наряду с U, Th, Rn отчетливо фиксируются точечные и площадные аномалии Ce, La, Y, Yb, Mn, Co, Ni, Zn и других элементов. Эти аномалии увязываются в линейную тектоническую структуру надвигового типа, трассируемую отдельными узлами-участками в местах пересечения северо-восточных, субширотных и субмеридиональных более мелкого порядка разрывов. Все это еще более утвердило нас в правомочности выделения Изылинской редкоземельной рудной зоны.

Наиболее локализована редкоземельная с марганцем минерализация на прогнозируемых *Сухостреловской* (III.4.1) и *Горевской* (III.4.2) рудных площадях. Перспективным на цериевую минерализацию представляется и правобережный участок р. Обь юго-западнее с. Алферово. Здесь по двум водотокам развиты шлиховые потоки монацита в ассоциации с касситеритом. Аналогичная ассоциация известна несколько северо-восточнее от этого участка у с. Дубровино.

Природа отмечаемых пунктов минерализации и аномалий пока не исследовалась, хотя можно полагать, что парагенетически они, видимо, связаны с комплексом мезозойских даек, проявленных в этой части региона, но изученных, к сожалению, совершенно недостаточно.

IV. Салаирско-Обская золоторедкометалльная минерагеническая зона (Au, Sb, Cu, Mo, W, Bi, U, Fe/D₂-P₁) включает Елбаши-Березовскую золоторудную, Новолушниковскую золоторедкометалльную, Улантовскую ураноносно-редкометалльную с железом рудные зоны, Выдрихинскую и Новосибирскую редкометалльные рудные площади.

Елбаши-Березовская золоторудная зона (IV.1), находящаяся в тектоническом блоке между Березовским и Елбашинским разломами, вытянута в северо-западном направлении вкрест простирания структур КТСЗ и Горловского прогиба, являясь как бы продолжением "салаирских" структур. Основанием для ее выделения, поми-

мо перспективных Елбашинского и Легостаевского рудных полей, послужило то, что в ее границах локализуются: на территории Новосибирского прогиба пункты минерализации серебра и мышьяка, на Буготакско-Митрофановском поднятии шлиховые ореолы золота и шеелита, аномалии урана; в Горловском прогибе золото, ртуть и цветные металлы, аномалии урана; далее на Салаире – шлиховые ореолы и потоки золота, киновари и других металлов.

Елбашинское рудное поле (IV.1.1) расположено в КТСЗ и Горловском прогибе. Часть рудного поля, принадлежащая КТСЗ, представлена средне- и верхнедевонскими отложениями, смятыми в протяженные линейные складки северо-восточного простирания и осложненными многочисленными разрывами. Одна серия разрывов ориентирована согласно простиранию складок, другая – субпараллельна Березовскому и Елбашинскому разломам. Рудные тела и геохимические аномалии Au, As, Sb, Ag, Bi, Hg, Cu, Ni, Co и Sn группируются в надintruzивной зоне скрытого гранитоидного массива, который достаточно отчетливо вырисовывается в геофизических полях [Княжев, Сукушина, 1999ф], и в его южных экзо- и эндоконтактных зонах. Контрастные гидрогеохимические потоки As и Cu тяготеют к участкам аномально поляризуемых пород. В пределах Горловского прогиба также развиты протяженные литогеохимические потоки рассеяния Mo, Pb, Zn и контрастные гидрогеохимические потоки Bi, Hg, Zn. Имеющиеся данные дают основание в пределах рудного поля прогнозировать среднее по масштабам золоторудное месторождение за счет прироста ресурсов Елбашинского проявления.

Легостаевское рудное поле (IV.1.2) представлено одноименным золотосурьмяным месторождением, рядом золотосульфидных проявлений, значительным количеством вторичных литогеохимических ореолов Au, Pb, Zn, Cu, Sb, As, U и шлиховых аномалий Au и W. В коре выветривания зафиксированы участки с промышленными концентрациями золота. Рудное поле изучено слабо и заслуживает пристального внимания, особенно Легостаевское месторождение, Дихушинское, Иковское, Малиновское, Северо-Кирюшкинское и Сухокаменское проявления.

Улантовская ураноносно-золоторедкометалльная с медью и железом рудная зона (IV.2) площадью около 700 км² охватывает территорию Улантовского и Коурацкого массивов. Здесь выявлены медная, редкометалльная, ураноносная, золоторудная и железорудная минерализации. К востоку от Коурацкого массива преобладает медное оруденение и находится Тюлькинское проявление урана в торфянике. На площади Коурацкого массива встречены золотовольфрамовая минерализация и радиоактивные аномалии. С Улантовским массивом связаны урановые, редкометалльные и железорудные проявления.

Улантовская рудная площадь (IV.2.1) локализована в районе куполообразного выхода на поверхность гранитоидов Улантовского массива. Здесь в эндоконтактной зоне известно скарново-магнетитовое оруденение. Среди катаклазированных и кварцованных гранитоидов Северо-Западной тектонической зоны находятся Северо-Улантовское и Чемское урановые проявления, Верх-Чемское медно-молибденовое и Улантовское молибденовое проявления порфиривого типа. Геохимическими поисками в комплексе ГГК-50 в пределах Улантовского интрузива выявлены также аномалии W, Bi, U и Au, по соотношению химических элементов соответствующие апикальной фации оруденения. Кроме того, совмещенные ореолы Mo, W и Bi, по В.П. Покалову [1984], дают возможность оценивать положительно рудопроявления в отношении выявления на глубине промышленного оруденения. В то же

время В.В. Нечаев с коллегами [1982ф] рекомендуют учитывать, что медно-молибденовое (возможно, с золотом) оруденение может быть связано с позднепалеозойской тектономагматической активизацией, а гранит-порфировые дайки, с которыми тесно ассоциирует оруденение, имеют позднепалеозойский возраст.

Новолушниковская золоторедкометаллическая рудная зона (IV.3) пространственно совмещена с Егорьевским рудным узлом (1.2) и охватывает Новолушниковское и Малокаменское рудные поля.

Новолушниковское рудное поле (IV.3.1) включает одноименное месторождение, оруденение которого представлено медно-порфировой и наложенной на нее собственно золоторудной формациями. Здесь же находится проявление урана Лапинский Лог.

Малокаменское рудное поле (IV.3.2) прогнозируется по выявленной площадной геохимической аномалии молибдена и олова в коренных породах, по развитию гидрохимических потоков и ореолов золота.

Выдрихинская редкометаллическая рудная площадь (IV.4) охватывает район одноименного гранитоидного массива (за пределами рис. 9, 10). По данным В.Г. Свиридова и В.Б. Дергачева [1971], по всей площади распространен шлиховой ореол шеелита и вольфрамита, пространственно совмещенный с литогеохимическим ореолом вольфрама, а также радиоаномалией урана и тория. В западном эндоконтакте массива установлены кварцевые жилы с неравномерной вкрапленностью шеелита, висмутина и бисмутита. Оруденение сопровождается первичным ореолом с содержанием молибдена в сотые доли процента. В южном экзоконтакте Выдрихинского массива находится Обуховское месторождение наждаков хлорит-маргарит-корундового состава. Породы экзоконтакта скарнированы и ороговикованы. Все это, несмотря на слабую изученность экзо- и эндоконтактных зон, позволяет выделить территорию Выдрихинского гранитоидного массива как перспективную на редкометаллическое оруденение, а в ее пределах, как более благонадежную, – *юго-западную часть (IV.4.1)*.

В Новосибирском массиве (V.5) локализуется штокверковое Mo–W проявление с золотом и серебром. В экзоконтактной зоне массива развиты площадной литогеохимический ореол с концентрацией молибдена до 100 г/т и гидрогеохимические аномалии меди (0,01–0,1 мг/л) и серебра (0,001–0,21 мг/л). К северному контакту массива приурочено Мочищенское полиметаллическое серебросодержащее проявление; в юго-западной части отмечается ряд мелких проявлений медной и свинцово-цинковой минерализации. В щеленке гранита из западной части массива установлены знаки золота. Явные признаки золотоносности выявлены в аллювии р. Тула.

V. Западно-Обская минерагеническая зона (W, Mo/P₂–T₁) – переходная к мезозойской минерагенической эпохе, в окрестности Обского массива представлена геохимическими ореолами молибдена и меди, гидрогеохимическими аномалиями урана и радона. Здесь широко проявлены интрузивные и дайковые комплексы пород. Таким образом, имеется целый ряд прямых и косвенных признаков, позволяющих выделять эту зону как самостоятельную минерагеническую площадь.

VI. Колывань-Барлакская редкометаллическая минерагеническая зона (Sn, W, Mo/T_{1,2}), приуроченная к апикальным частям Колыванского, Барлакского и Новосибирского массивов и их экзоконтактным зонам, являет собой часть Барлакского оловорудного пояса, по В.И. Сотникову с соавторами [Геодинамика..., 1999].

В ней широко проявлены геохимические ореолы Sn, Mo, шлиховые ореолы касситерита, вольфрамита, реже золота и киновари, гидрогеохимические аномалии Ag, U и Rn. В Барлакском и Колыванском гранитоидных массивах находятся проявления вольфрамита и генетически связанные с выветриванием рудоносных грейзенизированных пород россыпные месторождения касситерита. В Мочищенском штоке Новосибирского массива локализуется серебросодержащее полиметаллическое проявление. Таким образом, имеется целый ряд прямых и косвенных признаков, позволяющих выделять эту зону как самостоятельную, перспективную на редкие и сопутствующие им металлы.

VII. Мавринско-Матвеевская ртутная минерагеническая зона (Hg, Au/MZ (J_1 ?)) выделяется традиционно почти полвека, на основе данных предшествующих исследователей, хотя новый фактический материал свидетельствует о более широком и сложном распределении ртути по площади. Думается, что в будущем этот вопрос послужит предметом специального исследования. Определенное выделяется более локальное *Долгано-Мавринское прогнозируемое рудное поле* (VII.1.1), которое оконтуривается по одноименным сопряженным гидрогеохимической и литогеохимической аномалиям ртути. С последними в значительной части совпадает первичный геохимический ореол ртути. В пределах данной площади расположены Мавринское месторождение и Долгано-Стролюшкинское проявление ртути.

В результате геологического доизучения, проведенного в 1970–1974 гг., установлено, что ртутная минерализация накладывается на дайковый комплекс (позднедевонский?) и контролируется активизированными в мезозое разрывными нарушениями, а распределение руд зависит от характера напластования нижнекембрийских толщ и положения подошвы эйфельских отложений, разломов и оперяющих их трещин [Мисюк и др., 1975ф]. В частности, все крупные тектонические разломы сопровождаются знаковой киноварью в шлихах рыхлых отложений и Западного Салаира, и КТСЗ. Установлена киноварь и в покровных рыхлых отложениях Доронинской впадины. В шлиховых ореолах киноварь часто ассоциирует с золотом. Ясно, что требуется дополнительное изучение ртутной минерализации, особенно в связи с проблемой золотортутного оруденения на Салаире, которая неоднократно поднималась в литературе [Золотоносность ..., 1995; Борисенко и др., 1998]. В распределении ртутной минерализации преобладающую роль играют долгоживущие тектонические разломы и оперяющие их нарушения.

Завершая характеристику основных закономерностей формирования и размещения эндогенной минерализации области сочленения КТСЗ и Салаира, важно подчеркнуть следующее.

Для Западно-Салаирской минерагенической структуры, сформированной в салаирско-каледонскую минерагеническую эпоху и активизированной в герцинскую и мезозойскую эпохи, характерны развитие всех установленных рудных формаций и линейное размещение рудных зон, согласных с направлением интенсивного расщепления пород. Эта особенность обусловлена развитием долгоживущего Западно-Салаирского разлома спредингового типа, его глубинным заложением и северо-западным простиранием, а также повышенной мощностью "базальтового" слоя земной коры региона, обеспечивающего поступление базальтового и базальт-андезитового расплава как первоисточника рудообразующих систем (см. III.2 и III.3).

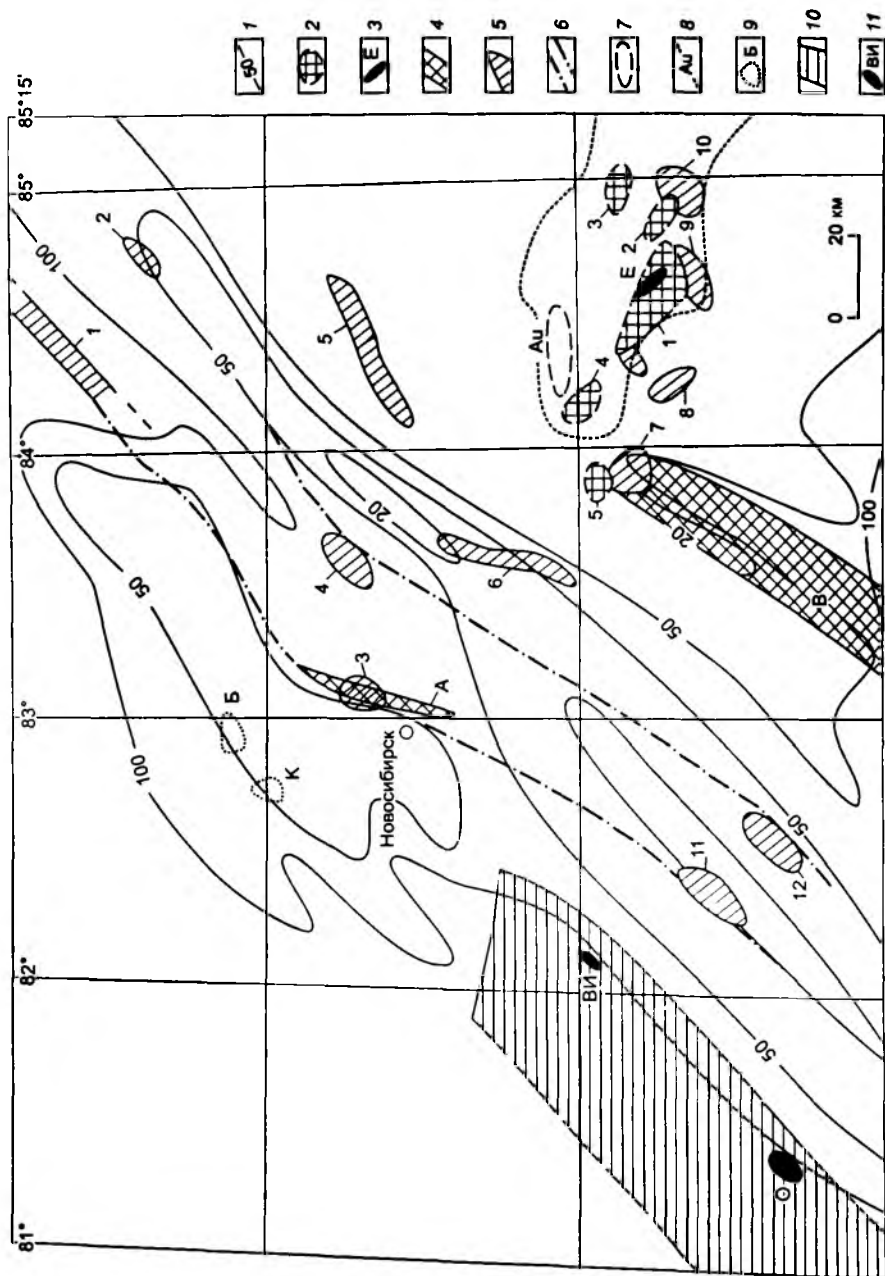


Рис. 11. Схема минерагенического районирования металлоносных кор выветривания и россыпей области сочленения Салаира и Колывань-Томской складчатой зоны.

1 – изотипсы глубины залегания поверхности коры выветривания; 2 – установленные перспективные золотоносные омарганцованные коры выветривания с кобальтом и редкими землями (1 – Егорьевская, 2 – Матвеевская, 3 – Поддневская, 4 – Иковская, 5 – Легостаевская); 3 – Егорьевское месторождение золота в коре выветривания; 4 – прогнозируемые золотоносные коры выветривания (А – Новокаменско-Локтевская, В – Огнеозанковско-Романовская); 5 – установленные железомарганцевые коры выветривания (площадь) (1 – Яшкнинская, 2 – Шалайская, 3 – Жеребловская, 4 – Орская, 5 – Изыльинская, 6 – Верхкоенская, 7 – Каменско-Корюшкинская, 8 – Матюжихинская, 9 – Суеутинская, 10 – Верхнебердская, 11 – Рождественская, 12 – Кузнецовско-Урюпинская); 6 – прогнозируемая площадь рудоносных кор выветривания: железа, марганца, золота, кобальта, никеля в пределах Ора-Караканской зоны; 7 – элювиально-делювиально-аллювиальные скопления марганца (Лебедихинско-Чесноковская площадь); 8 – площадь прогнозируемых и известных золотоносных россыпей (см. рис. 8); 9 – прогнозируемые площади на россыпи касситерита и вольфрамита (Б – Барлакская, К – Колыванская); 10 – площадь развития неоплаемых палеогеновых ильменит-цирконовых россыпей; 11 – россыпные месторождения ильменита и циркона (О – Ордынское, ВИ – Верх-Ирменское).

В Колывань-Томской структуре минерагенические и рудные зоны герцинского времени сформированы при влиянии северо-восточных региональных разломов сдвигово-надвигового типов корового и нижнекорового заложения в условиях близких мощностей “базальтового” и “гранитно-метаморфического” слоев. По-видимому, последним можно объяснить развитие здесь и сульфидной, и редкометалльной минерализации, а также наложение золотого оруденения на молибден-вольфрамовое.

В мезозойскую минерагеническую эпоху сформированы олововольфрамовая рудная зона северо-восточного простирания и ртутная (с золотом) рудная зона северо-западного направления. Эта закономерность объясняется сохранившейся к этому времени повышенной мощностью “базальтового” слоя земной коры Западного Салаира и увеличением мощности “гранитно-метаморфического” слоя в КТСЗ в связи с внедрением и становлением приобского и барлакского гранитоидных комплексов.

В результате эндогенная рудная минерализация области сочленения КТСЗ и Салаира имеет полихронное происхождение и линейно-узловое размещение, контролируемое пересечением северо-восточных тектонических нарушений с северо-западными. Пространственная совмещенность оруденения разных минерагенических эпох является главной особенностью описываемого региона.

VIII. Рудоносные коры выветривания (Au, Co, Mn, Fe, Al, Sn, W, TR, U/K-N). Заслуживают первоочередного внимания рудоносные коры выветривания Егорьевской, Матвеевской, Поддневской, Иковской, Легостаевской, Новокаменско-Локтевской, Вагановской, Каменско-Корюшкинской, Лебедихинско-Чесноковской, Колывань-Барлакской и Пригородной площадей. Имеются перспективные рудоносные коры выветривания и в других районах региона (рис. 11).

Очень перспективны, но мало исследованы *золотоносные и редкоземельные коры выветривания*.

Егорьевская площадь и ее коры выветривания в настоящее время наиболее изучены. Перспективными представляются участки Егорьевского месторождения – Лутанский, Гусельнятский, Лапинский, Колокольцевский, Сухой Лог, Топкинский, Шербаковский (см. рис. 8). Наиболее надежно обоснованные прогнозные ресурсы комплекса металлов характеризуются следующими цифрами, тыс. т: запасы золота категории $C_1 + C_2 = 3,5473$ т, ресурсы категорий $P_{1,2,3}$ Мо 3, Со 7,2, У 12, Мп 2520.

На Егорьевской площади известно несколько участков с бокситоносными корами выветривания. Наиболее перспективными представляются месторождения: Лутанское (№ 645) с запасами бокситов в 65–70 тыс. т, Кинтерепское (№ 634) – 3,2 тыс. т, Красная Нива (№ 635) – 2,4 тыс. т [Нагорский, 1940ф].

Матвеевская площадь характеризуется литогеохимической обширной аномалией золота на водораздельном пространстве в поле развития средне-позднекембрийских 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 и прогнозными ресурсами по категории P_2 в 5,2 т [Каминская, 1997ф]. Этот же исследователь оценивает ресурсы рудного золота в корообразующем субстрате в 10 т.

На *Полдневской* и *Иковской* площадях представляются перспективными в первую очередь омарганцованные кобальт-редкоземельные коры выветривания. Прогнозные ресурсы категории P_2 по этим площадям составляют: Со и У по 5400 т, Мп 27 000 т [Росляков и др., 1999ф].

Для Легостаевской площади характерны широкоразвитые коры выветривания, в том числе по породам с повышенной прожилково-вкрапленной пиритизацией и пирротинизацией с высоким местным фоновым содержанием золота около 0,01 г/т, достаточным для возникновения рудных концентраций в профиле выветривания. Как отмечалось ранее, в корях выветривания рудного поля, особенно на юго-западном фланге, нередки ореолы с содержанием тонкого золота в количестве 0,1–1 г/т и более. Они могут представлять практический интерес как особый тип золотого оруденения в корях химического выветривания.

Между поселками Новокаменский и Локти В.А. Княжевым и И.П. Сукушиной [1999ф] выделена перспективная на золото линейная кора выветривания, пространственно совпадающая с уран-радоновой аномалией.

Бокситоносные коры выветривания, несмотря на широкое распространение, особых перспектив не представляют. Кроме вышеупомянутых месторождений следует отметить еще Вагановское с общими запасами бокситов 777,5 тыс. т [Файнер, 1965].

Марганценозное лимонитовое оруденение в корях выветривания проявляется на четырех площадях: 1) Ора-Караканской, протягивающейся с перерывами от левобережья р. Томь через Новобибеевско-Ояшинскую площадь до устья р. Иня, затем до р. Каракан и Нижн. Сузун; 2) Мосты–Елбаш–Укропской; 3) на водоразделе рек Каменка–Корюшка; 4) Вагановской. Представлены они бурожелезняковыми и бурожелезняково-марганцевыми скоплениями в виде различных по размерам линз и стяжений в глинистой коре выветривания, пропитывают выветрелые породы палеозоя и слагают корочки на стенках трещин пород.

Оруденение *Ора-Караканской площади* приурочено к приконтактовой зоне раннекарбонатовых отложений с позднедевонскими (юргинская и пачинская свиты).

как комплексное рудное сырье. С этих позиций следует продолжить изучение марганцевоносности терригенно-карбонатных пород, а также их коры выветривания, с которой могут быть связаны скопления марганцевых руд типа марганцевых и марганцево-железнякавых шпал.

Колывань-Барлакская площадь на редкометалльные коры выветривания изучена слабо. Особенно перспективна на этот тип оруденения северная часть Барлакского массива с маломощным покровом четвертичных рыхлых отложений.

Большие перспективы на урановое оруденение имеются в корях выветривания и продуктах их хомогенного переотложения на *Пригородной площади*.

IX. Россыпи (Au, Zr, TiSp, W/P-Q). Выделяются три крупных района с россыпной рудоносностью: Западно-Салаирский, Колывань-Барлакский и Ордынский (см. рис. 11).

Западно-Салаирский район золотоносных аллювиальных россыпей включает восемь площадей: Егорьевскую, Коурак-Тарсьминскую, Колтыракскую, Иковскую, Тайлинскую, Кинтерепскую, Суенгинскую и Бердскую (см. рис. 8). Они выделены на основании приуроченности верхних течений этих рек к золотоносной Полднево-Иковской рудной зоне, наличия в долине р. Колтырак пластовой золотоносной россыпи и постоянного присутствия золота в шлихах из современных речных отложений этих бассейнов и террасовых отложений р. Бердь. Косвенным признаком перспектив аллювиальных отложений названных систем может служить факт обнаружения знаковой шлиховой золотоносности юрских грубообломочных терригенных пород южной окраины Доронинской впадины. На Коурак-Тарсьминской и Колтыракской площадях предполагаются небогатые глубокозалегающие россыпи мелкого золота.

Колывань-Барлакский район вольфрам-оловоносных россыпей с известными Колыванским и Барлакским россыпными месторождениями касситерита давно привлекает внимание исследователей. Перспективы этих россыпей не исчерпаны.

Ордынская титаноциркониевая зона прибрежно-морских россыпей выделяется в чехле палеоген-четвертичных рыхлых отложений Западно-Сибирской плиты в западной периферии КТСЗ. В пределах зоны многими поисково-структурными скважинами на разных гипсометрических уровнях подсечены повышенные концентрации ильменита и циркона в отложениях разновозрастных свит. Типичными представителями этой зоны являются ильменит-цирконовые россыпи Ордынского и Верх-Ирменского месторождений. Характерно для этой зоны накопление германия в бурых углях и лигнитах, залегающих в отложениях рыхлого чехла.

Таблица 19

Прогнозные ресурсы профилирующих металлов
области сочленения Салаира и КТСЗ
(по О.П. Иванову с соавторами [2000])

Металл	Категория	Ресурсы, т
Золото	P ₁ + P ₂ + P ₃	540
Серебро	P ₁ + P ₂ + P ₃	360
Медь, свинец, цинк	P ₁ + P ₂ + P ₃	1 500 000
Сурьма	P ₃	190 000
Ртуть	P ₁ + P ₂	13 000
Молибден	P ₂ + P ₃	3000
Кобальт	P ₂ + P ₃	12 000
Иттрий	P ₂ + P ₃	12 000
Марганец	P ₂ + P ₃	2 520 000
Цирконий	P ₃	15 600 000
Титан	P ₃	63 000 000
Алюминий	P ₁ + P ₂ + P ₃	4 000 000

В заключение отметим, что в области сочленения Салаира и КТСЗ на уровне промышленных (подчеркнуто) и аномальных концентраций выявлен широкий спектр рудных элементов: **Al, Fe, Mn, Ti, Zr, Cu, Pb, Zn, Co, Ni, Mo, W, Hg, As, Sb, Sn, Ag, Au, TR, U, Be, Bi, Cd, Se, Ga, Ge, Sc, V, Cr**. Прогнозные ресурсы профилирующих для области металлов приведены в табл. 19.

Анализ распределения рудной минерализации по главным формационным тектоническим структурам региона показывает, что подавляющее большинство месторождений и проявлений (около 70 %) находится на территории Северо-Западного Салаира. На долю КТСЗ приходится порядка 20 %, на более молодые прогибы и впадины – до 10 %. Нам представляется, что такая картина не в полной мере отражает природное распределение рудоносных объектов по главным формационным структурам, так как неравномерна геологическая изученность исследуемой территории.

VII. ГЕОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОРОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ И ПРОГНОЗ РУДОНОСНОСТИ РЕГИОНА

Важнейшим этапом геохимического анализа региона в данной работе было сопоставление элементного состава комплексов пород с составом приуроченных к ним месторождений, рудопроявлений, пунктов минерализации, шлиховых ореолов, литохимических и гидрогеохимических аномалий (табл. 20, 21). Итогом подобного сопоставления стало выявление признаков унаследования минерализованными участками геохимических особенностей вмещающих оруденение пород, которые могут свидетельствовать о типе и, особенно, о возможных масштабах рудной минерализации. Приходится, к сожалению, констатировать довольно слабую общую геохимическую изученность характеризуемой территории. Спектрохимические и атомно-абсорбционный анализы без контроля нейтронно-активационным методом на благородные металлы дают систематически заниженные результаты, недостаточные для столь же детальной аттестации большей части пород геологического разреза и магматических образований, как полученная нами ранее с помощью нейтронно-активационного с радиохимическим разделением анализа для смежных районов Кузнецкого Алатау, Горной Шории и Алтая [Щербаков, 1974]. Лучше охарактеризованы в последнее время породы магматических комплексов рассматриваемой территории. При этом помимо анализа рентгенофлуоресцентным и гамма-спектрометрическими методами широкого спектра редких элементов попутно определялся также их радиологический возраст [Геодинамика..., 1999].

Весь систематизированный аналитический материал по малым и редким элементам позволяет сделать для региона вывод о вполне *закономерной геохимической эволюции состава* слагающих его пород от венд-кембрия до середины мезозоя. Суть ее в постепенном увеличении вверх по разрезу в стратифицированных комплексах содержания и доли сиалических оксифилов La, Be, B, Nb, Ba, Zr в степени, близкой к значениям их коэффициентов сиаличности c/v и центробежности c/Ch . В той же последовательности вверх по разрезу заметно понижение содержания центростремительных элементов фемических окси- и гетерофилов – Cr, Co, Cu, Ni и Au (см. табл. 20, 21).

Особый интерес в анализе условий, причин и закономерностей развития в характеризуемом регионе рудопроявлений, точек минерализации, а следовательно, и вероятных месторождений, представляет статистика их пространственной приуроченности к тем или иным по составу и геохимическим особенностям комплексам осадочных и магматических пород. Проведенный нами учет для территории площадью 20 тыс. км² 739 рудопроявлений, включая 328 в ореолах рассеяния и шлиховых потоках рудных минералов в полях развития осадочных и интрузивных комплексов разного состава и возраста, дает следующие результаты (табл. 22).

Четыре элемента – фемические гетерофилы Au, Cu, Hg и Co – из общего числа 411 коренных проявлений в 309, т. е. 75 %, образуют свои рудные концентрации – в пределах весьма ограниченной площади, составляющей менее 15 % характеризующей территории. Явная локализация проявлений данной группы элементов в вулканогенно-карбонатном комплексе нижнего кембрия на Салаире и среднего девона в КТСЗ объяснима повышенным уровнем в них содержания всех этих элементов и особенно золота, а также и активной осаждающей ролью карбонатных отложений. Аналогичная картина преимущественной приуроченности большей части золотого оруденения всего обширного Алтае-Саянского региона к существенно вулканогенно-черносланцевому комплексу пород с повышенным уровнем содержания золота была нами установлена ранее [Щербаков, 1967, 1974].

Немалый практический интерес и для выяснения условий образования месторождений золота представляют золоторудные проявления, приуроченные к более молодым комплексам пород, сложенным в основном песчано-сланцевыми толщами верхнего девона, карбона, перми и даже юры, в целом не отличающиеся повышенными содержаниями золота. Не имея возможности обсуждения каждого из подобных проявлений, отметим известную и частую пространственную, а в действительности и генетическую связь их с молодыми долерит-диабазовыми дайками. Впервые на такую связь на Салаире и в других районах Алтае-Саянской складчатой области обратил внимание еще А.Я. Булытников [Булытников, 1938, 1948, 1968; Булытников, Смирнова, 1939]. Но хотя пространственно-генетическая связь месторождений золота с основными дайками разного возраста казалась почти очевидной, все же механизм ее долго оставался не разгаданным. Лишь многолетние геофизические исследования Ф.Б. Бакшта [1970], Л.Я. Ерофеева [1989], П.В. Русакова [1992ф] в совокупности с геохимическим анализом позволили нам выявить природу генетической связи золотого оруденения с основными породами на Синюхинском золоторудном месторождении в Горном Алтае [Щербаков, 1974]. Позже в Горной Шории нами была установлена приуроченность исключительно богатых золоторудных столбов в кварцевых жилах к пересечениям ими высокомагнитных диабазовых даек, содержащих до 5–8 % магнетита, резко обогащенного золотом.

При пересечении кварцево-жильными зонами подобных даек последние на этих участках теряют свою магнитность, а ранее содержавшееся в магнетите и вынесенное при его растворении из него золото обогащает близ такого пересечения богатые рудные столбы. Из сказанного ясно, какого внимания заслуживают известные на Салаире и в КТСЗ участки кварцевых жил на пересечениях или сопряжениях их с базитовыми дайками, характеризующимися переменной и, особенно, контрастно варьирующей магнитностью. При этом нужно отметить, что возраст базитовых даек в регионе варьирует в широком интервале – от нижнего кембрия до триаса, а судя по смежным районам – до юры. Потому любые проявления и признаки золотоносности в пределах юрских впадин, типа Доронинской, ассоциированных с крупными разломами, подобно Казаньской впадине в Горной Шории и Тутуянской – также золотоносной – в Кузбассе, заслуживают самого пристального внимания и прогнозной оценки. В Горном Алтае вдоль мезозойских дизъюнктивных структур с месторождениями киновари, золотосеребряно-сульфосольной и урановой минерализациями широко распространены лампрофировые и диабазовые дайки, синрудный характер которых установлен и изучен Р.В. Оболенской [1983] и А.А. Оболенским [1985].

Таблица 20

Распределение рудогенных элементов в стратоконкомпексах и литофациях региона, г/т

Элемент	c/Ch	$\frac{c+Y}{2}$	ϵ^{\uparrow}	ϵ^{\downarrow}	ϵ^{\uparrow}	ϵ^{\downarrow}	ϵ_{2-3}	O ₁	O ₂	S ₁	D ₁	D ₂	D ₃	D ₃ -C ₁	C ₂	C ₃	P-T	J ₁
K, %	17,6	0,91	0,19	-	0,8	1,02	1,00	-	1,01	0,02	1,85	2,6	2,6	2,4	-	-	-	-
Th	300	8,0	0,3	-	2,6	3,6	3,6	-	1,6	0,17	4,2	7,65	7,65	8,85	-	-	-	-
U	266	2,5	1,4	-	1,3	2,1	2,1	-	0,9	0,4	1,6	1,9	1,9	1,4	-	-	-	-
La	116	25	11,4	16,9	23,8	14,6	6,9	14,5	-	-	25,9	31,8	31,8	17,1	34,3	40,0	31,2	41,3
Be	73	2	0,9	3,2	48,9	23	1,7	1,2	1,3	2,7	1,5	1,5	1,5	1,5	2,6	2,9	1,8	2,2
B	50	52	23,5	31,5	23,6	18,4	19,5	28,4	-	-	73,6	-	-	67,9	-	-	-	-
Y	50	30	10,4	31,5	23,6	18,4	19,6	19,6	12	11	20,8	16,8	16,8	15,8	36	24	24	24,5
Nb	50	9	6,2	7,3	7,6	5,0	7,5	0,4	-	-	5,1	10,8	10,8	6,1	6,3	5,3	5,8	9,6
Li	36	38	13,1	7,8	12,9	21,5	19,5	27,5	7,9	20	31,4	21	21	25,4	10,0	15,2	13,2	36
Yb	20	3	1,2	3,5	2,3	2,2	2,6	2,3	0,7	1,1	2,4	2	2	1,6	4,4	2,7	2,7	2,4
W	8	1	4,2	8,2	4,7	4,6	5,5	4,9	-	-	5,1	5	5	5,0	5,0	5,0	5,0	5
Ba	6	250	325	1291	1578	740	322	490	414	230	520	582	582	510	229	329	275	466
Zr	4	100	23,9	85,0	39	52,9	90,5	65,1	113	69	96,3	81	81	55,5	293	394	207	187,5
Bi	100	0,15	0,44	0,34	0,46	0,5	0,52	0,63	0,3	0,5	0,66	0,5	0,5	0,54	1,0	0,58	0,54	0,57
Pb	100	13	8,9	24,3	5,7	8,3	6,5	14,2	2,2	4,4	22,2	27,7	27,7	13,1	3,8	11	12,8	19,2
Ga	6,3	18	9,7	15,0	8,1	10,4	11	15,8	0,7	5	16,1	8,6	8,6	8,8	11,1	26,2	9,4	14,8

Sn	6	3,7	<i>1,1</i>	2,2	1,4	1,5	1,2	1,9	1,1	3	2,2	2	1,4	1,0	1,6	2,0	1,8
Mo	4	1,7	0,6	<i>3,7</i>	0,86	0,72	1,1	1,2	0,6	0,5	1,4	0,42	1,4	<i>1,9</i>	0,1	<i>0,8</i>	1,3
Ag	1,12	0,12	<i>0,04</i>	<i>0,17</i>	0,05	0,05	0,04	0,05	0,01	0,03	0,07	0,05	0,06	<i>0,15</i>	0,03	0,03	0,04
Ge	0,18	1,5	<i>0,8</i>	1,2	1,2	1,2	1,0	<i>1,9</i>	0,5	1	<i>2,0</i>	1,1	1,1	1,1	<i>1,6</i>	1,0	1,4
Te	0,12	0,032	<i>1,1</i>	<i>0,96</i>	<i>2,6</i>	<i>1,0</i>	<i>0,99</i>	<i>1,16</i>	-	-	<i>1,52</i>	-	<i>1,0</i>	-	-	-	-
Sr	15,5	210	<i>1800</i>	<i>175</i>	<i>237</i>	<i>390</i>	<i>450</i>	<i>350</i>	<i>705</i>	<i>286</i>	<i>530</i>	162	<i>570</i>	<i>507</i>	<i>308</i>	<i>335</i>	162
Ti	6,250	6000	<i>1300</i>	2500	1400	2500	2900	2800	437	1330	800	3698	2500	<i>9286</i>	3135	<i>4575</i>	<i>5880</i>
V	1,8	215	<i>25,8</i>	119	52,7	119,4	34,6	11,5	10,8	28	72,4	54,8	36,3	55,7	86,9	73,5	72,5
Sc	1,6	22	<i>5,7</i>	11,9	<i>13,5</i>	10,3	8,8	8,7	5,5	8,4	<i>6,8</i>	8,4	6,9	<i>75,7</i>	<i>37,1</i>	<i>62,9</i>	10
P	1,1	1300	146	456	530	41	514	235	209	382	263	352	68	543	454	512	548
Mn	0,4	1000	<i>1200</i>	<i>900</i>	700	<i>870</i>	470	290	317	237	760	218	460	686	<i>1873</i>	<i>1310</i>	594
Cr	0,36	130	<i>14,7</i>	32,8	74,1	42,7	20,1	26,8	6,1	24	30,5	69,5	21,1	49	7,8	11,0	<i>111</i>
Zn	1,9	125	<i>43,8</i>	<i>161</i>	74,6	78,5	68,3	<i>117,5</i>	22,1	42	76,8	74,2	<i>106,2</i>	80	<i>133</i>	72,5	<i>121,8</i>
Cu	0,4	66	<i>36,5</i>	<i>85,6</i>	<i>95,6</i>	<i>137,7</i>	42,9	<i>64,8</i>	3,3	20,9	35,3	27,9	<i>45,6</i>	<i>78,6</i>	35,4	31,6	32,3
Co	0,025	35	<i>8,6</i>	16,1	14,2	17,9	9,2	<i>20,3</i>	1,7	3,2	12,8	16,4	7,0	11,3	11,8	4,9	13,4
Au, мг/т	0,01	3	5,2	<i>6,5</i>	2,7	<i>3,86</i>	<i>4,6</i>	<i>2,4</i>	-	-	<i>2,05</i>	-	<i>2,1</i>	-	-	-	-
Ni	0,005	100	6,6	46,2	25,7	19,4	7,0	16,9	1,5	7,6	28,5	37,6	11,4	12	6,1	4,3	40,8

Примечание. Курсивом выделены содержания элементов, превышающие в породах "норматив" для земной коры (с+v)/2; жирным шрифтом показаны содержания элементов, превышающие средние в главном для комплекса типе пород. Индекс "к" – карбонатные, "ч" – чериослаицевые, "м" – метаморфические. Таблица составлена по данным фондовых материалов ПГО "Новосибирскгеология". Прочерк – нет данных.

Распределение рудогенных элементов в магматических комплексах, 1/т

Элемент	Σγ ₂	Печеркинский		Старогутовский, γУС ₁	Орлиногорско-ариничевский, αβ-γС _{2,3}	Новолушинковский, γУ-δО ₁	Буготакский, сафоиевский		Укропский, αβD ₃	Улантовский, γ-γδS-D _{1,2}	Ташаринский, γβP ₂	Новосибирскомский, βP ₂ -T _{1,2}	Приобский, γP ₂ -T ₁	Изылтинский, βVT _{1,2}	Барлакский, γT _{2,3}
		βС ₁	γС ₁				βαD ₂	γD ₂							
Th	8	3,3	5,0	0,4-1,6	2,7-2,8	3,1-5,6	0,4-3	5,1	1,5-1,9	3,8-12*	0,8-6,9	0,8	4,6-28	0,8-4	25-30
U	2,5	0,7	2,0	0,3-0,7	0,9-1,2	1,1-3,9	0,1-1,4	3,5	0,8-1,1	0,8-3,2	0,4-2,8	0,3	1,1-18,9	0,2-1	6,1-13,7
La	25	-	11,5-13,1	1,9	24,6-27,6	14-20	4-12,5	19,2	7,6-23	16,2-26	12-32	13,6	10,6-54,8	9,1-40	30-54
Be	2	-	2,9	-	0,7-1,9	1,4	-	-	1,2	2	2,7	-	1,7	-	3,3
Ta	1,2	-	-	0	-	0,3-0,5	0,1-0,2	0,3	0,5	0,3-0,6	0,3-0,9	0,3	0,4-1,5	0,2-0,8	2,5-5,1
Ce	54	-	21,1-31,4	-	-	-	-	-	45	-	30-63	28,6	23-83	22-79	69-106
Cs	6	-	-	-	-	-	-	-	0,8	-	0,8-9,2	5	0,7-5	0,9-2	9,5-17
Rb	65	-	-	-	-	-	-	-	17,9	158,5-1042	9-44	12,4	34,2-138,9	8,4-39	242-444
Y	30	1,6-5,0	3,0-30,0	7,2	11,6-22,4	8,9-10,8	3,2-17,4	33,4	16,5-29,5	7,1-22,6	11,3-28	20,9	5,4-54,5	18,8-35	57,7-135,3
Nb	9	-	-	Н. о.	1,2-5	6,6-8	Н. о.	Н. о.	3,2-7,8	5-8,7	Н. о. - 16,2	Н. о.	Н. о. - 18,9	Н. о. - 9,3	13-25,3
Sm	5,8	-	5,6-7,3	-	-	-	-	-	6,2	-	3,9-7,8	4,4	1,5-8	3,7-9,6	9,7-13,4
Nd	22	-	21,1-29	-	-	-	-	-	26	-	15-32	16,6	8,5-42	14-43	37-55
Li	38	-	10,0	-	12,5-17,9	17,7	-	-	26,2	-	6-15	-	26,4	-	66
Hf	4	-	0,1-3,1	0,4	-	2,2-3,4	1,1-2,1	6,3	3,6	2,9-4,5	2-4,6	2,6	2,8-6,5	2,3-5,4	7,8-8,5
Tb	1,1	-	0,5-0,6	-	-	-	-	-	1,2	-	0,7-1,1	0,4	0,1-1	0,7-1,5	1,8-2,3
Gd	5,8	-	3-4,7	-	-	-	-	-	7	-	4,1-7	5,2	0,7-6,6	4,4-9,1	8,9-12,2
Eu	1,2	-	0,7-1,6	-	-	-	-	-	2	-	1,4-1,9	1,5	0,2-2,2	1,6-2,4	0,5-1
Lu	0,55	-	0,4-0,6	-	-	-	-	-	0,4	-	0,1-0,6	0,3	0,1-0,8	0,3-0,6	1,8-1,9
Yb	3	0,5-3,0	2,3-20,0	0,8	1,8-2,4	0,8-0,9	0,7-2,1	4,2	1,6-3,1	0,6-2,1	1,7-3,9	2,3	0,4-5,1	1,9-4,4	11,7-36,7
W**	1	-	-	-	-	-	-	-	1,4	6	1,5	-	5,7	-	-

Ba	250	250-1000	270-1000	-	298-615	829	-	-	51,9	800	300-1100	-	220,2	-	-
Zr	100	100-300	70-150	25,4	23,2-76,2	88,5-93	48,4-87,9	216	79-148	99-152,4	86,4-177,3	109,2	57,6-281	100-217	89-140
Bi**	0,15	-	0,5	-	-	0,7	-	-	0,6	0,6	-	-	0,5	-	-
Pb	13	1-30	0,5-50	-	2,2-6,5	17,2	-	-	7,3	15	<43	-	12,7	-	40,7
Ga	18	10-50	3-50	-	3,6-9,2	17	-	-	9,2	-	21-28	-	13,9	-	29
Sn	3,7	-	3,2	-	1,3-2,2	2,7	-	-	1,3	2	<6,0	-	1,8	-	12,7
Mo	1,7	-	1,1	-	0,5-0,7	0,8	-	-	0,8	1,5	18,6	-	0,2	-	0,7
Ag	0,12	0,01-0,18	0,02-0,43	-	0,03-0,10	0,05	-	-	-	0,05	-	-	-	-	-
Ge	1,5	-	1,1	-	1,1-1,2	-	-	-	1,1	-	-	-	0,9	-	-
Sr	210	100-500	125-500	157	208-462	337-666	453-745	1007	679-908	-	272-948	774	943-2320	504-649	44-87
Ti	6000	-	573	1500	807-3042	1380	6750	-	2853	3375	6458	8358	2306	7530	705
V	215	100-500	10-100	-	35,7-171	47,7	-	-	82,9	-	135-219	-	36	-	-
Sc	22	10-100	10-50	56	11-19	9,3-10	15-32	16,6	19,5-27	2,4-18,3	14,6-26,3	19,4	0,6-18,4	27-31	3,6-5,5
P	1300	-	405	612	25,5-534	365	1180	-	71,2	819	2008	2620	463,4	1333	200
Mn	1000	-	41,7	772	297-988	647	1255	-	1796	800	1735	1481	354	1119	479
Cr	130	-	48	1050	14-119	80-200	60-75	10	142-414	3-220	380-660	80	4-170	34-304	6,8-12
Zn	125	50-300	10-150	-	50,2-73,8	53	-	-	54,5	80	-	-	178,4	-	-
Cu	66	20-300	3-100	-	23,4-470	46	-	-	72,7	50	17-29	30-860	20,6	-	-
Co	35	-	3,8	51	5,6-47,6	10-13	25-31	5,1	17,3-39	0,9-17,3	29-78	13-350	1,2-6	30-47	0,8-1,4
Au, мг/т	3	1,2-7,2	0,8-7,2	-	2,6-4,8	-	-	-	7,4	3,0	3-38	-	2,2	-	-
Hg, мг/т	42	-	-	-	35-1000	370-515	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ni	100	-	3,8	-	7,1-52,4	15	-	-	73,2	-	88-350	78-303	11,3	-	7

* Курсивом выделены содержания элементов, превышающие в породах "норматив" для земной коры (с + v)/2; жирным курсивом показаны содержания элементов, превышающие средние в главном для комплекса типе пород.

