

Золоторудная минерализация Баунтовского рудно-россыпного района: металлогеническое районирование, проблемы, перспективы

Аннотация. Рассмотрены особенности металлогенического строения Баунтовского рудно-россыпного района (РРР). Установлена многоплановость металлогенической специализации района, обусловленная наличием месторождений и проявлений как благородных, так и редких металлов. Ведущими критериями выделения и локализации золоторудных узлов являются структурный и литологический. Отмечается значительный дисбаланс в пользу россыпного золота; россыпное золото составляет более 95 % в балансе запасов и добычи. Основные причины наблюдаемого дисбаланса – слабая изученность отдельных площадей, неблагоприятные ландшафтные обстановки, исторически обусловленное направление при проведении ГРП в пользу разведки россыпей и кварцево-жильного оруденения. Исходя из особенностей металлогенического строения Баунтовского РРР можно говорить о перспективности рассматриваемой территории на выявление месторождений рудного золота разных рудно-формационных типов.

Ключевые слова: Баунтовский рудно-россыпной район, металлогения, россыпное золото, типы золоторудной минерализации.

ДАМДИНОВ БУЛАТ БАТУЕВИЧ, доктор геолого-минералогических наук, заместитель генерального директора, damdinov@tsnigri.ru

АГИБАЛОВ ОЛЕГ АНАТОЛЬЕВИЧ, ведущий научный сотрудник, agibalov@tsnigri.ru

КУТИЩЕВА СВЕТЛАНА АНДРЕЕВНА, ведущий инженер, kutischeva@tsnigri.ru

ДАМДИНОВА ЛЮДМИЛА БОРИСОВНА, кандидат геолого-минералогических наук, ведущий научный сотрудник, damdinova@tsnigri.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Центральный научно-исследовательский геологоразведочный институт цветных и благородных металлов» (ФГБУ «ЦНИГРИ»), г. Москва

Gold ore mineralization of the Bauntovsky ore-placer region: The metallogenic zoning, problems, and prospects

B. B. DAMDINOV, O. A. AGIBALOV, S. A. KUTISCHEVA, L. B. DAMDINOVA

Federal State Budgetary Institution “Central Research Institute of Geological Prospecting for Base and Precious Metals” (FSBI “TSNIGRI”), Moscow

Abstract. Metallogenic features of the Bauntovsky ore-placer region (OPR) were studied. The region was established to possess a complex metallogenic specialization caused by ore deposits and occurrences of both precious and rare metals. The leading criteria for identifying and outlining gold ore clusters within the region are the structural and lithological ones. A significant disproportion is noted in favor of placer gold that accounts for over 95 % in the reserves and production balance of the region. The main reasons for this disproportion include the poor geological knowledge of the area, unfavorable landscape conditions, and historically determined focusing upon the placer gold and quartz-vein gold mineralization. Taking into account the metallogenic features of the Bauntovsky OPR, the territory is promising for new discoveries of gold ore deposits of various ore-formational types.

Key words: Bauntovsky ore-placer region, metallogeny, placer gold, gold ore mineralization types.

Введение. Баунтовский рудно-россыпной район расположен в Западном Забайкалье, в северной части Республики Бурятия, в пределах Баунтовского эвенкийского административного района (рис. 1). Рассматриваемый рудный район известен под историческим названием «Баргузинская тайга» и характеризуется, прежде всего, наличием большого количества россыпных месторождений золота, добыча которых ведётся с середины XIX в.

Разработка россыпей начата в 1844 г. на прииске Иннокентьевском по руч. Бугарикта (бассейн р. Верхняя Ципа). В 1845 г. начато освоение россыпей в Витим-Витимканском (Карафтитском) районе. В 1857 г. открыты россыпи в Ауник-Багдаринском районе, 1861 г. – в Троицком. Из россыпей (по неполным данным) добыто более 100 т золота, отработка россыпных месторождений золота продолжается и в настоящее время. При этом, несмотря на значительное количество россыпных

месторождений, распространённых практически по всей площади Баунтовского района, промышленные золоторудные месторождения представлены единичными мелкими объектами: Троицкое (C_2 – 5 т), Горное, Карафтитское, Варваринское (старательская добыча – первые десятки кг).

Основные сведения о геологическом строении района получены в ходе многочисленных поисковых работ, целью которых преимущественно являлось выявление россыпных месторождений золота, а также при геолого-съёмочных работах масштаба 1 : 200 000 и 1 : 50 000, начатых в 1960-х гг., сопровождавшихся общими поисками и геохимическими исследованиями. Поиски коренных месторождений золота, проводившиеся в разном объёме, в ходе практически всех геологоразведочных работ привели к находкам многочисленных рудопроявлений и пунктов минерализации золота. Однако в целом объём коренных золоторудных объектов несопоставим с количеством до-



Рис. 1. Схема расположения Баунтовского РРР в административных границах Республики Бурятия

бытого россыпного золота, хотя поиски коренных месторождений предпринимались начиная с начала XX в. При этом следует отметить, что в 1950–1960-х гг. основной объём поисковых работ был нацелен главным образом на поиски кварцево-жильного типа золотого оруденения, а также редкометалльной и полиметаллической минерализации. В итоге подавляющее большинство известных рудопроявлений и пунктов минерализации золота представлено обломками или коренными выходами в разной степени золотоносных кварцевых жил. Кроме золоторудных проявлений в пределах Баунтовского РРР открыты мелкие месторождения и рудопроявления Be, U, Mn, Mo, W.

В настоящей публикации предлагается обсуждение причин наблюдаемого дисбаланса масштабов коренной и россыпной золотоносности в Баунтовском РРР (не касаясь особенностей распределения и происхождения других полезных ископаемых), а также рассмотрены особенности металлогенического районирования и прогнозируемые типы золоторудной минерализации.

Геологическое строение Баунтовского РРР. Баунтовский РРР (в понимании авторов) охватывает обширную территорию на северной окраине Витимского плоскогорья с наиболее высокой концентрацией россыпей золота, при почти полном отсутствии промышленно значимых золоторудных объектов. Примерные границы района в данном случае оконтурены по максимальному развитию россыпей золота и не в полной мере соответствуют административным границам Баунтовского Эвенкийского района Республики Бурятия. Рассматриваемая территория имеет сложное геологическое строение и входит в состав Байкало-Витимской складчатой системы, объединяющей Амалат-Еравнинскую, Икат-Багдаринскую и Турка-Курбинскую структурно-формационные зоны [17]. По данным И. В. Гордиенко и др. [5], геодинамическое развитие рассматриваемой территории определяется становлением Удино-Витимской островодужной системы кембрийского возраста, интерпретируемой как активная континентальная окраина западно-тихоокеанского типа. Фрагменты островодужных комплексов образуют отдельные вулcano-тектонические структуры, слагающие останцы среди гранитоидов Ангаро-Витимского батолита.

Баунтовский рудно-россыпной район, границы которого определены нами по максимальному распространению россыпных месторождений золо-

та, территориально входит в контур Витимкан-Ципинской структурно-формационной зоны Байкало-Витимской складчатой системы, занимая всю площадь Багдаринской и часть Икатской подзон (рис. 2). В структурном отношении Багдаринская подзона образует синформу – Багдаринский прогиб, ограниченный Шаманской (Усой-Точерской) структурой, интерпретируемой как палеоспрединовая зона [4]. Непосредственно Багдаринский прогиб выполнен карбонатными и терригенными отложениями. Ранее эти отложения были расчленены на верхнепротерозойские ороченскую и якшинскую, а также на нижнекембрийскую точерскую и верхнекембрийскую багдаринскую свиты [19]. В последние годы возраст стратифицированных образований Багдаринского прогиба был пересмотрен и определён по комплексам органических остатков как девон-ранне-, среднекаменноугольный, что подтверждается палеомагнитными данными [14, 15].

Наиболее древние отложения архея в пределах Баунтовского РРР представлены амалатским метаморфическим комплексом, сложенным кристаллическими сланцами и мигматитами с линзами мраморов и кальцифиров. Архейские породы распространены преимущественно в южной части рудного района, слагая Амалатский кратонный террейн (Булгатов, 2015).

Стратифицированные образования раннего протерозоя характеризуются наибольшим площадным развитием и обнажаются в пределах выступов фундамента байкальских и палеозойских структур в виде разрозненных останцов-ксенолитов. Это фрагменты крупных складчатых структур, вытянутых в северо-восточном направлении, Амалатского и Витимканского антиклинориев. Раннепротерозойские отложения представлены породами гаргинской и талинской толщ, а также хойготской свиты. Гаргинская толща сложена гнейсами, сланцами с прослоями мраморизованных известняков и кварцитов. Талинская толща существенно кристаллосланцево-гнейсовая с горизонтами кристаллических известняков, кварцитов и амфиболитов. Отложения хойготской свиты преимущественно карбонатные.

Из мезозойских стратифицированных подразделений на территории рудного района выделены осадочные и осадочно-вулканогенные образования мелового возраста, представленные имской, ендондинской и зазинской свитами. Эти отложения выполняют рифтогенные впадины мезозой-

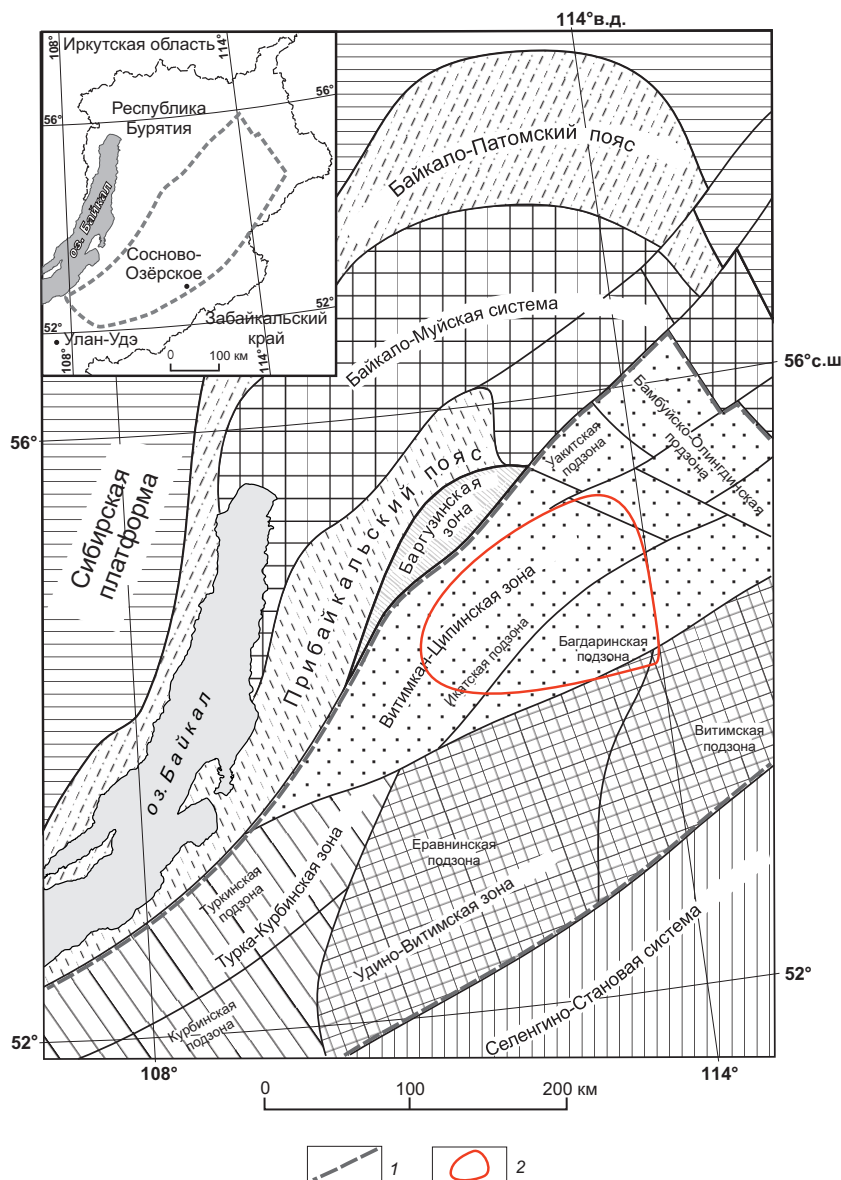


Рис. 2. Положение Баунтовского РРР на схеме тектонической зональности Байкало-Витимской складчатой системы [15]:

1 – контур Байкало-Витимской складчатой системы; 2 – граница Баунтовского РРР

ского возраста. Кайнозойские отложения представлены плиоценовыми базальтами (хойготская свита), неоген-эоплейстоценовыми озерно-аллювиальными отложениями (чининская свита), эоплейстоценовыми аллювиальными осадками и нерасчленёнными рыхлыми отложениями неоплейстоцен-олигоценного возраста.

Интрузивные образования на территории Баунтовского РРР пользуются преимущественным

распространением. Становление интрузивных комплексов связано с различными геодинамическими обстановками формирования континентальной окраины Сибирского кратона. Наиболее широко распространены гранитоиды, слагающие огромный полихронный Ангаро-Витимский батолит (ареал-плутон), возраст которого попадает в интервал 320–280 млн лет (Цыганков и др., 2017; Травин и др., 2020). В составе батолита объединены

несколько выделенных ранее гранитоидных интрузивных комплексов (баргузинский, витимканский и др.), представленных гранитами, гранодиоритами, диоритами, граносиенитами, сиенитами. Породы основного состава включены в состав монотойского габбрового и атарханского габбро-норитового интрузивных комплексов палеозойского возраста. Интрузивные образования докембрийского возраста представлены диоритами и гранодиоритами бухточинского комплекса. Щелочно-основные породы входят в состав итакитского габбро-пироксенит-нефелин-сиенитового комплекса, который сложен весьма широким спектром пород (габбро, габбро-пироксениты, анортозиты, монцогаббро, габбро-диориты, монцониты, диориты, сиениты, эгириновые и рибекитовые сиениты, нефелиновые сиениты).

Таким образом, Баунтовский РРР характеризуется крайне неоднородным строением, широким развитием разновозрастных (от рифея до мезозоя) стратифицированных и интрузивных образований, сформировавшихся в сложных тектонических обстановках. В географическом отношении для рассматриваемого региона характерна значительная расчленённость рельефа и наличие межгорных впадин (Ципиканская, Имаканская, Талойская, Верхне-Чининская, Алакарская), вытянутых в северо-восточном направлении. В современном структурном плане рассматриваемая площадь представляет собой сочетание многочисленных разновозрастных блоков, разграниченных зонами разломов преимущественно северо-восточного и северо-западного направлений. Зоны разломов северо-восточного простирания (Турокча-Талойская, Витим-Чининская и др.) обладают признаками «глубинных» структур – большая протяжённость, длительность и унаследованность развития – характеризуются наибольшей распространённостью и значительной (свыше 100 км) протяжённостью. Обычно они состоят из серии сближенных, крутопадающих элементарных разломов, выраженных в виде зон дробления, катаклаза, милонитизации и расщепления вмещающих пород. Структуры СЗ простирания относятся к категории «скрытых» и фрагментарно фиксируются в виде зон сближенных субпараллельных разломов. В полосе влияния этих зон часто наблюдаются флексуорообразные изгибы пликативных структур протерозоя и раннего палеозоя. Сложное блоковое строение с преимущественно северо-восточным и северо-западным направлением текто-

нических зон и отдельных разломов зачастую предопределяет распределение рудно-россыпных узлов и золоторудных зон.

Металлогеническое районирование. Важность металлогенического районирования в проблеме локализации и определения ведущих рудно-формационных типов (РФТ) золотого оруденения обусловлена в первую очередь тем, что характер минерализации определённым образом сочетается с характером геологических структур.

С 1960-х гг. с проведения на территории Баунтовского РРР кондиционной геологической съёмки масштаба 1 : 200 000 началось геологическое изучение площади и первые металлогенические исследования. Металлогеническое районирование для рассматриваемой территории выполнялось различными исследователями: В. П. Арсентьев (1964), Д. Н. Алексеев (1976), В. И. Давыдов (1981), А. А. Карбаинов (1992), И. В. Позднякова (2008) и др. В металлогенических построениях металлогеническая (структурно-металлогеническая – СМЗ) зона принята в качестве базового пространственного таксона как эквивалента структурно-формационной зоны (СФЗ). Последние образованы рядами родственных и сопряжённых в пространстве и времени геологических формаций, возникших в течение определённого отрезка тектоно-магматического цикла при сходном или близком режиме развития [6].

Одними из наиболее ранних для рассматриваемого района явились металлогенические построения В. И. Давыдова (1980-е гг.), в основе которых лежат представления о том, что конкретные СМЗ, рудные зоны (РЗ) и рудные площади отвечают определённым металлогеническим эпохам (карельской, байкальской, каледонской, герцинской, мезозойской, кайнозойской). Граница между структурами байкальского (Баргузино-Муйская СМЗ) и каледонского (Удино-Витимская СМЗ) возраста проходит вдоль долин рек Чина и Талой (рис. 3). Удино-Витимская СМЗ включает в себя Курба-Багдаринскую, Еравнинскую и Амалатскую структурно-металлогенические подзоны (СМП). В пределах рассматриваемой территории расположена Курба-Багдаринская СМП, которая охватывает северо-западную окраинную часть Удино-Витимского геосинклинального прогиба (преддуговой бассейн) и характеризуется, по мнению В. И. Давыдова, главным образом Pb-Zn минерализацией в карбонатных породах и железорудной – в скарнах. В то же время он выделяет