** Данные по Bi и W - на пороге чувствительности и требуют уточнения.

Таблица составлена по материалам: [Козлов, 1971; Амшинский, 1973; Геодинамика..., 1999], Пузанкова Ю.М. н фондовым отчетам ПГО "Новосибирскгеология". Прочерк - нет данных.

Количество месторождений, проявлений и пунктов минерализации (в том числе ореолов и шлиховых потоков – в скобках) металлических полезных ископаемых, локализованных в осадочных и магматических комплексах Салаира и КТСЗ в пределах листов N-44-XII, N-44-XVIII, N-45-VII и N-45-XIII (составлена по данным Приложения)

Элемент	C ₁ kn, sn	C ₁ р ^с	C ₂₋₃	O ₁	O ₃ -S ₁	S ₁	D ₁	D ₂	D ₃	D ₃ -C ₁	C ₁	C ₂₋₃ +P ₁	γ-γδ C ₂₋₃	γ P ₂ -T ₁	γ T ₂₋₃	J ₁	Итого
Au	115 (36)	33 (13)	27 (12)	9 (6)	1 (1)	1	2	27 (13)	5 (2)	23 (15)	11 (3)	1				6	262 (102)
Cu	11 (1)	9 (1)	10	4			1	23 (8)	5	2	2	1	2 (1)				70 (11)
Zn	9 (6)	9 (1)	2 (2)	1 (1)			1		4 (1)	1 (1)	7	2					36 (12)
Hg	9 (4)	1 (1)	12 (10)		1 (1)			12 (7)	3 (2)	2 (2)	4 (2)			2 (2)		1 (1)	47 (32)
Co	14 (11)		2 (1)	2 (1)				4 (4)	3	2 (1)	3	1					31 (18)
Ni								1 (1)	4 (1)	1 (1)	2						8 (3)
Fe	1		1	2				4		1	4						13
Mn	8 (3)		1	2	1 (1)			5 (2)	4		3 (1)					1	25 (7)
Ti									1		1						2
V											2						2
Sr	1																1
Pb	2	7 (1)		1 (1)			2 (1)	7 (3)	3	4 (1)	4 (1)						30 (8)
As	1 (1)	1	1					2 (2)	1	1 (1)	5 (1)		1 (1)				13 (6)
Sb	2 (2)		5 (4)	1		1 (1)		1 (1)		4 (4)							14 (12)
Ag	6 (4)	10 (4)						4 (2)	2		6 (1)						28 (11)
Bi										1			1				2
Mo	1		2 (2)					3 (2)	1		4 (1)		4 (2)	1 (1)			16 (9)
Ge											1						1
Σ Cu, Pb, Zn, As, Ba		4 (1)						3 (2)	1 (1)		1	1 (1)					10 (5)
W, Sn	2 (2)	1 (1)	1 (1)					3 (3)	4 (3)		2 (1)		1 (1)		1	1 (1)	16 (13)
Ba	2 (2)	3 (2)	1 (1)						1		1						9 (5)
B								1 (1)	1		1					1 (1)	4 (2)
Y	6 (6)	1 (1)						1 (1)	1 (1)								9 (9)
Ce, TR									1		2						3
Zr											1					1 (1)	2 (1)
Al	9					1		6	1								17
R, U, Rn, Th	5 (5)	3 (3)	5 (4)	1 (1)			1	17 (15)	10 (10)	2 (2)	9 (8)	5 (5)	6 (4)	1 (1)	1 (1)	3 (3)	69 (62)
Итого	204 (83)	82 (29)	70 (37)	23 (10)	3 (3)	3 (1)	7 (1)	124 (67)	56 (21)	44 (28)	76 (19)	11 (6)	15 (10)	5 (5)	2 (1)	14 (7)	739 (328)

Проведенный В.А. Княжевым с сотрудниками [1999ф] анализ геолого-геофизических материалов в пределах северо-западной окраины Салаира и центральной части Колывань-Томской складчатой зоны с целью выделения золотоконтролирующих структур выявил пространственную приуроченность наибольшего количества рудопроявлений золота в пределах Буготакско-Митрофановского поднятия к собственно буготакской толще пород, в участках усложнения магнитного поля. Основными золотоконтролирующими структурами здесь являются разломы северо-западного простираания, вдоль которых содержания золота в элювии достигают нередко 3 г/т, что, на наш взгляд, должно особо привлекать внимание при поисковых работах на золото.

Необходимо отметить для обширных вулканогенно-осадочных поясов нижнего кембрия на Салаире и девона в КТСЗ исключительно характерную приуроченность к ним полиметаллической минерализации. Состав пород несколько варьирует, например, в печеркинской свите от риолит-дацит-андезитового до диабазового, притом в составе свиты значительная роль принадлежит углеродистым и метаморфическим сланцам как осадителям и концентраторам металлов на “восстановительном” барьере. Ранее проведенное нами сопоставление *элементного состава* пород печеркинской свиты и локализованных в ней полиметаллических рудных тел на собственно Салаирском месторождении выявило высокую степень их идентичности. Об этом дает основание судить и близость соотношения масс добытых на нем с 1928 по 1985 г. металлов (Cu, Pb, Zn, Ba, Au, Ag) количественному соотношению их содержания во вмещающих рудных телах, главным образом андезиодацитах и дацитах (см. табл. 5 в гл. II), гидротермальному метаморфизму которых обязано своим происхождением Салаирское месторождение [Щербаков, Рослякова и др., 1987].

Выявленное, таким образом, достаточно выразительное обоснование возникновения крупного, более двухсот лет обрабатываемого Салаирского сереброполиметаллического месторождения в пределах и за счет гидротермального преобразования вмещающих и непосредственно подстилающих его вулканогенных пород печеркинской свиты нижнего кембрия было бы недостаточным для воссоздания модели процесса рудообразования без изотопных, радиологических, и прежде всего тщательных геолого-структурных наблюдений, имеющих самое непосредственное отношение к анализу аналогичных соседних, пока существенно менее изученных объектов. Обширный комплекс работ на Салаирском рудном поле позволил сделать вывод о проявлении и совмещении в нем двух вполне самостоятельных рудных формаций: кембрийской барит-полиметаллической с серебром и пермской золотосульфидно-кварцевой [Щербаков и др., 1981]. Их проявления, помимо возраста и состава, отличаются структурной позицией, многими геохимическими чертами и устойчивостью оруденения на глубину – большей для золотосульфидно-кварцевой и значительно меньшей для барит-полиметаллической. Обе происходят за счет местных внутрикоровых источников металлов, реализованных с участием глубинного привноса летучих компонентов. Глубинные летучие компоненты преобладают в более поздней и более фемической золотосульфидно-кварцевой формации, а коровые – в более древней фемически-сиалической барит-полиметаллической.

Помимо золоторудных и полиметаллических объектов важное место в характеризуемом регионе по количеству проявлений занимает редкометалльный комплекс элементов – сиалических, главным образом оксифилов – U, Th, редких земель, W

и отчасти силлицических гетерофилов – Sn, Mo, Ge, Bi. Проявления редкометалльно-го оруденения определенно приурочены к силлицическим же осадочным и магматическим комплексам пород в основном позднего палеозоя. Данный комплекс редкометалльных проявлений, судя по наличию россыпей касситерита, шеелита, циркона и монацита, представляет, как отмечалось выше, интерес для постановки поисковых работ в пределах гранитоидных массивов Барлакского и Приобского, а также, вероятно, Улантовского и Выдрихинского. В отличие от золоторудных и полиметаллических месторождений региона, промышленное значение которых в нем и на смежных площадях с характерными для них особенностями строения и состава сравнительно хорошо изучено, поиски редкометалльных велись лишь в ограниченных объемах, хотя геологические основания для того имеются.

Ближайшим генетическим и геохимическим аналогом данной группы редкометалльных проявлений характеризуемой территории, притом значительно лучше изученным, служит комплекс Sn–W-редкометалльных месторождений и многих также пока недоразведанных проявлений калбинской провинции Рудного Алтая и отчасти Калгутинско-Ак-Алахинской Горного Алтая. Геологическое сходство редкометалльного оруденения и гранитоидов КТСЗ с Калбинским комплексом Алтая отмечали Б.Ф. Сперанский [1933], М.Н. Букина, Б.Ф. Сперанский [1948ф], А.Л. Матвеевская [1956] и Н.Н. Амшинский [1973]. Теперь данная аналогия подтверждается геохимическим сходством редкометалльных гранитоидов того и другого районов.

Из силлицических оксифилов, помимо проявлений U–Th минерализации, следует особенно отметить месторождения и рудопроявления бокситов в древних юрах выветривания среди кембрийских и девонских комплексов пород, чаще на границах с карбонатными толщами. Существенно меньшую по количеству, но не по своему потенциальному значению рудно-геохимическую формацию составляют в этом классе пока весьма слабо изученные и явно недооцененные проявления *редкоземельной* минерализации. Признаки данной формации весьма многочисленны, особенно вдоль северного фаса Доронинской впадины, в области ее сложно построенного тектонического сочленения со структурами КТСЗ. Комплексного характера минерализация (Ce, La, Y, Mn, Co, Ni и др.), отчетливо контролируемая системой северо-западных и субширотных разломов, образует “цепочку” потенциально рудоносных узлов, в которых наблюдается благоприятное сочетание эидогенной TR–Mn минерализации с аналогичными первичными и вторичными площадными геохимическими аномалиями. Не исключено, что в данном случае речь может идти о мезозойской(?) редкоземельно-флюоритовой рудной формации [Геодинамика..., 1999], наиболее типичными представителями которой являются Верхнеаллакское проявление в КТСЗ и ряд флюоритовых – Суенгинское, Южно-Мостовское, Матренковское и др. – на Салаире.

Таким образом, статистически выявляется ведущая в пределах рассматриваемой территории роль собственно золоторудной и золотополиметаллической минерализации с весьма подчиненным, но едва ли потенциально менее важным, значением других ее типов.

Принимая во внимание баланс рудопроявлений разных геохимических классов, обратимся к самым общим закономерностям пространственной и возрастной зависимости состава оруденения от характеристики вмещающих их комплексов пород. Поскольку геологическая практика оперирует весьма широким спектром классифи-

кационных признаков месторождений структурного, минералогического, морфологического, возрастного и иного порядка, ни одним из них не ограничивая количества выделяемых типов минерализации и рудных формаций, в нашем случае воспользуемся только тремя их количественными показателями – *геохимическим типом, фациальностью и степенью концентрации рудообразующих элементов*. Первые два естественно снижают число основных формационно-фациальных типов эндогенного оруденения до девяти (табл. 23), а третий вместе с ОК-показателем может послужить косвенным количественным критерием оценки порядка масштабности или вероятного богатства рудных объектов [Щербаков, 1995]. Из этой таблицы геохимических типов пород и руд региона следует, что, несмотря на очень слабую обнаженность и перекрытие большей части его территории мощным покровом кайнозойских отложений, в той или иной степени проявлены разновидности эндогенного оруденения практически всех их девяти стереогеохимических типов. Наряду с этим, разными методами четко зафиксированы все основные тектономагматические этапы и циклы развития полигенной земной коры региона, сопровождаемые полихронной эндогенной минерализацией. Общий ее потенциал, судя по статистике рудопроявлений при столь слабой обнаженности, представляется значительным.

Основные геохимические закономерности его развития по ходу формирования земной коры характеризуемой территории выявляются достаточно отчетливо. Это неравномерно направленное увеличение во времени от кембрия к мезозою содержания в осадочных комплексах главного редкометалльного индикатора уровня сиаличности коры – тория – с 2,6 до 8,8 г/т при попутном увеличении концентрации сиалических оксифилов K, La и Ce. Возрастает также содержание фемических оксифилов – Sr, Ti и Mn. Слабо и также неравномерно, но в общем заметно, снижаются в осадочных комплексах с возрастом содержания фемических гетерофилов (и в первую очередь золота) при уменьшении и количества их рудопроявлений.

Наблюдается два спада активности эндогенного рудообразования – с ордовика по ранний девон и к самому концу палеозоя. При этом первый спад резко прерывается значительной активизацией магматической деятельности в среднем и позднем девоне, особенно проявившейся в буготакском поднятии. А второй спад рудообразующей активности в самом конце палеозоя совпадает со становлением приобского и барлакского гранитоидных комплексов, но нам он представляется лишь статистически кажущимся, благодаря слабой обнаженности и, пожалуй, еще более слабой изученности, судя по геохимической характеристике несомненно продуктивных на редкометалльное оруденение – сиалических окси- и гетерофилов – редких земель и особенно олова и вольфрама. Обширный опыт изучения главных параметров промышленно ценных Sn–W–TR месторождений и рудных районов Африки, Рудных гор Саксонии [Tischendorf, 1989], Верхоянья [Коккин и др., 1999], Забайкалья [Козлов, Свядковская, 1977], Монголии [Коваленко, 1977], Рудного Алтая и Казахстана [Амшинский, 1973] выявляет сходство с таковыми, выраженное повышенными содержаниями данных элементов во вмещающих рудоносные гранитоиды породах и самих гранитоидных массивах. Пределы этих содержаний примерно те же, что выявлены и в характеризуемом районе, особенно в гранитоидах Барлакского массива и вмещающих его сланцах нижнего карбона. Показательно в отношении потенциально высокой редкометаллоносности барлакского комплекса резкое повышение содержаний заведомо сиалических (“гранит-

Стереогеохимические типы пород и руд Салаира и Кольвань-Томской складчатой зоны

Геохимические типы пород и руд	Комплексы пород		Геохимические фации оруденения		
	стратифицированные	интрузивные	корневые	равновесные	апикальные
Фемические	Базальтовые, андезитобазальтовые порфириды, туфы ($\epsilon_{1p\epsilon}$)	Орлиногорско-арничевский ($\alpha\beta-\delta\epsilon_{2,3}$)	Au, Co, Mn (139)	Au, Cu (55, 56)	Au (58, 59)
	Базальтовые, андезитобазальтовые порфириды, туфопесчаники, сланцы (D_2bg, tg)	Сафоновский и буготакский ($\beta\alpha-\lambda D_2$) Укропский ($\alpha\beta D_3$) Ташаринский ($\gamma\beta P_2$) Новосибирско-томский ($\beta\nu P_2-T_{1,2}$) Изылинский ($\beta\nu T_{1,2}$) Щелочно-базитовый ($J_2(?)$)	Mn, Fe, Co, Ni, <u>P</u> (549, 700) <u>Ti, V</u> Ni, Cu, Co (537, 538) Co, Zn, <u>Cu</u> (807) <u>Sc, P, Ge</u>	Mn, Fe, P (692) Ti, V, Mn (420, 466)	P, Sr, Sc <u>Sc</u> As, Sb, Au (6) Hg, Au (512, 526)
Фемическисилические	Углистые сланцы, известняки, песчаники, туффиты ($\epsilon_{1p\epsilon}, sn, kn$)	Печеркинский и старогутовский ($\rho\gamma\beta-\lambda\epsilon_1$)	Pb, Zn, Cu, Ba (377)	Pb, Zn, Cu, Ba, Ag, Au (77, 82)	Ag, Au, Sb, As, Cd, Se (83)
	Полимиктовые песчаники, туфы, лавобрекчии ($\epsilon_{2,3}$)	Новолушниковский ($\rho\gamma-\delta O_1$)	Cu, Mo, <u>Re</u> (40)	Au, W, Cu, Zn, Pb (41, 43)	Au, Ag, Sb, As, Bi, Te, <u>Hg</u> (17)
	Песчано-сланцевые, карбонатные (D-C) Конгломераты (C-P, J)	Улантовский ($\gamma-\gamma\delta S-D_{1,2}$)	Fe, Cu, Mo, U (665, 444) <u>Au, U</u>	Mo, Cu, U, <u>Au, Th, W</u> (445, 800) Ce, La, Y, Yb, Co, <u>Zn</u> (805)	W, Bi, Mo, <u>Au</u> (601)
Силические	Глинистые сланцы, песчаники, известняки, алевролиты (O_1-S_2) Алевролиты, сланцы, аркозовые песчаники ($D_3; D_3-C_1$)	Приобский (γP_2-T_1)	Zr, Th, <u>Hf, Re</u> (758)	Ag, Mo, W, U, Th, W, Pb, <u>Li, Rb, Sn</u> (363, 351)	<u>Y, Yb, F, Ce, La, Nb, U</u>

Сиалические	Сланцы, песчаники, угленосные алевролиты (C ₁ -P ₂) Песчаники, гравеллиты, конгломераты, алевролиты, углестые аргиллиты (J _{1,2})	Барлакский (Г _{2,3})	Sn, Li, Nb, Be, Mo, U, Y, Yb (585)	Sn, W, Be, Bi, F, Ag, Th, Nb (587, 766)	Be, Sn, Ag, Li, Rb, Bi, Y, Yb, F (614, 619)
-------------	---	--------------------------------	------------------------------------	---	---

Примечание. Подчеркнуты элементы прогнозируемых геохимических типов оруденения или пока не установленные в конкретных рудопроявлениях. В скобках приведены примеры рудных проявлений (см. Приложение).

тоидных”) элементов: Ba, Zr, Pb, Mo, Ga, даже в прорываемых и метаморфизируемых гранитной магмой этого комплекса высокобазитовых дайках ташаринского комплекса (см. табл. 23).

Одним из положительных критериев прогнозной оценки на Sn-редкометалльное оруденение в перечисленных и других сходных с ними гранитоидных комплексах служит минимальный уровень эрозионного среза интрузивных куполов региона, в том числе прогнозируемых геофизически и на земную поверхность пока не выходящих, но по основным геохимическим параметрам сходных с таковыми продуктивных редкометаллоносных провинций (табл. 24).

Говоря о рудном потенциале региона, следует исходить не только из числа и характеристики известных в нем месторождений и рудопроявлений разных типов полезных ископаемых. Главным аргументом прогноза значительной перспективности широкого спектра рудных месторождений в нем постепенно выступает геохимический аспект его металлогенического анализа. Основу его составляет впервые статистически выявленная в регионе эволюционирующая во времени обусловленность состава известных в нем проявлений и месторождений с повышенным относительно кларкового уровня содержанием в исходных породах рудообразующих элементов – Au, Cu, Zn, Pb, Mo, Sn и редких земель.

Переходя к анализу геохимического профиля, связанного с вышеуказанными магматическими комплексами рудной минерализации, мы отчетливо фиксируем последовательное изменение его в верхнем палеозое от фемическо-сиалического полиметаллического (“салаирского” – Zn, Pb, Cu, Au, Ag, Ba) к существенно сиалическому (Mo, Ag, Pb, Sb, Sn, TR). Завершается позднегерцинский этап в триасе становлением барлакского лейкогранитного комплекса. Существенно сиалический редкометалльный его профиль наиболее объясним преимущественным “вымыванием” относительно более растворимой фемической компоненты из воздымаемой в данный период большей части Алтае-Саянской складчатой области – Кузнецкого Алатау и Горного Алтая – и отложением в шельфовой зоне на ее периферии осадков повышенно сиалических и оксифильных. Именно этого профиля Sn–W грейзеновая и оловоносно-пегматитовая рудные формации, связанные с палингенными гранитоидами Кольванского и

Таблица 24

Средние содержания редких элементов в породах Западно-Сибирской и других рудных провинций, г/т

Элемент	Геохимические нормативы [Щербаков, 1995]				Рудные горы Саксонии		Восточное Забайкалье	Монголия	Южное Верхоянье		Калбинский комплекс	Гранитоидные массивы Западной Сибири				
	c/Ch	$\frac{c+v}{2}$	$\sigma-\delta$	γ	Филлиты, песчаники	γ	γ (по В.Д. Козлову [1985])	γ -редкометалльный	Сланцы, песчаники	$\gamma-\delta$		Обской	Новосибирский	Барлакский	Колыванский	Улановский
Be	73	2	1,8	5	3-2,3	6,3-12	6,5-10	2,8-2,9		4-6	2,7-9,1	1,9	6,3	3,3	2,0	9-42
Y	50	30	28	50			45				27-160	5,4-54	21-70	57-135	7,1-22	590-670
Rb	50	65	70	200	200-120	305-930	130-360	320-460		165-900	227-370	117	58	242-444	158-1042	447
Li	37	38	20	40	84-53	140-415	56-130	41-140	30	27-30	35-129	43	29	66	85	141
Yb	20	3	3,2	3,7	2,5		2,1-5,2	0,5-5,5			14-25	5,4-54,5	0,4-5,1	11,7-36,7	0,6-2,1	60-79
W	8	1	1,2	2,5	1,9-1,6	4,7-12	1,5-20	2-15				5,7			6	
Ga	6,3	18	20	25				10-30	13-21	21-38	24-27	13,9	20,5	29		24-36
Sn	6	3,7	1,6	4	5-3,7	10-29	24,8		2,7-4	1,2-12	9,2-10,3	1,8	5,5	12,7	2	37-44
Zr	4	100	140	170	160-240	50-150	44-240	30-170			110-200	57-281	228	89-140	99-152	28-53
Mo	4	1,7	1,2	1,7		4,0	1,1-5,7	0,3-5,0	0,7-1,2	1,5-2,7	2-6,6	0,2	1,9-3,6	0,7	1,5	4-53
Sc	1,6	21	20	10				3-12			4,5-7,4	0,6-18,4	7,9	3,6-5,5	2,4-18,3	
Cr	0,36	130	55	10		43,3	2,4-150	5-40	77-90	15-16	12-23	4-170	65-168	6,8-12	3-220	
Co	0,025	35	10	3		2,8-12,5	1,8-37	2-12	17-30	4-5	2,2-6,2	1,2-6,0	2,8-10,7	0,8-1,4	0,9-17	

Примечание. Таблица составлена по фондовым и опубликованным материалам.

Барлакского массивов, знаменуют завершение герцинского гранито- и рудообразования. По своему составу, возрасту, рудному профилю и геохимической его обусловленности высокой сналичностью, глиноземистостью и повышенным кларком Sn, Вe и других *сиалических оксифилов* во вмещающих (исходных) флишоидных комплексах данный район аналогичен Калбинскому Рудного Алтая, северной периферией которого он и является. Сходство геологической позиции этих двух разобщенных Бийской впадиной территорий обращало на себя внимание ранних исследователей региона Б.Ф. Сперанского [1933], А.Л. Матвеевской [1956, 1969] и др. Как видим, весьма близки они и геохимически.

Сопоставляя характеризуемый редкометалльный рудный район с близкими по геохимическому профилю провинциями Забайкалья, Саксонии, Южного Верхоянья и Монголии, следует учитывать существенно меньшую обнаженность КТСЗ и потому незначительную вскрытость эрозией наиболее потенциально богатых рудоносных гранитоидных куполов. Это повышает перспективность редкометалльного Барлак-Кольванского района.

Геохимическое районирование Салаира и Кольвань-Томской складчатой зоны основано на анализе состава горных пород и руд, слагающих разные осадочные и магматические комплексы региона, с учетом их позиции в региональных и локальных его тектонических структурах. Нами учтены доступные результаты определений элементов разными лабораториями и разными методами, приведенные исследователями в публикациях и фондовых отчетах. Особое внимание уделено геологической позиции изучавшихся объектов и анализу связей элементного состава рудопроявлений и месторождений с вмещающими и подстилающими их комплексами пород. Обобщенные аналитические данные по распределению рудогенных элементов в стратоконкомпексах региона и главных магматических комплексах (см. табл. 22, 23) сопоставлены с “нормативными” их содержаниями в главных типах горных пород, рассчитанных с учетом наиболее авторитетных обобщающих сводок последних десятилетий, а также с учетом данных аттестации международных стандартов [Govindaraju, 1984], стандартов аналитического центра ИГиГ СО АН СССР (г. Новосибирск) [Арнаутов, 1987] и Института геохимии СО АН СССР (г. Иркутск) [Таусон, 1977].

Фациальный анализ рудно-геохимических формаций характеризуемого района с вмещающими их комплексами пород выявляет самое непосредственное унаследование месторождениями и рудопроявлениями элементного состава среды протекания рудообразующего процесса с изменениями соотношений рудных компонентов в зависимости от его фациальности. В апикальных фациях рудообразования при этом накапливаются элементы, обыкновенно эманационно более подвижные ($Cl/Ch > 1$), – Sb, Hg, Bi, Ag, Te, Zn, Pb и др., в корневых – менее – Ni, Au, Co, Fe. Многообразие геохимических особенностей составов вмещающих и магматических комплексов района, наряду со специфической рудоконтролирующих структур, создает значительный спектр вариаций масштаба и минеральных разновидностей и объясняет многие закономерности их пространственного размещения, а тем самым *общий металлогенический облик провинции*. Генеральные ее черты определяются составом и распределением в ней главнейших кембрийских структурно-формационных карбонатно-вулканогенных комплексов – собственно салаирских с типичной

для них полиметаллической с золотом минерализацией стволочной (равновесной) фации оруденения. Об элементном тождестве их составов упомянуто выше. Существенные черты сходства с данным составом минерализации отмечаются для группы буготакских полиметаллических проявлений, связанных с девонским вулканическим комплексом.

К числу главных для региона, хотя и наименее изученных и перспективно оцененных, мы полагаем необходимым отнести апикальную фацию редкометалльной оловорудно-вольфрамовой минерализации, связанной с Барлакским гранитным массивом.

Проведенный нами сопоставительный анализ коэффициентов относительной концентрации (ОК) для магматических пород Барлакского и Колыванского массивов по отношениям $Y:Sc$, $La:Yb$, $Hf:Zr$ и ряду других пар выявил их принадлежность к наиболее перспективным, по Л.В. Таусону [1977], редкометаллоносным гранитным комплексам, принадлежащим, по нашей классификации, к апикальной, т. е. “центробежной”, фации сиалических редкометалльных гранитных массивов. К такому же выводу приводит анализ геохимических данных Н.Н. Амшинского [1973], А.М. Козлова [1971] и др. по позднепалеозойским гранитоидам КТСЗ. Перспективы поисково-оценочных работ на данный комплекс сиалических окси- и гетерофилов, основные признаки которого – содержания и соотношения рудогенных элементов, а равно и геологическая позиция их, близки таковым в ряде крупных и известных редкометалльных районов мира. Данная положительная прогнозная оценка редкометалльного типа минерализации в районе относится в равной мере и к гранитоидным куполам, не вскрытым пока эрозией и залегающим в пределах обогащенных сиалическими рудными элементами терригенных отложениях карбонового и пермского возраста.

Совершенно самостоятельное значение в металлогении региона имеют пояса, зоны и отдельные интрузии базитовых даек и силлов, сопровождаемых нередко признаками связанного с ними золотого и ртутного оруденения, вероятно, многоэтапного и потому полифациального. Возраст дайковых комплексов варьирует в широких пределах – от кембрия до юры. С дайками ташаринского комплекса ассоциирована корневая, т. е. “центростремительная” фация $Cu-Ni-Co$ минерализации.

Как известно, в Германии, Японии, США с большой экономической выгодой из угольных шлаков извлекается комплекс редких элементов. Угли Горловского бассейна и Доронинской впадины в повышенных количествах содержат Ga , Ge , Sc и другие металлы (табл. 25). Отмечаемые в углях региона примеси этих и других элементов дают основание рекомендовать в нем постановку специальных исследований.

Промышленная угленосность региона связана с пермокарбонowymi отложениями балахонских серий Инского залива Кузнецкой котловины (Завьяловский бассейн), с теми же толщами Горловского бассейна и с юрскими отложениями Доронинской впадины. Все эти бассейны имеют схожее геологическое строение, хотя и характеризуются разной степенью изученности. Суммарные прогнозные ресурсы каменного угля в Горловском бассейне составляют до глубины 900 м 6,5 млрд т; в Завьяловском бассейне до глубины 600 м – 341 млн т; в Доронинском угленосном районе до глубины 600 м – около 1,2 млрд т, что в сумме по всем трем бассейнам составляет около 8 млрд т [Геологическое строение..., 1998].

Таблица 25

Распределение микрокомпонентов (г/т) в углях и вмещающих породах осиновской свиты (J₁) Доронинской впадины (по материалам А.И. Казеннова с соавторами [1979ф])

Элемент	$\frac{c+v}{2}$	Угли	Углистые аргиллиты	Алевриты, песчаники
La	25	200 (83)	50	50-200 (87)
Ce		1000-3000 (300)	-	-
Be	2	10-30 (7,3)	5	2-5 (3,5)
B	52	50-80 (60)	50-80 (55)	30-80 (55)
Y	30	200 (100)	60	76
Nb	9	<10	9,9	5-20 (11)
Li	38	-	38	-
Yb	3	10-30 (6)	5	4,4
W	1	-	5	-
Va	250	200-1000 (633)	417	200-800 (270)
Zr	100	300-500 (367)	300	340
Bi	0,15	-	0,6	-
Pb	13	10-30 (22)	20	5-30 (21)
Ga	18	1000-3000 (150)	20	5-30 (20)
Mo	1,7	10-30 (3,6)	1,2	<1
Ge	1,5	10-30 (3)	1,5	<1
Sc	22	50-100 (40)	20	26
Co	35	100-300 (23)	5-20 (8,3)	5-15 (8)
Ni	100	100-300 (47)	10-20 (17)	10-40 (20)

Примечание. В каждой выборке учтено по 35 проб. Приведены максимальные и средние (в скобках) содержания элементов. Прочерк - отсутствие данных.

Анализ литературных и фондовых материалов показывает, что проблема металлоносности углей всех вышеперечисленных угленосных бассейнов региона не только не изучалась, но даже и не ставилась. Вместе с тем в угольных пластах Кузбасса выявлены высокие концентрации: Sc, PЗЭ, Au, Ag, Ta, Nb, Y, Zr, Mo, V, Ge, Sn и др. По оценкам исследователей [Арбузов и др., 1999], отдельные угольные пласты по содержанию в золах и суммарным запасам металлов сопоставимы с промышленно разрабатываемыми рудными месторождениями этих металлов.

Те скудные анализы, которые разбросаны по отдельным отчетам, позволяют все же оценить уровень содержания элементов в углях характеризуемого региона.

Естественно, без проведения специальных геохимических исследований можно судить о всех этих цифрах лишь в первом приближении, однако тенденции распределения металлов в углях, думается, отражаются достаточно верно. Особое внимание в табл. 25 следует обратить не столько на средние содержания элементов в углях, сколько на максимальные их концентрации, которые могут отражать некоторые уровни концентрирования металлов во времени и в пространстве.

Если исходить из минимальной зольности углей региона в 10 % (хотя варьирует она в очень широких пределах – от 7 до 44 %), то суммарные прогнозные ресурсы “золы” составят 8×10^8 т. Допуская, что только 10 % угольных прослоев содержат металлы в аномально повышенных количествах (а именно, в количествах, приведенных в третьем столбце табл. 25), а затем перемножая прогнозные ресурсы углей региона (с учетом зольности и коэффициента надежности) на стоимость металлов, содержащихся в 1 т угля, получаем, что стоимость только суммы извлеченных из углей вышеприведенных металлов (даже без учета стоимости самого угля) может составить несколько миллиардов долларов. При этом необходимо учитывать, что использованные в расчетах средние содержания некоторых металлов (Sc, Ge, Y, Yb, Ce, La, Ga) могут оказаться более высокими как в целом по углям, так и по отдельным горизонтам угленакопления, о чем свидетельствуют максимально зафиксированные их содержания. Все это подчеркивает необходимость проведения специальных геохимических исследований по проблеме металлоносности углей региона.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

За более чем полуторавековую историю освоения золотых россыпей в Егорьевском районе на территории Северо-Западного Салаира выполнен колоссальный объем разведочных, поисковых, съемочных и научно-исследовательских работ. Значительно слабее изучена хорошо экономически освоенная территория Колывань-Томской складчатой зоны, на которой развит мощный чехол четвертичных отложений. Поэтому представительность фактического материала в целом по области сочленения неоднородна, что предопределило неравнозначность полученных результатов по минерагеническому районированию и выводов по прогнозу металлических полезных ископаемых.

Исследования носили комплексный обобщающий характер, охватывая условия формирования и закономерности размещения эндогенного оруденения, золотоносных кор выветривания и россыпей в области сочленения КТСЗ и сопредельных регионов. Изучено оруденение четырех минерагенических эпох: салаирско-каледонской, герцинской, мезозойской и кайнозойской.

Салаирско-каледонская минерагеническая эпоха, являющаяся максимально продуктивной, характеризуется преимущественно фемическим и фемически-сиалическим геохимическим профилем с преобладающей золотосодержащей колчеданно-полиметаллической и золоторудной минерализацией, сформированной в островодужной и коллизионной геодинамических обстановках. В целом Салаир представляет собой фемически-сиалическую провинцию.

Герцинская минерагеническая эпоха с ее рудоконцентрирующими структурами, образованными в задуговой и коллизионной геодинамических обстановках, характеризуется фемически-сиалическим профилем с золотосурьмяной и вольфрам-молибденовой минерализацией.

Для мезозойской минерагенической эпохи и ее рудоконцентрирующих структур, сформированных в геодинамических условиях внутриплитного рифтогенеза, типичен сульфидный медно-никелевый, олововольфрамовый, ртутный, золотортутный типы минерализации.

Кайнозойская минерагеническая эпоха, включая современную, в континентальной геодинамической обстановке способствовала формированию рудоносных кор выветривания, золотоносных, редкометалльных и ильменит-цирконовых россыпей и инфильтрационно-осадочных месторождений железа, марганца и урана.

Максимально продуктивными являются рудоконтролирующие структуры, в которых пространственно совмещена минерализация нескольких минерагенических эпох (Подднево-Иковская, Елбаши-Березовская рудные зоны, Егорьевский рудно-россыпной узел).

Пространственное совмещение оруденения разных эпох рудообразования предопределило многообразие рудных формаций и комплексов. В силу того, что большая часть проявлений и пунктов минерализации изучена слабо, их формационная принадлежность в дальнейшем требует уточнения. Нами с некоторой долей условности выделено 14 эндогенных и 3 крупных экзогенных рудных формации (мел-палеогеновых кор выветривания, палеогеновых и четвертичных россыпей).

В связи с тем, что развитие главных типов минерагенических рудоцентрирующих зон, районов, рудных полей и отдельных рудных участков контролировалось пространственным совмещением разновозрастных минерагенических эпох, складчатых и разрывных структур преобладающих северо-западного и северо-восточного направлений, эндо- и экзогенная рудная минерализация в регионе имеет отчетливо выраженный линейно-очаговый (узловой) тип размещения в плане и ярусное расположение в разрезе.

Оруденение развивалось и функционировало в геодинамических обстановках, менявшихся во времени и в пространстве с многократной концентрацией и рассеянием эндогенной минерализации. Рассмотренные в монографии вопросы минерагении области сочленения Салаира и КТСЗ с неоднократно проявленными во времени и в пространстве рудогенерирующими и рудообразующими эндогенными плутоногенно-гидротермальными, метаморфогенно-гидротермальными процессами полностью соответствуют современной концепции полигенной связи оруденения с магматизмом и метаморфизмом.

Вся совокупность рассмотренных геологических, геохимических и геофизических материалов с привлечением анализа размещения рудных месторождений в зонах сочленения других регионов и континентов свидетельствует о недостаточной изученности территории региона, о его потенциальных перспективах на широкий спектр полезных ископаемых. Гетерогенные области сочленения всех современных континентов служат главным продуцентом и вместилищем большинства известных эпигенетических рудных месторождений. Основная причина тому – проницаемость и вместе с тем рудолокализирующая роль слагающих их пород, которые являются первоисточником рудообразующих элементов.

Прогнозируя методом прямого расчета первичное оруденение по поверхностным выходам, необходимо наряду с введенными поправочными коэффициентами, рекомендуемыми нормативными документами, учитывать еще поправочный коэффициент на привнос–вынос металлов в процессе окисления рудного выхода. Среднестатистические значения этого коэффициента применительно к геологическим и палеоклиматическим условиям формирования зон окисления Сибири значительны.

Несмотря на весьма невысокую геохимическую изученность комплексов пород, слагающих характеризуемый регион, обусловленную его слабой обнаженностью, а потому недооценку его минеральных ресурсов, проведенная работа по их прогнозу позволила показать его вероятные существенно большие, чем представлялось ранее, потенциальные перспективы по золоту, алюминию, полиметаллическим и оловянно-редкометалльным рудам, включая неучтенный потенциал экономически выгодного извлечения золота, кобальта, молибдена, иттрия, марганца из кор выветривания, германия и других рассеянных элементов из угольных шлаков и зольных отвалов.

Остается открытым вопрос о масштабах проявления рудной минерализации в пределах юрских впадин и развитии диабаз-долеритовых даек юрского и постюрского возраста, производных оливин-базальтового расплава. Поскольку образование таких даек обусловлено региональным внутриплитным рифтогенным базальтовым мезозойским магматизмом, выявление их в описываемом регионе вполне возможно. Аналогичные по составу и возрасту дайки известны в зоне Кузнецко-Алтайского глубинного разлома на юге Горной Шории. С такими дайками проявляет генетическую или парагенетическую связь, наряду с золоторудной, и ртутная минерализация.

Решение вопроса о проявлении или отсутствии юрского и постюрского магматизма в регионе позволит разобраться с генезисом повышенных концентраций редкоземельных элементов и золота в юрских толщах: являются ли они шлиховыми концентрациями косового металла или это результат постседиментационного гидротермального процесса. А это прямо влияет на выбор перспективных площадей, определение степени их перспективности, а также на выбор методики и направления поисковых работ в пределах прогибов, да и в целом региона. Кроме того, для оценки степени золотоносности крупных долин региона – Берди, Колтырака, Коурака – требуются специальные опробовательские работы на основе новейших технологий гравитационного обогащения.

Авторы далеки от мысли, что обсуждаемые в книге вопросы рассмотрены в полном объеме. Мы попытались, во-первых, поделиться опытом решения прикладных задач в конкретном регионе на основе его сопоставления с крупными рудными провинциями и привлечения современных достижений в области теоретической геохимии. Во-вторых, хотели привлечь внимание общественности, и прежде всего научной, к сложному по геологическому строению и истории развития региону и показать его перспективы по многим видам минерального сырья. В-третьих, подход к проблемам, затронутым в книге, не может быть однозначным.

ЛИТЕРАТУРА

Опубликованная

- Алабин Л.В., Калинин Ю.А.* Металлогения золота Кузнецкого Алатау. Новосибирск: Изд-во СО РАН, НИЦ ОИГГМ, 1999. 237 с.
- Амишинский Н.Н.* Вертикальная петрохимическая зональность гранитоидных плутонов. Новосибирск: Зап.-Сиб. кн. изд-во, 1973. 200 с.
- Антрациты Горловского бассейна:* Сб. науч. трудов. Новосибирск: Изд. СНИИГГиМС, 1996. 138 с.
- Арнаутов Н.В.* Стандартные образцы химического состава природных минеральных веществ. Новосибирск: ИГиГ СО АН СССР, 1987. 203 с.
- Арбузов С.И., Ершов В.В., Поцелуев А.А., Рихванов Л.П.* Редкие элементы в углях Кузнецкого бассейна. Кемерово: Изд-во Кемеров. полиграфкомбината, 1999. 248 с.
- Афанасьев Г.М., Адаменко Л.М., Никифорова Т.К.* Геологическая и гидрогеологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Лист N-44-XXII: Объясн. зап. М.: Союзгеолфонд, 1984. 190 с.
- Бахит Ф.Б.* О зонах пониженного магнитного поля над золоторудными месторождениями Горного Алтая // Геология и геофизика. 1970. № 3. С. 110–115.
- Бауман Л., Тишendorф Г.* Введение в металлогению-мнереагению. М.: Мир, 1979. 372 с.
- Белоусов А.Ф., Кочкин Ю.М., Палякова З.Г.* Вулканические комплексы рифея и нижнего палеозоя Горного Алтая, Горной Шории и Салаирского кряжа. М.: Наука, 1969. 283 с.
- Берзин Н.А., Кунгурцев Л.В.* Геодинамическая интерпретация геологических комплексов Алтае-Саянской складчатой области // Геология и геофизика, 1996. № 1. С. 63–68.
- Бессоненко В.В., Кузнецов А.М.* Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Лист N-45-XIV: Объясн. зап. М.: Союзгеолфонд, 1970. 220 с.
- Билзь О.И.* Разведка на железные руды и каменный уголь по притокам рек Берди и Ини в Алтайском округе // Вестн. золотопромышленности и горного дела. Томск. 1895. № 17–19.
- Богатиков О.А., Цветков А.А.* Магматическая эволюция островных дуг. М.: Наука, 1988. 248 с.
- Бокситы и другие руды алюминиевой промышленности.* М.: Наука, 1988. 230 с.
- Большаков Э.И., Штыренко Ю.А., Гаян В.В.* Геологическая и гидрогеологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Лист N-44-XXIII. М.: Союзгеолфонд, 1988. 156 с.
- Борзенко Е.И., Кой Г.М., Мартынов В.А.* Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Лист N-44-XI: Объясн. зап. М.: Недра, 1967. 66 с.
- Борисенко А.С., Росляков Н.А., Калинин Ю.А. и др.* Перспективы золотоносности кор выветривания нового для Алтае-Саянской складчатой области золоторудного оруденения // Проблемы золотоносности кор выветривания Сибири. Красноярск, 1998. С. 29–31.
- Булынников А.Я.* Особенности рудоносности диоритовой каледонской интрузии Салаирского кряжа // Вестн. ЗСГУ. 1938. № 4. С. 1–15.
- Булынников А.Я.* Золоторудные формации и золотоносные провинции Алтае-Саянской горной системы. Томск, 1948. 299 с.
- Булынников А.Я.* О генетической связи золотооруденения с группами и комплексами магматических пород // Изв. ТПИ. 1968. Т. 134. С. 13–17.
- Булынников А.Я., Смирнова А.И.* Диоритовая формация северо-восточного склона Салаирского кряжа // Тр. Томск. ун-та. Сер. геол. 1939. Т. 96. С. 27–55.

Буслов М.М., Фудживара И., Сафонова И.Ю. и др. Строение и эволюция зоны сочленения террейнов Рудного и Горного Алтая // Геология и геофизика. 2000. № 3. С. 383–397.

Бэтман А.М. Промышленные минеральные месторождения. М.: Изд-во иностр. лит-ры, 1949. 647 с.

Васильев А.А. Марганцевые руды Западной Сибири // Полезные ископаемые Западно-Сибирского края. Т. 1. Металлы. Новосибирск: ОГИЗ, 1934. С. 84–106.

Васютинская Т.Ф., Михайловский Д.В. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Лист N-44-XII: Объясн. зап. М.: Госгеолтехиздат, 1963.

Вериго Е.К. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Лист N-44-XI: Объясн. зап. М.: ВГФ, 1969.

Высоцкий Н.К. Платина и районы ее добычи. Т. 5. Л.: Изд-во АН СССР, 1933. 240 с.

Геодинамика, магматизм и металлогения Колывань-Томской складчатой зоны / Сотников В.И., Федосеев Г.С., Кунгурцев Л.В. и др. Новосибирск: Изд-во СО РАН, НИЦ ОИГГМ, 1999. 227 с.

Геологическая карта СССР. Масштаб 1:1 000 000 (нов. сер.). Лист N-(44), 45: Объясн. зап. Новосибирск, 1988. 134 с.

Геологическое строение и полезные ископаемые Западной Сибири. Т. I. Геологическое строение. Новосибирск: Изд-во СО РАН, НИЦ ОИГГМ, 1999. 228 с.

Геологическое строение и полезные ископаемые Западной Сибири. Т. II. Полезные ископаемые. Новосибирск: Изд-во СО РАН, НИЦ ОИГГМ, 1998. 254 с.

Геология и полезные ископаемые России. Т. 2. Западная Сибирь / Ред. А.Э. Конторович, В.В. Сурков. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2000. 679 с.

Глотов А.И. Некоторые особенности геологии, петрологии и рудоносности Седовозаимского габбро-перидотитового массива (Новосибирское Приобье) // Магматические формации складчатых областей Сибири, проблемы их происхождения, рудоносности и картирования. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1981. С. 199–200.

Горелова С.Г., Будников И.В. Основные этапы изучения стратиграфии верхнего палеозоя Кузбасса // Кузбасс – ключевой район в стратиграфии палеозоя Ангариды. Т. I. Новосибирск: ПССС “Интергео”, 1996. 122 с.

Государственная геологическая карта СССР. Масштаб 1:1 000 000 (нов. сер.). Лист N-(44),45: Объясн. зап.: Новосибирск; Л.: ВСЕГЕИ, 1987. 96 с.

Грицюк Я.М. Неотектоника и современная геодинамика Алтае-Саянско-Хинганской области. Поиск критериев детального сейсмического районирования // Сейсмология в Сибири на рубеже тысячелетий. Новосибирск, 2000. С. 266–269.

Грицюк Я.М., Бескончин В.Е., Еселевич М.Г. Анализ космогеоструктурной информации при прогнозе и поисках месторождений полезных ископаемых // Дистанционные исследования при поисках полезных ископаемых. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1986. С. 16–22.

Дистанов Э.Г. Колчеданно-полиметаллические месторождения Сибири. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1977. 351 с.

Дистанов Э.Г., Гаськов И.В. Эволюция процессов рудообразования и закономерности размещения полиметаллических месторождений северо-западной части Рудного Алтая // Геология и геофизика. 1999. № 11. С. 1655–1667.

Добрецов Н.Л. Пермо-триасовый магматизм и осадконакопление в Евразии как отражение суперплюма // Докл. РАН. 1997. Т. 35, № 2. С. 220–223.

Дамникова Е.И., Бальшаков Э.И. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Лист N-44-XVIII: Объясн. зап. М.: Недра, 1968. 76 с.

Домникова Е.И., Иванова Т.С., Костицина Н.М., Трубнева Л.Н. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Лист N-44-XVI: Объясн. зап. М.: Союзгеолфонд, 1988. 186 с.

Евдокимов Е.И. Бокситоносные меловые отложения юго-западной части Колывань-Томской складчатой зоны // Вестн. ЗСГУ. 1963. № 2. С. 14–20.

Елкин Е.А., Сенников Н.В., Буслов М.М. и др. Палеогеографические реконструкции западной части Алтае-Саянской области в ордовике, силуре и девоне и их геодинамическая интерпретация // Геология и геофизика. 1994. № 7–8. С. 118–144.

Ерофеев Л.Я. Магнитное поле и природа аномалий на месторождениях золота. Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1989. 160 с.

Злотник-Хоткевич А.Г. Модель формирования колчеданного оруденения в связи с явлениями субмаринного вулканизма // Рудообразование и генетические модели эндогенных рудных формаций. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1988. С. 57–64.

Золотоносность кор выветривания Салаира / Н.А. Росляков, Г.В. Нестеренко, Ю.А. Калинин и др. Новосибирск: Изд-во СО РАН, НИЦ ОИГТМ, 1995. 170 с.

Зоненшайн Л.П., Кузьмин М.И., Натапов Л.М. Тектоника литосферных плит территории СССР. Кн. 1. М.: Недра, 1990. 328 с.

Иванов О.П., Неволько А.И., Росляков Н.А., Нестеренко Г.В. Перспективы развития рудно-сырьевой базы Новосибирской области // Минерально-сырьевая база России: Тез. докл. науч.-практ. конф. "Геологическая служба и минерально-сырьевая база России на пороге XXI века". Кн. 2. Минерально-сырьевая база России. Л.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2000. С. 92–93.

Иванова Т.С., Домникова Е.И. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Лист N-44-V: Объясн. зап. М.: Союзгеолфонд, 1976. 94 с.

Калинин Ю.А., Росляков Н.А., Нестеренко Г.В. и др. Обрамление Западно-Сибирской равнины – новая провинция золоторудных месторождений коры выветривания // Геология и геофизика. 1999. Т. 40, № 6. С. 884–895.

Коваленко В.И. Геохимия и петрология редкометалльных гранитоидов. М.: Наука, 1977. 206 с.

Козлов А.М. Петрогеохимические особенности позднегерцинских гранитоидов Новосибирского Приобья и некоторых массивов калбинского комплекса Горного Алтая: Автореф. дис. ... канд. геол.-мин. наук. Томск, 1971. 19 с.

Козлов В.Д. Геохимия и рудоносность гранитоидов редкометалльных провинций. М.: Наука, 1985. 303 с.

Козлов В.Д., Садковская Л.Н. Петрохимия, геохимия и рудоносность гранитоидов Центрального Забайкалья. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1977. 252 с.

Козловский Е.А. Минерально-сырьевые проблемы национальной безопасности России // Смирновский сборник-98. М.: ВИНТИ, 1998. С. 19–31.

Кокин А.В., Сухоруков В.И., Шишигин П.Р. Региональная геохимия (Южное Верхоянье). Ростов н/Д.: Ростиздат, 1999. 432 с.

Колпакова Р.Ф. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Лист N-45-I: Объясн. зап. М.: Недра, 1964. 99 с.

Колпакова Р.Ф., Вавилихин Г.А. Геологическая карта СССР. Масштаб 1:200 000. Лист N-45-VII: Объясн. зап. М., 1973. 104 с.

Кривцов А.И. Прикладная металлогения. М.: Недра, 1989. 288 с.

Кривцов А.И. Методология и объекты металлогенического анализа и прогнозных построений: состояние и перспективы // Отечественная геология. 1995. № 5. С. 4–11.

Крылов С.В., Крылова А.Л., Мишенкин Б.П. и др. Глубинные сейсмические исследования на юго-востоке Западно-Сибирской плиты и в Алтае-Саянской области // Геология и геофизика. 1968. № 4. С. 3–12.

Кузнецов В.А. Проблемы рудно-формационного анализа и металлогении. Новосибирск: Наука, Сиб. отд.-ние, 1988. 244 с.

Кузнецов Ю.А. Главные типы магматических формаций. М.: Недра, 1964. 387 с.

Кунгурцев Л.В., Федосеев Г.С., Широких В.А. и др. Геодинамические комплексы и этапы развития Кольвань-Томской складчатой зоны (Западная Сибирь) // Геология и геофизика. 1998. № 1. С. 26–37.

Кутюлин В.А. Проблемы петрологии и петрохимии базальтов. Новосибирск: Наука, Сиб. отд.-ние, 1972. 208 с.

Леваинов Б.М., Паршин П.Н. О золотоносности Кольвань-Томской складчатой зоны // Вопросы геологии месторождений золота. Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1968. С. 166–171.

Лоскутов В.Ф. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Лист N-45-II: Объясн. зап. М.: Недра, 1965. 82 с.

Лоскутов И.Ю. Альпинотипные гипербазиты Центрального Салаира: Автореф. дис... канд. геол.-мин. наук. Новосибирск, 1993. 20 с.

Малич Н.С., Марков К.А., Попов В.Е. и др. Основные проблемы современной металлогении. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 1995. 32 с.

Матвеевская А.Л. О строении и развитии Кольвань-Томской дуги в области стыка с Салаиром // Тр. Горно-геол. ин-та ЗСФ АН СССР. 1956. Вып. 15. С. 129–144.

Матвеевская А.Л. Герцинские прогибы Обь-Зайсанской геосинклинальной системы и ее обрамления. М.: Наука, 1969. 286 с.

Мегакомплексы и глубинная структура земной коры Алтае-Саянской складчатой области / В.С. Сурков, В.П. Коробейников, А.В. Абрамов и др. М.: Недра, 1988. 195 с.

Мисюк В.Д., Казеннов А.И. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Лист N-44-XVII: Объясн. зап. М.: Союзгеолфонд, 1979. 100 с.

Митропольский Б.С., Паренаго М.К. Полиметаллические месторождения Алтая и Салаира. Новосибирск: ОГИЗ, 1931. 462 с.

Михайловский Д.В. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Лист N-44-VI: Объясн. зап. М.: Союзгеолфонд, 1979. 89 с.

Нагорский М.П. Химико-минералогический очерк Ваганского месторождения бокситов и огнеупорных глин // Вестн. ЗСГУ. 1943. Вып. 3–4. С. 61–80.

Нагорский М.П. Пестроцветные отложения Салаирского кряжа // Бокситы и их минералогия и генезис. М.: Изд-во АН СССР, 1958. С. 451–453.

Нагорский М.П. Закономерности размещения мезозойско-кайнозойских формаций на юго-востоке Западной Сибири: Автореф. дис. ... д-ра геол.-мин. наук. Томск, 1971. 42 с.

Неволько А.И., Свиридов В.Г. Асболоан в продуктах кор выветривания на Северо-Западном Салаире // Рудоносный карст Сибири. Новосибирск: СНИИГГиМС, 1989. С. 119–121.

Нестеренко Г.В., Евдокимов Е.И. Распределение титаносодержащих минералов и циркона в палеозойских породах Кольвань-Томской складчатой зоны // Геология россыпей юга Западной Сибири. М.: Наука, 1969. С. 160–176.

Нестеренко Г.В., Осинцев С.Р., Портянников Д.И. и др. Формирование и источники питания россыпей Северо-Восточного Салаира // Условия образования, принципы прогноза и поисков золоторудных месторождений. Новосибирск: Наука, Сиб. отд.-ние, 1983. С. 183–194.

Нечаев В.В., Свиридов В.Г. О возможности использования продуктов коры выветривания на Северо-Западном Салаире // Геология и полезные ископаемые юга Сибири. Новосибирск: Наука, Сиб. отд.-ние, 1988. С. 94–98.

- Нечаев В.В., Свиридов В.Г.* Легостаевское золотосурьмяное месторождение // Проблемы геологии Сибири. Т. 2. Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1996. С. 161–162.
- Нечаев В.В., Снежко Б.А., Хомичев В.Л. и др.* Рабочая корреляционная схема магматических и метаморфических комплексов Салаира и Томь-Кольванской зоны // Региональные схемы корреляции магматических и метаморфических комплексов Алтае-Саянской складчатой области. Новосибирск: СНИИГГиМС, 1999. С. 146–176.
- Оболенская Р.В.* Мезозойский магматизм Алтае-Саянской складчатой области. Новосибирск, 1983. 48 с. (Препринт / ИГиГ СО АН СССР; № 2).
- Оболенский А.А.* Генезис месторождений ртутной рудной формации на примере Южно-Сибирской металлогенической провинции и Монголии. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1985. 195 с.
- Оболенский А.А., Берзин Н.А., Дистанов Э.Г., Сотников В.И.* Металлогения Центрально-Азиатского орогенного пояса // Геология и геофизика. 1999. Т. 40, № 11. С. 1588–1604.
- Обручев В.А.* История геологического исследования Сибири. Л.: Изд-во АН СССР, 1931–1937.
- Осинцев С.Р., Росляков Н.А.* О золотоносности Кольвань-Томской складчатой зоны // Геологические и геохимические критерии золотого оруденения. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1990. С. 34–44.
- Павлов Ю.А., Колчин С.А., Абросимова О.О.* Геологическая структура центральной части Кольвань-Томской складчатой зоны // Отечественная геология. 1998. № 1. С. 26–30.
- Петрологические провинции Тихого океана / И.Н. Говоров, Э.Д. Голубева, И.К. Пушин и др.* М.: Наука, 1996. 444 с.
- Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых Сибири // Материалы конф., посвящен. 70-летию со дня открытия кафедры геологии и разведки месторождений полезных ископаемых в ТПУ, 25–27 сент. 2000 г.* Томск: ТПУ, 2000. 347 с.
- Покалов В.П.* Месторождения молибдена // Принципы прогноза и оценки месторождений полезных ископаемых. М.: Недра, 1984. С. 229–270.
- Полунин Г.В.* Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Лист N-44-X: Объясн. зап. М.: Госгеолтехиздат, 1963. 96 с.
- Пресналл Д.К.* Фракционная кристаллизация и частичное плавление // Эволюция изверженных пород. М.: Мир, 1983. С. 67–83.
- Прокин В.А., Сазонов В.Н., Полтавец Ю.А.* Эволюция эндогенных рудных формаций Урала с позиции тектоники плит // Геология руд. месторождений. 1993. № 2. С. 151–160.
- Региональные схемы корреляции магматических и метаморфических комплексов Алтае-Саянской складчатой области.* Новосибирск: СНИИГГиМС, 1999. 260 с.
- Родин Р.С., Епифанов В.А., Неволько А.И., Васильев И.П.* Прогноз алмазности западной части Алтае-Саянской складчатой области // Геология и минералогия Сибири. Новосибирск, 1997. С. 62–76.
- Родин Р.С., Кужельный Н.М., Гесс Л.В. и др.* Металлогения кор выветривания Сибири (золото, бокситы, марганец и др.) // Проблемы золотоносных кор выветривания Сибири. Красноярск, 1998. С. 13–17.
- Росляков Н.А.* Геохимия золота в зоне гипергенеза. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1981. 238 с.
- Рослякова Н.В., Щербаков Ю.Г., Агеенко Н.Ф. и др.* Условия золотоносности колчеданно-полиметаллических месторождений // Условия образования, принципы прог-

ноза и поисков золоторудных месторождений. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1983. С. 31–68.

Рудоносность и геологические формации структур земной коры / Под ред. Д.В. Рундквиста. Л.: Недра, 1981. 424 с.

Сазонов В.Н., Огородников В.Н., Коротеев В.А., Поленов Ю.А. Месторождения золота Урала. Екатеринбург: Изд-во УГГТА, 1999. 570 с.

Сапожников Д.Г. Эволюция марганцевого рудообразования в областях складчатого обрамления плит // Новые данные по марганцевым месторождениям СССР. М.: Наука, 1980. С. 11–23.

Свиридов В.Г., Дергачев В.Б. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Лист N-45-XIII: Объясн. зап. М.: Союзгеолфонд, 1971. 92 с.

Свиридов В.Г., Курбангалеева Х.Ш. Материалы к стратиграфии кембро-ордовикских–нижнесилурийских отложений северо-западной части Салаира // Геология и полезные ископаемые юга Западной Сибири. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1988. С. 134–138.

Свиридов В.Г., Наливаев В.И., Росляков Н.А., Калинин Ю.А. Золоторудные месторождения Обь-Зайсанской складчатой системы // Структурный анализ в геологических исследованиях. Томск: Изд-во Томского ЦНТИ, 1999. С. 221–225.

Сперанский Б.Ф. Структуры палеозойских формаций Обско-Томского междуречья // Сборник по геологии Сибири, посвящен. юбилею проф. М.А. Усова. Томск: Изд-во ЗСГРТ, 1933. С. 222–267.

Сухов В.И. Металлогеническое районирование территории Дальнего Востока России // Тихоокеан. геология. 2000. Т. 19, № 5. С. 7–20.

Тавсон Л.В. Геохимические типы и потенциальная рудоносность гранитоидов. М.: Наука, 1977. 280 с.

Тектоника и глубинное строение Алтае-Саянской складчатой области / В.С. Сурков, О.Г. Жеро, Д.Ф. Уманцев и др. М.: Недра, 1973. 144 с.

Термины и понятия, используемые при прогнозно-металлогенических исследованиях / Под ред. А.И. Кривцова, В.М. Терентьева. СПб., 1991. 210 с.

Толстых Н.Д., Лапухов А.С., Кривенко А.П., Лазарева Е.В. Минералы элементов платиновой группы в золотоносных россыпях Северо-Западного Салаира // Геология и геофизика. 1999. Т. 40, № 6. С. 916–925.

Файнер Ю.Б. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Лист N-45-VIII: Объясн. зап. М.: Недра, 1965. 108 с.

Фотиади Э.Э., Сурков В.С., Гришин М.П., Жеро О.Г. Региональные геофизические исследования земной коры Сибири // Геология и геофизика. 1978. № 1. С. 90–95.

Черкасов Г.Н. Корунд и шпинель Сибири. М.: ВИЭМС, 1982. 43 с.

Щербаков Ю.Г. Новые данные о юрских отложениях и “юном” оруденении в Горной Шории // Изв. СО АН СССР. Геология и геофизика. 1959. Вып. 2. С. 22–27.

Щербаков Ю.Г. Геохимия золоторудных месторождений в Кузнецком Алатау и Горном Алтае. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1974. 278 с.

Щербаков Ю.Г. К истории освоения золота Сибири // Геологические и геохимические критерии золотого оруденения. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1990. С. 5–16.

Щербаков Ю.Г. Геохимические индикаторы золоторудных полей // Геология и геофизика. 1995а. Т. 36, № 9. С. 42–52.

Щербаков Ю.Г. Геохимические свойства и распределение элементов в породах // Там же. 1995б. Т. 36, № 2. С. 80–91.

Щербаков Ю.Г. К систематике рудных месторождений // Развитие идей Ф.Н. Шахова в рудной геологии и геохимии. Новосибирск: Изд-во СО РАН, НИЦ ОИГГМ, 1998. С. 7–16.

Щербаков Ю.Г., Калинин Ю.А. Геохимические особенности и минералогия южной части обрамления Западно-Сибирского койлогена // Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых: Материалы науч. конф. Томск: Изд-во ТПУ, 2000. С. 91–95.

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. 1981. № 5. С. 68–73.

Щербаков Ю.Г., Рослякова Н.В., Лебедев Ю.Н., Дошльницын Е.Ф. Полихронность и геохимические особенности Салаирского рудного поля // Региональная геохронология Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1987. С. 82–98.

Coleman R.G., Peterman Z.E. Oceanic Plagiogranite // J. Geophys. Res. 1975. Vol. 80. P. 1099–1108.

Govindaraju K. Compilation of working values and sample description for 170 international reference samples of mainly silicate rock and minerals // Geostandards Newsletters. Vol. VIII, Spec. Iss. 1984. 90 p.

Tischendorf G. Probleme des Magmatismus und seiner Metallogenese im wariszisch konsolidiertem Mitteleuropa // Z. Geol. Wiss. Berlin. 1987. Bd 15. H.1. S. 5–23.

Wetzel H.J. Interpretation von Bruchzonen im Ostergebirge und ihre Fortsetzung in der Lausitz // Z. Geol. Wiss. Berlin. 1985. Bd 13. H.1. S. 111–121.

Фондовая

Большаков Э.И., Лосева З.В., Дагаев Ю.Г. и др. Отчет о проведении опытно-методических и экспериментальных геохимических работ с целью прогнозирования и поисков эндогенного оруденения и внедрение ЭВМ для обработки геохимической информации. Новосибирск, 1986. (Фонды НПГО).

Букина М.Н., Сперанский Б.Ф. Геологическая карта Западной Сибири. Масштаб 1:200 000. Лист N-45-XIII (Маслянино). Новосибирск, 1948. (НГТФ).

Бухмастов А.Ф., Русаков В.П. Отчет о результатах пересмотра и систематизации геофизических материалов по участкам Северо-Западного Салаира, Кольвань-Томской складчатой зоны и южной части Западно-Сибирской плиты (по работам геофизического отряда 37/82,83 в 1982–1983 гг.). Новосибирск, 1985. (Фонды НТГУ).

Ватуев А.В., Нечаев В.В., Хубльдинов Г.И. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые северо-западной части Егорьевского золотоносного района: Отчет Салаирской партии о результатах ГГК-50, проведенного в 1987–1995 гг.; Листы N-44-60-Б; N-45-37-В; N-45-49-А,Б. Новосибирск, 1995. (Фонды НПГО).

Васютинская Т.Ф., Кутолин В.А., Михайловский Д.В. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые листа N-44-XII // Окончательный геологический отчет Обской партии по работам 1956–1958 гг. Материалы к государственной геологической карте СССР масштаба 1:200 000. Новосибирск, 1959. (Фонды НПГО).

Гилев А.А., Лапа А.М., Брюзгин Л.А. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые центральной части Кольвань-Томской складчатой области // Отчет Ташаринской партии о результатах ГГС масштаба 1:50 000 на площади листов N-44-12-В, Г; N-44-23-А, Б, В-а, б, г; N-44-24-А, Б, В, проведенной в 1981–1988 гг. Ташаринской ГСП НГПЭ ПГО "Новосибирскгеология". Новосибирск, 1988. (Фонды ПГО "Новосибирскгеология").

Казеннов А.И. и др. Отчет по результатам проведения предварительной разведки угля на Чертандинском участке Доронинской впадины в 1978 г. Новосибирск, 1979. (Фонды НППГО).

Каминская Е.С. Оценка и учет прогнозных ресурсов золота Новосибирской области по состоянию на 01.01.1998 г. Новосибирск, 1997. (Фонды ГП НППЭ).

Князев В.А., Сухушина И.П. Анализ и обобщение геолого-геофизических материалов в пределах северо-западной окраины Салаира и центральной части Колывань-Томской складчатой зоны с целью выделения золотоконцентрирующих структур // Отчет о работах геофизического отряда 137/92–95 ОАО “ЦГЭ” по теме Б.11.1.35/501(12). Новосибирск, 1999.

Копылова Ю.Г. Опережающие гидрогеохимические поиски золотооруденения на северо-западном Салаире // Отчет по теме х/д 2-70/86 проблемной гидрохимической лаборатории. Листы N-45-49-Г, N-45-50-В, N-45-50-Г, масштаб 1:50 000. Новосибирск, 1991. (Фонды Новосибирсккомприродресурсов).

Корреляция магматических и метаморфических комплексов Колывань-Томской складчатой зоны и северо-западной части Салаира, как основа серийной легенды геологической карты масштаба 1:200 000 / Г.С. Федосеев, В.И. Сотников, В.В. Нечаев и др.: Отчет по теме № 60. Новосибирск, 1998. (Фонды ИГ СО РАН).

Лобанов Е.И., Ткач М.К. Результаты поисковых работ на полиметаллы в северной части Салаира // Отчет Полдневской и Коуракской ГСП за 1957–1958 гг. Новосибирск, 1959. (Фонды НТГУ).

Лобанов Е.И., Шабашова А.А., Шабашов В.Н. Результаты геолого-поисковых работ на полиметаллы, выполненные в северо-западной части Салаира: Отчет Коуракской ГПП за 1961–1962 гг. Новосибирск, 1962. (Фонды НППЭ).

Мисюк В.Д., Курзанов Г.А. и др. Геологическое доизучение северо-западной части Мавринско-Матвеевской ртутно-рудной зоны: Отчет Мавринско-Матвеевской ГСП по работам 1970–1974 гг. Новосибирск, 1975. (Фонды НТГУ).

Нагорский М.П. Предварительный отчет о летних работах Салаирской тематической партии в 1940 г. Новосибирск, 1940. (Фонды НТГУ).

Неволько А.И., Каминская Е.С., Троишенилегор Е.Н. Отчет о результатах поисковых работ на рудное золото в пределах Егорьевского золотоносного района в северо-западной части Салаира в 1987–1990 годах: Геологический отчет Салаирской партии в 2-х кн. Новосибирск, 1992. (Фонды НТГУ).

Неволько А.И., Каминская Е.С. Оценка прогнозных ресурсов золота Егорьевского района Северо-Западного Салаира (территория деятельности ГПП “Новосибирскгеология”) по состоянию на 01.01.93 г. (жоренные и россыпные месторождения). Новосибирск, 1993. (Фонды НППЭ).

Нечаев В.В., Копылова Ю.Г., Неволько А.И., Бабакова Е.В. 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. Новосибирск, 1982. (Фонды “Новосибирскгеология”).

Нечаев В.В., Неволько А.И., Валуев А.И. 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. Новосибирск, 1988. (Фонды “Новосибирскгеология”).

Нечаев В.В., Хубльдикова Н.И. Магматические комплексы Северо-Западного Салаира, их метаморфизм и гидротермально-метасоматическое преобразование. Новосибирск, 1996. 100 с.

Песков Е.Г., Минко О.О. Оценка перспектив золотоносных кор выветривания Егорьевского района Северо-Западного Салаира: Отчет по теме 0.50.01.04.02.12Н Б.П. 4/501(11). В 2-х кн. М.: ЦНИГРИ, 1991.

Петренко Н.Л., Терехов В.Н., Неволько А.И., Козлова В.М. Геологическое строение и полезные ископаемые листов N-44-22-Б, Г и N-44-23-В: Отчет Чаусского участка геолого-съёмочной партии о результатах ГТК масштаба 1:50 000 за 1977–1982 гг. Новосибирск, 1982. (Фонды НПО).

Пивень Н.М. Кольванское месторождение олова: Отчет Кольванской поисково-разведочной партии за 1951–1953 гг. Новосибирск, 1953. (Фонды НТГУ, № 1028).

Пивень Н.М. Барлакское месторождение олова: Отчет Кольванской поисково-разведочной партии за 1950–1954 гг. Новосибирск, 1957.

Росляков Н.А., Осинцев С.Р., Нестеренко Г.В. и др. Золотоносность северной части Салаира и Кольвань-Томской складчатой зоны: Отчет по теме “Обобщение и анализ материалов по золотоносности палеозойских образований северо-западной части Салаира и центральной части Кольвань-Томской складчатой зоны”. Новосибирск, 1987. (Фонды ИГиГ СО АН СССР).

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-минералогическая оценка северо-западной части Салаира”. Договор № 47–97 от 9 сент. 1997 г. Новосибирск: Институт геологии ОИГГМ СО РАН, 1999.

Русаков В.П. Отчет геофизического отряда 137/90–92 о результатах пересмотра и систематизации геофизических материалов по участкам СЗ Салаира с целью уточнения и выделения золотоконтролирующих структур. Новосибирск, 1992. (Фонды НТГУ).

Тарнопольский М.М., Быков Г.П. Геологический отчет Новосибирской шлиховой партии по работам 1953 г. Новосибирск, 1954. (Фонды НТГУ).

КАДАСТР

**МЕСТОРОЖДЕНИЙ (М), ПРОЯВЛЕНИЙ (П),
ПУНКТОВ МИНЕРАЛИЗАЦИИ (ПМ),
ПЕРВИЧНЫХ (ПГХО) И ВТОРИЧНЫХ (ВГХО)
ЛИТОГЕОХИМИЧЕСКИХ ОРЕОЛОВ,
ОРЕОЛОВ В КОРЕ ВЫВЕТРИВАНИЯ (ГХОКВ),
РОССЫПЕЙ (Р), ШЛИХОВЫХ ОРЕОЛОВ (ШО)
И ПОТОКОВ (ШП), ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКИХ (ГДХА)
И РАДИОАКТИВНЫХ (РА) АНОМАЛИЙ
ОБЛАСТИ СОЧЛЕНЕНИЯ САЛАИРА
И КОЛЫВАНЬ-ТОМСКОЙ СКЛАДЧАТОЙ ЗОНЫ**

Но- мер	Индекс дис- та 1 200 000	Индекс клетки	Объект и его местонахождение	Характеристика объекта	Источ- ник
1	2	3	4	5	6
Золото					
<i>Эндогенное собственно золотое оруденение</i>					
1	N-44-V	III-3	Дер. Боярка, 5 км к северо-западу, скв. № 3	ПМ. В коре выветривания песчаников на глубине 119–121 м установлен неокатанный знак золота размером 0,3–0,4 мм. Ему сопутствуют пирит, монацит, циркон, ильменит	[30]
2	N-44-XI	II-1	Правый берег р. Обь, в 2,5 км ниже устья р. 2-я Ельцовка	ПМ. В шлихе из раздробленной щебенки, заполнившей трещины отдельности в гранитах, минералогическим анализом обнаружена пластинка золота размером 0,2 мм	[38]
3	N-44-XII	II-3	Мотковский. Железнодорожная выемка у с. Мотково, 12,5 км к юго-западу от ж.-д. станции Буготак	ПМ*. Глыбы сильно обохреинного кварца содержат Au от следов до 8,4 г/т. В красноватой глине содержание Hg достигает 1,2 г/т	[68]
4	N-44-XII	III-1	С. Нижняя Ельцовка	ПМ. В свалах жильного кварца среди выходов пиритизированных сланцев юргинской свиты содержание Au 0,1 г/т	[68]
5	N-44-XII	IV-3	Покровский. В 2 км на северо-восток от моста через р. Бол. Елбаши по дороге в пос. Китерня	ПМ. В раннекарбонных отложениях вблизи тектонического разлома северо-восточного простирания в сульфидизированной зоне выявлены повышенные содержания золота	[36]
6	N-44-XII	IV-3	Елбашинское. В окрестности дер. Елбаши	П*. Оценены прогнозныи ресурсы золота по категории P ₂	[14]
7	N-44-XII	IV-3	Левый борт р. Боровлянка (правый приток р. Мал. Елбаши), 2,5 км от устья, 2 км выше дер. Елбаши	ПМ. Из 10-литровой пробы лимонитизированных сланцев среднего девона с прожилками кварца и обломков лимонита в темно-сером суглинке намыто 16 золотины	Наши данные
8	N-44-XII	IV-3	Левый борт р. Мал. Елбаши, прямо в деревне, чуть выше устья притока, на котором находится маршалитовый карьер. Около 35 м от подножия горы	ПМ. Выветрелые окварцованные и лимонитизированные сланцы, с прожилками кварца и горного хрусталя. Из 5-литровой пробы намыто 9 золотины. В карьере из 10-литровой пробы маршаллита отмыто 2 золотины	Наши данные
9	N-44-XII	IV-3	В 0,75 км по логу на север от дороги Искитим–Елбаши	ПМ. В отложениях острогской свиты вблизи ее контакта с буготакской свитой и разлома выявлено содержание золота до 3 г/т. В пределах шлихового орсала золота	[36]

* Астериксом помечены объекты, описанные в тексте.

10	N-44-XVIII	1-2	Шипуновское. Действующий карьер известняков Шипуновское-II, южнее г. Искитим	П*. В темно-серых известняках пачинской свиты, пронизанных тонкой сетью кальцитовых прожилков и тонкой сыпью сульфидов, установлено Au 0,33–0,68 г/т, Hg до 0,64 г/т	[68]
11	N-44-XVIII	1-4	Малиновское. Правобережье р. Бердь, южнее с. Малиновка. Нижнее течение р. Мурашиха, скв. №105-и	П. В переслаивающихся интенсивно рассланцованных и сульфидизированных углеродисто-глинистых сланцах и алевролитистых песчаниках с углеродисто-глинистым цементом терригенной толщи (D ₃ -C ₁) в четырех интервалах 9–33 м Au до 1 г/т	[14]
12	N-44-XVIII	1-4	Каменское. По обе стороны р. Бердь в районе нижнего течения р. Каменка	П. По всему разрезу скважины в живетской черносланцевой толще развита прожилково-вкрапленная минерализация сульфидов (пирит, пирротин, реже арсенопирит и халькопирит). Содержание Au 0,01–10 г/т установлено в интервале 171–415 м. Здесь же концентрация Sb до 0,1 %	[14]
13	N-44-XVIII	1-4	Дикюшинское. Водораздел рек Дикюша и Корушка	П. Черносланцевые живетские углеродистые сланцы и песчаники, рассеченные кварц-карбонатными жилами и прожилками и содержащие прожилково-вкрапленную сульфидную (преимущественно пирит-пирротинную) минерализацию. Аномальные концентрации Au от 0,01 г/т и выше отмечаются по всему разрезу. В интервалах по 2–6 м Au 1,5–15 г/т. Выделено две зоны пиритизации мощностью 50 и 150 м, протягивающиеся в юго-восточном направлении на 1,5 км	[14]
14	N-44-XVIII	1-4	Северо-Корюшнинское. Правобережная площадь р. Бердь, в 3 км восток-юго-восточнее с. Легостаево	П. Эйфельские нередко окварцованные сланцы с прожилково-вкрапленной минерализацией пирита и пирротина. Отдельные зоны, обогащенные сульфидами, прослеживаются в северо-восточном направлении от 100–200 м до 1 км при видимой мощности 20–100 м и концентрации золота 0,1–1 г/т	[14]
15	N-44-XVIII	1-4	Сухокаменское. Расположено по обеим сторонам р. Бердь, в районе нижнего течения р. Сухая Каменка	П. В метасоматически измененных сульфидизированных черносланцевых толщах живета скважинами в интервале 216,5–458 м подсечены золотоносные зоны мощностью от 3 до 14 м с содержанием благородного металла 0,01–0,5 г/т	[14]
16	N-44-XVIII	1-4	Иковское. Правый борт р. Ик, в нижнем течении	П. Черносланцевые отложения D ₃ -C ₁ разбиты сетью кварц-карбонатных прожилков и несут прожилково-вкрапленную пирит-пирротинную минерализацию. В интервале 59–167 м содержание Au достигает 1 г/т	[14]

1	2	3	4	5	6
17	N-44-XVIII	1-4	Легостаевское (Старососедовское)	М*. На глубине 208–219,2 м выделено золотоарсенипирит-антимонитовое тело мощностью 1,9 м со средневзвешенным содержанием Au 4,5 г/т. Помимо золота отмечаются Zn 0,1–0,48 %, Pb 0,02–0,11 %, Ag 1,250 г/т, As 0,15–0,29 %. В рудах редкая примесь ауристита, теллуридов золота и серебра	[14]
18	N-44-XVIII	1-4	Горянковский рудник № 5. Верховье речек Дикуща и Талушка, 3 км к югу от с. Легостаево, высота 298,4 м	П. Живетские окварцованные хлорит-серицитовые сланцы, песчаники и метасоматические кварциты пронизаны сетью прожилков кварца с гнездообразной вкрапленностью халькопирита, борнита, пирита и гематита. По архивным материалам, содержание в руде Cu 0,62–6,25 %, Ag 32–675 г/т, Au до 1,4 г/т	[14, 21, 56]
19	N-44-XVIII	II-3	Левый берег р. Родиха, в приустьевой части, близ с. Медведское	ПМ. В сланцах D _{2zv} вскрыта кварцевая жила мощностью до 10 см, содержащая гидроксиды железа. По данным пробирного анализа, Au сл.–3,8 г/т	[27]
20	N-44-XXII	1-4	Вогайцевский принск. Правый борт р. Каменка, в 30–32 км от г. Сузун	П*. В жильном кварце содержание золота 21,2 г/т и серебра – 20 г/т	[56]
21	N-44-XXII	1-4	С. Равенство	ПМ. Кварцевые жилы в конгломератах верхнего девона содержат Au 20 г/т, Ag 24 г/т	[5]
22	N-45-VII	II-3	Юго-восточная окраина с. Горевка, скв. 25, интервал 58–64 м	ПМ. В мелкогалечниковых гидротермально измененных конгломератах верхнего девона галька преимущественно кварцевая с мелкой вкрапленностью пирита, более обильной в цементе. По данным пробирного анализа, в конгломератах Au 0,8 г/т	[38]
23	N-45-VII	III-1	Левобережье р. Агафониха, в 5,3 км на северо-восток от пос. Агафониха	ПМ. В северо-восточной части радиоактивной аномалии скв. № 68К на глубине 65,1–67,2 м вскрыла нижнеюрские конгломераты, содержащие Au 0,03 г/т	[38]
24	N-45-VII	III-1	В 3,6 км к западу – юго-западу от с. Лебедево	ПМ. Скв. № 46 в интервале 41,5–42,1 м подсекала мелкогалечные конгломераты (J) со знаками золота, в которых, по данным пробирного анализа, содержание Au 0,3 г/т	[38]
25	N-45-VII	III-1	С. Лебедево, южная окраина	ПМ. Скв. № 41 в интервале 62,25–64,35 м подсекала гравелиты (J) с содержанием с Au 0,03 г/т, в протолочке пород встречаются единичные знаки золота размером до 0,3 мм. Шляховые концентрации золота в р. Курундус связаны с размывом конгломератов	[38]
26	N-45-VII	III-2	Р. Коурак, в 3,6 км к северо-востоку от с. Верх-Коурак	ПМ. В протолочке диабазов установлено зерно золота размером 0,1 × 0,3 мм	[38]

27	N-45-VII	III-4	В 3,3 км к северу от дер. Конеево	ПМ. Скв. № 214 в интервалах 18,3–19,3 и 33,8–34,4 м вскрыты юрские конгломераты с содержанием Au 0,05–0,1 г/т	[38]
28	N-45-VII	IV-1	Верхове р. Коровиха	ПМ. Аномальные содержания Au в керне коренных пород	[14]
29	N-45-VII	IV-3	Старогутово. Окрестности одноименного села	П*. В пределах зоны дробления среднедевонских пород прослежен на 1000 м эндогенный ореол с концентрацией Au до 1 г/т	[61]
30	N-45-VII	IV-3	Район с. Старогутовское	П. В конгломератах юры установлено до четырех зерен золота размером до 0,1 мм на 20 кг промытой породы. Шлиховые концентрации в элювии дендритовидных золотины связаны с размывом конгломератов	[38]
31	N-45-VII	IV-3	Гутовский прииск. Между речками Крутиха и Осиновка	П. В зоне гидротермально измененных пород печеркинской свиты содержание Au 0,4 г/т, Ag 0,1 г/т	[56, 61]
32	N-45-XIII	I-1	Вязкий Р. Бол. Пк. ниже кл. Вязкий	ПМ. В отложениях жвгвта кварц-сульфидная с карбонатами жила СЗ простирания мощностью 5–10 см. Рудные минералы: халькопирит, гематит, магнетит. Содержание Au 2 г/т, Cu до 2,31 %	[68]
33	N-45-XIII	I-1	С. Вершина Ика	ПМ. В среднедевонских отложениях свалы жильного кварца с содержанием Au 3,8 г/т	[70]
34	N-45-XIII	I-1	Копенный. Правобережье р. Бердь	ПМ. В ордовикских отложениях кварцевая жила содержит Au более 1 г/т	[70]
35	N-45-XIII	I-2	Верхове р. Кинтереп, у с. Горбуново	ПМ. В габбро-диабазовой дайке среди пород среднего девона кварцевые жилы с содержанием Au 0,4 г/т	[70]
36	N-45-XIII	I-2	Кинтерепский, в 0,5 км восточнее пос. Бубенщиково	ПМ. В свалах встречены обломки березитизированных габбро-диоритов с содержанием Ag 30 г/т и Au 2 г/т	[61]
37	N-45-XIII	I-2	Р. Аштак	ПМ. В породах С ₂ –С ₃ кварцевая жила содержит Au 0,5 г/т	[70]
38	N-45-XIII	I-2	Аномалия № 88-а. Междуречье Мал. Изырак–Кинтереп	ПГХО. Площадной первичный геохимический ореол с содержанием Au 0,2 г/т	[14]
39	N-45-XIII	I-3	Район Новолушниковского месторождения	ПГХО. Площадной первичный ореол с содержанием Au до 4 г/т	[60]
40	N-45-XIII	I-3	Новолушниковское. Водораздел речек Екатеринка и Каменка-Барабановская	М*. Серия жил и тел метасоматически измененных пород. Мощность метасоматитов до 40 м. Содержание Au до 541,5 г/т, в валовой пробе Au 7,9 г/т. На более глубоких горизонтах в эндо- и экзоконтактах Новолушниковского массива установлена медно-молибденовая с вольфрамом, ванадием и золотом минерализация	[56, 59]

1	2	3	4	5	6
41	N-45-XIII	I-3	Проявление № 9. 3 км на север-северо-восток от пос. Новолушиново, в 1 км южнее р. Суенга	П Дайка габбро-диабазов среди тонкослоистых песчаников C_2-C_3 ; рассчитана кварц-карбонатными жилами мощностью до 1 м. Рудные минералы: халькопирит, галенит, золото. Среднее содержание Au по 8-ми пробам 25,36 г/т, максимальное – 183 г/т; серебра до 77 г/т	[56, 61]
42	N-45-XIII	I-3	Краттовско-Фомихинское (Проявление № 2), левый приток р. Дrajные Тайлы	П. Выход белого кварца на протяжении 32 м. В руде Au 5,5 г/т	[56, 68]
43	N-45-XIII	I-3	Суенга-II. Дrajный отвал в долине р. Суенга, в районе пос. Новолушиново	ПМ. В протолочной пробе минерализованных пород из неокатанных обломков дrajного отвала установлены мелкие золотишки. Содержания Au по пробирному анализу до 1,6 г/т, Sb до 1 %, W 0,3 %, Pb до 0,04, Cu до 0,02, Zn 0,03 %	[68]
44	N-45-XIII	I-3	Жилы Больничные, пос. Егорьевск	ПМ. В отложениях кинтерепской свиты выходы мощных (1–2 м) кварцевых жил с содержанием Au 1–5 г/т	[70]
45	N-45-XIII	I-3	Лутанское. В 5 км на юго-восток от пос. Бубеншиково	П*. В березит-лиственитах и кварц-серицит-парагонитовых метасоматитах рудная зона со средним содержанием Au 5,1 г/т служит исходным субстратом для золота в коре выветривания	[60]
46	N-45-XIII	I-3	Колокольцевское. В окрестности одноименного ключа, впадающего слева в р. Фомиха	П*. Кварц-карбонатные жилы и линзовидные тела мощностью до 6 м залегают в кварц-серицит-парагонитовых метасоматитах. Содержание Au от следов до 20 г/т	[70]
47	N-45-XIII	I-4	Которовско-Екатерининская площадь. Водораздел речек Дrajные Тайлы и Екатерининка	ПГХО. Литогеохимический ореол в коренных породах. Содержания Au до 5 г/т, As до 1 %	[60]
48	N-45-XIII	I-4	Которовская площадь	ПГХО. Литогеохимический ореол в коренных породах. Содержания Au до 5 г/т, As до 1 %	[60]
49	N-45-XIII	I-4	Екатерининское. Верховья р. Дrajные Тайлы, в 2 км север-северо-восточнее пос. Которово	П. Зона мощностью 100–150 м интенсивного расщелачивания и гидротермального изменения пород печеркинской свиты. Встречаются метасоматические кварциты. Содержания Au 0,1–1,6 г/т, As 0,3 %, Zn 0,3, Cu 0,03, Pb 0,03 %	[68]
50	N-45-XIII	I-4	Лебедихинское. Левый берег р. Лебедиха (правый приток р. Суенга) в 550 м от устья	П. Зона гидротермально измененных расщелоченных кварцевых порфиров и терригенных пород девона шириной более 100 м. В сульфидизированных участках пирита до 10–15 %, халькопирита, арсенопирита и галенита – редкая вкрапленность. Содержания Au до 0,8 г/т, Ag до 2,8 г/т, Cu 0,01–0,05 %, Pb 0,01–0,09, Zn 0,06, As 1 %	[68]