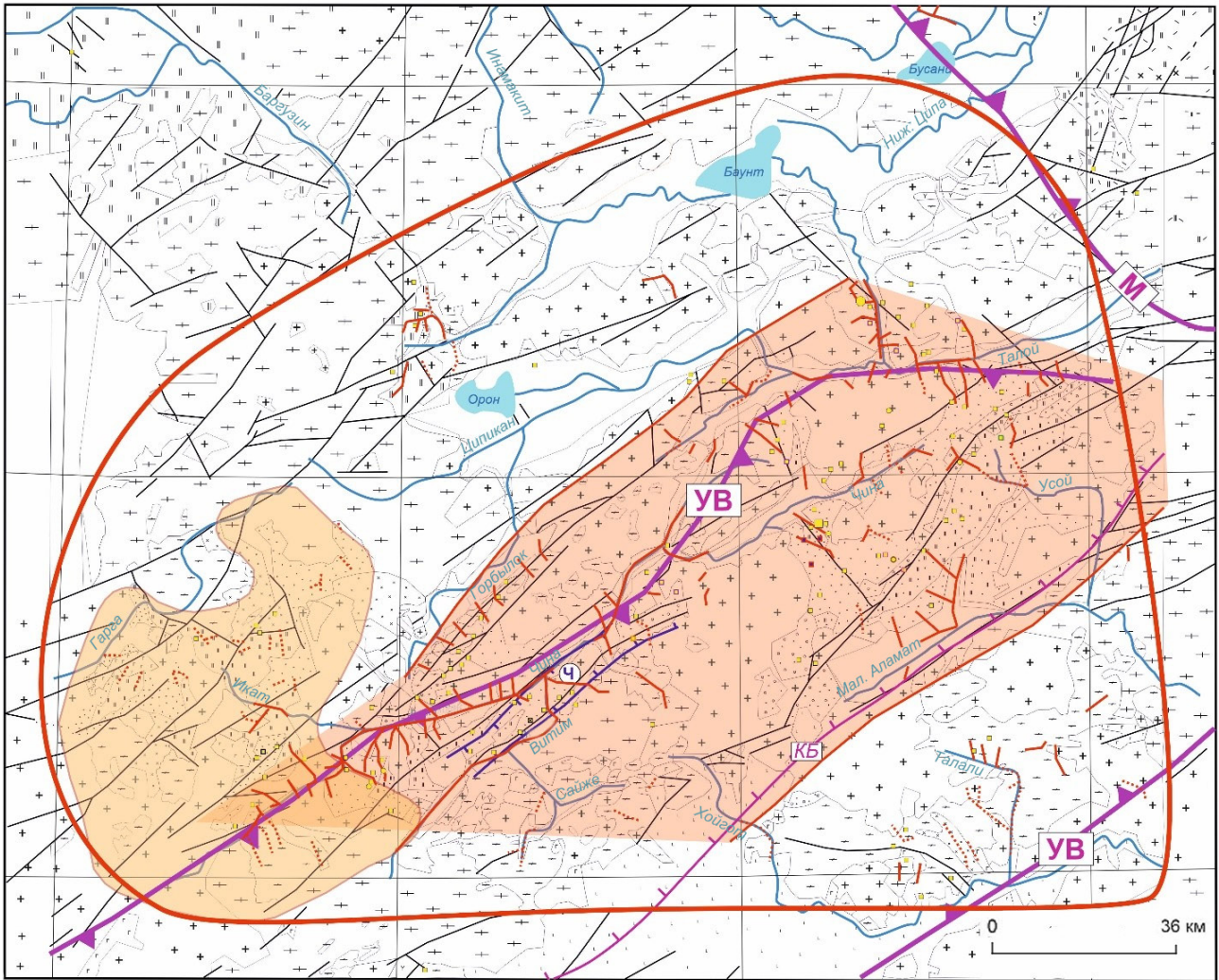


Рис. 3. Схема металлогенического районирования, по В. И. Давыдову, 1981:

1 – структурно-металлогенические зоны (СЗМ): УВ – Удино-Витимская, М – Муйская; 2 – Курба-Багдаринская (КБ) структурно-металлогеническая зона; 3 – Чининская зона серебро-полиметаллического оруденения; 4 – Карафтит-Ципиканская рудная зона (Au, Ag, Pb, Zn, Cu); 5 – Икат-Гаргинская золото-шеелитоносная площадь (W, Au, Ag)

Чининскую зону серебряно-полиметаллического оруденения, локализованную в узкой (5–7 км) полосе ниже-среднекембрийских карбонатно-терригенных отложений, с развитыми в её пределах проявлениями Au-Ag-Zn-Pb руд и многочисленными золото-кварц-сульфидными жилами (участки Агендинский, Чининский и др.).

Центральную часть рассматриваемой нами территории занимает Карафтит-Ципиканская золоторудная зона, расположенная в северо-восточной части Удино-Витимской СМЗ и частично выходящая за её пределы. На площади рудной зоны обнажаются крупные останцы кровли, представленные кристаллическими породами нижнего про-

терозоя и венд-нижнепалеозойскими терригенно-карбонатными отложениями. В пределах зоны выявлены Троицкое и Карафтитское месторождения и ряд проявлений золота, связанных главным образом с кварц-сульфидными жилами и прожилками.

Частично в пределы Удино-Витимской СМЗ попадает Икат-Гаргинская золото-шеелитоносная площадь, расположенная в западной части рассматриваемой территории и имеющая блоковое строение. Среди венд-кембрийских отложений и гнейсо-кристаллосланцевых образований нижнего протерозоя выявлено несколько Au-Ag-W проявлений (Скалистое, Казачья поляна, Снежное, Орион).

Металлогенические построения, выполненные И. В. Поздняковой (2008), базировались в целом на основе геосинклиальной концепции, модернизированной представлениями о тектоно-магматической активизации ТМА региона, хотя в её работе и упоминалась необходимость учёта геодинамических обстановок, что нашло отражение в структуре условных обозначений к комплексу геологических карт (см. рис. 2).

Основным металлогеническим таксоном, выделяемым для данной территории, является Курба-Багдаринская СМЗ, которая, также как и выделенная ранее Удино-Витимская СМЗ, в структурном отношении приурочена к полосе развития дизъюнктивов Турка-Каларского (Селенга-Каларского) структурного шва. В строении СМЗ принимают участие сложные грабен-синклинальные структуры, представленные структурно-вещественными комплексами фундамента древней платформы и венд-раннепалеозойскими терригенно-карбонатными комплексами. Плутонические формации образованы разновозрастными интрузиями: позднепротерозойские (гнейсо-граниты), раннепалеозойские (гранодиорит-граниты), средне-позднепалеозойские (габбро-сиениты), позднепалеозойские (гранит-гранодиорит-габбро-диориты).

В пределах Курба-Багдаринской СМЗ выделены Ципикан-Багдаринский и Икат-Чининский рудные районы (РР) (рис. 4).

Ципикан-Багдаринский РР (3500 км²) обрамляется четырьмя мезозойскими (Амалатская, Талойская, Мало-Амалатская, Чининская) и кайнозойской Ципиканской впадинами. Подавляющая часть золоторудных объектов района локализована в породах осадочно-метаморфического суб-

страта в непосредственном окружении по периферии гранитоидных интрузивных массивов или вдоль мощных зон разрывных нарушений. В пределах Ципикан-Багдаринского РР выделены Ципиканский, Троицкий, Рябцевский и Талойский рудные узлы (РУ). Ципиканский и Рябцевский РУ приурочены к останцам, сложенным протерозойскими кристаллосланцевыми образованиями, в обрамлении интрузий витимканского комплекса. Ципиканский РУ характеризуется золото-редкометалльной (золото-молибденитовой) металлогенической специализацией; золоторудная минерализация в пределах Рябцевского РУ представлена преимущественно золото-сульфидно-кварцевой формацией кварцево-жильного типа. Талойский РУ сложен преимущественно породами песчано-сланцевой (флишоидной) формации, прорванными гранитоидами витимканского комплекса; золоторудная минерализация золото-сульфидно-кварцевой формации локализована в зонах крупных разрывных нарушений: Усойская, Мариинская и Талойская. Наиболее широко развита золоторудная минерализация в пределах Троицкого РУ, она представлена следующими типами:

- золото-сульфидно-кварцевым и золото-кварцевым (месторождение Троицкое);
- золото-сульфидным (рудопроявления Точерское, «Зона Галенитовая» и «Сульфидизированные известняки»);
- золотоносным колчеданно-полиметаллическим (Шапхойское проявление);
- золото-скарновым.

Икат-Чининский РР (5000 км²) отличается сложным (мозаично-блоковым) геологическим строением и широким развитием гидротермально-изменённых минерализованных пород. В западной и северо-западной части площади располагается Амалатская глыба, сложенная структурно-вещественными комплексами основания проточехла и плутоническими образованиями муйского и баргузинского интрузивных комплексов, по обрамлению и южнее развиты венд-кембрийские образования, слагающие грабен-синклинальную структуру, которая разбита на блоки разломами северо-восточного простирания, прорываемые гранитоидами витимканского комплекса. В восточной и северо-восточной частях района отмечаются повышенные концентрации полиметаллов, вольфрама, молибдена, олова и золота; центральная и юго-западная части характеризуются многочисленными проявлениями золото-полиметаллического

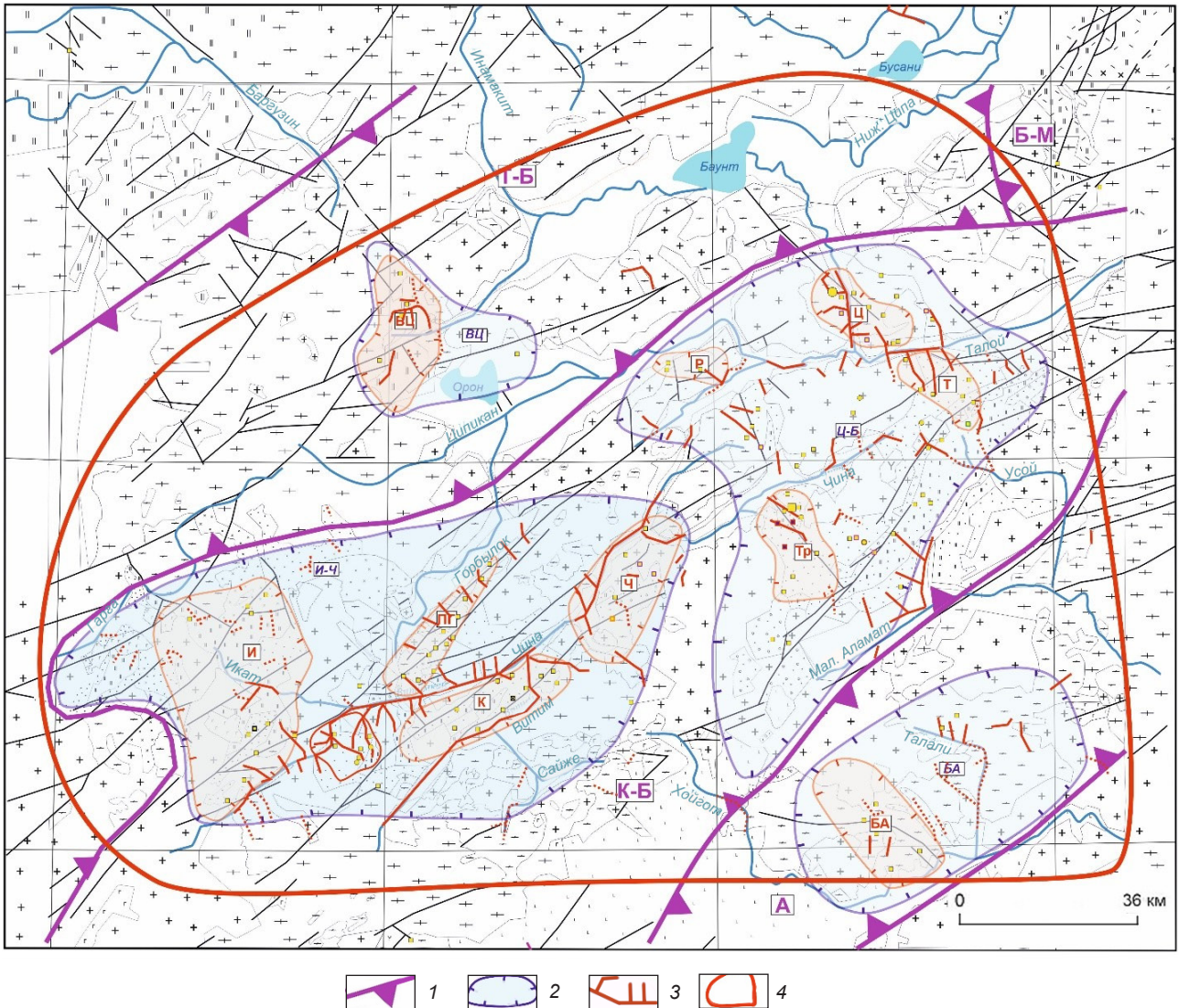


Рис. 4. Схема металлогенического районирования, по И. В. Поздняковой, 2008:

1 – структурно-металлогеническая зона (МЗ): Т-Б – Турка-Бамбульская, Б-М – Баргузино-Муйская, К-Б – Курба-Багдаринская, А – Амалатская; 2 – рудные районы: И-Ч – Икат-Чининский, Ц-Б – Ципикан-Багдаринский, ВЦ – Верхнеципинский, БА – Большеамалатский; 3 – рудные узлы: Ц – Ципиканский, Р – Рябцевский, Т – Талойский, Тр – Троицкий, И – Икатский, ПГ – Правогорбылокский, К – Карафтитский, Ч – Чининский, ВЦ – Верхнеципинский, БА – Большеамалатский; 4 – граница Баунтовского РРР

оруденения золото-сульфидно-кварцевой и золото-сульфидной формаций. По условиям размещения, характеру и типу золоторудной минерализации выделяются: Икатский, Правогорбылокский, Чининский, Карафтитский и Верхневитимский РУ.

В пределах Икатского РУ установлены крупное комплексное золото-серебряно-вольфрамовое проявление Скалистое и золото-сульфидно-квар-

цевое проявление Снежное, которые связывают с интрузивными образованиями витимканского комплекса. Правогорбылокский РУ приурочен к Горбылокской зоне разломов, являющейся ветвью Витимкан-Ципиканской зоны, в пределах которой развита золоторудная минерализация, представленная жильно-прожилковым морфологическим типом золото-сульфидно-кварцевой формации.

Проявления и точки минерализации Чининского РУ представлены золото-сульфидно-кварцевой формацией с повышенным содержанием серебра и золото-редкометалльным, золото-молибденовым и золото-шеелитовым типами оруденения в кварцевых жилах и в зонах кварц-сульфидного прожилкования, которые приурочены к Витимкан-Чининской и Марикта-Огаринской зонам разломов северо-восточного направления. Карафтитский РУ в геологическом отношении представляет собой останец грабен-синклинальной структуры, выполненной венд-кембрийскими образованиями среди гранитоидов витимканского интрузивного комплекса. Золоторудная минерализация представлена преимущественно золото-кварцевой формацией (Карафтитское месторождение). Верхневитимский РУ характеризуется наиболее широким распространением стратифицированных образований, в то время как магматические породы здесь развиты в подчинённом количестве. В его пределах выявлены 15 рудопроявлений и одно месторождение (Верхнехолинское) золоторудной и золото-редкометалльной формаций.

Один из вариантов схемы минерагенического районирования опубликован в ГИС системе Института Карпинского (<https://atlaspacket.karpin-skyinstitute.ru/>). Согласно данной схеме, в состав Баунтовского рудного района почти полностью входит Икат-Амалатская минерагеническая зона, большая часть Верхневитимской, фрагменты Муйской и Тунгино-Витимской минерагенических зон. В составе Икат-Амалатской МЗ выделяются тринадцать рудных узлов, из которых десять золоторудно-россыпные: Баунтовский, Верхнеципинский, Ципиканский, Алакарский, Нерунгдинский, Чининский, Багдаринский, Икатский, Гаргинский, Карафтитский. Верхневитимская МЗ в составе Баунтовского рудно-россыпного района расположена в южной части и включает Витимский урановорудный район, а также ряд рудных узлов, преимущественно урановорудных с золотом – Сайжекконский, Хойготский, Муясынский, Кыджымитский и собственно золоторудно-россыпной Талалинский узел. В северной части района в составе Муйской МЗ выделены Уакитский и Кудур-Таликитский золоторудно-россыпные узлы. В восточной части рудного района в составе Тунгино-Витимской МЗ известен Орекитканский молибденоворудный узел, включающий одноимённое молибденовое месторождение.

Согласно наиболее поздним представлениям [19] рассматриваемая территория расположена в пределах Баргузино-Витимской минерагенической субпровинции, Икат-Амалатской уран-бериллий-молибден-золоторудно-россыпной минерагенической области, которая пространственно приурочена к северной окраине Икат-Багдаринского синклинория, выполненного кембрийскими отложениями. Икат-Амалатская минерагеническая область включает в себя Ципиканский и Витимканский РР (рис. 5), золотое оруденение в пределах которых связано с интрузиями витимканского комплекса и контролируется мощными зонами тектонических нарушений.

Ципиканский рудный район объединяет шесть рудно-россыпных узлов (РРУ):

- Ципиканский (Au, Mo, U) сложен метаморфическими сланцами и метаморфизованными известняками ципиканской толщи, в его пределах выявлено золоторудное месторождение Горное и около пятидесяти пунктов минерализации золота жильного, прожилкового и вкрапленного типа;
- Алакарский (Au, fl, Mo) включает Рябцевское золото-сульфидно-кварцевое проявление;
- Талойский (Au, Mn), в пределах которого развиты вулканогенно-осадочные (точерская, якшинская свиты) и карбонатные породы ороченской свиты, прорванные плутонами гранитоидов витимканского рудоносного комплекса на его территории установлены жильно-прожилковые зоны окварцевания и сульфидизации с проявлениями и пунктами минерализации золота;
- Троицкий (Au) включает наиболее крупное в пределах рассматриваемой площади месторождение золото-сульфидно-кварцевой формации Рудная Горка (Троицкое);
- Чининский (Au, Mo, U), проявления рудного золота пространственно и генетически связано гранитами витимканского комплекса, слагающими крупный Огаринский массив и ряд небольших массивов в его западном обрамлении, в роли рудовмещающих структур выступают зоны тектонических нарушений, сопровождающиеся околорудными метасоматическими изменениями пород – пропилизацией, березитизацией и аргиллизацией;
- Багдаринский (Au, Be, U), в его пределах к перспективным на рудное золото отнесены субвулканические и вулканогенно-осадочные образования точерской свиты, где было выявлено золоторудное проявление Инноканское, приуроченное

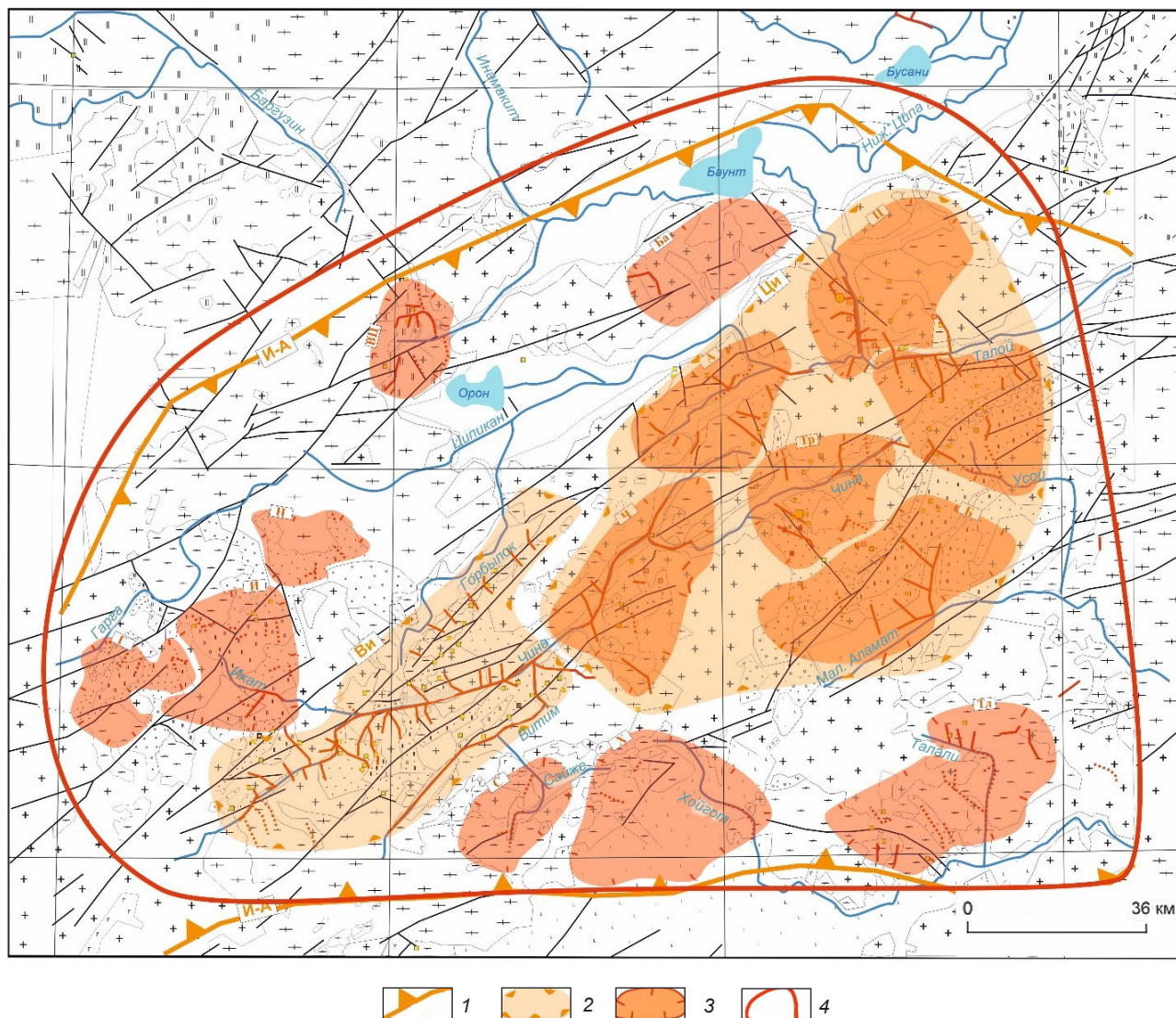


Рис. 5. Схема металлогенического районирования, по [19]:

1 – Икат-Амалатская структурно-металлогеническая зона; 2 – рудные районы: Ц – Ципиканский, В – Витимканский; 3 – рудные узлы: Ц – Ципиканский, А – Алакарский, Т – Талойский, Тр – Троицкий, Б – Багдаринский, Ба – Баунтовский, Н – Нерунгдинский, И – Икатский, Г – Гаргинский, Тл – Талалинский, Х – Хойготский, Ч – Чининский, ВЦ – Верхнеципинский, С – Сайжеконский; 4 – граница Баунтовского РРР

к березитизированным вулканическим брекчиям кислого состава с линзовидными телами и жилами метасоматического кварца и дайками диоритовых порфиров и гранит-порфиров.

В пределах Витимканского рудного района (Au, U, W) выявлено Карафтитское месторождение золота, представленное простыми жилами и неправильной формы залежами с большим количеством различных сульфидов и преимущественно

тонким золотом. Вмещающие кембрийские породы якушинской свиты ороговикованы и сульфидизированы.

За пределами Ципиканского и Витимканского РР выделяются золотороссыпные (Баунтовский, Верхне-Ципинский, Нерунгдинский, Гаргинский, Талалинский), с предполагаемой ролью рудного золота, и комплексные (Икатский (Au, W, Mn), Хойготский (Au, U), Сайжеконский (U, Al, Au)) узлы.

Таблица. Металлогенические таксоны в пределах Баунтовского РРР, по данным различных авторов (Давыдов, 1981; Позднякова, 2008; Фишев, 2011)

Структурно-металлогенические зоны	Рудно-россыпные районы (рудные площади, подзоны)	Рудно-россыпные узлы	Авторы, год
Удино-Витимская (Карафтит-Ципиканская)	Икат-Гаргинская площадь (W, Au, Ag) Курба-Багдаринская подзона (Au, Ag, Pb, Zn, Cu)	–	Давыдов, 1981
Турка-Бамбуйская Курба-Багдаринская Амалатская	Икат-Чининский	Икатский Правогорбылокский Карафтитский Чининский	Позднякова, 2008
	Ципикан- Багдаринский	Рябцевский Ципиканский Талойский Троицкий	
	Верхнеципинский	Верхнеципинский	
	Большеамалатский	Большеамалатский	
Икат-Амалатская	Витимканский (Au, U, W)	–	Фишев, 2011
	Ципиканский	Чининский (Au, Mo, U) Алакарский (Au, fl, Mo) Ципиканский (Au, Mo, U) Талойский (Au, Mn) Троицкий (Au) Багдаринский (Au, Be, U)	
		Гаргинский (Au) Икатский (Au, W, Mn) Нерунгдинский (Au) Верхнеципинский (Au) Баунтовский (Au) Сайжеконтский (U, Al, Au) Хойготский (Au, U) Талалинский (U)	

Таким образом, исходя из представленного краткого обзора, видно, что, несмотря на ряд общих закономерностей, схемы металлогенического районирования Баунтовского рудно-россыпного района у разных авторов различаются. При этом в составе наиболее крупных подразделений – минералогенических зон – в ряде случаев выделяются рудные районы, в других случаях – только рудные

узлы, контуры которых на разных схемах также отличаются. В таблице представлено сопоставление приведённых выше схем металлогенического районирования Баунтовского РРР.

Как видно из таблицы, более поздние металлогенические схемы имеют более дробное строение, количество таксонов (рудных узлов) увеличивается, что можно объяснить большей изучен-

ностью и появлением дополнительной информации по рудной золотоносности. Следует также отметить многоплановость металлогенической специализации района, обусловленной наличием месторождений и проявлений как благородных, так и редких металлов. Проявления редких металлов связывают с формированием гранитоидов витимканского комплекса (раннепалеозойский этап), повышенные их концентрации повсеместно отмечаются в апикальных частях гранитоидных массивов и часто приурочены к небольшим штокам – сателлитам интрузий гранитов. В то же время большинство проявлений золота приурочено к останцам стратифицированных комплексов метаморфогенно-осадочных и вулканогенно-осадочных пород (венд-нижнепалеозойского возраста), образованных преимущественно в условиях эпиплатформенных чехлов (грабены и впадины) и континентальных окраин различных геодинамических обстановок [15]. Таким образом, ведущим критерием выделения и локализации золоторудных узлов считается структурно-литологический. В целом стратифицированные толщи являются благоприятной средой для локализации месторождений и проявлений золота, к ним отнесены: терригенно-карбонатные позднепалеозойские отложения мелководного шельфового прогиба (точерская, якшинская, ороченская и другие свиты); метаморфизованные венд-среднекембрийские карбонатно-сланцевые и вулканогенно-терригенные отложения задуговых окраинных бассейнов (суванихинская, давыкшинская, икатская свиты); метаморфизованные известняково-сланцевые и вулканогенно-осадочные верхнерифейские отложения островных дуг и задуговых бассейнов (ципиканская, сиваконская свиты).

Перечисленные выше метаморфогенно-осадочные и вулканогенно-осадочные толщи часто содержат значительную примесь пирита от 2–3 до 5–15 %, смяты в складки, для которых характерен межпластовый кливаж и присутствие многочисленных продольных взбросов. Породы рассматриваемых стратиграфических подразделений в большинстве своём претерпели региональный зеленосланцевый метаморфизм.

Важность литологического критерия отмечается и для локализации россыпной золотоносности; максимальной продуктивностью характеризуются участки россыпей, имеющие на ближних участках или в плотике сульфидизированные метавулканиды средне-основного состава и высоко-

углеродистые сульфидизированные чёрные известняки, доломиты и сланцы [20]. Россыпи в долинах водотоков на магматических породах редки и, как правило, обладают гораздо меньшей продуктивностью по сравнению с россыпями на первично-осадочных породах.

Структурные критерии включают в себя все установленные и предполагаемые зоны разломов длительного развития, сопровождающиеся зонами рассланцевания, милонитизации (Ципинская, Ципиканская, Чина-Талойская); шовные структуры (Шаманская), представляющие собой зоны катаклаза, милонитизации, интенсивного динамометаморфизма. Локальный контроль золоторудной и золотосодержащей минерализации заключается в том, что установленные рудные тела приурочены к узлам сопряжения разрывных нарушений северо-западного и северо-восточного направлений. Благоприятными структурами являются также участки флексурных перегибов слоистых пород, резких погружений (воздыманий) шарниров складок.

Обобщая вышесказанное следует отметить, что предшественниками выделено большое количество перспективных площадей (рудных районов и узлов), определены основные прогнозно-поисковые критерии и признаки выявления и локализации золоторудной минерализации, установлено многообразие видов минеральных образований рудного золота (прожилково-вкрапленная сульфидно-кварцевая, кварцевые золоторудные жилы, кварцево-полиметаллические золоторудные жилы, зоны вкрапленной золото-сульфидной минерализации и др.) при весьма скромных результатах в отношении промышленно значимых золоторудных объектов. Известно несколько мелких месторождений (Троицкое, Горное, Карафтитское) с суммарными запасами золота в несколько тонн, что особенно контрастирует в сравнении с богатой россыпной золотоносностью; добыча из россыпей (по неполным данным) составила более 100 т и продолжается по настоящее время.

Возможные причины дисбаланса рудного и россыпного золота. Рассматривая проблему связи и соотношения рудной и россыпной золотоносности, следует отметить, что начиная с 1940-х гг. широко проводились поиски золоторудных месторождений, в том числе по известным россыпям и прежде всего вблизи тех россыпей, образование которых за счёт перемива древнего, доголоценового золотоносного аллювия исключалось.

В результате было выявлено многообразие видов минеральных образований рудного золота (часто недостаточно изученных), разработаны литолого-стратиграфические и тектонические критерии, благоприятные для выявления золотого оруденения, установлено широкое развитие гидротермально-метасоматических процессов. При этом в пределах обширной территории района было разведано и введено в эксплуатацию единственное мелкое месторождение Троицкое с запасами золота 5 т категории С₂.

Таким образом, как отмечалось выше, налицо значительный дисбаланс между рудным и россыпным золотом; россыпное золото составляет более 95 % в балансе запасов и добычи.

В то же время примеры обобщения данных по золотоносности различных провинций мира [24] свидетельствуют о том, что добыча из россыпей составляет от 5 до 50 % суммарной добычи. Такому соотношению, которое с известной долей условности можно принять за нормальное, отвечают, например, самые продуктивные «старые», хорошо изученные золотодобывающие районы юго-восточного Забайкалья (Дарасунский, Могочинский, Балейский, Шахтаминский, Газимуро-Заводской и др.) [12].