51	N-45-XIII	I-4	Усть-Калистратихинское. Охранна пос. Дмитриевский	П. Гидротермально измененные терригенные породы и кварцевые порфиры среднего деаона, в которых установлена зона интенсивной (10–15 %) пиритизации мощностью более 80 м. Содержания Au 1,5 г/т, As до 0,1 %, Zn 0,06, Pb 0,01–0,03, Cu до 0,01 %	[68]
52	N-45-XIII	I-4	Верх-Каменское. В верховьях р. Верх. Каменка и кл. Богдановский	П. Приурочено к Верхкоуракскому разлому в рассланцованных кварцевых порфиртах, кварц-хлоритовых, кварц-серпичитовых и углеродистых сланцах с кварцитами и диабазовыми порфиритами раннего кембрия. В центральной части зоны (1300 × 600 м) содержание пирита составляет 10–20 %, редкая вкрапленность халькопирита, арсенопирита и сфалерита. Содержания Au 0,5 г/т, As до 1 %, Cu 0,03–0,3, Zn 0,03 %	[68]
53	N-45-XIII	I-4	Бол. Чесноковское. В верховьях р. Бол. Чесноковка, в 4 км от устья	П. Приурочено к Верхкоуракскому разлому в метаморфических сланцах и порфиритах суенггинской свиты. Тела кварцитов и жилы кварца с вкрапленностью пирита и халькопирита. Содержания Au до 0,8 г/т, Ag 3,6 г/т, Pb 0,16 %, Zn 0,04, Cu до 0,02, As 0,01 %	[68]
54	N-45-XIII	I-4	Мал. Чесноковское. Вблизи Бол. Чесноковское	П. В кварц-серпичитовых пиритизированных сланцах суенггинской свиты содержится Au до 5 г/т и As 0,01 %	[61]
55	N-45-XIII	II-3	Проявление № 20. На окраине пос. Егорьевское в 400 м от устья р. Фомиха	П* Две системы кварцевых жил в дайке габбро-диабазов с редкой вкрапленностью пирита и халькопирита. Содержания в кварце Au 2,7 г/т, Cu 0,03 %, Zn 0,03, Pb 0,02 %	[59]
56	N-45-XIII	II-3	Лапнинское. По названному правому притоку р. Петровка, в 3 км восточнее пос. Егорьевск	П*. Сближенные золотоносные кварцевые жилы в баритизированных днорит-диабазовых и лиственитах среди известняков суенггинской свиты. Содержание Au 2,6–4 г/т	[61, 70]
57	N-45-XIII	II-3	Гусельягское. Междуречье Фомиха–Петровка	П*. Подобно Лутанскому проявлению	[59]
58	N-45-XIII	II-3	Водораздел верховьев речек Петровка и Мостовая	П*ХО. Небольшой геохимический ореол с содержанием золота до 0,5 г/т	[60]
59	N-45-XIII	II-3	Бобровский Лог. В 1,5 км юго-западнее пос. Егорьевск	П*. Валовое содержание Au в жилах 6 г/т, в железомарганцевых “запеках” – до 11,4 г/т. Нередко видимое золото в кварце	[61, 68]

1	2	3	4	5	6
60	N-45-XIII	II-3	Петровское (Краттовско-Петровский карьер). На р. Петровка (левый приток р. Суеига), в 1,6 км от устья	П. Пять сближенных кварцевых жил мощностью 0,3–1,3 м в лиственитах среди известняков суеигинской свиты вблизи диорит-диабазов. Простираине жил широтное, падение на юг. Рудные минералы: пирит, халькопирит. В валовой пробе содержание Au 2,6 г/т	[56, 68]
61	N-45-XIII	II-3	Фон-Штремлевское. В 2 км юго-юго-западнее пос. Егорьевское	П. Серия кварцевых жил мощностью 0,5–0,7 м в лиственитах среди пород кинтерепской свиты. Au до 58,7 г/т, среднее – 14,9 г/т	[61]
62	N-45-XIII	II-3	Краттовско-Бердский (Краттовско-Нижнекостюшинский прииск). Правый борт долины р. Бердь, на половине расстояния (7 км) между пос. Петень и пос. Суенга	ПМ. Жила кварца мощностью 4,8 м и длиной 40 м в расщепленных порфирах суеигинской свиты. Кварц охристый, иногда с жемами хрустала, содержит включения хлорита и сфалерита. Восточнее 230 м в жилах молочно-белого кварца в крутом скалистом правом берегу р. Бердь наблюдаются знаки золота и частые включения халькопирита	[56]
63	N-45-XIII	II-3	Ленивый Лог. Одноименный лог в вершине р. Петровка, в 4 км восточнее пос. Егорьевск	П. В пяти сближенных кварцевых жилах мощностью 0,3–1,3 м вблизи лиственитизированных диорит-диабазов среди известняков суеигинской свиты валовое содержание золота 2,6 г/т	[61]
64	N-45-XIII	II-4	Участок Матвеевка	ПМ. В отложениях кинтерепской свиты штокверк кварцевых жил с содержанием золота до 31 знака на шлих из раздробленной породы	[70]
65	N-45-XIV	I-1	Вершина р. Чебура	ПМ. Кварцевая жила с видимым золотом в ниже-среднекембрийских туфах кислого состава	[43]
66	N-45-XIV	I-1	Филимоновский. Вершина лога Филимоновский	ПМ. Маломощные слабозолотоносные кварцевые прожилки в ниже-среднекембрийских туфах кислого состава	[43]
67	N-45-XIV	I-1	Чесноковский-1 и Чесноковский-2	ПМ. Золотоносные кварцевые жилы на контакте дайки габбро-диоритов с нижекембрийскими известняками	[43]
68	N-45-XIV	I-1	Жила № 5	П. В нижекембрийских известняках кварцевая жила северо-западного простирания мощностью до 0,6 м и протяженностью 250–300 м. Кварц обохрен с редкими вкрапленниками видимого золота. Сопутствуют галенит и пирит	[41, 43, 67]
69	N-45-XIV	I-1	Лебедихинский	ПМ. На контакте дайки габбро-диоритов с нижекембрийскими известняками кварцевая жила с видимым золотом	[43]

70	N-45-XIV	I-1	Касьминский	ПМ. Кварцевая жила с видимым золотом у контакта интрузии габбро-диоритов с глинисто-хлоритовыми сланцами среднего кембрия	[43]
71	N-45-XIV	II-1	Правый берег р. Касьма, против одноименного села	ПМ. На контакте дайки габбро-диоритов с нижнекембрийскими известняками кварцевая жила длиной до 120 м с многократными ответвлениями. Мощность от 0,5 до 2 м. Золото обычно в лимонитовой рубашке. Его содержание до 1,38 г/т	[43]
72	N-45-XIV	II-1	В 3 км к юго-востоку от с. Касьма, на вершине Кулебякинской сопки	ПМ. На контакте дайки габбро-диоритов с нижнекембрийскими известняками выход кварцевой жилы и многочисленные свалы кварца с мелкими редкими вкрапленниками видимого золота	[41, 43]
73	N-45-XIV	II-1	Лог Кварцевый (левая вершина р. Касьма)	ПМ. В глинисто-хлоритовых сланцах среднего кембрия кварцевая жила с видимым золотом	[43]
<i>Комплексное золотосодержащее оруденение</i>					
74	N-45-XIII	I-3,4	Алексеевско-Калиострихинский	ПМ. Вкрапленная сульфидная минерализация: пирит, халькопирит, галенит, сфалерит, золото, а также жилы барита, кальцита и кварца, сопровождающиеся радиоактивным ореолом	[62]
75	N-44-XII	1-2	Петрушихинское. Р. Петрушка в 6 км выше устья	П. В кварц-баритовой жиле, секущей низкокарбонатные отложения, установлено Au 1,6 г/т. Тяжелая фракция из протоочки жилы содержит в штихе до 70 % барита	[16]
76	N-44-XII	II-2	Жеребцовский. С. Жеребцово, восточная окраина р. Демидова, около пруда	ПМ. Бульдозерной зачисткой в правом борту р. Демидова вскрыты лимонитизированные вплоть до бурых железняков сланцы нижнего карбона, местами рассеченные кварцевым штокером. В брекчированном слабо охристом кварце с примазками глины содержится: Au 0,125 г/т и As 0,01 %. В бурых железняках Zn до 0,07 %	[68]
77	N-44-XVIII	III-2	Романовское. Левобережье р. Тальменка, в 0,5 км выше и севернее с. Романово	П*. В выветрелых породах печеркинской свиты установлены Au 0,25–0,4 г/т, Ag 1,1–2,7 г/т, Pb, Cu и Zn от 0,01 до 0,1 %, As до 0,07, Ti 0,1–0,3 %	[21, 68]
78	N-44-XVIII	III-3	Огневозанковское. Левый берег р. Саева у с. Огнева Заимка	П*. В зонах интенсивного рассланцевания пород печеркинской свиты наблюдаются кварцево-баритовые линзы и жилы с содержанием Au от 0,1 до более 1 г/т, Zn 0,02–5,68 %, Pb 0,01–4, Cu 0,02–0,49 %	[14, 36]
79	N-45-VII	IV-2	Смирновское. На вершине увала правого борта р. Старикова, в 1,5 км на юг от дер. Верх-Коурак	П. Зона гидротермально измененных пород печеркинской свиты протяженностью 12 км. Линзовидные рудные тела в кварц-серцит-баритовых сланцах. Содержат Au 0,2–0,6 г/т, Ag 19,6–130 г/т, Ba 0,1–2,47 %, Zn 0,2–1, Cu 0,1–0,2, Pb 0,0n %	[74]

1	2	3	4	5	6
80	N-45-VII	IV-2	Ново-Смирновский. В 2,8 км к югу от с. Коурак	ПМ. Среди хлоритовых сланцев печеркинской свиты залегает линза вторичных кварцитов мощностью до 14–15 м с обильными включениями гематита и более редкими пустотами от выщелачивания пирита. Прослеживаются они по простиранию СЗ – 310° на расстоянии более 20 м. Химическим анализом в штуфных пробах кварцитов обнаружены Au 0,6 г/т и повышенные содержания Pb с Zn	[39, 61]
81	N-45-VII	IV-2	Еловское-II. Правый борт р. Бол. Еловка, напротив Еловского проявления (0,5–0,7 км)	ПМ. Скважинами вскрыты кварц-хлоритовые сланцы печеркинской свиты. В сульфидизированном интервале 61–64 м содержание Au 3 г/т, в 200 м от предыдущей скважины в интервале 140–145,6 м Au 2 г/т	[39, 61]
82	N-45-VII	IV-2	Еловское. В верхнем течении р. Бол. Еловка в месте впадения в нее р. Отчиха	П*. В зоне гидротермально измененных пород печеркинской свиты установлены несколько рудных тел. Помимо пирита в рудах отмечаются галенит, халькопирит, сфалерит, барит, кварц, кальцит, доломит. Содержание Au до 6 г/т, Ag до 170 г/т, Cu 0,1–0,5 %, Pb 0,17–2,59, Zn 3,65–10,5 %	[60, 64]
83	N-45-VII	IV-2	Еловское-I. В 1 км к востоку от пос. Бол. Еловка	П*. Рудная зона в породах печеркинской свиты представлена пиритом, галенитом, сфалеритом, халькопиритом. В некоторых пробах содержание Au достигает 3 г/т, Zn 27 %, Cu 2, Pb 6, BaSO ₄ 87 %; в отдельных пробах установлено Ag до 210–277 г/т, Se до 0,055 %, Cd до 0,1 %. Хорошо развита зона окисления	[17, 44]
84	N-45-VII	IV-2	Тарсьминско-Стариковский. Водораздел речек Тарсьма и Мал. Старикова	ПМ. В гидротермально измененных породах печеркинской свиты линзовидное тело вторичных кварцитов мощностью до 6 м и протяженностью до 150 м содержит Au до 0,4 г/т, Cu 0,2–1 %	[61]
85	N-45-VII	IV-3	Тарсьминское. Водораздел рек Тарсьма и Мал. Старикова, в 2,5 км от быв. Тарсьминской заимки	П*. Зона гидротермально измененных кварцевых альбитофиоров нижнего кембрия среди черных сланцев печеркинской свиты, прослеженная на 30 км. Породы интенсивно пиритизированы с редкой вкрапленностью халькопирита. Содержание Au 0,4 г/т, Ag 0,1 г/т. В повышенных количествах наблюдается Cu	[61]
86	N-45-VII	IV-3	Лысогорское (Кузнечихинское). В окрестностях г. Лысая (486,1 м), в 4 км на юго-запад от пос. Мирный	П. В породах печеркинской свиты выделены три рудных тела мощностью 0,6–1,5 м и протяженностью по простиранию 200–300 м и по падению 160–200 м. Содержание Au до 0,8 г/т, Ag 40 г/т, Cu 0,11–2,55, Pb 0,01–0,67, Zn 0,2–4,89, As 0,01–1,0, Mo до 0,03 %	[1, 61]

87	N-45-VII	IV-4	Волотомихинское. На водоразделе рек Бол. Тайлы, Волотомиха, Старикова и Архипова	П. В гидротермально измененных кварцевых альбитофирах печеркинской свиты три кулснообразно расположенных рудных зоны протяженностью около 8 км. На отдельных интервалах содержания Au 3 г/т, Ag 2 г/т, Ва до 0,45 %, Zn 0,13, Pb 0,02, Cu 0,01 %	[61]
88	N-45-VII	IV-4	Волотомихинский. В верховье речек Бол. Тайлы, Волотомиха, Старикова и Архипова	ПГХО. Комплексный ореол приурочен к гидротермально измененным (баритнизация, пиритизация, окварцевание) породам печеркинской свиты. Содержания в ореоле Au 0,2–2,5 г/т, Cu > 1 %, Zn 0,3, Mo 0,2, Pb 0,1, W 0,1, As 0,03, Co 0,03 %. Ореол сопровождается повышенной радиоактивностью и гидрогеохимической аномалией Au, Ag, Hg	[61]
89	N-45-XIII	I-3	Р. Бердь, аномалия № 116. 8 км на юго-восток от пос. Суенга и 7 км к северо-востоку от пос. Елбань	ПМ. Участок сложен нижнекембрийскими сланцами и песчаниками, среди которых залегают линзы известняков мощностью до 10 м. На отдельных участках они окварцованы до кварцитов, в которых отмечена гнездовидная вкрапленность пирита, халькопирита и следы Au	[69]
90	N-45-XIII	I-4	Волкова Занька. Левый борт долины р. Суенга, в 4 км на север-северо-восток от пос. Бол. Полдневая	П*. Метаморфические и углеродистые сланцы, кварцевые альбитофиры суенгинской свиты рассечены кварцевыми прожилками, нередко сильно пиритизированными. В единичных пробах обнаружено золото. Содержания Au 0,5 г/т. Cu, Pb, Zn, As и Sb до 1 %	[62]
91	N-45-XIII	I-4	Кварцитовая Сопка. В 2 км восточнее пос. Которово, возвышенность 489,6 м	П. Зона мощностью более 100 м гидротермально измененных рассланцованных пород печеркинской свиты. Изменение выражено в хлоритизации, серцитизации, сульфидизации и окварцевании (до образования метасоматических кварцитов). В центральной части зоны развиты три линзы кварцитов размером соответственно 50 × 100, 50 × 500 и 50 × 200 м (в плане). Среди них выделено рудное тело мощностью 6 м с содержаниями Au 0,3–3,4 г/т и Ag до 3,3 г/т. На выклинивании кварцитовых тел на глубине подсечены слитные колчеданные руды мощностью 1–3,5 м. Содержания As 1 %, Zn 0,1–1,0, Mo 0,01–0,1, Cu до 0,01, Hg 0,01 %	[61]
92	N-45-XIII	II-3	Суенга-I. В 3 км северо-западнее пос. Егорьевск	ПМ. Выход мраморизованных известняков, пиритизированных с вкрапленностью халькопирита. Содержание золота до 1 г/т	[68]

1	2	3	4	5	6
93	45-XIV	I-1	Ивановская Сопка	II Ряд мелких кварцево-баритовых жил и баритизированные кварцево-серпичитовые сланцы с вкрапленностью пирита и халькопирита. Содержания Au до 2,4 г/т, Ag до 7,2 г/т. В окисленных рудах накапливаются Mn 25 %, Fe до 45, Co до 0.11 %	[8]
<i>Золото в корях выветривания</i>					
94	N-44- VI	IV-2	Обское месторождение огнеупорных глин. Южнее с. Ташара	ПМ. В глинах коры выветривания в 7 из 9 крупнообъемных проб 1-9 золотин (0,12-2,33 мг/м ³)	[33]
95	N-44- XI	II-3	Криводановское месторождение аллювиальных песков. Левый берег р. Обь, северо-западная окраина г. Новосибирск	ПМ. Во фракции <0,15-0,4 мм аллювиальных песков месторождения установлено от 47 до 319 золотин на 30 кг пробы	[33]
96	N-44-XVIII	I-2	Южный участок. Евсинское месторождение огнеупорных глин, в 4-5 км юго-юго-западнее от с. Евсно	ПМ. В глинах коры выветривания во всех 29 крупнообъемных пробах от 4 до 620 золотин (0,27-122,89 мг/м ³)	[33]
97	N-44-XVIII	I-2	Линевский участок. Евсинское месторождение огнеупорных глин	ПМ. В глинах коры выветривания во всех трех крупнообъемных пробах 2-177 золотин (0,8-31,12 мг/м ³)	[33]
98	N-44-XVIII	I-4	Каменский, площадь нижнего течения р. Каменка в сторону с. Новососедово	ГХОКВ. Площадной литогеохимический ореол в корях выветривания интенсивностью Au до 0,2 г/т	[14]
99	N-44-XVIII	I-4	Каменский. Площадь нижнего течения речек Каменка-Мурашиха	ГХОКВ, ПГХО. Литогеохимический ореол интенсивностью Au 1-10 г/т	[14]
100	N-44-XVIII	I-4	Каменский-1. Вблизи Каменского	ГХОКВ. Литогеохимический ореол интенсивностью Au до 2 г/т	[14]
101	N-44-XVIII	I-4	Водораздел речек Дикуща и Корюшка	ГХОКВ. Площадной литогеохимический ореол в корях выветривания интенсивностью Au до 1 г/т	[14]
102	N-44-XVIII	I-4	Водораздел речек Дикуща и Корюшка	ГХОКВ, ПГХО. Литогеохимический ореол интенсивностью до Au 2 г/т в эпицентре	[14]
103	N-44-XVIII	I-4	Иковский. Правобережная площадь нижнего течения р. Ик, ниже с. Новососедово	ГХОКВ. Площадной литогеохимический ореол в корях выветривания интенсивностью Au до 0,5 г/т	[14]

104	N-44-XVIII	I-4	Среднее течение р. Корюшка	ГХОКВ, ПГХО. Площадной литогеохимический ореол золота интенсивностью Au до 10 г/т	[14]
105	N-44-XVIII	I-4	Левый борт р. Грязнушка	ГХОКВ. Площадной литогеохимический ореол в корях выветривания интенсивностью Au 0,02–0,05 г/т	[14]
106	N-44-XVIII	I-4	Юго-западная окраина с. Калиновка	ГХОКВ. Площадной литогеохимический ореол в корях выветривания интенсивностью Au 0,01–0,02 г/т	[14]
107	N-44-XVIII	I-4	Р. Листвянка	ГХОКВ. Площадной ореол в коре выветривания интенсивностью Au 0,02–0,08 г/т	[14]
108	N-44-XVIII	I-4	Верхнее течение р. Листвянка	ГХОКВ. Площадной литогеохимический ореол в коре выветривания интенсивностью Au 0,01–0,15 г/т	[14]
109	N-44-XVIII	I-4	Верховья р. Тальменка	ГХОКВ. Площадной литогеохимический ореол в корях выветривания интенсивностью Au 0,06 г/т	[14]
110	N-44-XVIII	I-4	Водораздел речек Грязнушка и Листвянка	ГХОКВ. Площадной литогеохимический ореол в коре выветривания интенсивностью Au 0,03–0,05 г/т	[14]
111	N-44-XVIII	I-4	Западнее дер. Лебедевка	ГХОКВ. Литогеохимический ореол в коре выветривания интенсивностью Au 0,02–0,08 г/т	[14]
112	N-44-XVIII	I-4	Правый склон среднего течения р. Скаун	ГХОКВ. Литогеохимический ореол в коре выветривания интенсивностью Au 0,03 г/т	[14]
113	N-45-VII	IV-1	На водоразделе речек Малый Ик, Коровиха и Головниха	ГХОКВ. Площадной литогеохимический ореол золота в коре выветривания	[60]
114	N-45-VII	IV-1	Водораздел правых притоков речек Мал. Ик–Долганиха, в 1,5 км выше устья	ГХОКВ. Площадной литогеохимический ореол золота в коре выветривания	[60]
115	N-45-VII	IV-1	Водораздел речек Тарадановка–Крохалевка	ГХОКВ. Площадной литогеохимический ореол золота в коре выветривания	[60]
116	N-45-VII	IV-2	Левые притоки р. Отчиха – правые верхние притоки р. Листвянка	ГХОКВ. Площадной литогеохимический ореол Au, Hg, Ag в коре выветривания	[61]
117	N-45-VII	IV-2	Верховья рек Чем–Мал. Изылы, в 3,8 км к югу от дер. Желтоюгино	ГХОКВ. Площадной литогеохимический ореол золота в коре выветривания	[61]
118	N-45-VII	IV-2	В 2,5 км к югу от дер. Верх-Коурак	ГХОКВ. Площадной литогеохимический ореол золота и серебра в коре выветривания	[61]
119	N-45-VII	IV-3	Бассейн р. Мал. Старикова–вершина р. Лукова–водораздел речек Лукова и Тарсьма	ГХОКВ. Комплексный площадной литогеохимический ореол Au, Ag и Zn в коре выветривания	[61]

1	2	3	4	5	6
120	N-45-VII	IV-3	Водораздел речек Лукова и Тарсыма	ГХОКВ. Комплексный литогеохимический ореол Au, Zn, As и Ba в коре выветривания	[60]
121	N-45-VII	IV-3	Водораздел речек Лукова и Тарсыма	ГХОКВ. Комплексный литогеохимический ореол Au, Cu, Zn в коре выветривания	[60]
122	N-45-XIII	I-1	Водораздел речек Бердюжиха–Тародановка	ГХОКВ. Литогеохимический ореол с содержанием Au 0,06 г/т в коре выветривания	[14]
123	N-45-XIII	I-1	Водораздел речек Таролановка–Крохалевка	ГХОКВ. Площадной литогеохимический ореол с содержанием Au 0,6 г/т в коре выветривания	[14]
124	N-45-XIII	I-1	Правонковский. Приводораздельная часть правобережья Ика между реками Крохалевка и Кривушка	ГХОКВ. Площадной литогеохимический ореол с содержанием Au 0,8 г/т в коре выветривания	[14]
125	N-45-XIII	I-1	Каменушкинская. Истоки р. Каменушка, 7 км севернее пос. Бол. Изырак	ГХОКВ. Площадной литогеохимический ореол в коре выветривания, Au 0,04 г/т	[14]
126	N-45-XIII	I-2	Аномалия 83-а. Верховья речек Изырак и Солдатка в 8 км к северо-востоку от пос. Бол. Изырак	ГХОКВ. Площадной литогеохимический ореол с содержанием Au 0,8 г/т в коре выветривания	[14]
127	N-45-XIII	I-2	Новокитерепский. Водораздельный гребень между речками Китереп и Таловка	ГХОКВ (ПМ). Площадной литогеохимический ореол с содержанием Au 1,0 г/т в коре выветривания	[14]
128	N-45-XIII	I-2	Китереп-Солдатская. Вдоль р. Солдатка – правого притока р. Китереп, непосредственно ниже быв. пос. Бубеншиково	ГХОКВ. Площадной литогеохимический ореол с содержанием Au 0,8 г/т в коре выветривания	[14]
129	N-45-XIII	I-2	Аномалия 83-б. В 7 км восточнее пос. Бол. Изырак	ГХОКВ. Площадной геохимический ореол с содержанием Au 0,03 г/т в коре выветривания	[14]
130	N-45-XIII	I-2	Аномалия 83-в. В 6 км западнее пос. Бубеншиково	ГХОКВ. Площадной литогеохимический ореол с содержанием Au 2,0 г/т в коре выветривания	[14]
131	N-45-XIII	I-3	Верховья р. Мал. Каменка	ГХОКВ. Комплексный площадной литохимический ореол с содержанием Au 0,2 г/т, SnO ₂ 0,6 %, Mo 0,06 % в коре выветривания	[60]
132	N-45-XIII	I-3	Район Новолушниковского месторождения	ГХОКВ. Площадной литогеохимический ореол с содержанием Au 0,5 г/т в коре выветривания	[60]

133	N-45-XIII	I-3	Верховья р. Хайрюзовка	ГХОКВ. Площадной геохимический ореол с содержанием Au 0,4 г/т в коре выветривания	[60]
134	N-45-XIII	I-4	Хайрюзовская площадь	ГХОКВ. Площадные литогеохимические ореолы с содержанием золота 0,1–0,8 (до 5) г/т в коре выветривания	[60]
135	N-45-XIII	I-4	Суеигинская площадь	ГХОКВ. Площадные литогеохимические ореолы с содержанием золота 0,1–0,8 (до 5) г/т в коре выветривания	[60]
136	N-45-XIII	I-4	Лево-Полдневская площадь	ГХОКВ. Площадные литогеохимические ореолы с содержанием Au 0,1 г/т в коре выветривания	[60]
137	N-45-XIII	I-4	Полдиево-Матвеевский водораздел между истоками р. Матвеевка, непосредственно южнее пос. Бол. Полдневая	ГХОКВ. Площадные литогеохимические ореолы с содержанием Au 0,3 г/т в коре выветривания	[60]
138	N-45-XIII	I-4	Верхнематрейкинский. Верхнее течение р. Матренка, в 6 км на юго-запад от пос. Бол. Полдневая	ГХОКВ. Площадной литогеохимический ореол с содержанием Au до 0,3 г/т в коре выветривания	[69]
139	N-45-XIII	I-3 II-3	Егорьевская площадь	M*. Месторождение включает 6 золотоносных участков в коре выветривания с содержанием Au 0,15–10 г/т: Лапинский, Гусельнятский, Щербаковский, Топкинский, Крутой и Сухой Лог	[59, 60]
140	N-45-XIII	I-3	Участок Лутанский	П. Золотоносная кора выветривания, Au до 15 г/т. Среднее содержание гравитационно извлекаемого золота из глинистой коры выветривания 0,4 г/м ³ . Запасы золота по С ₁ около 1 т	[60]
141	N-45-XIII	II-3	Участок Крутой	П. Золотоносная кора выветривания, содержание Au до 10 г/т	[60]
142	N-45-XIII	II-3	Участок Лапинский	П. Золотоносная кора выветривания, содержание Au до 10 г/т	[60]
143	N-45-XIII	II-3	Участок Щербаковский	П. Золотоносная кора выветривания, содержание Au до 10 г/т	[60]
144	N-45-XIII	II-3	Участок Топкинский	П. Золотоносная кора выветривания, содержание Au до 10 г/т	[60]
145	N-45-XIII	II-3	Гусельнятский	ГХОКВ. Площадной литогеохимический ореол с промышленным содержанием золота в породах коры выветривания. Включен в Егорьевское месторождение золотоносной коры выветривания	[59, 60]
146	N-45-XIII	II-3	Участок Сухой Лог. Верховье одноименного лога – лево-притока р. Кинтереп, в 4,5 км к северу от пос. Суенга	ГХОКВ, ШО. Комплексные площадные литохимический и шлиховой ореолы в коре выветривания; в южной части аномалии содержание Au до 10 г/т, повышенные содержания Со до 0,1 % и У до 0,06 %. Включен в Егорьевское месторождение золотоносной коры выветривания	[60]

1	2	3	4	5	6
147	N-45-XIII	II-3	Мостовка-Сафонихинская	ГХОКВ. Площадной литогеохимический ореол с содержанием золота до 0,1 г/т в коре выветривания	[40]
148	N-45-XIII	II-3	Верховья ручьев Пичугинский и Сухой	ГХОКВ. Площадной литогеохимический ореол золота в коре выветривания	[60]
149	N-45-XIII	II-3	Водораздел рек Мостовая и Изумишка	ГХОКВ. Площадной литогеохимический ореол в коре выветривания с содержанием Au 0,1–0,15 г/т	[60]
150	N-45-XIII	II-3	Водораздел рек Мостовая и Матренка	ГХОКВ. Площадной литогеохимический ореол с содержанием Au 0,1–0,3 г/т в коре выветривания	[60]
151	N-45-XIII	II-3	Водораздел рек Мостовая и Суенга	ПМ. Точечная аномалия в коре выветривания с содержанием Au 0,1 г/т	[60]
152	N-45-XIII	II-3	Южно-Сафоновский. Водораздел р. Сафониха–р. Бердь, в 4 км на северо-запад от пос. Петени	ГХОКВ. Площадной литогеохимический ореол с содержанием Au 0,1–0,3 г/т	[60]
153	N-45-XIII	II-3	Рудопоявление № 25. Правый борт долины р. Бердь, в 1,5 км восточнее пос. Суенга	ГХОКВ. Площадной литогеохимический ореол в коре выветривания с содержанием Au до 0,3 г/т	[61]
154	N-45-XIII	II-3	Аномалии № 112, № 113. Левобережье р. Бердь, в 7 км восточнее пос. Суенга	ГХОКВ. Площадной литогеохимический ореол с содержанием Au до 0,1 г/т в коре выветривания	[69]
155	N-45-XIII	II-4	Район р. Матренка	ГХОКВ. Площадной литогеохимический ореол с содержанием Au до 0,4 г/т в коре выветривания	[69]
156	N-45-XIII	II-4	Водораздел рек Матвеевка и Матренка	ГХОКВ. Площадной литогеохимический ореол с содержанием Au до 0,3 г/т в коре выветривания	[69]
157	N-45-XIII	II-4	Участок Матвеевка. Водораздел рек Матвеевка-Мочегда, в 3 км севернее пос. Мочегда	ГХОКВ. Площадной геохимический ореол с содержанием Au более 0,3 г/т в коре выветривания	[69]
158	N-45-XIII	II-4	Водораздел рек Сафоновка и Матренка	ГХОКВ. Площадной литогеохимический ореол с содержанием Au более 0,3 г/т в коре выветривания	[69]
159	N-45-XIII	II-4	Водораздел рек Матренка и Суенга	ГХОКВ. Площадной литогеохимический ореол с содержанием Au до 0,3 г/т в коре выветривания	[69]
<i>Золотоносные россыпи</i>					
160	N-44-XVIII	I-4	Западная окраина с. Малиновка	Р. Короткая россыпь с неравномерным распределением золота и максимальной его интенсивностью 1–5 г/м ²	[14]

161	N-44-XVIII	I-4	Р. Мурашиха, правый приток р. Бердь	Р. Бедная россыпь с неравномерным распределением металла. Частично затронута отработками. Отмечается высокая водообильность	[14]
162	N-44-XVIII	I-4	Р. Талица, Левый приток р. Бердь	Р. Бедная россыпь с неравномерным распределением металла. Частично затронута отработками	[69]
163	N-44-XVIII	II-4	Кл. Холодный, левый приток р. Кннтереп	Р. Бедная непромышленная россыпь, с неравномерным распределением золота. Частично отработана	[22]
164	N-45-VII	IV-1	Верховье р. Мал. Ик	Р. Запасы россыпи не подсчитывались	[68]
165	N-45-VII	IV-1	Р. Каменка, правый приток р. Мал. Ик	Р. Непромышленная по содержанию золота россыпь	[34]
166	N-45-VII	IV-1	Р. Татарка, левый приток р. Мал. Ик	Р. Россыпь с низкой степенью отработанности	[68]
167	N-45-VII	IV-1	Р. Мал. Еловка, верховье	Р. Россыпь с низкой степенью отработанности. Не эксплуатируется	[68]
168	N-45-VII	IV-1	Р. Тарадановка, правый приток р. Ик	Р. Россыпь со слабой степенью отработанности. Не эксплуатируется	[60, 68]
169	N-45-VII	IV-1	Р. Крохалевка, правый приток р. Ик	Р. Россыпь со слабой степенью отработанности. Не эксплуатируется	[68]
170	N-45-VII	IV-1	Р. Мал. Крохалевка, левый приток р. Крохалевка	Р. Непромышленная по содержанию золота россыпь	[68]
171	N-45-VII	IV-2	Р. Мал. Изылы	Р. Россыпь непромышленная по содержанию золота	[68]
172	N-45-VII	IV-2	Верховье р. Коурак	Р. Россыпь с низкой степенью отработанности. Не эксплуатируется	[68]
173	N-45-VII	IV-2	Р. Бол. Еловка, правый приток р. Ик.	Р*. Россыпь с низкой степенью отработанности. Не эксплуатируется	[68]
174	N-45-VII	IV-2	Р. Старикова, левый приток Тарсьмы	Р. Россыпь не эксплуатируется	[68]
175	N-45-VII	IV-2	Р. Листвянка, правый приток р. Ик	Р. Не эксплуатируется. Степень отработанности средняя	[68]
176	N-45-VII	IV-2	Р. Мал. Старикова	Р. Россыпь отработанная, частично с балансовыми запасами	[68]
177	N-45-VII	IV-2	Нижняя часть р. Мал. Еловка, правый приток р. Бол. Еловка	Р. Россыпь со средней степенью отработанности. Не эксплуатируется	[68]
178	N-45-VII	IV-3	Р. Луковка, правый приток р. Ик	Р. Россыпь со средней степенью отработанности. Не эксплуатируется	[68]
179	N-45-VII	IV-3	Р. Фролиха	Р. Россыпь со знаками золота	[68]
180	N-45-VII	IV-3	Р. Покосная, правый приток р. Тарсьма	Р. Не эксплуатируется	[68]
181	N-45-VII	IV-3	Р. Крутиха, левый приток р. Фролиха	Р. Россыпь со знаками золота	[68]

1	2	3	4	5	6
182	N-45-VII	IV-3	Р. Осиновка, левый приток р. Фролиха	Р. Степень отработанности россыпи низкая	[68]
183	N-45-VII	IV-3	Р. Лариониха	Р. Россыпь со знаками золота	[68]
184	N-45-VII	IV-3	Р. Кузнечиха, левый приток р. Фролиха	Р. Россыпь с низкой степенью отработанности	[68]
185	N-45-VII	IV-3	Р. Крутая, левый приток р. Фролиха	Р. Россыпь с низкой степенью отработанности	[68]
186	N-45-VII	IV-3	Р. Поперечная	Р. Россыпь со знаками золота	[68]
187	N-45-VII	IV-3	Р. Поперечные Тайлы, правый приток р. Бол. Тайлы	Р. Россыпь с высокой степенью отработанности. Не эксплуатируется	[68]
188	N-45-VII	IV-3	Вершина р. Ик (Колеватовская)	Р*. Россыпь с высокой степенью отработанности	[34]
189	N-45-VII	IV-3	Р. Сосновка, правый приток р. Ик	Р. Россыпь со средней степенью отработанности. Не эксплуатируется	[68]
190	N-45-VII	IV-4	Р. Поперечный Колтырак	Р. Россыпь со знаками золота	[68]
191	N-45-VII	IV-4	Р. Колтырак, выше устья р. Поперечный Колтырак	Р. Россыпь не эксплуатируется	[68]
192	N-45-VII	IV-4	Руч. Завьяловский, левый приток р. Колтырак	Р. Россыпь выборочно отработана	[68]
193	N-45-XIII	I-1	Р. Орловка	Р. Россыпь не эксплуатируется	[14]
194	N-45-XIII	I-1	Р. Крохалева, правый приток р. Ик	Р. Россыпь с линейной продуктивностью 8,6 кг/км, в шлихах есть киноварь. Степень отработанности средняя. Не эксплуатируется	[70, 72]
195	N-45-XIII	I-1	Р. Мал. Крохалева, левый приток р. Крохалева	Р. Россыпь с линейной продуктивностью 8,6 кг/км. Степень отработанности средняя. Не эксплуатируется	[70, 72]
196	N-45-XIII	I-1	Руч. Симоновский, левый приток р. Мал. Крохалева	Р. Россыпь с линейной продуктивностью 8,6 кг/км. Степень отработанности средняя. Не эксплуатируется	[14]
197	N-45-XIII	I-1	Среднее течение р. Ик	Р. Россыпь с линейной продуктивностью 20 кг/км. Степень отработанности слабая. Не эксплуатируется	[14]
198	N-45-XIII	I-1	Р. Кривушка, правый приток р. Ик	Р. Россыпь с линейной продуктивностью 6 кг/км. Степень отработанности средняя. Сопровождается шлиховым потоком киновари. Не эксплуатируется	[70, 72]
199	N-45-XIII	I-2	Р. Еловка, правый приток р. Ик	Р. Россыпь с линейной продуктивностью 50 кг/км. Степень отработанности средняя. Не эксплуатируется	[70, 72]
200	N-45-XIII	I-2	Р. Листвянка, правый приток р. Ик	Р. Россыпь с линейной продуктивностью 6 кг/км. Степень отработанности средняя. Не эксплуатируется	[70, 72]

201	N-45-XIII	1-2	Р. Лукова, правый приток р. Ик	Р. Слабо золотоносная россыпь, степень отработанности средняя. Не эксплуатируется	[72]
202	N-45-XIII	1-2	Руч. Долганка, правый приток р. Ик	Р. Слабо золотоносная россыпь, не отработывалась	[72]
203	N-45-XIII	1-2	Р. Ик (верховье)	Р. Россыпь с линейной продуктивностью 100 кг/км. Степень отработанности высокая. Не эксплуатируется	[68]
204	N-45-XIII	1-2	Р. Бол. Кинтереп, левый приток р. Кинтереп	Р. Россыпь с линейной продуктивностью 20 кг/км. Степень отработанности слабая. Не эксплуатируется	[68]
205	N-45-XIII	1-2	Р. Таловка, левый приток р. Кинтереп	Р. Россыпь с линейной продуктивностью 40 кг/км. Степень отработанности слабая. Не эксплуатируется	[68]
206	N-45-XIII	1-2	Р. Мал. Кинтереп, правый приток р. Кинтереп	Р. Слабо золотоносная россыпь. Степень отработанности слабая. Не эксплуатируется	[14]
207	N-45-XIII	1-2	Р. Путанка, левый приток р. Кинтереп	Р. Россыпь с линейной продуктивностью 52 кг/км. Степень отработанности слабая. Не эксплуатируется	[68]
208	N-45-XIII	1-3	Р. Сосновка, правый приток р. Ик	Р. Россыпь с линейной продуктивностью 6 кг/км. Степень отработанности средняя. Не эксплуатируется	[68]
209	N-45-XIII	1-3	Р. Поперечные Тайлы, правый приток р. Бол. Тайлы	Р*. Россыпь с линейной продуктивностью 70 кг/км. Степень отработанности высокая. Не эксплуатируется	[85, 147, 150]
210	N-45-XIII	1-3	Р. Бол. Тайлы, правый приток р. Суенга	Р. Россыпь с линейной продуктивностью 113 кг/км. Отработана полностью	[68, 70]
211	N-45-XIII	1-3	Руч. Рябинка, правый приток р. Бол. Тайлы	Р. Слабо золотоносная и слабо отработанная россыпь. Не эксплуатируется	[72]
212	N-45-XIII	1-3	Кл. Листвянка, правый приток р. Бол. Тайлы	Р. Россыпь с линейной продуктивностью 116 кг/км. Отработана полностью	[72]
213	N-45-XIII	1-3	Р. Мормышечка, левый приток р. Бол. Тайлы	Р. Россыпь с линейной продуктивностью 39 кг/км. Отработана полностью	[68, 72]
214	N-45-XIII	1-3	Руч. Тайленок, левый приток р. Бол. Тайлы	Р. Линейная продуктивность 30 кг/км. Степень отработанности высокая. Не эксплуатируется	[68]
215	N-45-XIII	1-3	Р. Суенга (нижняя), правый приток р. Бердь	Р. Россыпь с линейной продуктивностью 84 кг/км. Степень отработанности высокая. Не эксплуатируется	[68]
216	N-45-XIII	1-3	Р. Каменка-Барабановская, правый приток р. Суенга	Р. Россыпь с линейной продуктивностью 189 кг/км. Степень отработанности средняя, эксплуатируется в настоящее время	[68, 70]
217	N-45-XIII	1-3	Р. Хайрюзовка, правый приток р. Каменка	Р. Россыпь с линейной продуктивностью 30 кг/км. Степень отработанности высокая. Не эксплуатируется	[72]
218	N-45-XIII	1-3	Р. Березовая, левый приток р. Суенга	Р. Россыпь с линейной продуктивностью 54 кг/км. Степень отработанности высокая. Не эксплуатируется	[68, 70]

1	2	3	4	5	6
219	N-45-XIII	I-3	Верхнесуеингинская. Р. Верх. Суенга	P*. Россыпь разведана	[68]
220	N-45-XIII	I-3	Р. Ангарушка, правый приток р. Суенга	P. Слабо золотоносная и слабо отработанная россыпь	[72]
221	N-45-XIII	I-3	Р. Фомиха, левый приток р. Суенга	P. Россыпь с линейной продуктивностью 500 кг/км. Степень отработанности высокая. Не эксплуатируется	[68]
222	N-45-XIII	I-3	Кл. Алексеевский, правый приток р. Дrajные Тайлы	P. Слабо золотоносная россыпь. Не эксплуатируется	[9]
223	N-45-XIII	I-4	Р. Екатеринбург, правый приток р. Дrajные Тайлы	P. Россыпь с линейной продуктивностью 80 кг/км. Степень отработанности высокая. Не эксплуатируется	[61]
224	N-45-XIII	I-4	Р. Дrajные Тайлы, правый приток р. Суенга	P. Россыпь с линейной продуктивностью 92 кг/км. Степень отработанности высокая. Не эксплуатируется	[68, 70]
225	N-45-XIII	I-4	Кл. Левый Левин, левый приток р. Колтырак	P. Россыпь с линейной продуктивностью 10 кг/км. Содержание Au 1-30 г/м ³ . Степень отработанности средняя	[70]
226	N-45-XIII	I-4	Кл. Левин (левый исток), левый приток р. Колтырак	P. Россыпь с линейной продуктивностью 10 кг/км. Содержание Au 1-30 г/м ³ . Степень отработанности средняя	[70]
227	N-45-XIII	I-4	Р. Верх. Каменка, правый приток р. Суенга	P. Россыпь с линейной продуктивностью 53 кг/км. Степень отработанности высокая. Эксплуатируется в настоящее время	[68]
228	N-45-XIII	I-4	Р. Хайрюзовка, левый приток р. Суенга	P. Россыпь с линейной продуктивностью 30 кг/км. Степень отработанности средняя. Не эксплуатируется	[68]
229	N-45-XIII	I-4	Р. Полдневая, левый приток р. Суенга	P. Слабо золотоносная и слабо отработанная аллювиальная россыпь. Не эксплуатируется	[68]
230	N-45-XIII	I-4	Р. Лутаика, левый приток р. Кинтереп	P. Россыпь с линейной продуктивностью 20 кг/км. Степень отработанности средняя. Не эксплуатируется	[68]
231	N-45-XIII	II-2	Руч. Колокольцев, правый приток р. Кинтереп	P. Россыпь с линейной продуктивностью 20 кг/км. Степень отработанности средняя. Не эксплуатируется	[70]
232	N-45-XIII	II-3	Р. Петровка, левый приток р. Суенга	P. Россыпь с линейной продуктивностью 128 кг/км. Степень отработанности высокая. Не эксплуатируется	[68]
233	N-45-XIII	II-3	Р. Кинтереп (среднее течение)	P. Слабо отработанная россыпь. Не эксплуатируется	[68]
234	N-45-XIII	II-3	Р. Каменка, левый приток р. Кинтереп	P. Россыпь с линейной продуктивностью 20 кг/км. Степень отработанности низкая. Не эксплуатируется	[72]
235	N-45-XIII	II-3	Р. Мостовая, левый приток р. Суенга	P. Россыпь с линейной продуктивностью 160 кг/км. Степень отработанности средняя. Эксплуатируется в настоящее время	[68, 72]
236	N-45-XIII	II-3	Руч. Топкий, правый приток р. Мостовая	P. Россыпь с линейной продуктивностью 30 кг/км. Степень отработанности слабая. Не эксплуатируется	[72]

237	N-45-XIII	II-3	Лог Кузнецкий, правый приток р. Мостовая	Р. Сильно отработанная россыпь с линейной продуктивностью 40 кг/км. Не эксплуатируется	[68]
238	N-45-XIII	II-3	Руч. Пичугинский, левый приток р. Кинтереп	Р. Сильно отработанная россыпь с линейной продуктивностью 97 кг/км. Не эксплуатируется	[72]
239	N-45-XIII	II-3	Р. Кинтереп, нижнее течение	Р. Россыпь с линейной продуктивностью 126 кг/км. Степень отработанности высокая. Не эксплуатируется	[68]
240	N-45-XIII	II-3	Руч. Потаповский	Р. Слабо золотоносная и слабо отработанная россыпь. Не эксплуатируется	[68]
241	N-45-XIII	II-3	Лог Назаровский, левый приток р. Кинтереп	Р. Россыпь с линейной продуктивностью 70 кг/км. Степень отработанности высокая. Не эксплуатируется	[68, 72]
242	N-45-XIII	II-3	Р. Сафоновка, левый приток р. Мостовая	Р. Россыпь с линейной продуктивностью 20 кг/км. Степень отработанности низкая. Не эксплуатируется	[72]
243	N-45-XIII	II-3	Лог Сухой, левый приток р. Кинтереп	Р. Россыпь с линейной продуктивностью 20 кг/км. Степень отработанности высокая. Не эксплуатируется	[72]
244	N-45-XIII	II-3	Р. Мал. Шумишка, правый приток р. Бердь	Р. Слабо золотоносная россыпь. Не эксплуатируется	[70]
245	N-45-XIII	II-3	Р. Гычи, правый приток р. Бердь	Р. Слабо золотоносная россыпь. Не эксплуатируется	[70]
246	N-45-XIII	II-4	Р. Матренка, правый приток р. Бердь	Р*. Россыпь с низкой степенью отработанности. Не эксплуатируется	[68]
247	N-45-XIII	II-4	Р. Матвеевка, правый приток р. Бердь	Р. Россыпь с линейной продуктивностью 24 кг/км. Степень отработанности высокая. Не эксплуатируется	[70]
248	N-45-XIII	II-4	Р. Сев. Мочег, правый приток руч. Анфимов Мочег	Р. Россыпь с линейной продуктивностью 32 кг/км. Степень отработанности низкая. Не эксплуатируется	[68, 70]
249	N-45-XIII (II-4)	II-4	Р. Абрамов Мочег, правый приток р. Анфимов Мочег	Р. Россыпь с линейной продуктивностью 32 кг/км. Степень отработанности низкая. Не эксплуатируется	[68, 70]
250	N-45-XIII	II-4	Р. Анфимов Мочег, правый приток р. Бердь	Р. Россыпь с линейной продуктивностью 32 кг/км. Степень отработанности низкая. Не эксплуатируется	[68, 72]
251	N-45-XIII	II-4	Р. Камешушка, правый приток р. Бердь	Р. Россыпь с линейной продуктивностью 5 кг/км. Степень отработанности низкая. Не эксплуатируется	[68, 72]
252	N-45-XIV	I-1	Гришин лог	Р. Данных о размерах россыпи нет. Не эксплуатируется	[72]
253	N-45-XIV	I-1	Филмоновский ключ	Р. Россыпь разрабатывалась до 1925 г. Добыто (вместе с Ивановской) 432 кг при содержании золота до 5 г/м ³ . Мощность песков 1,5 м, торфов – 8–12 м. Отработана	[41, 43]
254	N-45-XIV	I-1	Топчихинская россыпь	Р. Данных о размерах россыпи нет. Не эксплуатировалась	[43]

1	2	3	4	5	6
255	N-45-XIV	1-1	Лог Ивана Сндровича	Р. Длина россыпи 0,7 км, ширина 120 м. Мощность песков 1,2 м, торфов – 14–18 м. Содержание золота 1,32 г/м ³ . Отработана частично	[43]
256	N-45-XIV	1-1	Ивановский ключ	Р. Длина россыпи до 3 км, ширина 30 м, мощность песков 1–1,8 м, мощность торфов 4–20 м. Содержание было до 11,4–13,56 г/м ³ до 1935 г. добыто 432 кг. Отработана частично	[41, 43]
257	N-45-XIV	1-1	Рахмановская россыпь	Р. Длина россыпи 3002 м, ширина 40–50 м, мощность песков до 1,5 м, мощность торфов до 12 м. Содержание золота до 0,8–10 г/м ³ . Добыто 400 кг. Запасы на 1.1.61 г. 34,1 кг. Отработана	[41, 43, 67]
258	N-45-XIV	1-1	Особая	Р. Россыпь длиной 1 км, шириной 22 м, мощность песков 0,8–1,4 м, содержание золота 1,5–8 г/м ³ . Добыто 12,2 кг золота. Запасы золота на 1.1.61 г. 25,2 кг. Эксплуатировалась до 1947 г.	[43]
259	N-45-XIV	1-1	Левый приток р. Чесноковка	Р. Данных о размерах россыпи нет. Не эксплуатируется	[43]
260	N-45-XIV	1-1	Юрковский лог	Р. Данных о размерах нет. Непромышленная. Не эксплуатировалась	[43]
261	N-45-XIV	1-1	Правый приток р. Чесноковка выше с. Козинск	Р. Данных о размерах нет. Непромышленная. Эксплуатировалась частично	[43]
262	N-45-XIV	1-1	Чесноковская россыпь	Р. Аллювиальная россыпь. Мощность песков 1,2–4,5 м, торфов – 1,6–25 м, ширина 5–120 м. Добыто 174,7 кг при содержании до 0,966 г/м ³ . Запасы забалансовые на 1.1.61 г. 429,7 кг. Отработана	[41, 67]
263	N-45-XIV	1-1	Руч. Курничиха в верхнем течении	Р. Россыпь частично отработана по левой вершине. Непромышленная	[43]
264	N-45-XIV	1-1	Р. Курничиха	Р. Мощность песков у россыпи до 5 м. Содержание золота до 600 мг/м ³ Отработана до глубины 2 м. Законсервирована из-за большого притока воды	[43, 67]
265	N-45-XIV	1-1	Заполосный лог	Р. Длина россыпи 2000 м, ширина 25–30 м. Мощность песков от 0,8–1,5 м, торфов 8,18 м. Содержание 1,5–2 г/м ³ . Добыто 60 кг. Отработана частично	[43, 67]
266	N-45-XIV	1-1	Останинская россыпь	Р. Содержание золота в песках до 0,4 г/м ³ , запасы 2–3 кг. Данных о размерах нет. Эксплуатировалась частично	[72]
267	N-45-XIV	1-1	Р. Лебедиха в верхнем течении	Р. Россыпь частично эксплуатировалась. Непромышленная	[43]
268	N-45-XIV	1-1	Елань	Р. Россыпь отработана. Более полных сведений нет	[43]

269	N-45-XIV	I-1	Елань I	Р. Россыпь длиной 100 м, шириной 10 м, мощность песков 0,4 м, торфов 7,35 м. Содержание 612 мг/м ³ . Отработана	[43]
270	N-45-XIV	I-1	Елань II	Р. Длина россыпи 50 м, ширина 10 м, мощность песков 0,8 м. Мощность торфов 6,4 м, содержание 1775 мг/м ³ . Добыто по Елань I, II, III – 15,5 кг. Отработана	[43]
271	N-45-XIV	I-1	Елань III	Р. Россыпь отработана	[43]
272	N-45-XIV	I-1	Р. Николаевка (р. Лебедиха)	Р. Более полных сведений о россыпи нет. Отработана старателями	[43]
273	N-45-XIV	I-1, I-2	От верховьев р. Чебура до Тарыгана	Р. Россыпь отработана частично выше Октябрьского месторождения. В остальной части содержание золота – единичные знаки. Непромышленная. Эксплуатировалась частично	[41, 43]
274	N-45-XIV	I-1, I-2	От верховьев р. Чебура до Тарыгана	Р. Россыпь отработана частично выше Октябрьского месторождения. В остальной части содержание золота – единичные знаки. Непромышленная. Эксплуатировалась частично	[41, 43]
275	N-45-XIV	I-1,2 II-1	Р. Касьма (вместе с Христиновской ямой)	Р. Россыпь разведена для дражного полигона. Запасы золота на 1.1.63 г. – 2401 кг, забалансовых – 420 кг. Эксплуатировалась в отдельных участках	[43, 62]
276	N-45-XIV	II-1	Верховье р. Бердь	Р. В современном аллювии содержание золота от единичных знаков до редко промышленных концентраций	[41, 43, 62]
277	N-45-XIV	II-1	Левый приток р. Николаевка	Р. Данных о размерах россыпи нет. Не эксплуатируется	[43]
278	N-45-XIV	II-1	Р. Николаевка, в верхнем течении	Р. Россыпь не эксплуатировалась. Непромышленная	[43]
729	II N-45-XIV	II-1	Р. Землянушка (Федоров ключ)	Р. Длина россыпи 1500 м, ширина 20 м, мощность песков 2,0 м, торфов – 7,0 м. Содержание 3000 мг/м ³ . Добыто 15–20 кг. Отработана	[43]
280	N-45-XIV	II-1	Р. Путанка	Р. Содержание золота в песках достигло 5–7 г/м ³ при среднем 2–3 г/м ³ . Отработана частично	[41, 43]
281	N-45-XIV	II-1	Руч. Бутылочный	Р. Россыпь промышленная в верхней части. Отработана	[43]
282	N-45-XIV	II-1	Андреев лог	Р. Промышленное содержание только в верхней отработанной части россыпи	[43]
283	N-45-XIV	II-1	Правый лог р. Касьма (Кулебакинская сопка)	Р. Россыпь длиной 200 м, шириной 400 м, мощность песков 1–1,7 м, мощность торфов 5–15 м. Содержание золота 2–10 г/м ³ . До 1935 г. добыто 20 кг. Эксплуатировалась старателями	[43]
284	N-45-XIV	II-1	Р. Касьма, выше устья р. Гачевка	Р. Данных о размерах россыпи нет. Не эксплуатировалась	[43]
285	N-45-XIV	II-1	Бобровский лог. Одноименный лог, правый приток р. Суенга в 1,5 км к югу от пос. Егорьевск	Р. Данных о размерах россыпи нет. Не эксплуатируется	[39, 40, 44]

1	2	3	4	5	6
286	N-45-XIV	II-1	Кварцевый лог	Р. Данных о размерах россыпи нет. Не эксплуатируется	[43]
287	N-45-XIV	II-1	Р. Березовая	Р. Данных о размерах россыпи нет. Не эксплуатировалась	[43]
288	N-45-XIV	II-1	Вершина р. Павловка	Р. Аллювиальная россыпь длиной 950 м содержит единичные знаки золота. Непромышленная. Отработана частично	[41, 43]
289	N-45-XIV	II-1	Р. Березовая I	Р. Аллювиальная россыпь длиной 2,1 км. Содержит единичные знаки золота. Непромышленная. Не эксплуатировалась	[41]
290	N-45-XIV	II-1	Р. Хайрюзовка	Р. Россыпь аллювиально-ледювального типа. Длина 1,4 км. Содержит единичные знаки золота. Непромышленная. Не эксплуатировалась	[41]
291	N-45-XIV	II-1	Р. Павловка	Р. Россыпь аллювиально-делювиального типа, среднечетвертичного возраста, длиной до 4,9 км. Содержит единичные знаки золота. Частично отработывалась в нижней части. Непромышленная	[41, 43]
292	N-45-XIV	II-1	Первый нижний правый приток р. Хвощевка	Р. Аллювиально-ледювальная россыпь длиной 1,3 км. Содержит единичные знаки золота. Непромышленная. Не эксплуатировалась	[41]
293	N-45-XIV	II-1	Широкий лог (левый приток р. Подкопенная)	Р. Длина россыпи 4 км, ширина 60–70 м. Мощность песков 1–4 м, торфов 8–12 м. До 1935 г. добыто 100 кг золота. Отработана частично	[8, 41, 43]
294	N-45-XIV	III-1	Р. Таловка	Р. Данных о размерах россыпи нет. Не эксплуатировалась	[8, 41, 43]
295	N-45-XIV	III-1	Р. Бердь у с. Большая Заимка	Р. Данных о размерах россыпи нет. Не эксплуатировалась	[41]
296	N-45-XIV	III-1	Р. Каменка	Р. Данных о размерах россыпи нет. Не эксплуатировалась	[8, 41, 43]
<i>Шлиховые ореолы и потоки, вторичные геохимические ореолы, гидрогеохимические аномалии золота</i>					
297	N-44-V		Криводановская группа месторождений строительных песков	ШО. В шлихах песков от 1 до 102 золотин (0,02–10,72 мг/м ³)	[57] Наши данные
298	N-44-VI	III-3	Р. Умрева и руч. Шумхянский	ШО. Комплексный шлиховой ореол в русловых и пойменных отложениях. Из 30 кг промытой породы извлечено 16 мелких золотин. Касситерита в шлихах до 320 зерен, шелита 1–8 зерен и только в единичных случаях до 16–32 зерен. В отдельных шлихах галенит, монацит	Наши данные

299	N-44-XII	I-1	Новопокровский. Р. Бол. Барлак	ШО. В окрестности с. Новопокровское одноименное месторождение огнеупорных и тугоплавких глин сопровождается шлиховым ореолом знакового золота, который располагается в ожелезненных песчаных горизонтах на глубине 3–9 м в бортах р. Бол. Барлак и его притока р. Кубовка	[73] Наши данные
300	N-44-XII	I-1	Локтевский. Р. Бол. Барлак	ШО. В окрестности с. Локти в шлихах из аллювия киновари до 11 зерен и единичные знаки золота	[16]
301	N-44-XII	I-4	Р. Иня. Северная окраина Томиловского месторождения песчанников	ШП. В поле развития юргинской свиты в шлихах из аллювия р. Иня и ее притоков наметы единичные знаки золота	[8]
302	N-44-XII	II-1	Белая глина. Р. Плещуха	ШП. В поле развития нижнекарбонатовых отложений в шлихах из аллювия выявлены единичные знаки золота ниже по течению р. Плещуха от месторождения огнеупорных и тугоплавких глин коры выветривания	[16, 36, 68]
303	N-44-XII	II-3	Мотковский. Устье р. Ора и мелкие притоки р. Иня восточнее и западнее с. Мотково	ШО. Комплексный шлиховой ореол золота, шеелита, киновари и отдельных зерен галенита в террасовых отложениях и современном аллювии средних отложений C_1 и $D_{3г}$	[73]
304	N-44-XII	II-4	Карпысак–Усть-Каменский. Р. Буготак, Пермский участок	ШО. В поле развития буготакской свиты шлиховой ореол золота с киноварью, пространственно совпадающий с радиоактивным ореолом. В южной части ореола киновари в шлихах до 26 зерен	[37]
305	N-44-XII	III-2	Березовский. Левый берег р. Иня и приток Левая часть ее левого притока р. Березовка	ШО. Из разных горизонтов формовочных песков Березовского месторождения и в аллювии левого притока р. Березовка (левый приток р. Иня) в шлихах установлены единичные зерна мелкого золота	Наши данные
306	N-44-XII	III-2. III-3	Верхнее течение р. Коен	ШО. Шлиховой ореол золота и шеелита в пределах радиоактивного ореола	Наши данные
307	N-44-XII	IV-2	Тальменский. Р. Тальменка немного выше одноименного месторождения известняков	ШО. Единичные знаки золота в аллювиальных отложениях	Наши данные
308	N-44-XII	IV-3	Елбашинский. Р. Мал. Елбаш и его притоки в радиусе 2,5 км вокруг дер. Елбаш	ШО. В шлиховых пробах аллювия, элювия сланцев и отвалов окристых глин с обломками лимонита и кварца наметы до 10 золотин. Максимальное содержание до 3 г/т	Наши данные

1	2	3	4	5	6
309	N-44-XII	IV-3, IV-4	Усть-Чемский. Р. Чем, выше с. Усть-Чемы	ШО. В аллювиальных отложениях зафиксированы шлиховые пробы с единичными знаками золота и киновари	Наши данные
310	N-44-XII	IV-4	Р. Чем и ее левые мелкие притоки, ниже впадения в р. Укроп	ШО. Комплексный ореол с единичными зернами в шлихах золота, шеелнта и киновари	[73]
311	N-44-XVIII	I-4	Кузихинский. Правобережье р. Бердь	ШО. Шлиховой ореол россыпного золота	[14]
312	N-44-XVIII	I-4	Р. Бердь, ниже Иковского проявления	ШП. Шлиховой поток рассеяния золота	[14]
313	N-44-XVIII	I-4	Каменский. Площадь нижнего течения речек Мурашиха-Каменка	ШО. Шлиховой ореол с интенсивностью 1-10 золотин	[14]
314	N-44-XVIII	I-4	Р. Талушка. Правобережье р. Бердь, южнее с. Малиновка	ШО. Шлиховой ореол с единичными знаками золота	[14]
315	N-44-XVIII	I-4	Площадь руч. Ключевской	ШО. Шлиховой ореол с единичными знаками золота	[14]
316	N-44-XVIII	I-4	Южнее с. Старососедово	ШО. Шлиховой ореол с единичными знаками золота	[14]
317	N-44-XVIII	II-4	Низовья р. Талица, левый приток р. Бердь	ШО. Шлиховой ореол с единичными знаками золота	[14]
318	N-44-XVIII	II-4	Р. Прямая, левый приток р. Кинтереп	ШО. Шлиховой ореол с единичными знаками золота	[14]
319	N-45-VII	IV-2	Правые верхние притоки р. Коурак: Крутиха, Старикова, Золотуха	ГДХА. Комплексная аномалия Au, Ag и суммы металлов	[61]
320	N-45-VII	IV-2	Р. Мал. Еловка, правый приток р. Бол. Еловка	ШП. Аллювиальный поток рассеяния Au	[68]
321	N-45-VII N-45-VIII	IV-2 I-2	Левые притоки р. Лукова	ШО. Шлиховой ореол рассеяния киновари. Встречаются единичные знаки золота, реже шеелнта	[38]
322	N-45-VII	IV-2,3	Речки Изьлы, Старикова, Тарсьма, Ларнионна, Крутиха	ШО. Шлиховой ореол рассеяния с единичными знаками золота в современном аллювии	[38]
323	N-45-VII	IV-2,3	Верховье р. Тарсьма с притоками, речки Покосная, Ларнионна, Поперечная	ШО. Шлиховой ореол рассеяния шеелнта от единичных зерен до 50-70 знаков на 16 кг промытой породы. Вместе с шеелнтом - золото	[38]
324	N-45-VII	IV-2,3	От верховьев р. Тарсьма до правых верхних ее притоков. К юго-востоку от дер. Верх-Коурак	ГДХА. Комплексная аномалия с повышенным содержанием Au, Ag и суммы металлов	[61]
325	N-45-VII	IV-3	Тарсьминско-Каменская зона. Верховья рек Старикова, Ларнионна, около. дер. Тарсьма	ГДХА. Гидрохимическая аномалия Au и Ag	[61]

326	N-45-VII N-45-XIII	IV-3 I-3	Листьянка-Рябиновская. Верховья одноименных ручьев	ГДХА. Комплексная аномалия с Au (КК > 8), в меньшей мере Hg и Ba	[60]
327	N-45-VII	IV-4	Верховье р. Колтырак с ее притоками	ШО. Шлиховой ореол золота и шелита	[38]
328	N-45-VII	IV-4	Верховье р. Бол. Тайлы и р. Архипова	ГДХА. Комплексная аномалия Au, Hg, Ag	[61]
329	N-45-XIII	I-1	Р. Бердужиха	ШП. Знаковое содержание шлихового золота в аллювии	[70, 72]
330	N-45-XIII	I-2	Р. Солдатка	ШП. Знаковое содержание шлихового золота в аллювии	[70]
332	N-45-XIII	I-2	Вершинна р. Бол. Таловка	ГДХА. Гидрогеохимический поток частично совмещен с россыпью	[9, 68]
333	N-45-XIII	I-3	Каменско-Нижнетайлинская	ГДХА. Комплексная аномалия Au, Hg, Zn, Pb, Ag, Sn	[9, 68]
334	N-45-XIII	I-3	Мормышечко-Киноваретская	ГДХА. Комплексная аномалия Au, Hg, Zn, Pb, Ag, Y и др.	[9, 68]
335	N-45-XIII	I-3,4	Алексеевско-Калиострихинский	ВГХО. Литогеохимические ореолы Au, Ag, Mo, Pb, As, Cu, Hg, Zn	[67]
336	N-45-XIII	I-4	Которово-Дражнтайлинская	ГДХА. Гидрохимическая аномалия Au, Ag, Cu, Zn, Ba	[9]
337	N-45-XIII	I-4	Богдановская. В 4 км на юго-восток от пос. Которово	ГДХА. Гидрохимическая аномалия Au, Ag, Zn, Ba и др.	[9]
338	N-45-XIII	I-4	Суенга-Чесиоковская	ГДХА. Комплексная аномалия Au, Hg, Y, Mo, Mn	[9]
339	N-45-XIII	II-2	Татарская	ГДХА. Аномалия Au и Hg с КК > 2	[40]
340	N-45-XIII	II-2	Вершина р. Зайчиха	ГДХА. Комплексная аномалия Au, Hg и Ag	[40]
341	N-45-XIII	II-3	Долгано-Озерная	ГДХА. Комплексная аномалия Sb (КК > 2), в меньшей мере Au, Hg	[40]
342	N-45-XIII	II-3	Ленивый лог	ГДХА. Комплексная аномалия Au, Ag, Cu, Zn, Hg, Ga	[61]
343	N-45-XIII	II-3	Р. Суенга (приустьевая часть)	ШП. Знаковое содержание шлихового золота в аллювии	[68]
344	N-45-XIII	II-3	Р. Бердь – на отрезке 3,5 км ниже пос. Петени, в 3 км ниже пос. Суенга	ШП. Знаковое содержание шлихового золота в аллювии	[70]
345	N-45-XIII	II-4	Нижнемостовка-Бердская	ГДХА. Комплексная аномалия Au, Hg, Pb, Zn, Sb	[40]
346	N-45-XIII	II-4	Привольная	ГДХА. Комплексная аномалия Hg (КК > 3), в меньшей мере Au, Zn	[40]
347	N-45-XIII	II-4	Абрамово-Мочетская	ГДХА. Комплексная аномалия Au, Ag, Sb	[40]
348	N-45-XIII	II-4	Р. Анфимов Мочег	ГДХА. Комплексный гидрохимический поток Sb (КК > 3), в меньшей мере Au и Hg	[40]

Серебро

349	N-44-VI	III-4	Ояшкинский. Левый борт р. Ояш в 4 км выше устья р. Падун	ПМ. В молочно-белом трещиноватом слабо обохренном кварце содержится Ag 1.1 г/т, Cu и Zn по 0,03 %, Ni 0,07 %. В аллювии р. Ояш от устья р. Бабушка до с. Новобибеево слабый шлиховой поток с I-3 знаками золота	[38, 68]
-----	---------	-------	---	---	----------

1	2	3	4	5	6
350	N-44-VI	IV-2	Алферовский. Правобережье р. Порос	ВГХО. Ряд вытянутых литогеохимических ореолов с концентрацией Ag 3–800 мг/т. Серебру сопутствуют Ni, Sn и Zn	[17]
351	N-44-XI	I-4	Мочищенское. В одноименном карьере строительных материалов	П*. Оруденение представлено сереброносными галенитом и сфалеритом, развитыми в жилах и метасоматитах. Руда содержит Ag 29,2–153,3 г/т. В качестве примесей в заметных количествах присутствуют Cu, Mo, редко Au (до 0,4 г/т). Прогнозные ресурсы по категории P ₁ на глубину 100 м оцениваются по свинцу и цинку в 8,2 тыс. т, по серебру – 16,3 т	[68]
352	N-44-XII	I-1, II-I	В 6 км северо-западнее ст. Мочище	ВГХО. Аномалия серебра в отложениях нижнего карбона, являющаяся западным продолжением Мочищенского серебро-свинцового рудопроявления	[68]
353	N-44-XII	I-2	Петрушихинский-I. Р. Петрушиха в 5 км выше устья	ПМ. В русле реки среди нижнекарбонных отложений в железистых конгломератах вскрыта окварцованная и брекчированная зона мощностью в 1 м, протягивающаяся на 250 м с содержанием Ag 26 г/т, Au – следы	[36]
354	N-44-XII	II-4	Крещенско-Покровский	ВГХО. Металлометрический ореол Ag, As, а также Zn, Cu площадью 11 км ² в торфянике в пределах ураивовой биогеохимической аномалии	[6]
355	N-44-XII	III-1	Крохальский. Р. Издревая, прунутьевая часть	ПМ. В маломощной (30–50 см) кварцевой жиле, секущей песчаники и сланцы D ₃ -C ₁ , пробирный анализ показал содержание Ag 3 г/т, Au – следы	[27]
356	N-44-XII	III-2	Березовский. Правая вершина р. Березовка	ПМ. Двумя шурфами вскрыты обохранные глинистые сланцы и песчаники верхнего девона с пористым жильным кварцем, содержащим Ag 2 г/т	[68]
357	N-44-XII	III-2	Шабанихинский. Левый борт р. Шабаниха, против 2-го отделения бывшего совхоза	ПМ. Канавой вскрыты глинистые сланцы D ₃ -C ₁ , пересеченные жилой молочно-белого кварца с охристыми пятнами. Пробирный анализ показал содержание Ag 3,8 г/т, Au – следы	[39]
358	N-44-XII	III-4	Усть-Каменская. Вершина левого притока, впадающего в р. Буготак в 2 км западнее с. Усть-Каменка	ГДХА. Гидрогеохимический поток рассеяния серебра	[36]
359	N-44-XVIII	I-3	Правый борт р. Выдриха восточнее с. Гусельниково	ПМ. В рассланцованных и слабо окварцованных диоритовых порфиритах, прорывающих отложения нижнего ордовика, содержится Ag 1,3 г/т, Cu 0,03–0,1 %, As 0,03 и Zn 0,01 %	[14]

360	N-44-XVIII	I-4	Гуляевский прииск. Северо-восточнее с. Старососедово	П*. В переслаивающихся алевролитах и песчаниках нижнего ордовика развита серия кварц-карбонатных жил, мощностью до 20 см, с вкрапленностью халькопирита, халькозина и куприта. Содержанье в руде Cu 0,94–25 % и Ag 32–520 г/т	[3, 56, 70]
361	N-44-XVIII	I-4	Слатянский прииск. Правобережная площадь верхнего течения р. Корюшка	П. В выходящей на поверхность среди нижнеордовикских отложений кварцевой жиле мощностью до 3 м развита вкрапленность малахита и борнита. По архивным данным за 1814–1815 гг., добыто 1,8 т сортированной руды с содержанием Cu 0,62–6,25 %, Ag 32–682 г/т	[3, 56]
362	N-44-XVIII	I-4	Плешковский прииск. Левый борт р. Бердь, против дер. Малиновка	П*. По архивным материалам, руда содержала Cu до 5 %, Pb 3,75 % и Ag 32 г/т	[14, 21]
363	N-45-VII	II-1	Тюлькино. В 4 км к востоку от с. Борцово. В пределах радиоактивной аномалии	ВГХО. В юго-восточной части Каменского разлома сильно перемятые аргиллиты, реже окварцованные туфы, пронизанные кварцевыми и кварц-кальцитовыми жилами без видимой сульфидной минерализации, сопровождаются литогеохимическим ореолом Ag, Cu, Zn, Pb, Hg	[12, 24, 38, 66]
364	N-45-VII	II-1	Борцовская. В долине р. Отгониха, окрестности с. Борцово	ГДХА. Над Каменским разломом аномалия урана сопровождается гидрогеохимической аномалией Ag, Cu, Pb, Hg, U	[12]
365	N-45-VII	III-1	Между поселками Верх-Агафониха и Агафониха	ГДХА. Гидрогеохимическая аномалия Ag, Zn, Cu, Ba, Sr, Hg, Sb, Mn, находятся в пределах радиогидрогеохимической аномалии урана	[12]
366	N-45-VII	III-1	Лог Остров. В 4 км к северо-западу от с. Агафониха	ВГХО. В пределах радиоактивной аномалии находится ореол Ag, Cu, Zn, Ba, As	[12]
367	N-45-VII	III-1	Левобережье р. Агафониха	ГДХА. Комплексная гидрогеохимическая аномалия Ag, Hg, Ba, Sr	[40]
368	N-45-II	III-1	Орловский. Высота 210,5 м, к северу от дер. Орловка	ПМ. В среднедевонских кремнистых туфах с прожилками кварца пробирным анализом установлено содержание Ag 9 г/т, Au – следы	[38]
369	N-45-VII	IV-3	Гутовский прииск. Междуречье Крутиха–Осиновка, левых притоков р. Волотомиха, в 7,5 км на юго-восток от с. Старогутово	П. В известняках суеингинской свиты кварцевая жила северо-восточного простирания мощностью до 70 см с гематитом, малахитом и лимонитом. Содержание Ag 32–130 г/т, Cu 1,25–1,87 %	[56]

1	2	3	4	5	6
370	N-45-VII	IV-3	Р. Тарсыма, 4,3 км выше с. Коурак (правый берег)	ПМ. В кварцевой жиле, залегающей в глинистых сланцах жигетского яруса, отмечается присутствие Ag до 32 г/т, по данным химического анализа, Cu 2,5 %	[56]
371	N-45-VII	IV-4	Волотомихинское-1. Водораздел речек Архипова, Старикова и Дрожные Тайлы, 8,4 км к юго-западу от с. Мокрушино	ПМ. В известняках печеркинской свиты кварцевая жила мощностью до 70 см с гематитом, малахитом и лимонитом. Содержание Ag 32–130 г/т, Cu 1,25–1,87 %	[56]
372	N-45-XIII	II-2	Нижнелуганский	ГДХП. Поток ртути и серебра с КК > 2	[40]
373	N-45-XIII	II-2	Круто-Елбанская	ГДХА. Аномалия Ag, Hg, Sb с КК > 2	[40]
Медь, свинец, цинк					
374	45-VII	I-3	Яшкниское	П. Колчеданно-полнметаллическая минерализация среди среднедевонских эффузивно-осадочных отложений	[68]
375	N-44-XI	I-4	Подгорский и Северо-Подгорский участки. Северная окраина пос. Колывань	ПМ*. Галенит и сфалерит в ильменит-сульфидно-кварцевых прожилках Колыванского массива	[62, 64]
376	N-44-XII	II-4	Пермский участок. Правобережье р. Буготак, в 4 км от дер. Карпысак	ПГХО. Хлорит-серпичитовые сланцы по гидротермально измененным альбитофирам буготакской свиты вдоль Буготакского разлома, наряду с повышенной радиоактивностью, характеризуется металлотрической аномалией Cu, Zn 0,3; Pb 0,03; Ba 0,3 %. В шлихах из гидротермалитов наблюдается циркон	[6, 16, 24, 32, 48]
377	N-44-XII	II-4	Пермское. Пермский участок	П*. В сильно выветрелых пиритизированных кварцевых порфирах и альбитофирах буготакской свиты спектральным анализом установлено содержание Cu, Zn, Ba 0,1–0,3 %, Pb 0,01–0,03 %. Находится в пределах предыдущего ПГХО и урановой аномалии	[16]
378	N-44-XII	III-3	Михайловский участок. Чумакова сопка	П*. В пиритизированных, окварцованных и осветленных альбитофирах буготакской свиты, прослеживающихся на протяжении 200 м, спектральным анализом установлено содержание Pb 0,01–0,3 %, Cu 0,01–0,03, Zn 0,01–0,03 %. В пиритизированном альбитофире наблюдалась редкая вкрапленность галенита и халькопирита	[16]
379	N-44-XII	IV-3	Р. Бол. Елбашн. В 6 км восток-юго-восточнее дер. Елбаши	ПМ. В свалах бурого железняка спектральным анализом установлено содержание Zn 0,1–0,3 % и Cu 0,01–0,03 %.	[16]

380	N-44-XVII	III-2	Урюпинский рудник. В 1,5 км к юго-западу от с. Урюпино, правый берег р. Верх. Каракан	П*. В коре выветривания сланцев пачинской свиты большое количество реликтовых кварцевых и кварц-карбонатных жил мощностью 0,1–0,7 м и линзы бурых железняков мощностью до 0,4 м. Железняки быстро выклиниваются на глубину и содержат Zn 0,01–0,06 %, Pb 0,01–0,1, Cu до 0,03, Ba до 0,14, Ni до 0,67, Co 0,24–0,58 %	[53]
381	N-44-XVII	III-2	Правый берег р. Верх. Каракан, в 2,3 км выше устья р. Каменка	ПМ. Ожелезненные глинистые сланцы пачинской свиты, содержащие: Zn 0,1–0,3 %, Cu, Pb, Ni 0,01–0,03, Co 0,1–0,3 %	[53]
382	N-44-XVII	III-3	Кузнецовский присек № 3. Р. Верх. Каракан в 5 км от устья	П. В осветленной коре выветривания сланцев пачинской свиты линзы бурых железняков мощностью 0,2–0,4 м содержат Zn 0,01–0,1 %, Pb 0,01–0,1, Ni 0,01–0,03, Co 0,1–0,3 %	[21]
383	N-44-XVIII	I-4	Р. Бердь. Левый берег, 2 км к востоку от с. Легостаево	П. В порфиритах содержание Pb 0,11–0,16 %. Прослой песчаников с прожилками ожелезненного кварца и тонкой вкрапленностью пирита, реже галенита и халькопирита содержат Pb и Cu до 0,1–0,3 %	[21]
384	N-44-XVIII	I-4	На северо-восточной оконечности с. Легостаево	ПМ. Среди пестроцветной глины коры выветривания, развитой по отложениям ордовика, глыбы бурого железняка. Содержание в них Zn 0,26 %, As 0,04, Pb 0,03, Sb до 0,3, Fe ₂ O ₃ 48,05 %	[70]
385	N-44-XVIII	I-4	Верховья р. Каменка, южнее дер. Калиновка	ВГХО. Комплексный литогеохимический ореол Pb, Zn и As	[70]
386	N-44-XVIII	I-4	Костылевский-1. В 2 км к востоку от с. Старососедово	ПМ. Кварц-карбонатные прожилки с вкрапленностью сульфидов в алевропесчаниках девона	[56, 70]
387	N-44-XVIII	IV-1	Ракитинский. Северо-западная окраина с. Ракиты, скв. № 31	ПМ. В осветленных сланцах нижнего ордовика установлена мелкая вкрапленность пирита, реже сфалерита и галенита. По данным спектрального анализа, содержания Cu, Pb и Zn не превышают 0,1–0,3 %	[21]
388	N-45-1	III-4	Северо-восточнее с. Ниж. Шалай в 1,2 км	ПМ. В лимонитизированных песчаниках, по данным спектрального анализа, содержание Pb 0,02 %, Zn 0,03–0,1 %	[37]
389	N-45-1	III-4	Р. Искитим. Правый борт выше с. Улус	ПМ. В лимонитизированных песчаниках, по данным химического анализа, содержание Pb 0,02 %, Zn 0,02–0,03 %	[37]
390	N-45-VII	II-1	Боровлянская. В с. Боровлянка	ГДХА. В трещинных водах р. Боровушка в контурах радиоактивной аномалии присутствуют, мг/л: Mn 500, Cu 2, Zn 4, Ba 35, Sr 17	[68]

1	2	3	4	5	6
391	N-45-VII	II-1	Боровлянская. Окрестности с. Боровлянка	ГДХА. В грунтовых водах фиксируются повышенные, наряду с U, содержания, %: Ni 0,1, Cu 0,03, Zn 0,2, Ba 0,1, Y 0,06, Yb 0,006. Общая площадь аномалии около 6 км ²	[36, 52, 75]
392	N-45-VII	II-1	Борцовский. Долина среднего течения р. Отгонка	ВГХО. Над Каменским разломом урановая аномалия сопровождается литогеохимическими ореолами Cu, Pb, Hg	[28]
393	N-45-VII	II-3	С. Горевка. Левый склон долины р. Изылы	ПМ. В кварцевых песчанках содержание Zn 0,21, Cu 0,08, Co 0,173 %, рутила 8,84 кг/т	[38]
394	N-45-VII	IV-2	Дер. Желтоногино, водораздел Чем-Романиха	ПМ. Средиезеринские граниты Улантовского массива содержат медную зелень и халькопирит. Спектральным анализом в них установлены, %: Pb, Zn до 0,1, Cu до 0,01	[60]
395	N-45-VIII	IV-1	Вагановские. В 4–5 км западнее с. Ваганово	ВГХО. Ореол рассеяния, содержание Cu 0,01–0,3 %, Pb 0,01–0,1 %	[74]
396	N-45-VIII	IV-1	Вагановский. В 7 км западнее с. Ваганово	ВГХО. Ореол рассеяния, содержание Zn 0,03–0,3 %	[74]
397	N-45-XIII	I-4	Верхилебеднинский	ПМ. В скважине №1591 встречена лимонитизированная брекчия с повышенным содержанием Pb, Cu, Zn, Mo	[11]
398	N-45-XIII	I-4	Которовское. Восточнее с. Которово в 2 км	П. Окварцованные альбитофиры печеркинской свиты с содержаниями Cu, Pb и Zn до 0,4 %, Ga до 0,01 %	[70]
399	N-45-XIII	I-4	Левобережье р. Бердь против р. Гыча	ГДХА. Гидрохимическая аномалия Zn, Cu и Pb	[9]
400	N-45-XIII	II-4	Правоматренкинская	ГДХА. Гидрохимическая аномалия Zn, Cu и Pb	[40]
401	45-XIV	I-1	Северо-восточная окраина пос. Козинск	ГДХА. В аномалии содержание Zn и Cu 0,03–0,05 мг/л	[62]
402	45-XIV	I-1	Участок к юго-востоку от пос. Козинск	ГДХА. В аномалии содержание Zn и Cu 0,03–0,05 мг/л	[62]
403	45-XIV	I-1	Участок к юго-востоку от пос. Козинск	ВГХО. По данным металлотриии, содержание Cu, Pb 0,03–0,3 %	[62]
404	45-XIV	I-1,2	В районе с. Христиновка	ШО. Шлиховая съемка выявила ореол галенита с единичными зернами сфалерита	[62]
<i>Медь</i>					
405	N-44-XII	I-4	Правый приток р. Иня, северо-восточнее с. Томилово	ПМ. В поле развития отложений юргинской свиты в борту правого притока р. Иня развиты свалы молочно-белого кварца, размером до 2 × 6 м, с редкой вкрапленностью халькопирита	[16]
406	N-44-XII	III-3	Покровская. Р. Коен, окрестности с. Покровка	ГДХА. Гидрогеохимическая аномалия с содержанием меди в воде 0,01–0,5 мг/л в пределах радиоактивной аномалии	[36]

407	N-44-XII	III-3	Чумакова Сопка	ГДХА. В воде Михайловской зоны гидротермально измененных пород в пределах радиоактивного ореола зафиксированы локальные гидрогеохимические аномалии Cu и Ni, концентрация которых в 5–10 раз выше фона. В воде участка Чумакова Сопка содержание Ni 0,03–2,6 мг/л, Cu 0,09–1,1 мг/л	[36, 52, 75]
408	N-44-XII	IV-2	Тальменское. В 2,5–3 км южнее с. Старососедово	П. В известняках юргинской свиты Тальменского месторождения развита прожилково-вкрапленная халькопирит-пиритовая минерализация	[68]
409	N-44-XII	IV-4	Смирновский приск № 3. Р. Грязнуха, приток р. Чем	П. Кварц с небольшим количеством кальцита и примазками малахита в глинистых сланцах живетского яруса содержит Cu 0,62 %	[56]
410	N-44-XVIII	I-3	Р. Выдриха. 0,7 км ниже с. Гусельниково	ПМ. В вулканической брекчии нижнеордовикских порфиритов с кварц-эпидотовыми жилками наблюдаются обильные примазки малахита и вкрапленность пирита. Химическим анализом установлено содержание Cu 0,8–2,98 %	[14]
411	N-44-XVIII	I-4	Междуречье Суенга–Листвянка	ВГХО. Литогеохимический ореол Cu с интенсивностью 0,05 %	[70]
412	N-44-XVIII	I-4	Междуречье Листвянка–Скакун	ВГХО. Литогеохимический ореол Cu интенсивностью 0,05–0,1 %	[14]
413	N-44-XVIII	I-4	Мешковский приск. Левый берег р. Бердь, в 2 км ниже с. Старососедово	П. Рассланцованные позднедевонские диабазы, залегающие среди рассланцованных песчаников среднего девона, по архивным данным, содержат Cu 1,87 %; в рассланцованных порфиритах спектральным анализом установлено содержание Cu 0,01–0,1 %	[14, 21, 56]
414	N-44-XVIII	I-4	Костылевское-II. Левый берег р. Бердь в 2,5 км северо-восточнее с. Старососедово, в излучине	П. В ожелезненных с сульфидной вкрапленностью песчаниках среднего–верхнего кембрия и секущих их кварц-карбонатных прожилках содержание Cu 0,1–0,3 %, Ti > 1 %	[70]
415	N-44-XVIII	II-3	Медведское. Карьер стронтельных материалов, в 5 км южнее с. Медведское	П*. Минерализованные породы содержат тонкую вкрапленность халькопирита, пирита, иногда борнита, примазки азурита и малахита. Предполагается выдержанность оруденения по простиранию песчаников (медистых?)	[68]
416	N-44-XVIII	III-2,3	Р. Сава в 4 км выше с. Огнева Заимка	ВГХО. Литогеохимический ореол с интенсивностью Cu 0,3–0,4 %	[14, 22]
417	N-45-VII	I-4	Р. Сосновка. С. Усть-Сосновка	ПМ в алевроитоглинистых сланцах содержится Cu до 0,04 %	[38]
418	N-45-II	II-2	Р. Пача	ШП. В шлихах из аллювия единичные знаки халькопирита	[45]