Для объяснения дисбаланса руда–россыпи как в пределах Баунтовского РРР, так и в ряде других регионов, часто предлагаются следующие соображения:

1. Богатые россыпи могут при наличии благоприятных геоморфологических обстановок формироваться за счёт зон рассеянной золотой минерализации и главным образом за счёт рассеянных по площади кварцевых жил с небольшими запасами, пригодными в лучшем случае для старательской отработки. Действительно, в пределах Баунтовского РРР отмечается большое количество мелких месторождений, рудопроявлений (Холинское, Горное и др.) и пунктов минерализации, представленных кварцевыми золоторудными жилами с относительно крупным золотом, наиболее благоприятным для россыпной золотоносности. И наличие такого вида минерализации могло быть причиной для образования ряда россыпей. В то же время нельзя не отметить, что месторождение Троицкое, расположенное в верхней части богатой россыпи Сиво, долгое время считалось мелким рудопроявлением жильного типа и только в результате масштабных разведочных работ перешло в разряд месторождения штокверкового типа

с прожилково-вкрапленной сульфидно-кварцевой минерализацией, при том, что расположено оно в благоприятных ландшафтных условиях, на водоразделе, с относительно хорошей обнажённостью; одно из названий месторождения – Рудная Горка.

Следует также отметить, что небольшое по масштабам золото-кварцевое оруденение, в виде отдельных жильных тел, часто с очень неравномерным распределением золота, нередко сопровождается большеобъёмное оруденение золото-сульфидной или золото-сульфидно-кварцевой формации. Так, на западном участке Олимпиадинского месторождения (Енисейский кряж) среди сульфидно-вкрапленных руд встречаются быстро выклинивающиеся по падению короткие кварцевые жилы, линзы и желваки кварца, которые служили источником для ряда известных с XIX в. россыпей (Олимпиадинская, Иннокентьевская, Васильевская и др.) с крупным золотом, включая самородки весом до 2,9 кг [13]. При этом само Олимпиадинское месторождение (запасы около 300 т) долгое время рассматривалось как мелкое золото-сурьмяное рудопроявление, а его «вклад» в россыпеобразование состоял в единичных находках мелкого (до 0,1 мм) «горчичного» золота, образованного в зоне окисления. Аналогичную картину можно наблюдать и на ряде других месторождений, например, Сухой Лог (Ленский район) или Воронцовское (Урал). Таким образом, наличие рассеянной золото-кварцевой минерализации не является строго «отрицательным» критерием для прогнозирования более крупнообъёмного оруденения, а, напротив, в ряде случаев с учётом конкретных геологических обстановок может служить дополнительным поисковым признаком.

2. Наличие богатой россыпной золотоносности при отсутствии адекватной по масштабу рудной есть следствие глубокого эрозионного среза и можно ожидать выявления лишь корневых частей рудных месторождений. Такое объяснение, например, предлагалось для Аленгуйского и Кручининского россыпных узлов, для россыпи Каменские конгломераты (Забайкальский край), где выявлены и в значительной степени отработаны богатые россыпи золота, а поиски их коренных источников не дали положительных результатов.

С одной стороны, в пользу данного соображения говорит сам масштаб россыпной золотоносности Баунтовского РРР. Как можно заключить из эмпирических данных, в россыпях обычно накапливаются порядка 5–10 % золота, т. е. в 10–20 раз



Рис. 6. Щебнисто-глинистая кора выветривания в верхней части зоны окисления сульфидизированных терригенно-карбонатных пород в плотике руч. Глубокий (Багдаринский РУ)

меньше по сравнению с тем количеством, которое находилось в сэродированной части коренных источников [2], т. е. исходя из количества добытого россыпного золота около 100 т, количество сэродированного рудного – более 1000 т. С другой стороны, наличие мощных зон окисления и кор выветривания на ряде участков рассматриваемого района может косвенно свидетельствовать об относительно слабом эрозионном срезе известных золоторудных проявлений. В частности, на Троицком месторождении (Троицкий РУ), несмотря на его водораздельное положение, сохранилась зона окисления (мощностью до 75 м) с наиболее высокими содержаниями золота. Кроме того, 90 % запасов мелкого месторождения Горное сосредоточено в «слепом», не выходящем на поверхность кварцевожильном теле [8]. Линейные коры выветривания, прослеженные до глубины 200 м, установлены на месторождении Горное (Ципиканский РУ). На Точерском рудопроявлении (Троицкий РУ) также сохранилась зона окисления мощностью 72 м. Вскрытые окисленные верхние части сульфидизированных зон, с повышенными содержаниями Рb (по данным РФА) встречаются в плотиках и

бортах ряда долин рек Усой, Багдарин, руч. Глубокий (Багдаринский РУ), р. Кайдакон (Талойский РУ) и др. (рис. 6).

Приведённые данные свидетельствуют в пользу того, что далеко не везде наблюдается глубокий эрозионный срез рудных объектов, а на некоторых участках отмечается вскрытие только самых верхних частей зон окисления.

С другой стороны, даже наличие значительного эрозионного среза не является строгим «запретом» для существования золото-сульфидного оруденения. Так, по данным [1], промышленное золото-сульфидное оруденение располагается не всегда на тех же глубинах, где на современном уровне вскрыты золотоносные жилы и в связи с ними сформировались золотоносные россыпи. Более того, по мнению этого автора, для поисков золото-сульфидного оруденения предпочтительнее всего те площади, где эрозионный срез весьма значительный и вскрывает нижние горизонты золотоносных жильных зон.

3. Представления о нетрадиционном генезисе россыпей, не связанном с коренными источниками, развивались рядом геологов-россыпников,

долгие годы работавших в пределах Баунтовского РРР (М. Ф. Шелковников, В. М. Долгов, В. Л. Заставная и др.). В кратком виде, согласно их представлениям, на склонах долин золото образует воднорастворимые соединения с сернокислым железом, затем в днище долины на геохимическом барьере происходит осаждение железистых соединений и золота, в пределах т. н. железистой кирасы [23]. При химическом распаде кирасы происходит зарождение и рост частиц россыпного золота, сама же она переходит в обычное состояние золотоносных горизонтов.

На наш взгляд, подобные процессы могут иметь место в ограниченном масштабе и весьма специфических условиях, подобным зонам вторичного обогащения в пределах золото-сульфидных рудных тел, например, упомянутое выше «горчичное» золото в зоне окисления Олимпиадинского месторождения. В общем масштабе формирования россыпной золотоносности они могут занимать очень незначительное место, причём в весьма своеобразных геологических условиях, характеризующихся повышенной кислотностью вод. В тех случаях, когда получается достаточно детально изучить типоморфные особенности россыпного золота и золота из близрасположенных коренных источников, удаётся достаточно уверенно определить генетическую близость рудного и россыпного золота, вплоть до определения горизонтов рудно-магматических систем, откуда золото поступало в россыпи [16], поэтому необходимости создания «альтернативной» теории россыпеобразования, на наш взгляд, нет.

По мнению авторов данной работы, основными причинами наблюдаемого дисбаланса россыпной и коренной золотоносности являются: слабая изученность отдельных площадей в пределах Баунтовского РРР; неблагоприятные ландшафтные обстановки, не позволившие выявить скрытые золоторудные месторождения традиционными поисковыми методами; а также исторически обусловленное распределение сил при проведении ГРР в пользу поисков и разведки россыпей, при поисках рудного золота основной упор делался на выявление кварцево-жильного оруденения.

Основным фактором слабой результативности поисков коренных источников, как показывает опыт проведения поисковых работ в Ленском районе [10], является недостаточный учёт ландшафтных особенностей, при котором не рассматривается возможность погребения рудных источников

в бортах золотоносных долин дальнеприносными безрудными делювиальными курумовыми развалами или делювиально-солифлюкционными отложениями, что может создавать впечатление «безрудности» золотороссыпной площади.

Другим фактором, послужившим представлению о слабой рудной золотоносности рассматриваемой территории, является то, что в геохимическом отношении площадь Баунтовского РРР изучена неравномерно и неравноценно. При проведении геохимических поисков количество анализируемых элементов было неодинаковым (от 16 до 40 элементов) и определялось в каждом случае геологическим заданием. Одним из недостатков геохимических исследований является и то, что геохимические (металлометрические) пробы проанализированы на элементы с недостаточной (низкой) чувствительностью анализа (на золото, мышьяк, вольфрам, висмут, сурьма и др.), а золото анализировалось в очень малом количестве проб.

Следует отметить, что на ландшафтах Витимского плоскогорья применение геохимических методов, как отмечалось выше, осложняет широкое развитие мощных склоновых отложений на склонах и в бортах долин. Обычно это значительные по площади марево-болотные ландшафты, занимающие пологие склоны, низкие водоразделы и широкие долины. Мощность солифлюкционных и делювиальных отложений значительна, и вторичные ореолы в средней и нижней частях склонов не выходят на поверхность.

Прогнозируемые типы золоторудной минерализации. Таким образом, учитывая особенности металлогенического строения Баунтовского РРР, историю его геологического изучения и высокие показатели россыпной золотоносности как прямого поискового признака, можно говорить о перспективности рассматриваемой территории на выявление месторождений рудного золота различных рудно-формационных типов (РФТ), прежде всего золото-кварцевого, золото-сульфидно-кварцевого и золото-сульфидного, хотя присутствуют признаки наличия и других формационных типов золотого оруденения.