1	2	3	4	5	6
419	N-45-VII	III-1	Р. Коровиха, левый приток р. Чем, в 2 км к юго-западу от с. Дергоусово	ПМ. Кварц-эпидотовая порода с вкрапленностью пирита и халькопирита, налетами медной зелени	[38]
420	N-45-VII	III-1,2	Шубкинский. Северо-восточные окрестности с. Дергоусово	ПМ. В зоне дробления и гематитизации туфогенно-осадочных пород нижнего ордовика мощностью около 20 м установлено содержание, %: Cu 0,01, Mn 0,1, Zr 0,03, U $7,9 \cdot 10^{-3}$, при фоне U $2,3 \cdot 10^{-4}$	[38]
421	N-45-VII	III-3	Коуракский присек № 2. В 500 м к северу от пос. Коурак	П. В ороговикованном сланце небольшие почки красной и темно-бурой железной руды, проникнутой медной зеленью	[38, 56]
422	N-45-II	III-4	Р. Подикова	ШП. В шлихах из аллювия установлены единичные зерна куприта	[45]
423	N-45-VII	IV-1	В 1,8 км к юго-востоку от пос. Студеное	ПМ. Окисленный халькопирит и налеты медной зелени в хлоритизированной и эпидотизированной породе Cu 0,89 %	[38]
424	N-45-VII	IV-1	Вблизи пос. Студеное, в 0,7 км к северо-западу от высоты с абс. отм. 379,4 м	ПМ. Зеленые порфириты среднего кембрия, пронизанные густой сетью кварцевых жилок с редкими вкраплениями халькопирита, пирита, примазками медной зелени. Содержание Cu 0,1–0,3 %	[39]
425	N-45-VII	IV-1	Р. Каменка, правый приток р. Мал. Ик. 8,8 км выше устья, выше с. Васильевка	ПМ. Обломки окремненных порфиритов нижнего кембрия пронизаны кварцевыми прожилками. Кварц пористый, ноздреватый, с примазками медной зелени и содержанием Cu 0,1–0,3 %	[39]
426	N-45-VII	IV-1	В 4,8 км к северо-западу от пос. Бухариха	ПМ. В эффузивно-осадочных образованиях среднего кембрия встречено три послонных тела вторичных кварцитов мощностью 6, 0,3 и 10 м. Химическим анализом обнаружено содержание Cu от 0,01 до 0,06 %	[39]
427	N-45-VII	IV-1	Р. Вилюха, правый приток р. Коровиха. В 2 км к юго-востоку от дер. Подгорная	ПМ. Кварц-эпидотовые жилки с малахитом	[39]
428	N-45-VII	IV-2	Р. Мал. Изьлы, выше с. Рассолкино	ПМ. В порфиритах минерализация куприта и малахита	[39]
429	N-45-VII	IV-3	Коуракский присек № 1 (Крутинский). В 9,6 км к югу от с. Коурак в междуречье Фомиха–Крутиха	ПМ. Глинистый сланец и известняк с небольшим количеством халькопирита, тонкой примазкой малахита и гематита	[56]
430	N-45-VII	IV-3	Старогутовский-II. К югу от дер. Старогутово, вдоль дороги на Поперечные Тайлы	ПМ. В зоне смятия и дробления ороговикованные породы пиритизированы и содержат Cu до 0,3 %	[1]

431	N-45-VII	IV-3	На левом берегу левого притока р. Фролиха, 5 км на юго-восток от пос. Старогутово	ПМ. В хлоритовых сланцах прослежена на 800 м северо-восточного простирания дайка лабрадоровых порфиритов мощностью 4–5 м. В ней развиты налеты малахита и мелкие жилки железного блеска. Пробы из наиболее оруденелых участков содержат Cu 0,09 % (по архивным данным, до 1,25–1,87 %)	[1, 51]
432	45-VII	IV-4	Колтыракский прииск. В 170 м от южной окраины пос. Колтырак	П. Кварцевая жила с малахитом и гематитом в глинистом сланце	[56]
433	N-45-VIII	I-1	Кокуйский. В 3 км севернее пос. Усть-Боровушка	ПМ. В алевролитах стрельнинской свиты в виде прожилков, налетов и гнезд развиты малахит, азурит и тонко вкрапленные халькозин и халькопирит	[74]
434	N-45-VIII	I-1	Березовский. Руч. Березовый, в 2,5 км от устья	ПМ. По трещинам в алевролитах подонинской свиты развиты корочки и налеты малахита. Содержание Cu 0,1 %	[74]
435	N-45-VIII	I-3	Осиновогневский. В районе с. Осиновая Грива	ПМ. В алевролитах подонинской свиты в виде прожилков и гнезд развит малахит и азурит. Содержание Cu 0,3 %	[74]
436	N-45-VIII	IV-1	Желанинский. В 2 км западнее дер. Желанная	ПМ. Тонкие налеты ковеллина и малахита по трещинкам в породах живецкого яруса. Размеры зоны оруденения не установлены	[67]
437	N-45-XIII	I-1	Валовский. С. Валово	ПМ. Штокверк кварцевых жил с вкрапленностью халькозина	[70]
438	N-45-XIII	I-1	Смирновский прииск № 4. По р. Бердь в 1,7 км выше устья р. Ик	ПМ. В вулканогенно-осадочных отложениях C_2 – C_3 развиты кварцевые жилы с неравномерной вкрапленностью халькозина и халькопирита. Содержание Cu до 17,5 %	[68, 70]
439	N-45-XIII	I-1	Гуляевский прииск № 1. По р. Бердь в 2 км выше устья р. Ик	П. Кварцевые жилы с халькозином и халькопиритом	[70]
440	N-45-XIII	I-2	Горянский прииск № 3. Севернее пос. Смирновский в 500 м	П. Кварцевые жилы с халькозином. Содержание Cu до 6,8 %	[70]
441	N-45-XIV	I-1	Правый борт р. Исток	ВГХО. По данным металлометрической съемки масштаба 1:50 000, в рыхлых отложениях ореола содержание Cu 0,03–0,3 %	[67]
442	N-45-XIV	I-1	Северо-восточная окраина с. Уфимцева	ВГХО. По данным металлометрии, содержание Cu 0,01–0,3 %	[62]
443	N-45-XIV	I-1	Междуречье Касьма–Гречиха	ВГХО. По данным металлометрии, содержание Cu 0,03–0,3 %	[62]

1	2	3	4	5	6
<i>Молибден, медь</i>					
444	N-45-VII	III-2	Верх-Чемское. В 4 км к югу от горы Улантова	П. Медно-молибденовое проявление штокверкового типа среди брекчированных гранитов. По данным опробования зерна, содержание Мо до 0,01 %, Cu 0,01–0,3 %. В отдельных интервалах содержание Мо достигает 0,222 %	{31, 39, 60}
445	N-45-VII	III-2	Улантовское. В 1 км к северо-западу от горы Улантова	П. Среди брекчированных гранитов, микрогранит-порфиров и метасоматитов по брекчии гранитов встречено две зоны, обогащенные молибденом. Содержание Мо 0,005–0,12 %, Cu 0,1–1 %	{31, 39, 60}
446	N-45-VII	IV-2	Водораздел рек Чем–Мал. Изылы. В 2 км северо-восточнее дер. Желтоногино	ГХОКВ. Литогеохимическая аномалия Cu-Мо в мел-палеогеновой коре выветривания	{60}
<i>Свинец</i>					
447	N-44-XII	II-3	Р. Ора, выше устья р. Мельничная	ПМ. В зоне разлома, разделяющего отложения юргинской свиты и нижнего карбона, глинистые сланцы ожелезены до состояния бурых железняков, в которых спектральным анализом установлено содержание Pb 0,1–0,3 %	{16}
448	N-44-XII	III-1	Р. Каменушка, приток р. Шадрна	ПМ. Кварцевая жила в глинистых сланцах юргинской свиты имеет простирание 355° и мощность 1,5–2,0 м. В молочно-белом раздробленном кварце редкая вкрапленность галенита	{16}
449	N-44-XVIII	I-4	Верховья р. Сухая Каменка	ГХОКВ. Ореол свинца с интенсивностью до 0,1 %	{14}
450	N-44-XVIII	I-4	Правый приток р. Шипуниха	ВГХО. Литогеохимический ореол свинца интенсивностью до 0,4 %	{70}
451	N-44-XVIII	III-3	Р. Сасва, 4 км выше с. Огнева Займка	ВГХО. Литогеохимический ореол свинца интенсивностью 0,3–0,4 %	{21}
452	N-45-I	III-1	С. Захарово, скв. № 34	ПМ. В серо-серых глинах новомихайловской свиты, по данным химического анализа, содержание Pb 0,02 %	{37}
453	N-45-I	III-3	С. Курдановка, скв. № 19	ПМ. В песках болотнянской свиты присутствует галенит	{37}
454	N-45-I	III-4	Р. Искитим, правый борт выше с. Улус	ПМ. В выветрелых лимонитизированных песчанках пачинской свиты, по данным химического анализа, содержание Pb 0,01–0,02 %	{37}
455	N-45-I	III-4	В 1,2 км северо-восточнее с. Ниж. Шалай	ПМ. В выветрелых лимонитизированных песчанках пачинской свиты, по данным химического анализа, содержание Pb 0,01–0,03 %	{37}

456	N-45-I	IV-2	Северо-западнее с. Долгово в 4 км, скв. № 31	ПМ. В ярко-светло-желтой глинне коры выветривания содержание Pb 0,06 %	[37]
457	45-VII	I-1	Устье р. Кайлы	ПМ. Редкие зерна галенита в кварцевых жилах	[38]
458	45-VII	I-1	Устье р. Каменка	ПМ. Редкие зерна галенита в кварцевых жилах	[38]
459	45-VII	I-2	Устье р. Зверобойка, правый приток р. Куделя	ПМ. В песчанниках содержание Pb 0,04 %	[38]
460	N-45-VIII	IV-1	Вагановская. В 4 км западнее с. Ваганово	ГДХА. Химическим анализом в воде обнаружен поток с содержанием Pb до 0,5 мг/л	[62]
461	N-45-XIII	I-4	Речки Прямая Отнога и Суенга	ШО. Шлиховой ореол церуссита, 30 зерен в 20 кг пробы	[70]
462	N-45-XIV	I-1,2	Западнее с. Дурново	ШО. Шлиховой ореол галенита с единичными зернами сфалерита	[62]

Цинк

463	N-44-XII	II-1	Р. Издревая. Выше с. Гусиный брод	ПМ. В выветрелых долеритах $\beta\text{VPr-T}_{1,2}$ спектральным анализом установлено содержание Zn 0,1–0,3 %. Ниже по течению в шлихах обнаружены галенит и золото	[16]
464	N-44-XII	III-1	Правый берег р. Иня, против ст. Инская	ПМ. В ожелезненных углесто-глинистых сланцах нижнего карбона спектральным анализом установлено содержание Zn 0,1–0,3 %	[16]
465	N-44-XII	III-4	Р. Укроп. У с. Укроп	П. В известняках турнейского яруса, кремнистых до состояния вторичных кварцитов, местами сильно ожелезненных и брекчированных, прослеживающихся на протяжении 0,5 км, в двух пробах, взятых из разных участков, спектральным анализом установлено содержание Zn 0,3–1,0 % и Co 0,01–0,03 %	[16]
466	N-44-XII	IV-3	Южная окраина дер. Елбаши, левый борт р. Елбаши	ПМ. В свалах брекчированного кварца, сцементированного псиломеланом и пиролюзитом, спектральным анализом установлено присутствие V, Co, Ni и Zn в количестве по 0,1–0,3 %	[16]
467	N-44-XVIII	I-4	Район с. Абрамовка	ВГХО. Литогеохимический ореол с интенсивностью Zn 0,1 %	[70]
468	N-44-XVIII	III-3	Огневоэаимковский	ВГХО. Литогеохимический ореол с интенсивностью Zn 0,3–0,4 %	[36]
469	N-45-I	III-4	Р. Искитим, в 1,3 км северо-восточнее с. Ниж. Шалай	ПМ. В выветрелых песчанниках юргинской свиты химическим анализом установлено содержание Zn 0,01–0,1 %	[38]
470	N-45-I	IV-2	С. Серединка, р. Боровая	ПМ. В выветрелых алевроглинистых сланцах пащинской свиты, по данным химического анализа, содержание Zn 0,03 %	[37]

1	2	3	4	5	6
471	N-45-I	IV-3	Р. Тогучинка	ПМ. В каолинизированных глинистых сланцах пачинской свиты, по данным спектрального анализа, содержание Zn 0,01–0,03 %	[37]
472	N-45-I	IV-3	От с. Клин-Малиновского к югу, р. Тогучинка	ПМ. В лимонитизированных алевритоглинистых и интенсивно трещиноватых сланцах содержание Zn 0,02 %	[37]
473	N-45-I	IV-3	Левый борт р. Осиновка. Юго-восточнее с. Журавлевское	ПМ. В лимонитизированных песчано-глинистых сланцах пачинской свиты, по данным химического анализа, содержание Zn 0,02–0,03 %	[37]
474	45-VII	I-3	Левый приток р. Тогучинка. Близ с. Сурково	ПМ. В брекчированных известняках из аллювия содержание Zn 0,83 %	[38]
475	45-VII	IV-2	Вершина р. Луковая	ШП. В шлихах присутствуют единичные зерна сфалерита	[17]
476	N-45-VIII	IV-1	Тырганское I. В 3 км юго-восточнее дер. Желанная	ВГХО. По данным металлометрической съемки, содержание Zn 0,03–0,3 %	[74]
477	N-45-VIII	IV-1	Тырганское II. В 1,8 км к северо-востоку от с. Ваганово	ВГХО. По данным металлометрической съемки, содержание Zn 0,03–0,3 %	[74]
478	N-45-VIII	IV-1	Тырганское III. В 5 км западнее с. Ваганово	ВГХО. По данным металлометрической съемки, содержание Zn 0,03–0,3 %	[74]
479	N-45-XIII	I-4	Малая Чесноковская	ГДХА. В природных водах повышенные содержания Zn и Ba	[61]
480	N-45-XIII	II-4	Правоматренкинский	ГДХП. Короткий водный поток цинка	[61]
481	45-XIV	I-1	Западнее с. Октябрьское	ВГХО. По данным металлометрической съемки масштаба 1:50 000 выявлен ореол с содержанием Zn 0,03–0,3 %	[62]
482	N-44-XXII	II-2	Карасев лог, скв. № 505	ПМ. Кора выветривания порфирита с прослоями оолитовой руды, состоящей на 75 % из сидерита, содержание Zn 0,01–0,3 %, Mn 0,3 %	[5]
483	N-44-XXIII	I-3	Скв. № 26. Левобережье р. Ннж. Сузун	ПМ. В выветрелых и раздробленных туфогенных агломератах среднего девона на глубине 149–151 м содержание Zn 0,01–0,1 %	[10]
484	N-44-XXIII	II-4	Скв. № 22. В 3 км северо-западнее с. Шелепово	ПМ. В зоне дробления алевритов и песчаников нижнего карбона на глубине 203–213 м содержание Zn 0,01–0,03 %	[10]
485	N-44-XXIII	II-4	Скв. № 23. В 11 км северо-западнее с. Шелепово	ПМ. В зоне дробления алевритов и песчаников нижнего карбона на глубинах 230, 240 и 243 м содержание Zn 0,01–0,03 %	[10]
486	N-44-XXIII	III-1	Скв. № 24. Левобережье р. Обь	ПМ. В зоне дробления алевритов и песчаников среднего кембрия на глубине 310 и 320 м содержание Zn 0,01–0,03 %	[10]

Сурьма и мышьяк

Сурьма

17 (487)	N-44-XVIII	1-4	Легостаевское (Старососедовское). Верховья речек Дикуща и Талушка	М*. Рудная зона протяженностью 1500 м содержит антимонитовые рудные тела средней мощностью 5,5 м со средним содержанием Sb 4,29 %	[14]
488	N-44-XVIII	1-4	Нижнее течение руч. Каменка, правый приток р. Бердь	ВГХО. Вторичный литогеохимический ореол Sb	[14]
489	N-45-VII	IV-1	Р. Каменка, приток р. Мал. Ик, западный склон горы Волчья	ПМ*. В кварцитах содержание Sb и As 0,3–1 %	[38]
490	N-45-XIII	1-3	Вершина р. Мал. Каменка, правый приток р. Каменка-Барабановская	ГДХА. Площадная гидрогеохимическая аномалия Sb	[61]
491	N-45-XIII	II-2	Верхнее течение р. Зырянка	ГДХА. Гидрогеохимический поток Sb, КК > 2	[40]
492	N-45-XIII	II-2	Правобережье р. Княтереп	ГДХА. Гидрогеохимический поток Sb, КК > 2	[40]
493	N-45-XIII	II-2	Зыряно-Ключевская	ГДХА. Гидрогеохимическая аномалия Sb, КК > 2	[40]
494	N-45-XIII	II-3	Гычхинский	ГДХА. Гидрогеохимический поток Sb, КК > 2	[40]
495	N-45-XIII	II-3	Р. Суенга, ниже пос. Егорьевск	ГДХА. В сухом остатке воды из источника содержание Sb до 1,1 мг/л	[62]
496	N-45-XIII	II-4	Верховья р. Матренка	ГДХА. Гидрогеохимический поток Sb, КК > 2	[40]

Мышьяк

497	N-44-XII	II-1	Р. Иня, правый берег, выше устья р. Издревая	ПМ. Среди нижнекарбонатовых отложений выходы двух кварцевых жил мощностью 1–2 м с простираемием около 40°. Кварц молочно-белый, содержит единичные включения арсенопирита, халькопирита и пирита в контуре радиоактивного ореола	[16]
498	N-44-XII	II-2	Р. Дедиха, левый приток р. Издревая	ПМ. В свалах бурого железняка содержание As и Zn 0,1–0,3 %	[16]
499	N-44-XII	II-2	Р. Мал. Издревая. 2 км ниже дер. Мостовая	ПМ. В поле развития нижнекарбонатовых отложений в русле реки свалы гематита, в которых спектральным анализом установлено присутствие As 0,1–0,3 % и Mo 0,01–0,03 %	[16]
500	N-44-XII	III-1	Р. Иня. Ниже устья р. Издревая	ПМ. В кварцевой жиле мощностью около 2 м, залегающей в сланцах нижнего карбона, обнаружена редкая вкрапленность арсенопирита. Спектральным анализом в кварце из этой жилы установлено содержание As 0,1–0,3 %	[16]
501	N-44-XII	III-1	Р. Иня. У с. Барышево	ВГХО. В аллювиальных отложениях поймы в ожелезненных сульфиках спектральным анализом установлено содержание As 0,1–0,3 %	[16]

1	2	3	4	5	6
502	N-45-VII	I-3	Устье правого притока р. Иня Северо-западная окрестность с. Кник	ПМ. В линзе ожелезненных песков спектральным анализом обнаружено содержание As 0,3–1 %	[38]
503	N-45-VII	IV-1	Р. Каменка. В 4 км к северу от с. Бухариха	ПМ. Во вторичных кварцитах спектральным анализом установлено содержание As 0,3–1 %	[38]
Ртуть					
504	N-44-XII	II-1	Мочищенский. Вдоль железной дороги на юго-западе от ст. Мочище до Новосибирского массива	ВГХО. В приконтактной части Новосибирского гранитоидного массива с нижекарбонатными отложениями развит линейно-вытянутый ореол с концентрацией Hg 0,001–0,01 %	[36]
505	N-44-XII	II-1	Р. Каменка, около с. Каменка	ШО. В приконтактной части Новосибирского гранитоидного массива с нижекарбонатными отложениями развит линейно-вытянутый шлиховой ореол с единичными зернами киновари	[73]
506	N-44-XII	I-4	Томилковский. Окрестности одноименного села	ШО. В поле развития юргинской свиты шлиховой аллювиальный ореол шеллита с киноварью	Наши данные
507	N-44-XVII	I-4	Р. Мильтюш	ШП. Шлиховой поток ртути	[53, 54]
508	N-45-VII	III-1	Дергоусовский. Около одноименного села	ШО. Комплексный шлиховой ореол киновари, турмалина и аксинита	[38]
509	N-45-VII	III-1	Долина р. Коровиха, до ее устья в пос. Дергоусово	ШО. Комплексный шлиховой ореол киновари, турмалина, аксинита	[38]
510	N-45-VII	III-2,3	Верхнее течение р. Мал. Изылы	ШП. Комплексный шлиховой ореол киновари и шеллита	[38]
511	N-45-VII	IV-1,2	Речки Каменка, Тарадановка, Крохалева, Бол. Еловка, правый приток р. Луковая	ШО. Шлиховой ореол рассеяния. Киноварь от единичных знаков до 82 зерен на 20 кг промытой породы. Встречаются знаки золота, реже шеллита	[38]
512	N-45-VII N-45-VII N-45-XIII	IV-1 1,2,3 I-2	Еловско-Крохалевский участок. В пределах Мавринско-Матвеевской ртутно-рудной зоны	П*. Участок сложен терригенно-вулканогенными образованиями раннего кембрия. Прогнозные ресурсы Hg до глубины 100 категории P ₂ оценены в 1300 т. В Мавринско-Матвеевской зоне мезозойское ртутное оруденение накладывается на более древние золотоносные структуры, создавая совмещенные геохимические аномалии золотортутного профиля	[54]
513	N-45-VII	IV-1	Р. Каменка, правый приток р. Мал. Ик. 6,8 км выше устья	ПМ. Район сложен песчаниками, глинистыми сланцами среднего кембрия. В русле речки отмечены глыбы халцедона с киноварью и галька кварца с киноварью	[39]

514	N-45-VII	IV-1	Р. Каменка 1-я. Пос. Бухариха, 4,8 км к северо-северо-западу	ПМ. В поле распространения эффузивно-осадочных образований среднего кембрия встречено три послыдных тела вторичных кварцитов мощностью соответственно 6, 0,3 и 10 м. Вторичные кварциты опробованы на полную мощность бороздовыми пробами. Спектральный анализом в трех пробах установлено содержание Hg 0,001–0,003 %	[39]
515	N-45-VII	IV-1	Р. Крохалева. Верховье, 1 км к юго-западу от горы Осинный гребень	ПМ. Район сложен терригенно-вулканогенными образованиями нижнего кембрия. В шлихе, взятом в вершине р. Крохалева, установлено четыре зерна киновари	[39]
516	N-45-VII	IV-1	Нижне-Крохалевский участок	ПМ. Участок сложен алеволитами, аргиллитами и глинистыми сланцами девона, содержание Hg $(0,6-20) \cdot 10^{-5}$ %, установлена по всему вскрытому шурфами и канавами разрезу	[39, 61]
517	N-45-VII	IV-1	Верхнее течение р. Крохалева	ВГХО. Линейная аномалия Hg в аллювии	[14]
518	N-45-VII	IV-1	Левый приток р. Крохалева, верховье	ВГХО. Линейная аномалия Hg в аллювии	[14]
519	N-45-VII	IV-2	Пос. Верх-Коурак 3,6 км к северо-северо-западу	ПМ. Выходы крупных глыб серых роговиков и окварцованных известняков нижнего карбона с жилами белого кварца, содержащего обильные включения охристых глинистых образований, тонкую красную вкрапленность киновари и налеты серебряного металла	[61]
520	N-45-VII	IV-2	Золотой ключ, левый приток р. Листвянка. 22,7 км к юго-западу от с. Коурак	ПМ. В вершине ключа и ниже на протяжении 1 км в русле встречаются различной величины глыбы кварцита с киноварью (?). Химический анализ не проводился	[14]
521	N-45-VIII	IV-1	Западнее с. Ваганово, вершины логов р. Тырган	ШО. В шлихах до 12 зерен киновари хорошей окатанности. В его пределах в водах повышенное содержание Hg	[161]
522	N-45-XIII	I-1	Р. Тарадановка, правый приток р. Ик	ШП. Шлиховой поток киноварь в аллювии	[14,54]
523	N-45-XIII	I-2	Долгано-Мавринский. Вокруг Мавринского месторождения	ГХОВК. Площадной литогеохимический ореол в коренных породах	[14,54]
524	N-45-XIII	I-2	Долгано-Мавринская Совмещена с предыдущим ГХОВК	ГДХА. Гидрохимическая аномалия Hg	[14,54]
525	N-45-XIII	I-2	Долгано-Стролюшинское. 3 км запад-северо-западнее от Мавринского месторождения	П*. В пределах рудной зоны прогнозные ресурсы Hg (P ₂) 2–5 тыс. т	[14]
526	N-45-XIII	I-2	Мавринское. Пос. Мавринка на р. Ик	М*. Зона ртутной минерализации в терригенно-карбонатных отложениях раннего кембрия и эйфельских терригенных породах. Содержание Hg в отдельных гнездах достигает 1,45 %. Месторождение не эксплуатируется	[14,54]

1	2	3	4	5	6
527	N-45-XIII	I-2	Маврино-Иковский. От Новолушкнинского месторождения на юго-востоке до Волчьей Горы на северо-западе	ШО. Большой ореол рассеяния киновари в аллювии	[70]
528	N-45-XIII	I-3	Руч. Киновароть	ШП. В шлихах из аллювия до 2,5 г/т киновари	[70]
529	N-45-XIII	I-3	Участок Киновароть. В 6 км северо-восточнее с. Новолушкниново	ПМ. Единичные зерна киновари в жильном кварце	[70]
530	N-45-XIII	II-2	Правобережье р. Зайчиха	ГДХП. Поток Hg с КК > 2	[40]
531	N-45-XIII	II-4	Матвеевско-Полдневая зона. Юго-восточная часть Мавринско-Матвеевской ртутно-рудной зоны	ШО. Шлиховой ореол киновари	[70]
532	N-45-XIII	II-4	Участок Матвеевка. Окрестности дер. Полдневая	ПМ. Содержание киновари в шлихах до 100 зерен и более, в кварците содержание Hg 0,01 %	[70]
533	N-45-XIV	I-1	Западнее с. Октябрьское	ШО. Содержание киновари до десятков зерен на 30 кг пробы	[62]
534	N-45-XIV	IV-1	Р. Бобровка (Покровский)	ШО. Содержание киновари единичные зерна на 30 кг пробы	[8]
535	N-45-XX	I-1	Колманковский. Среднее течение левого притока р. Татарка	ПМ. В делювиальных обломках окварцованного и ожелезненного аргиллита по химическому анализу содержание Hg 0,05 %	[78]
536	N-45-XX	I-1	Казанцевский. В 2 км северо-западнее с. Казанцево, р. Хмелевка	ПМ. В двух штучных пробах метаморфических сланцев содержится Hg 0,08 %	[78]

Кобальт, никель, медь

537	N-44-V	IV-4	Седовозамковское	П*. Тектонически ослабленная зона насыщена серией сбlijенных даек габбро-долеритов и диабазовых порфиритов. Дайки в различной степени сульфидизированы. Выделена центральная рудная дайка, несущая Cu-Ni оруденение. Руды вкрапленные, гнездово-вкрапленные, реже сплошные	[42]
538	N-44-VI	III-3	Ташаринское	П*. В северо-западном окончании дайки габбро-долеритов сульфидное оруденение вкрапленного типа по составу пирротин-пиритовое с халькопиритом и пентландитом. По химическому анализу содержание, %: Cu 0,08-0,14, Ni 0,07-0,24, Co 0,21-0,03. Оруденение не выдержано по падению и простиранию	[42]

539	N-44-VI	IV-2	Алферовское	П*. В зоне повышенной трещиноватости северо-западного простирания локализованы дайки габбро-долеритов, габбро-диабазов и дноритовых порфиритов. Оруденение приурочено к наиболее метаморфизованным их разностям. Выделено два разобщенных участка с халькопирит-виоларит-пирротитовым и виоларит-пирротитовым гнездово-вкрапленным оруденением. Содержание Cu 0,11–0,25 %, Ni 0,07–0,96, Co 0,015–0,021 %, Ag 2,5–3,0, в единичных случаях 9,3 г/т	[42]
540	N-44-XII	III-1	Р. Пня, ниже ст. Инская	ПМ. В брекчии, сложенной обломками кварца с лимонитовым цементом, спектральным анализом установлено содержание Ni 0,1–0,3 % и Co 0,01–0,03 %	[16]
541	N-44-XII	III-2	С. Новотронцкое	П. В кварцевых жилах мощностью от 5 до 10 см, секущих сланцы пачинской свиты верхнего девона, спектральным анализом установлено содержание Ni 0,1–0,3 % и Co 0,01–0,03 %	[16]
542	N-44-XII	III-3	Чумакова Сопка	ГДХА. В воде участка содержание Ni 0,03–2,6 мг/л, Cu 0,09–1,1 мг/л	[36, 52, 75]
543	N-44-XVII	III-2	Правый берег р. Верх. Каракан. В 2,3 км выше устья р. Каменка	ПМ. В отложениях буготакской свиты железистые кварцевые жилы мощностью 0,1–0,5 м с содержанием Ni и Co от 0,1 до 0,3 %	[53]
544	N-44-XVII	III-4	Левый берег р. Арапиха. 8 км от устья руч. Крутой на северо-восток	ПМ. Выветрелые конгломераты подонинской свиты содержат Ni и Co от 0,1 до 0,3 %	[53]
545	N-45-VII	II-2	В 1,4 км к югу от с. Узкий Клин	ПМ. В омарганцованных песчанках установлено содержание Ni 0,08–0,2 %, Co 0,24 %	[38]
546	N-45-VII	II-2	Изылинский. В 1,4 км к югу от с. Узкий Клин	ПМ. Линзы омарганцованных песчанков. Содержание Mn до 10 %. Примесь Co до 0,24 %, Ni до 0,08 %	[38]
547	N-45-VII	II-3	Горевский. В 2,5 км к северо-востоку от с. Горевка	ПМ. Линзы омарганцованных песчанков верхнего девона. Содержание Mn 1–10 %. Примесь Co 0,2–0,9 %, Ni до 0,08 %	[38]
548	N-45-VII	II-3	Горевский-1. В 2,5 км к северо-востоку от с. Горевка	ПМ. В омарганцованных кварцевых песчанках верхнего девона содержание Ni 0,2 %, Co 0,95 %	[38]
549	N-45-VII	II-3	Грантный. В правом борту р. Проскокушка, в 1,6 км выше ж.-д. моста	ПМ. Выходы омарганцованных песчанков верхнего девона. Содержание Mn до 12 %. Примесь Co до 0,95 %, Ni до 0,2 %	[38]

1	2	3	4	5	6
550	N-45-XX	I-1	Казанцевский. В 1,7 км северо-западнее с. Казанцево, р. Хмелевка	ПМ. Кварц-карбонатные прожилки с вкрапленностью миллерита, герслорфита и полидимита, секущие метаморфизованные порфириты нижнего кембрия, содержат Ni 0,11–0,22 % и Co следы – 0,02 %	[77]
<i>Никель</i>					
551	N-44-VI	IV-2	Правые мелкие притоки р. Порос на протяжении 5 км ниже от устья р. Чесноковка	ВГХП. Литогеохимические потоки Ni и Cr с контрастностью 4–13 и 10–16 соответственно	[17]
552	N-44-VI	IV-2	Верховья левых притоков р. Порос, начиная от р. Чесноковка и далее на запад	ВГХП. Литогеохимические потоки Ni, Cr и As с контрастностью 4–40, 7–22 и 10–13 соответственно	[17]
553	N-44-XVIII	I-4	Левый склон верховьев руч. Каменка	ГХОКВ. Площадная геохимическая аномалия в коре выветривания интенсивностью Ni 0,03 %	[70]
554	N-44-XXIII	III-3	От с. Иня в 8 км по азимуту 23°, скв. №25	ПМ. В серпентинитах, вскрытых в интервале 288,5–353,0 м, химическим анализом установлено присутствие Ni до 0,51 %	[10]
555	N-44-XXIII	III-3	От с. Иня в 5 км по азимуту 20°, скв. №7	ПМ. Серпентиниты, вскрытые в интервале 288,0–337,0 м, по данным химического анализа, содержат Ni в количестве до 0,38 %	[10]
556	45-VIII	II-3	Корчуган-Белкинское. Правобережье р. Бол. Корчуга, 700 м южнее с. Корчуган-Белкинское	П. Лимонитовые руды в составе коры выветривания пород верхнебалахонской свиты, содержание Ni до 1,55 %. Площадь распространения не выяснена	[19, 49, 55]
557	N-45-XIII	I-4	Левый склон верховья руч. Каменка	ГХОКВ. Площадная геохимическая аномалия в коре выветривания с интенсивностью Ni 0,03 %	[70]
<i>Кобальт</i>					
558	N-44-XVIII	I-4	Правый склон верховья р. Грязнушка	ГХОКВ. Площадная геохимическая аномалия в коре выветривания с интенсивностью Co 0,03 %	[70]
559	N-44-XVIII	I-4	Верховья 2-го правого притока р. Листвянка	ГХОКВ. Площадная геохимическая аномалия в коре выветривания с интенсивностью Co 0,03 %	[70]
560	N-45-VII	IV-2	Район с. Листвянка	ПМ. В гальке марганцевых запек и марганцево-кварцевой брекчии из аллювия кл. Золотой установлено содержание Co до 0,7 %	[38]
561	N-45-VII	II-3	В 0,8 км к северо-западу от окраины с. Горевка	ПМ. В песчанках пачинской свиты содержание Co 0,173 %	[38]
562	N-45-VII	IV-1	На водоразделе речек Тарадановка–Крохалева	ГХОКВ. Площадной геохимический ореол Co в продуктах мел-палеогеновой коры выветривания	[14]

563	N-45-VII	IY-2	Ключ Золотой. В 2 км к северо-востоку от с. Листвянка	ПМ. Галька марганцевых запок и марганцево-кварцевой брекчи. Присутствует Со	[38, 74]
564	N-45-VII	IY-2	Р. Лукова, в окрестностях с. Луково	ПМ. В русле реки встречается галька кварцевой брекчи, цементированной окислами и гидроокислами Mn. Содержание, %: Mn 1,62, Со 0,01	[38, 74]
565	N-45-XIII	I-1	Вершина р. Орловка	ГХОКВ. Площадной геохимический ореол Со в коре выветривания, КК = 200	[61]
566	N-45-XIII	I-1	Крохалевский. Район р. Крохалевка	ГХОКВ. Площадной геохимический ореол Со в коре выветривания, КК = 30	[14]
567	N-45-XIII	I-1	Верх-Симоновский. Около пос. Симоновский	ГХОКВ. Площадной геохимический ореол Со в коре выветривания, КК = 10	[14]
568	N-45-XIII	I-1	Кривушкинский. В 0,5 км южнее пос. Симоновский	ГХОКВ. Площадной геохимический ореол Со в коре выветривания, КК = 40	[14]
569	N-45-XIII	I-1	Верх-Пихтовский. Северный склон г. Копна	ГХОКВ. Площадной геохимический ореол Со в коре выветривания, КК = 10	[14]
570	N-45-XIII	I-1	Каменико-Изырацкий. Между поселками Умлевка-Красковский	ГХОКВ. Площадной геохимический ореол Со в коре выветривания, КК = 15	[14]
571	N-45-XIII	I-1	Камениский. Окрестности пос. Михайловский	ГХОКВ. Площадной геохимический ореол Со в коре выветривания, КК = 15	[14]
572	N-45-XIII	I-2	Иковско-Кинтерепский. Аномалия № 87а	ГХОКВ. Площадной геохимический ореол Со в коре выветривания, КК = 50	[14]
573	N-45-XIII	I-2	Аномалия № 87-б. Верховье р. Изырак	ГХОКВ. Площадной геохимический ореол Со в коре выветривания, КК = 60	[14]
574	N-45-XIII	I-2	Аномалия № 87-в. 2 км восточнее пос. Каменный Изырак	ГХОКВ. Площадной геохимический ореол Со в коре выветривания, КК = 50	[14]
575	N-45-XIII	I-3	Хайрюзовско-Лутанский	ГХОКВ. Площадной геохимический ореол в коре выветривания. Содержание Со 0,08 %, Mn > 1 %	[60]
576	N-45-XIII	I-3	Лутанский участок	ГХОКВ. Площадной геохимический ореол в коре выветривания. Содержание Со 0,06 %	[60]
577	N-45-XIII	I-4	Правый склон верховьев р. Грязнушка	ГХОКВ. Площадной геохимический ореол в коре выветривания. Содержание Со 0,03 %	[70]
578	N-45-XIII	I-4	Верховья 2-го правого притока руч. Листвянка	ГХОКВ. Площадной геохимический ореол в коре выветривания. Содержание Со 0,03 %	[70]
579	N-45-XIII	I-4	Район г. Пихтовая	ГХОКВ. Площадной геохимический ореол в коре выветривания. Содержание Со 0,09 %	[70]

1	2	3	4	5	6
580	N-45-XIII	I-4	Чесноковский. Левобережье верховья р. Суенга	ГХОКВ. Площадной геохимический ореол в коре выветривания. Содержание Со 0,04 %	[60]
581	N-45-XIII	II-3	Водораздел верховьев речек Петровка-Мостовая	ГХОКВ. Площадной геохимический ореол в коре выветривания. Содержание Со 0,01 %	[60]
582	N-45-XIII	II-3	Водораздел речек Мостовая-Матренка	ГХОКВ. Площадной геохимический ореол в коре выветривания. Содержание, %: Со 0,08-0,15, Y 0,01-0,1, Мп > 1	[60]
583	N-45-XIII	II-3	Вершина р. Мостовая	ГХОКВ. Площадной ореол в коре выветривания. Содержание Мп > 1 %, Со 0,02 %	[60]

Вольфрам, олово, молибден, висмут

Олово, вольфрам

584	N-44-V	IV-4	Калугинское. В 3 км на юго-восток от с. Калугино, в головах Калугинской россыпи	П*. В грейзенах в виде прожилков и вкрапленности развиты касситерит и вольфрамит	[64]
585	N-44-V	IV-4	Участок Северный. Северо-западный контакт Барлакского гранитного массива	П*. Грейзены и грейзеинизированные граниты содержат касситерит, вольфрамит, Bi, Be, As, Zn, Pb, Cu, Ag	[62, 63, 76]
586	N-44-V	IV-4	Южно-Барлакский участок	ПМ. Рудоносные кварцево-слюдяные грейзены	[30]
587	N-44-V	IV-4	Скалинский участок. В 1,5 км южнее с. Скала, северный склон Кольванского гранитного массива	П*. Грейзены и гидротермалиты по гранитам содержат касситерит, вольфрамит, молибденит, висмутин. Наряду с оловом, вольфрамом и молибденом фиксируются повышенные концентрации Li, Be, Nb, Y, Yb, Ag, Bi, Pb	[63, 65]
588	N-44-XI N-44-XII	III-4 III-1	Карьер Борок. Юго-восточная окраина г. Новосибирск	П*. Гидротермально измененные граниты содержат повышенное количество Mo, W, Au и Ag	[68]

Вольфрам

589	N-44-V	IV-4	Р. Шатуниха	Р. Вольфрамит до 1000 зерен в современном аллювии р. Шатуниха	[64]
590	N-44-VI	IV-1	В 3 км к юго-западу от с. Алферово, скв. № 58	ПМ. В биотитовых сланцах на глубине 170 м установлено содержание W 0,3-1 %	[76]
591	N-44-VI	IV-1	С. Алферово. Скв. № 63	ПМ*. В роговиках содержание W 0,1-0,3 %	[76]
592	N-44-XI	I-4	Лог Электростанции. Кольванское россыпное месторождение у южной окраины с. Кольвань	П*. В кварцевых жилах крупные зерна и тонкие прожилки вольфрамита	[65]
593	N-44-XI	I-4	Карьер близ Лога Электростанции	ПМ*. Вольфрамит установлен в зонах грейзеинизации гранитов	[65]

594	N-44-XII	II-3	Михайловский. Приустьевая часть левого притока р. Иня, в 5 км восточнее пос. Михай- ловский	ШО. Шлиховой ореол шеелита среди отложений юргинской свиты	[68]
595	N-44-XII	V-4	Р. Медведевка и р. Чем, ниже ее впа- дения	ШО. Шлиховой ореол шеелита среди отложений юргинской свиты	[73]
596	N-45-VII	I-1	Р. Карийка, правый приток р. Иня, восточнее пос. Кордон	ШО. Шлиховой ореол шеелита в аллювии	[38]
597	N-45-VII	I-2	Тогучинский. Речки Куделя-Тогучинка	ШО. Комплексный шлиховой ореол шеелита, турмалина и ак- синита	[38]
598	N-45-VII	I-2	Левый приток р. Поматынь, западнее пос. Мостовской	ШП. Короткие шлиховые потоки с единичными знаками ше- елита	[38]
599	N-45-VII	I-4	Кусьменский. Р. Кусьмень, правый приток р. Иня	ШО. Комплексный шлиховой ореол шеелита, турмалина и ак- синита	[38]
600	N-45-VII	III-1	Правый борт р. Изылы	ШП. По притокам правого борта часто встречаются короткие шлиховые потоки с единичными знаками шеелита	[38]
601	N-45-XIII	III-4, IV-4	Район Выдрихинского массива гра- нитоидов	ШО, ПГХО. По данным шлихового и литогеохимического оп- робования, крупный по площади ореол рассеяния шеелита и вольфрамита	[70]
602	N-45-XIII	III-3	Р. Улыбердь. В районе с. Новошма- ково	ШО. Шлиховой ореол вольфрамита (единичные зерна)	[70]
603	N-45-XIV	I-1	Район с. Чесноково	ШО. Содержание шеелита до десятков зерен на 30 кг пробы	[62]
604	N-45-XIV	III-1	Бассейн речек Каменка и Татарка	ШО. Содержание шеелита до десятков зерен на 30 кг пробы	[8]
605	N-45-XX	I-1	Р. Татарка. В районе с. Воскресенка	ШП. В аллювиальных отложениях в шлиховой пробе шеелита до десятков зерен	[78]
<i>Олово</i>					
606	N-44-V	III-3	Боярский участок, скв. № 2. Около с. Боярка	Р*. На глубинах 124,2-130,2 и 130,2-133,7 м касситерита соот- ветственно 20 и 289 зерен	[30]
607	N-44-V	IV-4	Барлакское. Северный контакт Барлакского мас- сива	Р. Непромышленное месторождение, представленное Калугин- ской и Июньской разведанными россыпями касситерита	[64]
608	N-44-V	IV-4	Калугинская. В 3 км на юго-восток от с. Калугино	Р*. Россыпь касситерита. Не эксплуатируется	[64]
609	N-44-V	IV-4	Июньская. В 0,7 км на восток от Калугинской россыпи	Р*. Россыпь касситерита. Оценены запасы по категории С ₁ . Не эксплуатируется	[64]

1	2	3	4	5	6
610	N-44-V	IV-4	Глубокая. Скв. № 51, 5 км юго-восточнее с. Калугино	P*. Россыпь касситерита. Не оконтурена	[64]
611	N-44-V N-44-XI	IV-4 I-4	Кольванское. Восточный контакт Кольванского массива	P*. Месторождение представлено Чаусской, Скалинской и др. разведанными россыпями касситерита. Не эксплуатируется	[65]
612	N-44-V	IV-4	II Чаусский участок. В 0,5 км к северу от Чаусской рос- сыпи	P*. Россыпь касситерита. Не эксплуатируется	[30]
613	N-44-V	IV-4	Чаусская. В 4 км к югу от с. Скала	P*. Россыпь касситерита. Не эксплуатируется	[65]
614	N-44-XI	I-4	Подгорская и Северо-Подгорская рос- сыпи (Кольванское месторождение)	P. Россыпь касситерита. Не эксплуатируется	[65]
615	N-44-XI	I-4	Лог Навозный (Кольванское место- рождение)	P. Россыпь касситерита. Не эксплуатируется	[65]
616	N-44-XI	I-4	Лог Электростанции (Кольванское месторождение)	P. Россыпь касситерита. Не эксплуатируется	[65]
617	N-44-XI	I-4	Участок Безымянный (Кольванское месторождение)	P. Россыпь касситерита. Не эксплуатируется	[65]
618	N-44-XI	I-4	Участок Огородный (Кольванское месторождение)	P. Россыпь касситерита. Не эксплуатируется	[65]
619	N-44-XII	I-4	Южно-Барлакский участок. Приконтактная часть Барлакского гранитоидного массива	P*. В глинистых песках и подстилающих их глинах коры вы- ветривания в северо-восточном направлении прослежена зло- вальная россыпь касситерита	[64]

Молибден

620	N-44-XI	II-4	Камфорный завод. Г. Новосибирск (Комсомольский просп.)	ПМ. Керн гранитоидов с прожилками 4–5 мм халькопирита и молибденита	[16]
621	N-44-XI	II-3	Криводановский. Левый берег р. Обь, юго-западная ок- раина г. Новосибирск	ПМ. Гранитоиды, рассеченные многочисленными дайками ап- литов и пегматитов. В аплитах кварцевые жилки с молибдени- том	[16]
622	N-44-XII	II-1, III-1	Протягивается невыдержанной по мощности полосой вдоль западной рамки планшета	ВГХО. В приконтактной части Новосибирского гранитоидно- го массива с нижнекарбоновыми отложениями развит площад- ной ореол с концентрацией Mo 0,001–0,01 %	[36]

623	N-44-XII	II-1	Новониколаевско-Каменский. На водоразделе речек Каменка- Издревая	ВГХО. В поле развития нижнекарбонových отложений вблизи экзоконтакта Новосибирского гранитоидного массива оконтурен площадной ореол с концентрацией Мо 0,001–0,012 %	[36]
624	N-44-XII	III-2	Р. Иня у с. Березовка	ПМ. В выветрелых ожелезненных и омарганцованных сланцах турнейского яруса спектральным анализом установлено содержание Мо 0,01–0,03 %	[16]
625	N-44-XII	III-2	Верховье р. Березовка	ПМ. В русле реки находятся свалы ожелезненных глинистых сланцев, в которых спектральным анализом установлено содержание Мо 0,1–0,03 %	[16]
626	N-44-XII	IV-3	Р. Мал. Елбаш и его притоки Боровлянка и Сориха	ВГХП. Короткие слабоконтрастные потоки Мо, иногда в ассоциации с Pb, Zn и Sb	[68]
627	N-45-VII	III-2	Северо-западнее горы Улантовая	ГХОКВ. Литогеохимический ореол Мо в мел-палеогеновой коре выветривания	[60]
628	N-45-VII	IV-2	Еловский. Верховье р. Мал. Еловка	ПМ. В глинистой коре выветривания хлорит-серпичитовых сланцев и порфиритов печеркинской свиты содержание Мо 0,3 %	[14]

Висмут

629	N-44-XI	I-4	С. Колывань. Скв. № 110	ПМ. Грейзеизированные граниты содержат Вi 0,136 %	[56]
630			Елбашинское рудное поле	ГДХВ. Короткие контрастные потоки Вi	[14]
631	N-45-XIII	III-4	Район дер. Выдриха	ПМ. Среди гранитоидов в кварцевых жилах обнаружены висмутин и бисмутин. В них же присутствует неравномерная вкрапленность шесслита и Мо в концентрации 0,0л %	[70]

Алюминий

632	N-44-XVIII	I-2	Искитимское. Известняковый карьер правобережья р. Бердь, севернее г. Искитим	П. В коре выветривания, развитой на известняках пачинской свиты D ₃ , среди бокситоносной глины залегают горизонты рыхлых бокситов с примесью каменных. В бокситистых глинах содержание Al ₂ O ₃ 36,29 %, в бобовых каменных – 35,4%; в гетит-гематитовых рудах содержание Al ₂ O ₃ 12,23 % и Fe ₂ O ₃ 63,78 %. Практического значения не имеет	[22]
633	N-44-XVIII	II-4	Тальменское. Верховье р. Тальменка	П. Локализуется в коре выветривания известняков живетского возраста. В бокситах содержание, %: Al ₂ O ₃ 41,93–44,49. SiO ₂ 2,96,86. Fe ₂ O ₃ 20,91–23,77. В русле р. Тальменка на значительном протяжении прослеживаются крупные валуны, обломки и гальки бокситов	[70]
634	N-44-XVIII	II-4	Кинтерепское. Левый берег р. Кинтереп, в 3 км выше одноименного села	М*. Бокситоносные глины в котловине на кинтерепских известняках. Запасы месторождения относятся к непромышленным и составляют 3,2 тыс. т	[22]

1	2	3	4	5	6
635	N-44-XVIII	II-4	Месторождение района с. Красная Нива. Верховья р. Сухая Каменка	М. Рудная залежь залегает в небольшой котловине, выполненной бокситоносными глинами, залегающими на глинах элювия коры выветривания кинтереспских известняков. Среднее содержание SiO_2 6,15, Al_2O_3 43,9 %. Модуль равен 7. Марка боксита Б-4. Месторождение непромышленное, запасы в нем составляют 2,4 тыс. т	[22]
636	N-44-XVIII	II-4	Р. Укроп. 2,5 км выше устья р. Прямая	ПМ. В коре выветривания известняков нижнего кембрия вскрыты рыхлые бокситы	[22]
637	N-44-XXII	I-3	Село III Интернационал, скв. № 521	ПМ. Нефелиновые снититы вскрыты на глубине 25 м и содержат, %: Al_2O_3 18,45–18,09, FeO 11,0–0,6, Fe_2O_3 5,21–4,75, TiO_2 0,09–0,04, MnO 1,06–0,66, P_2O_5 0,128–0,11, S – следы, Nb 0,03–0,1 в ассоциации с La 0,01–0,1, Ce 0,1, Y 0,003–0,03, Yb 0,001–0,003, Li 0,003. Спектральным анализом установлены содержания Pb 0,001–0,01 % и Zn 0,01–0,03 %	[5]
638	N-44-XXII	II-2	Г. Камснь-на-Обн, скв. № 11	ПМ. Бокситовая залежь в пестроцветных глинах нижнего мела на коре выветривания. Мощность залежи 2,6 м, протяженность 50 м. Средние содержания Al_2O_3 45 %, SiO_2 15 %	[23]
639	N-44-XXII	II-2	Каменское	М. Непромышленное месторождение. Сведений нет	[23]
640	N-44-XXII	II-3	С. Мыски, скв. № 543	П. Глинистый элювий метаморфизованного габбро в интервале 121–123 м содержит полуметровые прослои оолитовой руды. В ней содержится, %: Al_2O_3 12,7–17,15, FeO 11,71–19,49, Fe_2O_3 8,95–9,25, TiO_2 0,68–0,8, MnO 0,25–0,49, P_2O_5 0,52–0,57, S 0,02–0,04	[5]
641	N-45-II	I-2	Среднеяшкинский. 2 км западнее ст. Яшкино	ПМ. Редкие полуокатанные небольшие обломки бурого железняка и каменного боксита в береговом обнажении, представленном светло-бурой глиной кийской свиты	[18]
642	N-45-VIII	I-3	Соломинский. 2 км северо-западнее с. Соломино	ПМ. Обломки каменистого гидроаргиллитового боксита в карстовых полостях совместно с пестроцветными глинами. Размер обломков 5–8 см, содержание Al 5–10 % от массы коры выветривания	[74]
643	N-45-VIII	IV-1	Вагановское. В 1,5 км к югу от с. Ваганово	М*. Самое крупное месторождение формации коры выветривания. Не эксплуатируется	[29,58]
644	N-45-XIII	I-1	Валовское. Окрестности с. Валово	П*. Среди глинистых продуктов коры выветривания развиты линзы гидроаргиллитовых бокситов, содержащих Al_2O_3 до 42–60 %; SiO_2 2,2–5,5; Fe_2O_3 5,5–35 %	[70]

645	N-45-XIII	I-3	Лутанское. 2 км восточнее с. Бубенциково	M*. Линза каменных красных и серо-белых рыхлых бокситов размером 150 × 70 м и средней мощностью 3 м развита на глубине до 22,6 м среди пестроцветных глины коры выветривания, содержащих Al_2O_3 50,9 %. Подсчитанные запасы составляют 70 тыс. т	[70]
646	N-45-XIII	II-3	Королевское. В 4 км юго-западнее пос. Егорьевское	П*. Залежь боксита 30 × 20 м, мощность 1 м, содержание Al_2O_3 до 45 %	[61,70]
647	N-45-XIII	II-4	Октябрьское. В 6 км к северо-востоку от с. Мочегн	M*. Рудный горизонт бокситов приурочен к низам отложенный эйфельского яруса. Разведано, но не эксплуатируется	[23, 29, 50]
648	N-45-XIII	II-4	Новогоднее. В 2 км к юго-востоку от Октябрьского месторождения	M*. Рудный горизонт бокситов, аналогичных по составу бокситам Октябрьского месторождения. Не эксплуатируется	[23, 29, 50]
649	N-45-XIII	IV-4	Обуховское. В 1,5 км к юго-востоку от одноименного села	M*. Бокситы метаморфизованы, содержат корунд и наждак. Не эксплуатируется	[23, 29, 50]
650	N-45-XIII	IV-4	Гуниха. В 1,5 км к юго-западу от Обуховского месторождения, на противоположном от него борту правого притока р. Каменка	M. Подобно Обуховскому месторождению бокситов. Не эксплуатируется	[2, 70, 71]
651	45-XIV	II-1	На водоразделе речек Березовская 1–Березовская 2	П. На глубине 14,5–26,5 и 35,4–37,6 м подсечены пестроцветные оолитовые глины с бобовинами гидроаргиллитовых бокситов	[8, 29, 50]
652	45-XIV	II-1	Варламовский участок (Варламовский I и Варламовский II)	M. Гидроаргиллитовые бокситы и огнеупорные глины. Состав бокситов, %: SiO_2 20,1–42,3, Al_2O_3 41, TiO_2 1,4–1,9. Запасы бокситов около 50,35 тыс. т, глинистых бокситов – 34 тыс. т. Не эксплуатируется	[8, 29, 50]
653	45-XIV	II-1	Бердско-Майское (Хвощевско-Заломинское)	M*. Лептохлорит-диаспоровые и хлоритоид-диаспоровые бокситы девонского возраста. Промышленное, не эксплуатируется	[8, 50]
654	45-XIV	II-1	Водораздел речек Хвощевка и Заломка (Захаровский, Верхзаломский, Шадринский участки)	M. Гидроаргиллитовые бокситы и огнеупорные глины. Состав бокситов, %: SiO_2 14,5–5,55, Al_2O_3 19,3–40,4, Fe_2O_3 1,0–3,9. Запасы около 221873 т. Не промышленное, не эксплуатировалось	[8]
655	45-XIV	III-1	Участок Талица. Левый приток р. Бердь	M. Гидроаргиллитовые бокситы марки Б-6 в карстовой воронке. Состав бокситов, %: SiO_2 7,15, Al_2O_3 37,2. Запасы 9448 т. Не промышленное. Не эксплуатировалось	[8, 29, 50]

1	2	3	4	5	6
656	45-XIV	III-1	Участки Крутой лог и Верхберезовский	М. Гидроаргиллитовые бокситы в пестроцветных глинах. Состав бокситов, %: SiO_2 3,8–15,0, Al_2O_3 38,6–56,8, Fe_2O_3 до 25,6. Общие запасы 3747 т. Не промышленное. Не эксплуатировалось	[8, 29, 50]
657	45-XIV	III-1	Займка Кротова	П. Пестроцветные и огнеупорные белые глины с обломками гидроаргиллитовых бокситов. Их состав, %: SiO_2 36,58–45,37, Al_2O_3 33,74–36,07, Fe_2O_3 1,6–13,47, TiO_2 1,66–1,73, П.п. 10,95–12,74	[8, 29, 50]
658	45-XIV	III-1	Федоров ключ	М. Гидроаргиллитовые бокситы в пестроцветных глинах. Состав бокситов: SiO_2 14,3, Al_2O_3 40,9 %. Запасы (марки Б-5) 4876 т. Не промышленное. Не эксплуатировалось	[8, 29, 50]
659	45-XIV	III-1	Участок р. Бердь	П. Линзообразная залежь гидроаргиллитовых бокситов площадью 100 м ² среди пестроцветных глин. Бокситы имеют SiO_2 19,8, Al_2O_3 39,3 %	[8, 29, 50]
660	N-45-XX	II-1	Р. Прямая Гальянка, скв. № 62	П. На глубине 28,7 м вскрыты пестроцветные галечники с крупными бобовинами бокситов, содержащих Al_2O_3 35,63–50,76, SiO_2 3,54 %	[29]
661	N-45-XX	II-1	Смазиевское. 4 км северо-западнее с. Афоинио	М. Четыре субмеридиональных линзовидных тела каменистых, рыхлых и глинистых бокситов имеют длину 100–240 м, мощность 0,3–21 м, в среднем 7,8 м. Содержание, %: Al_2O_3 37,71, SiO_2 5,6–19,13, Fe_2O_3 21,10–27,50, TiO_2 2,47–2,50. Запасы по категории В 127 тыс. т, по C_1 29 тыс. т. Не эксплуатируется	[29]
662	N-45-XX	II-1	Смазиевское (новое)	П. Аллиты залегают на глубине 9 м в виде линзы длиной 240 м, шириной и мощностью 40 м. Содержание Al_2O_3 33,72 % и SiO_2 30,18 %. Скв. № 54 в аллитах подсекала глинистые бокситы мощностью 6,1 м с содержанием Al_2O_3 40,6 % и SiO_2	[29]
663	N-45-XX	II-1	Р. Боровлянка	П. Тримя скважинами в 30 м друг от друга вскрыт прослой марганцовистого пизолитового боксита, содержащего Al_2O_3 48,5 % и SiO_2 6,2 %	[8, 29, 50]
664	N-45-XX	II-1	Тюхтинское. Приустье р. Алаumbai, междуречье Чумыш–Алаumbai	М. Каменистые, рыхлые и глинистые бокситы двух линз содержат Al_2O_3 от 26,8 до 46,84 %. Запасы по категории C_1 116,3 тыс. т. Не эксплуатируется	[29, 50]

Железо, марганец

Магнетитовые руды

665	N-45-II	I-2	Нижнеяшкинское. В 1,5 км к северо-востоку от с. Ниж. Яшкино	М*. Магнетит-мартитовые линзы в скарпах по известнякам пачинской свиты верхнего девона. Совместно с магнетитовыми рудами наблюдается марганец. В пробе пирита из магнетитовых руд обнаружены As и Ag	[38, 47]
666	N-45-II	II-2	Власковское. В 2,5 км западнее с. Власково	П*. Рудная зона в скарированных известняках пачинской свиты	[38, 47]
667	N-45-VII	III-1	Чемский. Пос. Чемский, правый борт долины р. Чем	ПМ. На контакте нижнекембрийских мраморов с измененными дноритами Улантовского массива расположена небольшая выклинивающаяся линза магнетитовых скарнов мощностью 0,3–0,4 м и длиной 1,25 м	[38]
668	N-45-VII	III-2	Верх-Чемский I. На северо-восточной окраине с. Верх-Чемское	ПМ. На контакте улантовских гранитоидов с живетскими мраморизованными известняками линза магнетитовых скарнов мощностью 1,5 м	[51]
669	N-45-VII	IV-2	Окрестности дер. Желтоногино	ПМ. В экзоконтакте улантовских гранитоидов вскрыты роговики по живетским отложениям с тонкой густой вкрапленностью магнетита (до 15 %). Примесь Mn, Cr, Pb	[13, 60]

Сидеритовые руды

670	N-44-XXII	I-1	С. Крутнха	ПМ. Сидерит встречается в виде коржеобразных стяжений в верхнечетвертичных террасовых отложениях. Валовое содержание железа 24–33 %	[5]
671	N-44-XXII	II-1	Пос. Орел, скв. № 506	ПМ. Кора выветривания порфирита содержит прослон оолитовой руды мощностью 10–20 см, состоящей из 9–31 % из сидерита, 11–99 % лимонита. Примеси, %: Ti 1, Mn 0,1, Zr 0,02–0,03, Cr 0,001–0,02, V 0,001–0,01	[5]
672	N-44-XXII	II-2	Район г. Камень-на-Оби	ПМ. Скважиной на глубине 103,5–106 м вскрыт горизонт сферосидерита. Сферолиты размером 0,1–0,2 мм, составляют до 95 % объема породы. Вокруг сферолитов развиваются каемки гидроокислов железа с примесью гидрослюд	[5]
673	45-I	I-2	С. Рыбинское, скв. № 43	ПМ. Коагрециии сидерита в песчано-гравийно-галечниковых отложениях. Содержание валового железа 36,5 %	[38]
674	45-I	II-2	В 2,4 км юго-западнее с. Шелковниково, скв. № 47	ПМ. Плотный окремнистый сидерит в галечниках верхнего олигоцен	[37]

1	2	3	4	5	6
675	45-I	III-1	С. Захаровка, скв. № 34	ПМ. Конкреции и цемент сидерита в каолиновых глинах новонхайловской свиты. Содержание валового железа 43,37 %	[37]
676	45-I	III-3	В 1,6 км юго-западнее с. Таскаево, скв. № 18	ПМ. Сидеритизированный плотный железистый песчаник мощностью 0,25 м. Содержание валового железа 27,2 %, TiO ₂ 0,43 %	[37]
677	N-45-II	I-2	Верхнепачинское. Левобережье р. Сосновка, в 2 км северо-западнее с. Ботьево	П. Средн пестроцветных глин кийской свиты нижнего-верхнего мела (альб-сеноман) буровой скважиной на глубине 86,0-87,05 м вскрыт слой сидеритов с содержанием FeO 52 %	[45]
678	45-VIII	II-1	Бормотушкнское. В 2-3 км северо-западнее с. Титово	ПМ. Линзы и конкреции сидеритов в отложениях кузнецкой свиты верхнего мела (турон)	[74]
679	45-VIII	II-2	Титовское. В 8 км севернее с. Титово	ПМ. Конкреции, прослой и линзы сидеритов мощностью 3-5 см в отложениях кузнецкой свиты верхнего мела (турон)	[18, 74]
680	45-VIII	II-4	Березовское. В 5 км северо-западнее с. Пор-Искнтм	ПМ. Прослой и линзы сидеритов мощностью до 3-5 см в отложениях верхнебалахоиской свиты нижней перми	[18, 74]
681	45-VIII	III-3	Портнягинское. 0,5 км северо-восточнее с. Портнягино	ПМ. Отдельные конкреции, прослой и линзы сидеритов в отложениях ильинской свиты (верхняя пермь)	[18, 74]
682	45-VIII	III-4	Байракское. Правый берег р. Иня, напротив с. Байрак	П. Отдельные конкреции, прослой и линзы сидеритов в отложениях ерунаковской свиты (верхняя пермь). Разведывалось в 1897 г.	[18, 74]

Железистые песчаники и кварциты

683	N-44-XXII	II-2	Г. Камень-на-Оби. Южная окранны, скв. № 534	М. Непромышленное месторождение в железистых песчаниках. Площадь распространения порядка 50 × 50 м. Песчаники на сидеритовом цементе. Мало мощные линзы оолитовых, сферолитовых и брекчиевидных руд с суммарным содержанием оксидов железа 90-95 %. Примеси, %: Ti 0,7, Zr 0,02-0,03, Cr 0,001-0,02, V 0,001-0,01	[9]
684	45-VII	IУ-4	Колтыракский. В 1,9 км к юго-востоку от с. Колтырак	ПМ. Гнездовые скопления гематита во вторичных кварцитах	[38]

Лимонитовые руды

685	N-44-XII	II-2	Жеребцовское. Р. Дедиха, левый приток р. Издрева	М*. Бурый железняк, возникший за счет интенсивного затухающего с глубиной ожелезения глинистых сульфидизированных сланцев и песчаников нижнего карбона. Подсчитаны ориентировочные запасы. Генезис иифильтрационный. Не разрабатывается	[16]
-----	----------	------	--	---	------

686	N-44-XII	II-3	Орское. Правый берег р. Ора, ниже устья р. Мельничная	П.* Марганцовистый лимонитизированный сидерит юргинской свиты. Оценены прогнозные ресурсы по железу и марганцу	[16]
687	N-44-XVII	II-2	Кузнецовский присек № 2,6. Правый берег р. Каракан	П. Лимонитизированные глинистые сланцы и песчаники юргинской свиты содержат железо от 27 до 32 %	[15,53]
688	N-44-XVII	II-2, III-2	Кузнецовско-Урюпинский и Лушниковский участки. Речки Каракан– Ниж. Сузун	ГХОКВ*. П*. В бурых железняках коры выветривания в повышенных количествах присутствуют Mn, Ni, Co	[54]
689	N-44-XVII	II-2	Кузнецовский присек № 5. Р. Каракан, ниже устья р. Лосиха	П. Лимонитизированные глинистые сланцы турейского яруса с содержанием железа от 25 до 45 %	[15]
690	N-44-XVII	III-3	Кузнецовский присек № 4. В верховье р. Каракан	П. Глинистые сланцы пачинской свиты интенсивно лимонитизированные с кварцево-гетитовым и гидрогетит-лимонитовыми жилами, содержат Fe ₂ O ₃ до 50 %	[15, 25, 49]
691	N-44-XVII	IV-1	Лушниковский участок. Правый берег р. Ниж. Сузун севернее дер. Лушиково	ПМ. В глинистых сланцах пачинской свиты кварцево-гидрогетитовые, гидрогетит-лимонитовые и лимонитовые жилы с содержанием валового железа 4,3–46 % и MnO 1,3–28,9 %	[25]
692	N-44-XVIII	I-4	Корюшкинское. Междуречье среднего течения речек Каменка–Корюшка, 1,5 км к западу от устья р. Каменка на ее водоразделе с р. Корюшка	М*. Россыпь бурых железняков в зоне разрывного нарушения, разделяющего эйфельские и живетские отложения. С железом ассоциирует марганец	[70]
693	N-44-XVIII	I-4	Левый берег р. Кинтереп	ПМ. Бокситизированные глины коры выветривания содержат глыбы размером до 0,5 м ячеисто-листоватых бурых железняков с содержанием Fe ₂ O ₃ 76,52 %	[23]
694	N-44-XXII	I-3	Левый борт р. Аллак против с. III Интернационал	ПМ. Землистые лимонитовые охры мощностью до 0,6 м, залегающие среди болотных отложений на левом склоне р. Аллак	[5]
695	N-44-XXII	II-2	Г. Камень-на-Оби. Южная окраина	П. Песчаники на железисто-марганцевом цементе. Оолитовые руды и отдельные конкреции с валовым содержанием Fe 30–40 и Mn 10–58 %	[5]
696	45-1	II-3	С. Безменово. Правый берег р. Лебяжья	ПМ. Линза бобовых железных руд длиной 5 м, мощностью 0,4–0,5 м	[37]
697	45-1	III-4	С. Ниж. Шалай. Правый берег р. Лебяжья	ПМ. В коре выветривания глыбы лимонитовых руд	[37]

1	2	3	4	5	6
698	N-45-II	I-2	Пачинский. Ниже ст. Яшкино на 1,8 км по р. Пача Нижнеяшкнское. Пос. Ниж. Яшкино	ПМ Бурый железняк в обохренных глинистых сланцах залега- ет на глубине 54,6–57,6 м. По простиранию слоя на северо- восток от скважины в 450 и 700 м в обнажении встречены об- ломки бурого железняка	[46]
699	N-45-II	IV-4	Мозжухинский. Левый берег р. Томь, 1,5 км южнее с. Денисово	ПМ. Бурый железняк в коре выветривания турнейских пород	[18]
700	N-45-XIII	II-1	Матюжихинское. В 2 км северо-западнее пос. Валово	П*. Железомарганцевое оруденение с никелем и кобальтом в коре выветривания алевролитов и глинистых сланцев живет- ского яруса	[70]
701	N-45-VIII	IV-1	Вагановское. В 1,5 км южнее с. Ваганово	М*. Лимонитовые руды в переотложенных продуктах коры выветривания. Развита прослойка вада и псиломелана	[18, 23, 29, 55, 61, 74]
702	N-45-XIV	II-1	Березовский. В 3–4 км к северо-востоку от дер. Лапинка	ПМ. В коре выветривания песчаников и сланцев, обогащенных гематитом, развиты образования бурого железняка. Протяжен- ность линз – первые десятки метров, мощность до 0,5 м, содер- жание валового железа до 40 %. Практического значения не имеет	[8, 50]
703	N-45-XX	I-1	Казанцевское. 2 км восточнее с. Казанцево	П. В коре выветривания кварц-серицитовых сланцев крутопа- дающие линзы бурых железняков мощностью 10–15 м, протя- женностью 100 м	[77]
<i>Марганец</i>					
704	N-44-XII	II-1	Переборкинский. Правобережье р. Издревая, приустье	ВГХО. Краснолубровская свита, мощностью до 50 м, в пределах радиоактивного ореола на глубине 10 м содержит Mn до 1 %	[25]
705	N-44-XII	III-2	Чумакова Сопка. Михайловский участок	ВГХО. Четвертичные суглинки мощностью 5–52,5 м в конту- рах радиоактивного ореола имеют повышенное содержание Mn за счет его гипергенных бобовин	[36, 52, 75]
706	N-44-XVI	IV-2	Усть-Алеусский. Правый берег р. Алеус, в 0,8 км вы- ше моста	ПМ. В глинистых известняках турнейского яруса содержание Mn 1,13–4,01 %	[21]
707	N-44-XVI	IV-3	Мало-Чингисский. С. Чингис, левый берег выше моста	ПМ. В алевролитах турнейского яруса содержание Mn 1,26– 3,18 %	[21]
708	N-44-XVIII	I-4	Каменское. 1 км севернее дер. Лебедевка	П*. На границе живетских известняков и коры выветривания встречены обломки псиломелана	[70]

709	N-44-XVIII	I-4	Скважина № 13. Легостаевское Sb-Au месторождение	ПМ. На глубине 90 м содержание Mn 11,84 %. Выше и ниже по разрезу карбонатной толщн подобных концентраций не встречалось	[70]
710	N-45-II	I-1	Шубянский. Левый борт р. Сосновка, в 2,6 км от с. Ботьево	ПМ. Среди глин коры выветривания мощностью 1,5 м наблюдаются железисто-марганцевые конкреции, содержание Mn 1,3–8,9 %	[18]
711	N-45-II	I-1	Ботьевский. 1,5 км к юго-западу от с. Ботьево	ВГХО. Литогехимическим опробованием покровных суглинков спектральным анализом установлено содержание Mn 1–3 %	[45]
712	N-45-II	I-1	Комаровский. 1 км от с. Комаровка	ПМ. В скважине среди глин кочковской свиты встречены редкие обломки псиломелана и пиролюзита	[45]
713	N-45-II	I-2	Правый борт р. Сосновка, 3 км к северо-востоку от с. Ботьево	ПМ. Окислы марганца в цементе кварцевой брекчин, содержание MnO 9,45 %, Fe ₂ O ₃ 1,4 %	[18]
714	N-45-II	I-2	Пачинский. Верхове р. Пача, 2,2 км на восток-юго-восток от с. Яшкино	ПМ. Стяжения окислов марганца в глине кийской свиты. Образцы взяты в шурфе на глубине 26,5 м	[46]
715	N-45-II	I-3	Прокинский. По р. Ниж. Прокнно, 11 км на северо-восток от с. Яшкино	ШО. Родохрозит в шлихах из аллювия (до 30 г/м ²)	[45]
716	N-45-II	I-4	Писанский. Верхове р. Писаная, 6,5 км западнее от дер. Карташевка	ВГХО. В илесто-донном аллювии, по спектральному анализу, содержание Mn 1 %	[102]
717	N-45-II	II-1	Никольский. Ореол рассеяния. 7 км к юго-востоку от с. Борки и в 7 км к северо-востоку от р. Тотьма	ВГХО. В илесто-донном аллювии, по спектральному анализу, содержание Mn 1 %	[102]
718	N-45-II	II-3	Еловский. Юго-восточный край дер. Еловка	ШО. Родохрозит в шлихах из руслового аллювия (до 20 г/м ²)	[102]
719	N-45-II	III-2	Кунгурский. Правый борт р. Кунгурка, 5 км на юго-запад от с. Новороманово	ПМ. В делювии альбитофиоров митрофановской свиты обломки жильного кварца с пиролюзитом и псиломеланом	[102]
720	N-45-II	IV-3	Зарубинский. С. Зарубино	ШО. Родохрозит в шлихах из руслового аллювия (до 80 г/м ²)	[102]
721	N-45-VII	III-1	Агафонхиинский. Левобережье р. Агафониha	ПМ. В юго-западной части Агафонхиинской зоны скв. № 73К на глубине 61,5–76 м подсечены брекчированные известняки с кварц-карбонатными прожилками, гнездами пирита и включениями родохрозита	[12]

1	2	3	4	5	6
722	N-45-VII	IУ-1	С. Тарадановка	ПМ. Марганцево-кварцевая галька в аллювии	[38,74]
723	N-45-VII	IУ-2	Р. Лукова, в 0,6 км выше р. Старикова	ПМ. Кварцевые "сухари", интенсивно пропитанные окислами и гидроокислами Mn. По данным химического анализа, содержание Mn до 4,3 %	[38]
724	N-45-VIII	I-1	Боровушкинский. С. Боровушки и его окрестности	ШО. Ореол рассеяния родохрозита в аллювии. Единичные зерна в шлхах	[74]
725	N-45-VIII	I-1	Березовский. Р. Березовая в 2 км от впадения в р. Иня	ШО. Ореол рассеяния родохрозита в аллювии. Единичные зерна в шлхах	[74]
726	N-45-XIII	I-3	Водораздел речек Фомиха и Петровка	ПМ. Кварцевые брекчии, сцементированные псилломеланом, содержание $MnO_2 > 10\%$	[70]
727	N-45-XIII	II-3	Водораздел речек Петровка и Матренка	ГХОКВ. Площадная аномалия в коре выветривания. Содержание Mn $> 1\%$	[60]
728	N-45-XIII	II-3	Водораздел рек Суенга и Бердь	ГХОКВ. Площадная аномалия в коре выветривания. Содержание Mn $> 1\%$	[60]
729	N-45-XIII	II-4	Участок Матвеевка. Левый приток р. Матвеевка, 5 км на север-северо-восток от пос. Сафатово	ПМ. Элловий кварцевых брекчии, сцементированных псилломеланом. Содержание $MnO_2 > 10\%$	[70]
730	N-45-XIV	I-1	Красный борок (Зменское)	ПМ. Обломки порфиридов и сланцев с псилломеланом и марганцевые окислы, в наносах и коренных породах в ряде выработок	[79]
731	N-45-XX	III-1	Солонцы. Правобережье р. Чумыш, в 3 км северо-восточнее с. Евдокимово	ПМ. Кварцевые брекчии и бурые железняки содержат Mn 2,2–14,5 %	[4]

Титан и цирконий

Цирконий

732	N-44-V	III-1	С. Стахановское, скв. № 9	ШО. Циркон 2,1 кг/м ³ на глубине 130–131 м	[30]
733	N-45-I	III-3	С. Курданово, скв. № 19	ШО. В неравномерно-зернистых песках болотининской свиты установлен циркон до 0,04 кг/м ³ и Pb	[37]
734	N-45-VII	II-3	2 км к югу от ж.-д. ст. Гранит	ПМ. В мелкозернистых кварцевых песчаниках присутствует циркон (до 0,8 кг/т) и Ce 0,017 %	[38]
735	N-45-VII	III-3	Среднее течение р. Мал. Изылы	ШО. Комплексный шлиховой ореол циркона, турмалина и аксинита	[38]
736	N-45-XIV	II-1	К югу от дер. Лапинка	ШО. Содержание циркона от единичных зерен до 6,5 кг/м ³	[62]

1	2	3	4	5	6
<i>Титан</i>					
737	N-44-V	II-3	5 км к запад-северо-западу от с. Сташково, скв. № 5а	ШО. На глубине 114–115,7 м в песках и алевритах новомихайловской свиты содержание ильменита 25,9 кг/м ³	[30]
738	N-44-VI	II-3	3 км к западу от с. Батурино, скв. № 23	ШО. На глубине 37–40,5 м содержание ильменита 15,44 кг/м ³	[57]
739	N-44-VI	II-4	С. Смирновка, скв. № 6	ШО. На глубине 35–36,2 м содержание ильменита 11,0 кг/м ³	[57]
740	N-44-X	I-1	Чулымский район. С. Куликовское, скв. № 39	ШО. В песках иеясовской серии в интервале 143,0–144,5 м ильменита 9,90 кг/м ³	[65]
741	N-44-XXIII	I-2	Скв. № 15. В окрестности слияния рек Таволжанка и Сухля	ШО. В отложениях киреевской свиты на глубине 137–143 м ильменита 3,01 кг/м ³ . В единичных зернах присутствуют лейкоксен и рутил	[10]
742	N-44-XXIII	I-2	Скв. № 15. В окрестности слияния рек Таволжанка и Сухля	ШО. В эоценовых отложениях на глубине 265–268 м ильменита 0,86 кг/м ³ . В единичных зернах присутствуют лейкоксен и рутил	[10]
743	N-44-XXIII	I-2	Скв. № 15. В окрестности слияния рек Таволжанка и Сухля	ШО. В верхнемеловых отложениях на глубине 289,5–295,0 м ильменита 4,61 кг/м ³ . В единичных зернах присутствуют лейкоксен и рутил	[10]
744	N-44-XXIII	IV-1	Скв. № 20. Правый берег р. Кучук	ШО. В отложениях нижнекочковской подсвиты на глубине 138–139 м ильменита 3,06 кг/м ³ . В единичных зернах присутствуют лейкоксен и рутил	[10]
745	N-44-XXIII	IV-1	Скв. № 20. Правый берег р. Кучук	ШО. В отложениях таволжанской свиты на глубине 171–172 м ильменита 4,18 кг/м ³ . В единичных зернах присутствуют лейкоксен и рутил	[10]
746	N-45-I	II-2	2,4 км юго-западнее с. Шелковниково, скв. № 47	ШО. В песках новомихайловской свиты содержание ильменита достигает 8 кг/м ³	[37]
747	N-45-II	I-1	Истоминский. 3 км северо-западнее с. Ботьево	ШО. В скважине на глубине 8–40 м в песках кочковской свиты содержится ильменита от 4 до 9,8 кг/м ³	[38]
<i>Титан, цирконий</i>					
748	N-44-V	I-3	С. Изюмовое, скв. № 1	ШО. На глубине 148–149,5 м в песках и алевритах новомихайловской свиты содержание ильменита 14,4–20,8 кг/м ³ , циркона 3,5 кг/м ³	[30]
749	N-44-VI	II-1	7 км к западу от с. Батурино, скв. № 14	ШО. На глубине 142,6–144,9 м содержание циркона 1,08–1,25 кг/м ³ ; на глубине 168,5–169,9 м циркона 1,22 и ильменита 10,8 кг/м ³	[57]

1	2	3	4	5	6
750	N-44-VI	II-2	Чулымский район, ст. Кабинетное, скв. № 40	ШО. На глубине 41-42 м содержание ильменита 13,6, циркона 0,78 кг/м ³	[26,57]
751	N-44-X	II-2	Чулымский район, 18 км на северо-запад от с. Чикман, скв. № 222	ШО. В песках некрасовской серии в интервале 106,4-181,3 м содержание, кг/м ³ : ильменита 0,20-8,87, лейкоксена 0,07-0,14, рутила до 0,07, циркона 0,27-1,26	[66, 67]
752	N-44-X	III-1	Чулымский район, 0,3 км на северо-восток от с. Орловка, скв. № 36	ШО. В песках некрасовской серии в интервале 173-182,0 м содержание, кг/м ³ : ильменита 11,28-21,42, лейкоксена 0,24-0,54, рутила 0,03-0,27, циркона 0,27-2,21	[66, 67]
753	N-44-X	III-2	Коченевский район, пос. Верх-Карасук, скв. № 37	ШО. В песках некрасовской серии в интервале 145,7-157,7 м содержание, кг/м ³ : ильменита 8,84-20,77, лейкоксена 0,24-0,90, рутила 0,08-0,24, циркона 0,55-4,01	[66, 67]
754	N-44-X	IV-3	Пос. Мал. Чик, скв. № 35	ШО. В песках некрасовской серии в интервале 152,8-158,0 м содержание, кг/м ³ : ильменита 10,40-17,68, лейкоксена 0,14-0,75, рутила 0,14-0,27, циркона 0,34-1,50	[66, 67]
755	N-44-X	IV-4	С. Виноградовское, скв. № 18	ШО. В песках некрасовской серии в интервале 138,5-140,5 м содержание, кг/м ³ : ильменита 14,25, лейкоксена 0,52, рутила 0,05, циркона 0,49	[66, 67]
756	N-44-XVI	I-3	8 км к юго-востоку от с. Алексеевка, скв. № 11	ШО. Пески с содержанием ильменита 29,2 и циркона 7,0 кг/м ³	[22]
757	N-44-XVI	II-1	Ордынский район	M*. Ордынский рудный узел. Продуктивной на циркон и ильменит служит вся толща журавской свиты	[22]
758	N-44-XVI	III-1	3,2 км к северо-западу от с. Филиппово, скв. № 3А	P. Россыпное месторождение	[22]
759	N-44-XVI	III-2	С. Изовское, скв. № 1	ШО. Пески с содержанием ильменита 27,1 и циркона 5,1 кг/м ³	[22]
760	N-44-XVI	III-2	Западная окраина с. Филиппово, скв. № 11А	ШО. Пески с содержанием ильменита 32,0 и циркона 7,6 кг/м ³	[22]
761	N-45-I	I-1	С. Красное, скв. № 44	ШО. В песках новомихайловской свиты в интервале 79,8-81,0 м содержание ильменита 21,6 и циркона 0,48 кг/м ³	[37]
762	N-45-I	II-2	С. Киряково, скв. № 36	ШО. В песках новомихайловской свиты в интервале 83,0-127,0 м содержание ильменита 11,34 и циркона 0,24 кг/м ³	[37]
763	N-45-I	III-2	1,6 км юго-западнее с. Таскаево, скв. № 18	ШО. В песках новомихайловской свиты в интервале 49,05-54,0 м содержание ильменита 1,12 и циркона 0,28 кг/м ³	[37]
764	N-45-II	I-1	Гутовский. Правый приток р. Тоть, 4 км ниже пос. Комаровка	ШО. В темных прослоях песков II надпойменной террасы р. Тоть в одной пробе содержится 100 кг ильменита и 8 кг циркона на 1 м ³ породы. Мощность песков 4 м	[47]

Радиоактивные элементы

Общая радиоактивность, уран, торий

765	N-44-XI	I-4	Пригородное. 30 км севернее г. Новосибирск	M*. На коре выветривания Барлакского массива	
766	N-44-XII	I-1	Кольваиский участок. Восточный эндоконтакт Барлакского массива	РА. Приурочена к грейзенизированным гранитам Барлакского массива. В гранитах развиты кварцевые, аплитовые и пегматитовые жилы, образующие породную радиоактивную аномалию с максимальной интенсивностью до 40 мкР/ч на фоне 10 мкР/ч. Содержание радона в воздухе 45 эман	[6, 11, 52]
767	N-44-XII	I-1	Виноградовский. Севернее пос. Виноградовский	ПМ. На глубине 90–100 м в пиритизированных сланцах юргинской свиты фиксируется слабая радиоактивность 27–35 мкР/ч на фоне 16 мкР/ч. Содержание Th $11,31 \cdot 10^{-4} \%$	[6, 11, 52]
768	N-44-XII	II-1	Каменская. Восточная приконтактовая зона Новосибирского массива	РА. Радиоактивность структурного элювия гранитов 33 мкР/ч на фоне 3 мкР/ч	[6, 11]
769	N-44-XII	II-1	Переборкинская. Пространственно совмещена с одноименным ВГХО маргаица	РА. Недалеко от экзоконтакта Новосибирского массива продукты коры выветривания сланцев раннего карбона на глубине 100 м имеют радиоактивность 20–40 мкР/ч, фон 10 мкР/ч	[6, 25]
770	N-44-XII	II-4	Пермский участок. Пространственно совмещен с одноименным полиметаллическим участком	РА. Хлоритизированные, серицитизированные и прититизированные альбитофиры буготакской свиты вдоль одноименного разлома характеризуются радиоактивностью 20–330 мкР/ч на фоне 3–16 мкР/ч	[6, 24]
771	N-44-XII	III-2,3	Верх-Каменская. Окрестности с. Верх-Каменская, оба борта р. Коев	РА. Вдоль тектонического нарушения в глинах коры выветривания, обогащенных в интервале 44–46 и 76–80 м бурыми железняками, радиоактивность 33–38 мкР/ч, фон 9–12 мкР/ч. В пределах радиоактивного ореола встречены единичные пробы со значковым количеством шеелита и киновари	[6, 16, 75]
772	N-44-XII	III-3	Покровская. Водораздел междуречья Коев–Карпысак	РА. Темно-серые и черные глинистые и известково-глинистые сланцы, глинистые известняки и метаморфизованные альбитофиры буготакской свиты вблизи Буготакского разлома насыщены прожилками кварца и содержат урана до 0,0086 %. Радиоактивность 26–28 мкР/ч, фон 10 мкР/ч	[15,75]
773	N-44-XII	III-3	Чумакова Сопка. Пространственно совмещена с Михайловским полиметаллическим участком	РА. Михайловская зона гидротермально измененных пород буготакской свиты сопровождается аномалией Rn с концентрацией 30–60 эман на местном фоне 2–5 эман	[52,75]

1	2	3	4	5	6
774	N-44-XII	III-4	Налетихинско-Владимирская. Между поселками Марковский и Агафониха	РА. Субширотная аномалия урана, тяготеющая к сочленению КТСЗ с Горловским прогибом. Вдоль зоны разлома в коре выветривания и гидротермально измененных и сульфидизированных туфосланцах бутотакской свиты на глубинах до 84 м радиоактивность 14–43 мкР/ч, фон 6–12 мкР/ч, содержание U $(0,5-1,5) \cdot 10^{-3} \%$, фон $(0-4) \cdot 10^{-4} \%$; радона – 10 эман на фоне 3 эмана. В пределах ореола есть единичные шлиховые пробы с зернами шеелита	[32,52]
775	N-44-XII	III-4	Укропская. Между поселками Студеный и Китерня-Агафониха	РА. В пределах участка вскрытые канавами аргиллиты и песчаники острогской и укропской свит имеют радиоактивность 21–26 мкР/ч на фоне 8 мкР/ч. Содержание U $(3,2-19) \cdot 10^{-4} \%$. В контурах радиоактивного ореола встречены единичные пробы со знаковым количеством шеелита и киновари	[32]
776	N-44-XII	IV-3	Кольванское месторождение антрацитов	РА. Аномалии западной части Северного участка месторождения тяготеют к разрывным нарушениям, сопровождаемым сульфидной минерализацией (пирит) в кварц-карбонатном штокверке, прослеженном до глубины 130 м; в восточной части участка они приурочены к выходам под четвертичные отложения окварцованных и пиритизированных пород с активностью 24–32 мкР/ч, фон 14 мкР/ч. Наиболее высокие содержания U $(1,75-5,4) \cdot 10^{-3} \%$ в саже (продукт окисления угольных пластов) при фоне в породах $2 \cdot 10^{-4} \%$	[32,52]
777	N-44-XVIII	I-3	Горловская. 4 км западнее с. Белово и 5–6 км южнее с. Горлово	РА. По 17 скважинам алевролиты и глинистые сланцы и их гидротермально измененные разности с кварц-карбонатным штокверком имеют радиоактивность 15–50 мкР/ч. В корях выветривания 22–36 мкР/ч. Мощность аномальных горизонтов до 10 м	[3]
778	N-44-XVIII	II-2	Ургунская. С. Ургун до дер. Чистяки	РА. Аномалия в 8-й скважине представлена гидротермально измененными породами с сульфидизированными участками мощностью 1–2 м. Радиоактивность 19–52 мкР/ч. В коре выветривания активность 23–64 мкР/ч, фон 6–12 мкР/ч	[3]
779	N-44-XVIII	III-2	Посевнинская. 0,5 км западнее от с. Посевное	РА. В районе Кольванского месторождения антрацитов в 50 скважинах из 177 углевмещающие породы на границе с угольными пластами характеризуются радиоактивностью 18–34 мкР/ч. В подошве рыхлых отложений, имеющих мощность 20–60 м, радиоактивность 16–101 мкР/ч	[3]