Наиболее хорошо изученным объектом *золото-кварцевой формации*, представленным кварцевыми золоторудными жилами, является месторождение Горное (Ципиканский РУ), которое было выявлено в 1930 г. в районе Ципикана. Площадь рудного поля сложена метаморфическими сланцами и метаморфизованными известняками ципикан-



Рис. 7. Геологическая карта рудного поля Горное (междуречье Ципикан–Большой Каввыктакан–Сивак), по [8]:

1 – четвертичные аллювиальные (Q_{IV}) и 2 – неоген-четвертичные аллювиальные отложения; 3 – биотит-полевошпат-кварцевые сланцы; 4 – углеродсодержащие сланцы; 5 – амфиболовые сланцы, амфиболиты; 6 – биотит-амфиболовые, карбонат-амфиболовые сланцы; 7 – мраморы, карбонатные сланцы; 8 – граниты, гранодиориты; 9 – вторичные ореолы рассеяния золота; 10 – проявление золота Горное; 11 – предполагаемый контур зоны жильно-прожилкового окварцевания с золоторудной минерализацией; 12 – разрывные нарушения: а – достоверные и б – предполагаемые

ской толщи, прорванными гранитами витимканского комплекса и в разной степени окварцованными, метасоматически изменёнными и сульфидизированными. Рудоконтролирующие структуры представлены мелкой складчатостью с разрывными нарушениями северо-западного направления, сложенными зонами дробления и рассланцевания пород, к которым приурочены кварцевые жилы и кварцевое прожилкование с золотым оруденением, образующими минерализованную зону,

детально изученную лишь в пределах месторождения Горное. Общая мощность зон окварцевания около двух км, в её пределах фиксируется ряд вторичных литогеохимических ореолов золота (рис. 7); все притоки р. Ципикан, пересекающие эту зону (Жеребцовский, Соловей, Иннокентьевский, Щеголь, Сивак), несут богатые золотоносные россыпи. Признаки рудной минерализации отмечались при разведке россыпей участка, так, например, интенсивная пиритизация (5–10 %) и

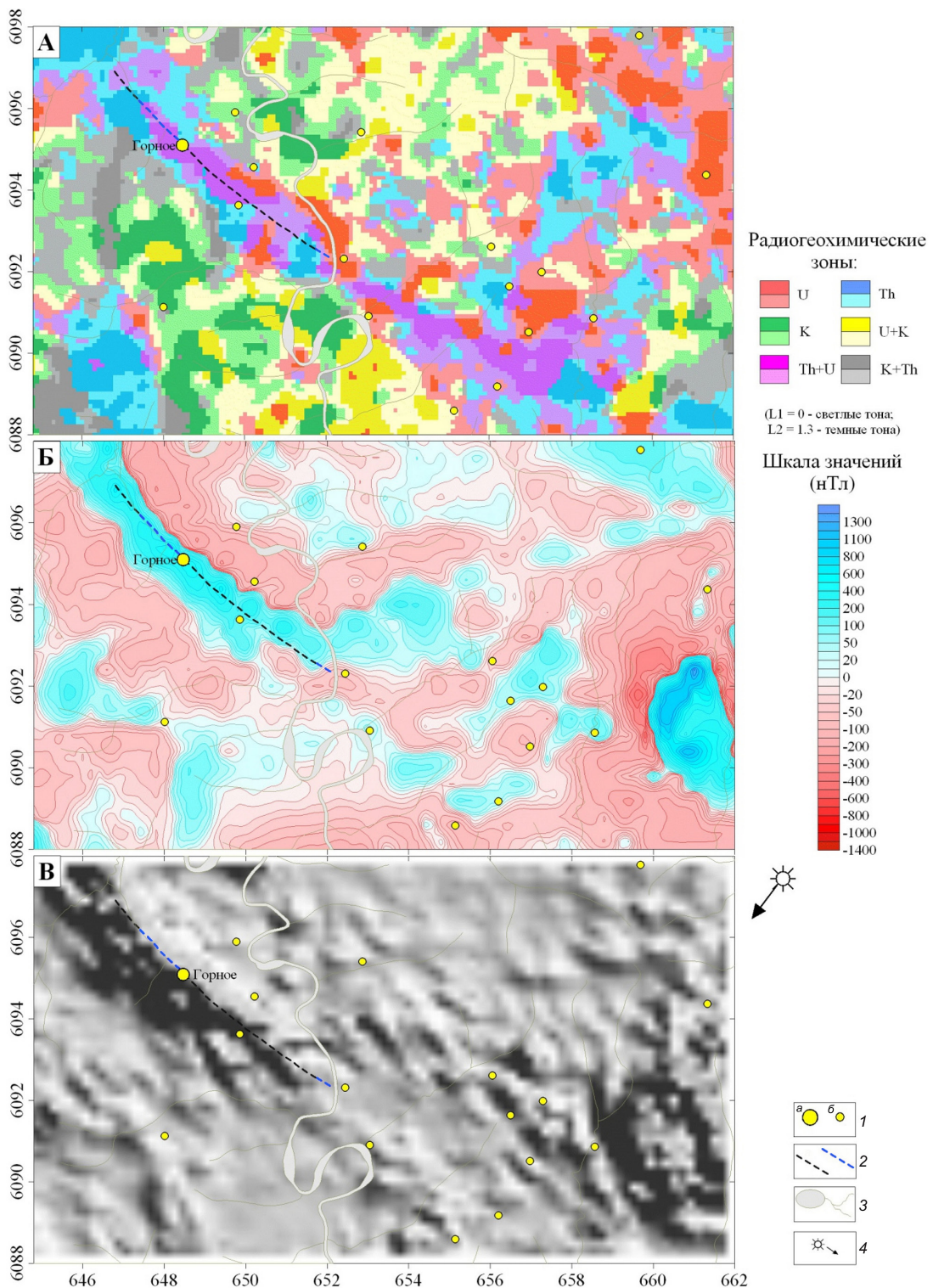


Рис. 8. Карты геофизических полей Ципикан-Талойской площади:

1 – месторождения (а), проявления (б); 2 – ось зоны повышенной проводимости; 3 – гидросеть; 4 – источник и направление освещения [9]: А – вторичной радиогеохимической зональности, Б – локальной составляющей магнитного поля и В – модуля полного градиента магнитного поля

окварцевание сланцев и габбро-диоритов (с повышенным содержанием золота) отмечаются в плотике россыпи Сивак [11]. Рудоконтролирующие структуры сопровождаются полосами метасоматически изменённых трещиноватых пород (хлоритизация, актинолитизация, окварцевание, серицитизация); содержания золота – в основном десятые доли г/т, иногда достигают 1,5–3 г/т.

Месторождение Горное приурочено к линейной структуре, хорошо выраженной в геофизических полях, интерпретируемой как крупная минерализованная зона (рис. 8). Предполагаемая минерализованная зона образует контрастную радиогеохимическую аномалию с торий-урановой доминантой, совпадающей с локальными повышениями магнитного поля и с зоной повышенной проводимости, выделенной по данным аэроэлектро-разведки. К этой структуре приурочены несколько рудопроявлений золота, что косвенно подтверждает наличие потенциально рудоносной зоны и расширяет перспективы обнаружения более крупнообъёмного золоторудного объекта в районе Горного золото-кварцевого месторождения.

Месторождение Троицкое (Троицкий РУ) относится к *золото-сульфидно-кварцевой* формации и является наиболее крупным из всех известных к настоящему времени золоторудных объектов рассматриваемого района. Морфологически рудные тела близки к штокверковому типу, сформированному при сопряжении систем трещин северо-восточного и северо-западного простираний. Все высокие содержания золота приурочены к штокверкоподобным сгущениям сульфидно-кварцевых прожилков и зонам интенсивного окварцевания, которые формируют своеобразный «кварцевый горизонт», охватывающий в основном кварцевые песчаники (рис. 9). Породы, слагающие «кварцевый горизонт», представлены в различной степени преобразованными разнозернистыми (от грубозернистых до мелкозернистых) кварцевыми песчаниками с горизонтом мелкогалечных конгломератов. Протяжённость кварцевого горизонта по простиранию 1300 м. Мощность горизонта как по простиранию, так и по падению не выдержана, отмечаются признаки чётковидности. Средняя мощность варьирует от 56 до около 200 м. Юго-восточный контакт тела с породами висячего бока крутой (от 70° и более); северо-западный с породами лежащего бока – более «неустойчивый» (от 40° до 80°). Падение их юго-восточное. Рудный штокверк образует линейную зону кварц-сульфид-

ных прожилков и серицит-кварцевых метасоматитов, приуроченную к зоне тектонического дробления в существенно кварцевых песчаниках, конгломератах, алевролитах и окварцованных известняках (рис. 10). Золоторудная минерализация Троицкого месторождения имеет специфический состав. Главными рудными минералами являются пирит и халькопирит, в подчинённом количестве присутствует блёклая руда (тетраэдрит), хотя размер отдельных гнёзд блёклых руд может достигать нескольких сантиметров в поперечнике. В виде микропримесей развиты: минералы Те и Вi – тетрадимит, айкинит, самородный висмут; теллуриды Вi – пильзенит, цумоит (рис. 11). Самородное золото преимущественно тонкодисперсное, присутствует в виде микровключений размером до 50 мкм в сульфидных минералах. При этом, несмотря на наличие тонкодисперсного золота, в реках и ручьях, дренирующих рудное поле Троицкого месторождения (реки Сиво, Сивокон и их притоки), известны россыпные месторождения золота как отработанные, так и разрабатываемые в настоящее время.

К перспективным объектам *золото-сульфидной* формации можно отнести Точерское рудопроявление (Троицкий РУ), в геологическом строении которого принимают участие смятые в узкую антиклинальную складку кварц-хлорит серицитовые и углисто-кварц-серицитовые сланцы, с прослоями туфов, песчаников и известняков. Руды представлены интенсивно пиритизированными углистыми сланцами с густой сетью кальцит-кварцевых прожилков. Массивное окварцевание приурочено к периферии рудных тел. Руды анкерит-пиритового состава с вкрапленностью халькопирита и арсенопирита.