780	N-44-XVIII	III-3	Огневозанмковская	РА. На площади 3,6 км ² в районе Огневозанмковского полиметаллического проявления в широко развитых зонах дробления, рассланцевания, гидротермального изменения (сульфидизация, баритизация, хлоритизация, серцитизация) андезитодацтовых порфиров выявлена радиоактивность 29–54 мкР/ч на фоне 10–12 мкР/ч	[3, 6, 11, 15]
781	N-45-VII	I-1	Пензенское. Правый берег р. Канарбуга	П*. Торфяник площадью 1,1 × 0,25 км ² мощностью до 1,5 м. В золе торфа содержится урана 0,08 %, местный фон 0,008 %	[12, 24, 66]
782	N-45-VII	I-2	Тогучинская. Право- и левобережье р. Иня, в окрестностях г. Тогучини	РА. В отдельных участках радиогидрогеохимической аномалии радиоактивность коренных пород и глинистых продуктов коры выветривания повышена до 25–27 мкР/ч, фон 7–14 мкР/ч	[35]
783	N-45-VII	II-1	Кузнецкая. Междуречье Канарбуга–Изылы	РА. В поле развития отложений буготакской и укропской свит в сфере влияния Камеиской тектонической зоны отмечаются участки брекчирования, окварцевания, эпидотизации, хлоритизации, куда приходится максимальная радиоактивность 42 мкР/ч, фон 16 мкР/ч. Содержание U (4,6–5,1)·10 ⁻⁴ %, Th (12–13)·10 ⁻³ %. В пределах аномалии находится Тюлькинское проявление урана	[12, 24, 66]
784	N-45-VII	II-1	Тюлькино. 4 км к востоку от с. Борцово	П*. Проявление находится в поле развития сильно перемятых аргиллитов, реже окварцованных туфов, пронизанных кварцевыми и кварц-кальцитовыми жилами с мелкой редкой вкрапленностью пирита. Ураноносная линза длиной 300 м и мощностью до 3,5 м локализуется в придоинной части торфяника болота Тюлькино. Простирается она по азимуту 315°. Содержание U 0,016–0,38 %, среднее 0,035 %. Повышенная радиоактивность прослежена на протяжении 1,2 км при ширине 50–200 м	[12, 24, 38, 66]
785	N-45-VII	III-1	Ангошская Согра. 3 км к югу от с. Боровлянка	П. Торфяное проявление расположено среди пород буготакской свиты, представленной днабазовыми порфиритами и туфогенными песчаниками, и карбонатных отложений турнейского яруса (C _{1t}). Торфяник имеет площадь 3,1 × 0,4 км ² . Размер наиболее активного участка 1,3 × 0,4 км ² при мощности торфов 2 м. Содержание урана в 4 пробах 1·10 ⁻² %, в 18 – n·(10 ⁻³ –10 ⁻⁴) %. Пройдено 6 скважин через 200 м. Отобрано 22 пробы зола торфа, которые опробованы люминесцентно-перловым анализом	[35]

1	2	3	4	5	6
786	N-45-VII	III-1.2	Новопокровская. К востоку от с. Новопокровское	РА. 16 линейных аномалий протяженностью около 7 км с суммарной шириной аномальной зоны 1–2 км. Радиоактивность в коренных породах, в коре выветривания и четвертичных суглинках 14–54 мкР/ч. Содержание U $9,7 \cdot 10^{-4}$ %	[12, 24, 51]
787	N-45-VII	III-1.2	Марай-Курундусская Окрестности пос. Марай	РА. В отложениях турнейского яруса, подонинской и укропской свит содержание U $(1-6,5) \cdot 10^{-4}$ %, а в отдельных горизонтах песчанков и конгломератов J_1-J_2 – от $(3-6) \cdot 10^{-4}$ до $1,1 \cdot 10^{-2}$ % при радиоактивности 25–38 мкР/ч. Фон 6–8 мкР/ч. Радиоактивная зона с падением на северо-запад имеет протяженность 1200 м и мощность 1–1,5 м	[38, 51]
788	N-45-VII	III-1.2 и IV-2	Малосурковско-Коуракская. Обширные окрестности с. Лебедево	РА. Аномалия приурочена к экзоконтактам, зонам дробления и гидротермального изменения гранитоидов Улантовского и Коуракского массивов. На площади Улантовского массива металлотметрия дала содержание U $(4,3-27) \cdot 10^{-4}$ %. В протяженных на 1–1,5 км линейных аномалиях на повышенном фоне 14–20 мкР/ч активность колеблется в пределах 14–65 мкР/ч, содержание U $7,9 \cdot 10^{-3}$ %, фон U $2,3 \cdot 10^{-4}$ %. Радона до 16–40 эман при фоне 5–10 эман. В кварцевых и кварц-кальцитовых штоках активность до 142 мкР/ч. Вдоль зоны разлома широко развиты кремнистые и гематитизация. В кварцитах радиоактивность 23 мкР/ч. Содержание U $(1-3) \cdot 10^{-4}$, Th $15,7 \cdot 10^{-4}$, K 7,76 %. По свинцовому методу урановому оруденению 200 млн лет	[3, 24, 38, 61]
789	N-45-VII	I-2	Северо-Улантовское. 4 км к юго-западу от с. Лебедево	П*. Урановое оруденение в торфянике над тектонической зоной северного контакта гранитоидов Улантовского массива с грубокластическими осадками J_1	[6, 51]
790	N-45-VII	III-2	Чемское. Водораздел рек Чем–Каменка, в 5 км к востоку от пос. Чемское	П*. Урановое оруденение приурочено к зоне дробления и окварцевания в Улантовском гранитоидном массиве	[28]
791	N-45-VII	IV-1,2	Еловская. Между деревнями Тарадановка и Бол. Еловка	РА. В зонах дробления и осветления хлорит-серпичитовых сланцев печеркинской свиты Еловского полиметаллического проявления на глубинах 30–40 м (скв. №133) и 215–221,6 м (скв. № 114) радиоактивность 14–28 мкР/ч, фон 3–5 мкР/ч. Содержание U $(3-15) \cdot 10^{-4}$ %. По обогащению печеркинской	[61]

				свиты на протяжении 3–4 км радиоактивность 42–75 мкР/ч, содержание U $4,4 \cdot 10^{-4}$ %. Радиоактивность в глинистой коре выветривания печеркинской свиты составляет 12–60 мкР/ч, фон 8–10 мкР/ч, содержание U $(3-7) \cdot 10^{-4}$ %, Mo 0,3 %	
792	N-45-VII	IV-4	Мокрушинское. Окрестности с. Мокрушино	П*. Проявление торфяников находится в районе нижнекембрийских известняков и метаморфизованных эффузивно-осадочных пород. Его площадь $1,2 \times 0,7 \text{ км}^2$. Изучено на глубину до 3 м. Люминесцентно-перловым анализом в золе торфа в 15 пробах установлено содержание U $л \cdot (10^{-4} - 10^{-3})$ %. В двух пробах U $(5-9) \cdot 10^{-2}$ % на глубине 1 м. Всего 17 проб. Пройдено 7 скв.	[66]
793	N-45-VI	IV-4	Волотомнхинская. Водораздел рек Бол. Тайлы, Волотомиха, Старикова, Архипова	РА. Гидротермально измененные породы имеют радиоактивность 18–26 мкР/ч, фон 7–8 мкР/ч; в зоне кварц-карбонатных прожилков 14–15 мкР/ч, содержание Rn 12–23 эман при фоне 1–6 эман	[61]
794	N-45-XIII	I-2	Еидовско-Долаинская. Верховья рек Бол. и Мал. Кинтереп	РА. Нижнекембрийские отложения и их коры выветривания имеют радиоактивность 18–32 мкР/ч, фон 8–12 мкР/ч. Содержание U до $9 \cdot 10^{-4}$ %, фон $4,4 \cdot 10^{-4}$ %. Генезис гидротермальный	[7]
795	N-45-XIII	I-3 и II-3	Лапинско-Петровская. Простирается на северо-восток от пос. Егорьевское, через р. Суенга	РА. В зоне разлома северо-западного простирания кинтерепские известняки с широко развитыми жилами кварца с флюоритом имеют радиоактивность 12–15 мкР/ч, содержанием U $(1-3,5) \cdot 10^{-4}$ %, Th $(8-12) \cdot 10^{-4}$ %. В прослоях кристаллических сланцев активность 24 мкР/ч; интервал 64–455 м характеризуется наиболее аномальными содержаниями U 73–149 г/т. Генезис гидротермальный. В коре выветривания на глубине 2,5–6,9 м радиоактивность 17–50 мкР/ч, фон 2 мкР/ч, в фосфатно-марганцевых конкрециях на глубине более 80 м радиоактивность 50 мкР/ч, фон 12 мкР/ч	[7, 60]
796	N-45-XIII	I-3.4	Алексеевско-Калиострнхинская. Которовская площадь	РА. Участок объединяет 19 аномалий в пределах отложений C_{1pc} и D_1 . Радиоактивность связана с милонитами, метасоматическими кварцитами, углистыми и кварц-хлорит-серпичитовыми сланцами и песчанками с сульфидной минерализацией. Интенсивность аномалий 15–110 мкР/ч, фон 3–14 мкР/ч. Содержание в ореолах U $(0,7-1,5) \cdot 10^{-3}$ %, фон $(0-4) \cdot 10^{-4}$ %. Аномалии отстоят друг от друга на 0,8–1,5 км. Оконтурен радоновый ореол в 5–20 эман на фоне 0–2 эмана	[3, 62]

1	2	3	4	5	6
797	N-45-XIII	II-1 и III-1	Маслянинская. Вокруг райцентра Маслянино	РА. В блоке между зонами дробления живецких, турейских и D ₃ -C ₁ сланцев, темно-серых, обогащенных фосфором, и/или в их разностях имеется радиоактивность 23–40 мкР/ч, содержание U 2,5·10 ⁻³ %, радона 20–30 эман. при фоне 10 эман	[31,70]
798	N-45-XIII	II-3	Лапинский Лог. Северо-восточная окраина пос. Егорьевское в пределах Лапинско-Петровской радиоаномалии	П. Кремнистые сланцы и известняки кинтерепской свиты с развитой корой выветривания характеризуются повышенным содержанием U (11–64)·10 ⁻⁴ % и Th 18·10 ⁻⁴ %	[60]
799	N-45-XIII	II-3	Верхнемостовская. 3 км северо-восточнее с. Мостовое	РА. Терригенно-карбонатные породы кинтерепской свиты с развитой корой выветривания имеют повышенную радиоактивность. Содержания U 73–149 г/т при фоне 1,2 г/т зафиксированы на глубинах 94–97, 137,5–140,5, 200–207 и 374,3–376,6 м. Аномалии связаны с зонами пиритизации породы	[60,70]
800	N-45-XIII	III-4, IV-4	Выдрихинская. Северная экзоконтактовая площадь Выдрихинского массива	РА. Выдрихинские гранитоиды с радиоактивностью 3–45 мкР/ч и повышенным содержанием тория. Экзоконтакт хлоритовых сланцев и известняков Обуховского месторождения бокситов с Выдрихинским гранитоидным интрузивом имеет радиоактивность 9–40 мкР/ч при фоне 8 мкР/ч. Содержание U 14·10 ⁻⁴ %, Th 10,30·10 ⁻⁴ %. Радиоактивность сланцев составляет 25 мкР/ч, а ороговкованных и обогащенных P ₂ O ₅ до 7 %, их разностей – 35–40 мкР/ч	[31]

Редкоземельные элементы

(Ce, La, Y, Yb)

801	N-44-VI	III-3	Вокруг оз. Чистое	ВГХО. Литогеохимическая аномалия с интенсивностью Y 0,02 %, Yb 0,002 %	[57]
802	N-44-VI	IV-1	Правый приток р. Обь напротив середины оз. Серебряный	ШП. Шлиховой поток церия и олова	[57]
803	N-44-VI	IV-1	Правый приток р. Обь напротив юго-восточного конца оз. Серебряный	ШП. Шлиховой поток церия	[57]
804	N-44-IX	VI-4	Скв. № 1 в 4,5 км от пос. Комаевский Чулымского района	ПМ. В интервале 171,5–173,5 м (знаменская свита) в углях, углстых глинах и растительных остатках содержание Sc 0,003–0,01 % (в золе). В интервале 211,3–214,4 м (новомихайловская свита) в подобных отложениях содержание Sc 0,001–0,03 %; Yb 0,001–0,003 %; Y 0,01–0,03 % (в золе)	[74]

805	N-44-XXIII	II-2	7 км по азимуту 328° от р.ц. Сузун, скв. № 12	ПМ. В алевролитах турнейского яруса, вскрытых скважиной, в двух пробах из зоны выветривания (глубина 90 и 92 м) спектральным анализом обнаружены содержания, %: Ce 0,1–0,3, La 0,01–0,03, Y 0,003–0,01, Yb 0,001–0,003	[10]
806	N-45-VII	I-4	Сухостреловский. Р. Мал. Изылы, с. Сухострелово	ПМ. В пределах точечной гидрогеохимической аномалии брекчированные аргиллиты зоны разлома имеют повышенное содержание Y + Ce + La 0,03 % (Ce до 0,017 %), Zr 0,3, Co 0,1 %	[38]
807	N-45-VII	I-4	Сухостреловский 1. 0,5 км южнее с. Сухострелово	ПМ. В аргиллитах установлено содержание Ce до 0,017 %	[38]
808	N-45-VIII	II-1	Катковский. 1 км восточнее с. Катково	ПМ. В кремнистых породах турнейского яруса содержится Y до 0,03 % (данные спектрального анализа)	[74]
809	N-45-VIII	II-2	Ципинский. Южная окраина с. Ципино, правобережье приустьевой части р. Бол. Корчуган	ПГХО. Ореол рассеяния установлен металлометрическим опробованием отложений нижнего карбона. Площадь ореола 2,5 × 5,0 км ² . Содержание Y и La в среднем по 0,09 %	[74]
810				ПМ. В золе бурых углей и углистых глинах на глубине более 200 м содержание, %: Ce 0,1–0,3, Yb 0,001–0,003, Sc 0,003–0,01	
Малораспространенные в регноне элементы (Be, Nb, Cd, Se, Sc, Y_a, Y_e, Cr, V)					
<i>Бериллий</i>					
811	N-44-V	IV-1	2,5 км к югу от с. Кочетовское, скв. № 12	Окись бериллия (0,07–0,08 %) в золе угля с глубины 471,2–471,6 м (тюменская свита)	[30,63]
<i>Скандий</i>					
812	44-IX	III-1	Скв. № 247-а. Ферма Барановская Каргатского района	В бурых углях новомихайловской свиты на глубине 199,5 м (пласт мощностью 0,7 м) и на глубине 209 м (пласт 0,3 м) со-	[57]
813	44-IX	III-1	Скв. № 248. С. Правобережное Каргатского района	В золе угля новомихайловской свиты на глубине 181–182,7 м содержание Sc 0,003–0,01 %	[57]
<i>Галлий</i>					
814	N-45-XX	II-1	Р. Боровлянка. Окрестности с. Боровлянка	ПМ. В элювиальных обломках гидроргиллитовых бокситов содержание Ga 0,01–0,1 %	[78]
815	N-45-XX	II-1	Р. Боровлянка. Окрестности с. Боровлянка	ПМ. Омарганцованные глины коры выветривания содержат Ga 0,01–0,1 %	[78]

1	2	3	4	5	6
<i>Германий</i>					
816	N-44-V	IV-1	2,5 км к югу от с. Кочетовское, скв. № 12	ПМ. В золе бурого угля содержание Ge 5,77 г/т, глубина 471,6 м, тюменская свита	[30]
817	N-44-V	IV-4	3,7 км к юго-юго-востоку от с. Ворошиловское, скв. № 51	ПМ. В золе бурого угля содержание Ge 318,75 г/т, глубина 45,4–45,55 м, новомихайловская свита	[76]
818	N-44-V	IV-4	Водораздел речек Шатуниха и Березовка, скв. № 43	ПМ. В золе бурого угля содержание Ge 14 г/т, глубина 66,5 м, новомихайловская свита	[76]
819	N-44-V	IV-4	Водораздел речек Шатуниха и Березовка, скв. № 84	ПМ. В золе бурого угля содержание Ge 81,6 г/т, глубина 76 м, новомихайловская свита	[76]
820	N-44-V	IV-4	7,5 км к востоку от с. Седово, скв. № 41	ПМ. В золе бурого угля содержание Ge 64,4–88 г/т, новомихайловская свита	[76]
821	N-44-V	IV-4	7 км к востоку от с. Седово, скв. № 4	ПМ. В золе бурого угля содержание Ge 11 г/т, новомихайловская свита	[76]
822	N-44-VI	II-2	С. Базой, скв. № 79	ПМ. В бурых углях на глубине 194,4–370 м содержание Ge 0,8–79,5 г/т, тюменская свита	[57]
823	N-44-VI	II-2	6 км к юго-востоку от с. Базой, скв. № 31	ПМ. В бурых углях на глубине 129,7–200 м содержание Ge 0,9–10,9 г/т, тюменская свита	[57]
824	N-44-VI	II-4	6,4 км к юго-западу от с. Кругликово, скв. № 62	ПМ. В лигнитах на глубинах 47–47,4 и 62,8–63,2 м содержание Ge 3,21–19,82 г/т, новомихайловская свита	[57]
825	N-44-VI	III-2	10 км к юго-востоку от с. Кандаурово, скв. № 82	ПМ. В бурых углях и лигнитах на глубине 74,1–98,8 м содержание Ge 7,9–11,6 г/т, новомихайловская свита	[57]
826	N-44-VI	IV-1	6,6 км к юго-западу от с. Алферово, скв. № 53	ПМ. В бурых углях на глубинах 38,75–39,3 и 54,5–56 м содержание Ge 2,99–81,3 г/т, новомихайловская свита	[57]
827	N-44-VI	IV-1	4 км от с. Алферово к югу, скв. № 71	ПМ. В лигнитах на глубине 43,6–43,75 м содержание Ge 37,4 г/т, новомихайловская свита	[76]
828	N-44-VI	IV-1	6 км от с. Алферово к югу, скв. № 68	ПМ. В бурых углях на глубине 72,5 м содержание Ge 11,29 г/т, новомихайловская свита	[76]

829	N-44-VI	IV-1	10 км от с. Алферово к югу, скв. № 25	ПМ. В бурых углях на глубине 86,3–87,5 м содержание Ge 0,44–102,37 г/т, иовомихайловская свита	[76]
830	N-45-VII	III-2	2 км западнее с. Рассолкино	ПМ. В углях химическим анализом обнаружен Ge с содержанием 25 г/т золы (при зольности угля 64,4–88,4 %)	[20]
831	N-45-VII	IV-1	4,8 км к северо-востоку от с. Крохалева, скв. № 203	ПМ. В золе торфа с глубины 0,8–1,0 м содержание Ge 0,0006 %	[20]

Хром

832	N-44-XVII	IV-2	Руч. Ближний, 5 км выше с. Заковряжино	ПМ. В песчаниках укропской свиты по химическим анализам содержание Cr 0,2–0,86 %	[53]
833	N-44-XVII	IV-2	Р. Ниж. Сузун, 0,5 км выше с. Болтово	ПМ. В песчаниках укропской свиты по химическому анализу содержание Cr 0,04–0,1 %; по спектральному Cr > 0,3 %	[53]
834	N-45-II	III-4	Сутункинбродский. Р. Балахонка	ШО. Хромит в шлихах из русла, 14 г/м ³	[45]
835	N-45-VIII	I-1	Р. Сосновка, у с. Романовка	ШП. В шлихах из аллювия р. Сосновка хромита от 0,8 до 3,5 г/т	[74]
836	N-45-VIII	I-1	Р. Ключевая, у с. Козлово	ШП. В шлихах из аллювия р. Ключевая хромита от 0,8 до 3,5 г/т	[74]

Ванадий

837	N-44-XII	II-2	Р. Иня, 1 км выше устья р. Крутиха	ПМ. В пронизанном лимонитом кварце из жилы, рассекающей черные глинистые сланцы турнейского яруса, спектральным анализом установлено присутствие V в количестве 0,1–0,3 %	[16]
838	N-45-I	II-2	С. Витебское, скв. №25	ПМ. В глинах неогена, по данным химического анализа, содержание V ₂ O ₅ 0,03–0,035 %	[37]

Литературные источники

1. *Арапов А.А.* Геологическое строение и полезные ископаемые листа N-45-37-В. Пос. Барит, 1959. (Фонды ЗСГУ).
2. *Артамонов В.С., Ростовцев С.А.* Обуховское месторождение диаспор-кундуловых пород // Отчет о работах Обуховской геолого-разведочной партии Салаирской экспедиции за 1944–1945 гг. Новокузнецк, 1946. (Фонды ЗСГУ).
3. *Афанасьев А.Т.* Отчет о геологических результатах массовых поисков на территории деятельности НТГУ за 1976 г. Новосибирск, 1977. (Фонды НТГУ; № 7762).
4. *Афанасьев Г.Д.* Марганцевое оруденение в Западной Сибири // Объяснительная записка к обзорной карте Западно-Сибирского края по марганцевому оруденению. Новокузнецк, 1944. (Фонды ЗСГУ; № 9566).
5. *Афанасьев Г.М., Адаменко Л.М., Никифорова Т.К.* Геологическая и гидрогеологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Лист N-44-XXII: Объясн. зап. М.: Союзгеолфонд, 1984. 190 с.
6. *Афанасьев А.Т., Минаева Р.П.* Отчет о геологических результатах массовых поисков на территории деятельности НТГУ за 1973 г. // Отчет спецпартии НТГУ за 1973 г. Новосибирск, 1974. (Фонды НТГУ; № 709).
7. *Афанасьев А.Т., Минаева Р.П.* Отчет о массовых поисках радиоактивных руд, обобщении и систематизации материалов радиометрической изученности на территории деятельности НТГУ за 1977 г. // Отчет спецпартии НТГУ за 1977 г. Новосибирск, 1978. (Фонды НТГУ; № 810).
8. *Бессоненко В.В., Кузнецов А.М.* Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Лист N-45-XIV: Объясн. зап. М.: Союзгеолфонд, 1970.
9. *Большаков Э.И., Лосева З.В., Дагаев Ю.Г. и др.* Отчет о проведении опытно-методических и экспериментальных геохимических работ с целью прогнозирования и поисков эндогенного оруденения и внедрение ЭВМ для обработки геохимической информации. Новосибирск, 1986. (Фонды ПГО "Новосибирскгеология").
10. *Большаков Э.И. и др.* Геологическое строение, гидрогеология и полезные ископаемые территории листа N-44-XXIII // Отчет Сузунской геолого-съёмочной партии по работам 1964–1965 гг. Новосибирск, 1966. (Фонды НТГУ; № 6165).
11. *Борзенко П.И. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые площади листов N-44-60-В и N-44-72-А // Окончательный отчет Огнево-Займской геолого-съёмочной партии по работам 1966–1969 гг. в северо-западной части юго-западного Присалаирья. Новосибирск, 1970. (Фонды НТГУ; № 6672).
12. *Борзенко П.И., Найденов И.И. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые листов N-45-25-В и N-45-37-А // Окончательный отчет Боровлянской ГСП по работам 1970–1973 гг. в северо-восточной части Горловского бассейна. Новосибирск, 1974. (Фонды НТГУ).
13. *Бухмастов А.Ф., Русаков В.П.* Отчет о результатах пересмотра и систематизации геофизических материалов по участкам Северо-Западного Салаира, Колывань-Томской складчатой зоны и южной части Западно-Сибирской плиты (по работам геофизического отряда 37/82,83 в 1982–1984 гг.). Новосибирск, 1985. (Фонды НТГУ).
14. *Валуев А.В., Нечаев В.В.* Геологическое строение и полезные ископаемые северо-западной части Егорьевского золотоносного района // Отчет Салаирской

партии о результатах геологического доизучения площади масштаба 1:50 000, проведенного в 1987–1995 годах. Листы N-44-60-Б, N-45-37-В, N-45-49-А, N-45-49-Б. В 4-х томах. Новосибирск, 1995. (Фонды Роскомприродресурсов).

15. *Валухов Б.Н.* Отчет о поисково-разведочных работах Огневской партии за время 1951–1954 гг. Новосибирск, 1955. (Фонды НТГУ; № 656).

16. *Васютинская Т.Ф., Кутюлин В.А., Михайловский Д.В. и др.* Геологический отчет Обской партии по работам 1956–1958 гг. Новосибирск, 1959. (Фонды НТГУ).

17. *Гилев А.А., Брюзгин Л.А., Быстрова Г.Е. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые центральной части Колывань-Томской складчатой зоны // Отчет Ташаринской партии о результатах ГТС масштаба 1:50 000 на площади листов N-44-12-В, Г; -23-А, Б, В-а, б, г; -24-А, Б, В, проведенной в 1981–1988 гг. Ташаринская ГСП НГПЭ. Новосибирск, 1988. (Фонды ПГО “Новосибирскгеология”).

18. *Горелов Г.Ф., Пшеничников А.Т.* Геолого-экономический очерк Кемеровской области. Новокузнецк, 1955. (Фонды ЗСГУ; № 7866).

19. *Грязев П.Г.* Месторождение минеральных красок Кемеровской области. Новокузнецк, 1955. (Фонды ЗСГУ; № 1754).

20. *Демиденко П.С., Перфилов Е.Е.* Результаты ревизионно-опробовательских работ на редкие и рассеянные элементы на территории Новосибирской области // Отчет ревизионно-опробовательской партии за 1960–1961 гг. Новосибирск, 1962. (Фонды НТГУ; № 4415).

21. *Домникова Е.И.* Отчет Огневской ГСП. Новосибирск, 1962. (Фонды НТГУ; № 4476).

22. *Домникова Е.И. и др.* Геологическое строение, полезные ископаемые и подземные воды листа N-44-XVI (правобережье) // Отчет Ордынской партии по работам 1965–1966 гг. Новосибирск, 1967. (Фонды НТГУ)

23. *Евдокимов Е.И.* Отчет о поисковых работах на гидроаргиллитовые бокситы в юго-западной части Колывань-Томской складчатой зоны и северо-западном Присалаирье в 1955–1957 гг. Новосибирск, 1958. (Фонды НТГУ; № 10076).

24. *Евдокимов Е.И.* Отчет Борцовской партии. Новосибирск, 1965. (Фонды НТГУ).

25. *Евдокимов Е.И. и др.* Результаты предварительной оценки сульфидных рудопроявлений в юго-западной части Колывань-Томской складчатой зоны // Отчет Усть-Каменской поисковой партии по работам 1961 г. Новосибирск, 1962. (Фонды НТГУ; № 4414).

26. *Евдокимов Е.И., Кулаков Б.А.* Результаты поисковых работ на ильменит-цирконовые россыпи в северо-западном обрамлении Колывань-Томской складчатой зоны // Отчет поисково-ревизионной партии по работам 1960 г. Новосибирск, 1961. (Фонды НТГУ; № 4288).

27. *Жабин В.В., Оносовская А.А.* Геология месторождений цветных металлов и золота Алтае-Саянской складчатой области и карты прогнозов (Томь-Колыванская зона, Кузнецкий Алатау, Салаир). Новосибирск: СНИИГГМС, 1961. (Фонды НТГУ).

28. *Захаров В.А., Белабанов В.И., Гавшин В.М. и др.* Результаты поисково-ревизионных работ на уран в пределах северной половины Салаирского кряжа. Новосибирск, 1957. (Фонды Березовской экспедиции).

29. *Иванья Л.А.* Сводка по платформенным бокситовым рудопроявлениям и месторождениям Салаирского кряжа. Новокузнецк, 1958. (Фонды ЗСГУ; № 10223).

30. *Иванова Т.С., Домникова Е.И., Кулаков Б.А. и др.* Геологическое строение, полезные ископаемые и подземные воды площади листов N-44-IV и N-44-V // Окончательный отчет Пихтовской партии по работам 1962–1963 гг. Новосибирск, 1964. (Фонды НТГУ; № 5170).

31. *Кадоркин Е.М. и др.* Отчет партии 49 БЭ о результатах аэропоисковых работ в северной части Салаирского кряжа за 1963 г. Т. 1. . Новосибирск, 1964. (Фонды БПГО; № 734с.)

32. *Казеннов А.И.* Отчет Владимирской ГСП. Новосибирск, 1972. (Фонды НТГУ).

33. *Калинин Ю.А., Росляков Н.А., Осинцев С.Р. и др.* Оценка золотоносности кор выветривания в карьерах строительных материалов Салаира и Колывань-Томской складчатой зоны // Окончательный отчет по хозяйговору № 52–92 с экспедицией “Запсибзолоторазведка”. 1996. (Фонды ОИГГМ РАН).

34. *Каминская Е.С.* Оценка и учет прогнозных ресурсов золота Новосибирской области по состоянию на 01.01.1998 г. Новосибирск, 1997. (Фонды НТГУ).

35. *Каховский И.Ф., Павлов С.И., Гавшин В.М., Цитовик Л.Г.* Отчет партии № 5 о поисках урановых руд на территории Салаира и Томь-Колыванской зоны в 1954 г. Новосибирск, 1954. (Фонды Березовской экспедиции).

36. *Княжев В.А., Сухушина И.П.* Анализ и обобщение геолого-геофизических материалов в пределах северо-западной окраины Салаира и центральной части Колывань-Томской складчатой зоны с целью выделения золотоконтролирующих структур // Отчет о работах геофизического отряда 137/92-95 ОАО “ЦГЭ” по теме: Б.11.1.35/501(12). ОАО “ЦГЭ”. Новосибирск, 1999. (Фонды Новосибиркомприродресурсы).

37. *Колпакова Р.Ф.* Геологическое строение и полезные ископаемые листа N-45-I // Сводный геологический отчет Юргинской партии по работам 1955–1958 гг. Новосибирск, 1959. (Фонды НТГУ).

38. *Колпакова Р.Ф., Вавилихин Г.А.* Геологическое строение и полезные ископаемые листа N-45-VI I // Отчет Тоугинской партии по работам 1960–1961 гг. Новосибирск, 1962. (Фонды НТГУ).

39. *Колпакова Р.Ф., Мареев С.К.* Объяснительная записка к металлогенической и прогнозной картам северо-западной части Салаира // Отчет по теме № 62 “Составление металлогенической и прогнозной карт масштаба 1:200 000 для северо-западной части Салаира”. Новосибирск, 1968. (Фонды НТГУ).

40. *Копылова Ю.Г.* Опережающие гидрогеохимические поиски золотоорудения на северо-западном Салаире // Отчет по теме х/д 2-70/86 проблемной гидрохимической лаборатории. Листы N-45-49-Г, N-45-50-В, N-45-50-Г, масштаб 1:50 000. Новосибирск, 1991. (Фонды Новосибиркомприродресурсов).

41. *Кострюков М.П.* Объяснительная записка к подсчету запасов россыпного золота // Отчет по геолого-поисково-разведочным работам за 1938 г. Пос. Барит, 1939. (Фонды Салаирского прииска).

42. *Лебедев В.Г., и др.* Отчет о работах Салаирской геолого-поисковой партии треста “Золоторазведка” за 1942–1943 гг. по поискам месторождений золота в северной половине Салаирского кряжа. Пос. Барит, 1944. (Фонды Салаирского прииска).

43. *Леонов А.И.* Отчет Маврянской ЭРП № 36/64. (Фонды НТГУ; № 5426).

44. *Лобанов Е.И., Шабашова А.А., Шабашов В.Н.* Результаты поисковых работ на полиметаллы, выполненные в северо-западной части Салаира // Отчет Коуракской ГПП за 1961–1962 гг. Новосибирск, 1962. (Фонды НТГУ).

45. *Лоскутов В.Ф., Крюков И.И., Подлущий Л.Д., Борисов А.И.* Материалы к геологической карте СССР м-ба 1:200 000 // Геологическое строение и полезные ископаемые листа N-45-И: Отчет Яшкинской увязочной партии за 1958–1959 гг. Новокузнецк, 1960. (Фонды ЗСГУ).

46. *Луппов М.А.* Отчет о геолого-поисковых работах Яшкинской поисковой партии за период 1955–1957 гг. Новокузнецк, 1958. (Фонды ЗСГУ).

47. *Луппов М.А., Чистяков В.К.* Отчет о геолого-поисковых работах Яшкинской партии за 1959 г. Новокузнецк, 1961. (Фонды ЗСГУ).

48. *Макаров В.Н.* Отчет Комплексной изыскательской экспедиции “Оргэнергострой”. Новосибирск, 1963. (Фонды НПГО).

49. *Максимов И.П., Козлов Н.В., Павленко Н.Г.* Отчет о детальной разведке полей Ушаковских I, I-бис, II, II-бис; Плотниковских I, I-бис, предварительной разведке участков Ушаковских III, IV, V, VI, VII, Плотниковских II, III и поисково-опробовательским работам у дер. Корчуган-Белкиной. Новокузнецк, 1953. (Фонды ЗСГУ. № 9274).

50. *Малолетко А.М.* Отчет по теме: “Прогнозная карта на геосинклинальные бокситы, титановые и железные руды и фосфориты Салаирского кряжа”. Новокузнецк, 1960. (Фонды ЗСГУ. № 11445).

51. *Мареев С.К. и др.* Отчет Старогутовской ГСП. Новосибирск, 1976. (Фонды НТГУ).

52. *Мартынов В.А.* Отчет Искитимской ГСП. Новосибирск, 1977. (Фонды НТГУ; № 7879).

53. *Мисюк В.Д., Казеннов А.И., Большаков Э.И. и др.* Геологический отчет Верх-Ирменской партии по работам 1962–1963 гг. Новосибирск, 1964. (Геологический фонд ТГУ; № 5230).

54. *Мисюк В.Д., и др.* Геологическое доизучение северо-западной части Мавринско-Матвеевской рудно-рудной зоны // Отчет Мавринско-Матвеевской ГСП по работам 1970–1974 гг. Новосибирск, 1975. (Фонды НТГУ; № 7545).

55. *Митропольский Б.С.* Никель в Западной Сибири. Новокузнецк, 1935. (Фонды ЗСГУ; № 7798).

56. *Митропольский Б.С., Паренаго М.К.* Полиметаллические месторождения Алтая и Салаира. Новосибирск: ОГИЗ, 1931.

57. *Михайловский Д.В. и др.* Материалы к государственной геологической карте СССР масштаба 1:200 000. Геологическое строение, полезные ископаемые и подземные воды листа N-44-VI (окончательный отчет Ояшкинской партии по работам 1961–1963 гг.). Новосибирск, 1964. (Фонды НТГУ; № 05250).

58. *Нагорский М.П., Рожок Н.Г., Дряга К.Г.* Вагановское месторождение бокситов и огнеупорных глин. Новокузнецк, 1943. (Фонды ЗСГУ; № 9709).

59. *Неволько А.И., Каминская Е.С., Троицкишлегер Е.Н.* 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. В 2-х кн. Новосибирск, 1992. (Фонды НПГО).

60. *Нечаев В.В., Валуев А.В., Неволько А.И. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые Егорьевского золотоносного района // Отчет Салаирской партии о результатах глубинного геологического картирования масштаба 1:50 000, проведенного в 1983–1988 гг. (Листы N-45-37-Б-в; N-37-Г-а; N-45-50-А-а, в, г; N-45-50-Б-б, в, г; N-45-50-В-а, б). В 2-х кн. Новосибирск, 1988. (Фонды НПГО; № 9405).

61. *Нечаев В.В., Копылова Ю.Г., Неволько А.И. и др.* Отчет по результатам глубинного геологического картирования М 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-6; N-45-50-Б-а, проведенного ГСП в 1978–1982 гг. в северо-западной части Салаирского кряжа. Новосибирск, 1982. (Фонды НПО).

62. *Пивень Н.М.* Барлакское месторождение олова // Отчет Колыванской поисково-разведочной партии за 1950–1954 гг. Новосибирск, 1957. (Фонды НТГУ; № 1569).

63. *Пивень Н.М.* Колыванское месторождение олова // Отчет Колыванской поисково-разведочной партии за 1951–1953 гг. Новосибирск, 1953. (Фонды НТГУ; № 1028).

64. *Плуман И.И.* Отчет о массовых поисках радиоактивных руд на территории деятельности НТГУ за 1962 г. // Отчет спецпартии № 1. Новосибирск, 1963. (Фонды НТГУ).

65. *Полунин Г.В.* Материалы к государственной геологической карте СССР масштаба 1:200 000 листа N-44-X. Геологический отчет Чулымской партии по работам 1957–1958 гг. Новосибирск, 1959. (Фонды НТГУ; № 3741).

66. *Пономарев Е.А.* Отчет о поисково-съёмочных и геохимических работах, проведенных на Салаире, за 1956–1959 гг. // Отчет Салаирской ПСП. Новокузнецк, 1960. (Фонды НПО; № 4169).

67. *Петренко Н.Л., Терехов В.Н., Неволько А.И., Козлова В.М.* Геологическое строение и полезные ископаемые листов N-44-22-Б, Г и N-44-23-В // Отчет Чаусского участка геолого-съёмочной партии о результатах ГГК масштаба 1:50 000 за 1977–1982 гг. Новосибирск, 1982. (Фонды НПО).

68. *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 золотоносности палеозойских образований северной части Салаира и центральной части Колывань-Томской складчатой зоны”. В 3-х т. Новосибирск, 1987. (Фонды ИГиГ СО АН СССР).

69. *Русаков В.П. 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. Новосибирск, 1992. (Фонды Новосибиркомприродресурсы).

70. *Свиридов В.Г. и др.* Окончательный отчет Пайвинской партии за 1964–1968 гг. Новосибирск, 1971. (Фонды НТГУ).

71. *Столяр М.Я. и др.* Бердское и Обуховское месторождения бокситов в Салаирском кряже // Геологический отчет по работам 1944–1947 гг. Новокузнецк, 1948. (Фонды ЗСГУ).

72. *Сыроватский В.В.* Пояснительная записка к карте золотоносности Салаирского кряжа в масштабе 1:100 000 по состоянию на 01.01.1962 г. Новокузнецк, 1963. (Фонды ЗСГУ).

73. *Тарнопольский М.М., Быков Г.П.* Геологический отчет Новосибирской шлиховой партии по работам 1953 г. Новосибирск, 1954. (Фонды НТГУ).

74. *Файнер Ю.Б., Солдатова Г.А.* Материалы к геологической карте Союза ССР масштаба 1:200 000 лист N-45-VIII // Отчет Топкинской партии за 1957–1959 гг. Новокузнецк, 1961. (Фонды ЗСГУ).

75. *Хубльдинов Г.И. и др.* Окончательный отчет Михайловской ГСП (лист N-44-48-А). Новосибирск, 1965. (Фонды НТГУ).

76. Хубльдинов Г.И., Говорунов В.В. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые южной половины листов N-44-Г и N-44-23-В в центральной части Кольвань-Томской складчатой зоны // Окончательный отчет Барлакской партии по поисково-съёмочным работам масштаба 1:50 000, проведенным в 1959–1961 гг. Новосибирск, 1962. (Фонды НТГУ. № 4448).

77. Шелудько А.И. Отчет о работах Северо-Алтайского поискового отряда Салаирской ГРП за 1952 г. Новокузнецк, 1953. (Фонды ЗСГУ; № 10930).

78. Юров Л.М., Грунин М.М., Галкин В.Д., Рак А.П. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Лист N-45-XX: Объясн. зап. М.: Недра, 1965.

79. Язбутис Э.А. Отчет о поисковых работах на марганец в Салаирском кряже за 1944 г. Новокузнецк, 1945. (Фонды ЗСГУ; № 6269).

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
I. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ И МИНЕРАГЕНИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ	5
II. О РОЛИ ОБЛАСТЕЙ СОЧЛЕНЕНИЯ ГЕТЕРОГЕННЫХ СТРУКТУР В ИХ МИНЕРАГЕНИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ	9
III. ОСОБЕННОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ОБЛАСТИ СОЧЛЕНЕНИЯ САЛАИРА И КОЛЫВАНЬ-ТОМСКОЙ СКЛАДЧАТОЙ ЗОНЫ	23
III.1. Стратиграфия	—
III.1.1. Западный Салаир	—
III.1.2. Колывань-Томская складчатая зона	27
III.1.3. Горловский, Кузнецкий прогибы	29
III.1.4. Доронинская впадина	30
III.2. Интрузивные комплексы	31
III.3. Тектоническое строение и геодинамическое развитие области сочленения	39
III.3.1. Складчатые структуры	—
III.3.2. Разрывные структуры	43
III.3.3. Глубинное строение тектонических структур	45
III.3.4. Геодинамические обстановки формирования области сочленения	46
IV. МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ	52
IV.1. Золото	53
IV.1.1. Эндогенное собственно золотое оруденение	—
IV.1.2. Комплексное золотосодержащее оруденение	66
IV.1.3. Золото в корах выветривания	70
IV.1.4. Золотоносные россыпи	73
IV.2. Серебро	77
IV.3. Медь, свинец и цинк	79
IV.4. Сурьма и мышьяк	82
IV.5. Ртуть	83
IV.6. Никель, кобальт (медь)	85
IV.6.1. Медно-никелевое оруденение	—
IV.6.2. Никель-кобальтовое оруденение	—
IV.6.3. Никель-кобальтоносные коры выветривания	86
IV.7. Вольфрам, олово, молибден, висмут	87
IV.7.1. Эндогенная минерализация	—
IV.7.2. Россыпи и шлиховые ореолы	91
IV.8. Алюминий	94
IV.9. Железо и марганец	98
IV.10. Титан и цирконий	103
IV.11. Радиоактивные и редкоземельные элементы (U, Th, Rn, Ce, La, Y, Yb)	104

IV.12. Малораспространенные в области сочленения элементы (Be, Nb, Cd, Se, Sc, Ga, Ge, Cr, V)	108
V. ГЛАВНЫЕ МИНЕРАГЕНИЧЕСКИЕ ЭПОХИ И РУДООБРАЗУЮЩИЕ СИСТЕМЫ	110
V.1. Салаирско-каледонская минерагеническая эпоха (C ₁ -S)	—
V.2. Герцинская минерагеническая эпоха (D ₁ -P ₂)	115
V.3. Мезозойская (Т-К) и мезозойско-кайнозойская (К-Q _{IV}) минерагени- ческие эпохи	117
VI. МИНЕРАГЕНИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ	118
VII. ГЕОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОРОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ И ПРОГНОЗ РУДОНОСНОСТИ РЕГИОНА	140
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	157
ЛИТЕРАТУРА	160
ПРИЛОЖЕНИЕ. Кадастр месторождений, проявлений, пунктов минерали- зации, первичных и вторичных литогеохимических ореолов, ореолов в ко- ре выветривания, россыпей, шлиховых ореолов и потоков, гидрогеохими- ческих и радиоактивных аномалий области сочленения Салаира и Колы- вань-Томской складчатой зоны	169
ЛИТЕРАТУРНЫЕ ИСТОЧНИКИ	238

Темат. план выпуска
изданий СО РАН на 2000 г.,
№ 102

научное издание

*Николай Александрович Росляков,
Юрий Гаврилович Щербаков,
Лев Васильевич Алабин и др.*

Минерагения области сочленения Салаира и Колывань-Томской складчатой зоны

Утверждено к печати Институтом геологии СО РАН

Редактор *Н.А. Лившиц*
Технический и художественный редактор *О.М. Вараксина*
Корректор *В.В. Борисова*
Электронная верстка *Н.М. Райзвих*

ЛР № 020909 от 01.09.99. Подписано к печати 12.11.01.
Формат 70×100/16. Гарнитура Таймс. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 20,3. Уч.-изд. л. 18,3. Тираж 300 экз. Заказ № 139

Издательство СО РАН,
630090 Новосибирск, 90, Морской просп., 2
Филиал "Гео"
630090 Новосибирск, 90, просп. Академика Коптюга, 3