Предшественниками (Алексеев, 1971, Левицкий, 1976) в качестве перспективного на выявление золото-сульфидной прожилково-вкрапленной минерализации выделялся Карфтитский РУ, в пределах которого была оконтурена Витимканская минерализованная зона (мощность – около 100 м, протяжённость – первые км), сложенная ритмично переслаивающимися сульфидизированными углеродистыми сланцами и известняками с повышенной (до 0,1 г/т) золотоносностью и вмещающая мелкое жильное Карафтитское месторождение. Месторождение расположено в бассейне руч. Карафтит и представляет собой ограниченное по размерам жильное рудное поле, развитое в толще карбонатных и метаморфических

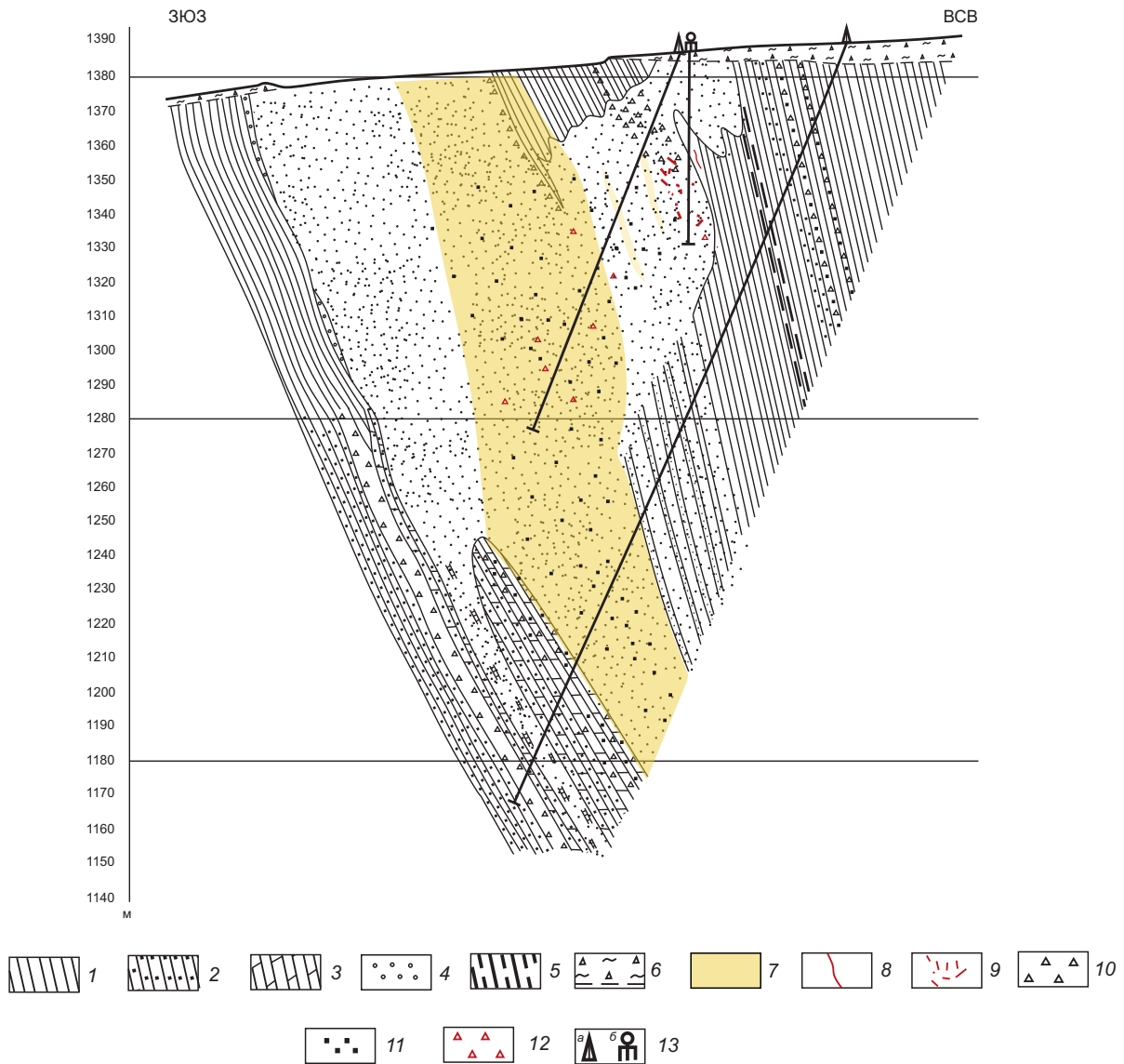


Рис. 9. Геологический разрез Троицкого золоторудного месторождения, по [18]:

1 – сланцы кварц-сланцистые, кварц-серицит-карбонатные, карбонатные; 2 – песчаники полимиктовые и гравелитистые; 3 – доломиты песчанистые, гравелито-песчанистые, трещиноватые с прослоями карбонатных гравелито-песчаников, местами брекчиевидные; 4 – конгломераты полимиктовые; 5 – алевролиты; 6 – коры выветривания и их границы; 7 – массивное окварцевание и осветление пород; 8 – кварц-кальцитовые прожилки; 9 – просечки и реже прожилки кварцевые, кварц-карбонатные, обычно минерализованные пиритом, реже халькопиритом; 10 – интенсивное брекчирование и рассланцевание; 11 – пирит; 12 – малахит и азурит; 13 – скважины ударно-канатного бурения (а), колонкового бурения (б)

пород (кварц-актинолитовых сланцев). В пределах рудного поля развиты семь кварцевых жил с убогой гнездово-прожилково-вкрапленной сульфидной минерализацией [8]. Среди сульфидных минералов преобладают пирит, галенит, сфале-

рит, пирротин, арсенопирит, блёклая руда, в небольшом количестве присутствуют шеелит, аргентит, калаверит, джемсонит, самородное золото.

Промышленный интерес представляет лишь одно жильное тело – жила Тимофеевская, из кото-

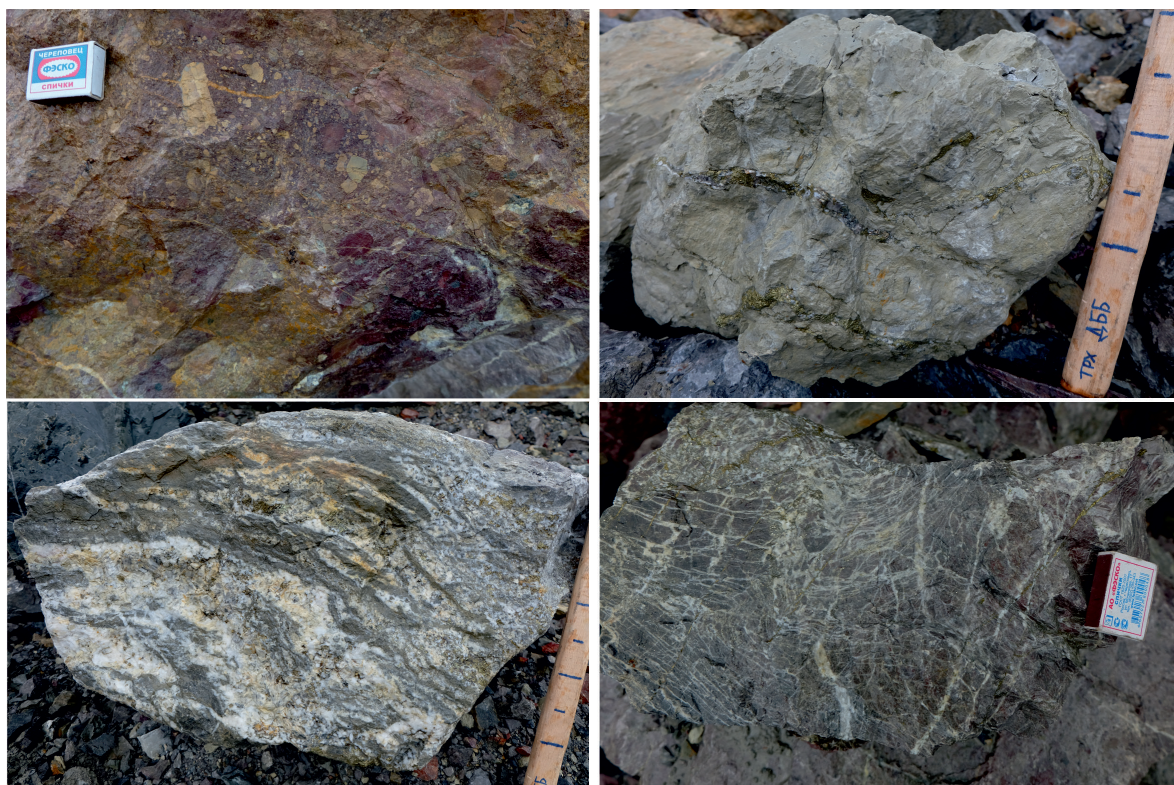


Рис. 10. Кварц-сульфидные прожилки разной интенсивности в конгломератах, песчаниках и алевролитах (месторождение Троицкое)

рого в течение 1955–1959 гг. добыты 54,5 кг золота при среднем содержании в руде 10,4 г/т. Как видно из описания, ранее проведённые работы на Карафтитском месторождении ограничивались изучением главным образом золотоносного жильного кварца, при этом в рудовмещающих углеродсодержащих сланцах отмечались проявления массивных галенит-сфалерит-пиритовых руд с содержаниями золота до 247 г/т. Рассматриваемая зона сульфидно-кварцевого прожилкования, вероятно, служила источником многочисленных россыпей, она вскрывается в плотике и бортах долины р. Витимкан от Эдуардовского увала до устья р. Давыкша.

В качестве перспективного участка на выявление месторождений золото-сульфидной формации авторами выделяется южная часть Алакарского РУ на водоразделе рек Ныро, Долгоул, Гулинга (Долгоульский участок). На рис. 12 приведено сопоставление структурно-литологического строения Долгоульского участка и Хомолхин-

ского рудного поля (Ленский район) и выделены локальные площади, перспективные на выявление золото-сульфидной прожилково-вкрапленной минерализации. В пределах Долгоульского участка развиты кембрийские образования давыкшинской и икатской свит. Отложения давыкшинской свиты слагают ядро сжатой, с узким замком и крутыми крыльями Долгоульской антиклинальной складки. Свита сложена в основном в разной степени метаморфизованными доломитами и известняками с прослоями хлорит-серицитовых и углесто-карбонатных сланцев. Выходы давыкшинской свиты окаймляют карбонатные, углеродисто-глинистые сланцы с прослоями песчаников, алевролитов и алевритистых известняков икатской свиты.

В пределах участка установлены золоторудные проявления, представленные сульфидизированными кварцевыми жилами (пирит, галенит, сфалерит, включения анкерита) на водоразделе рек Ныро–Гулинга (0,4–11,8 г/т); зоны сульфидной и

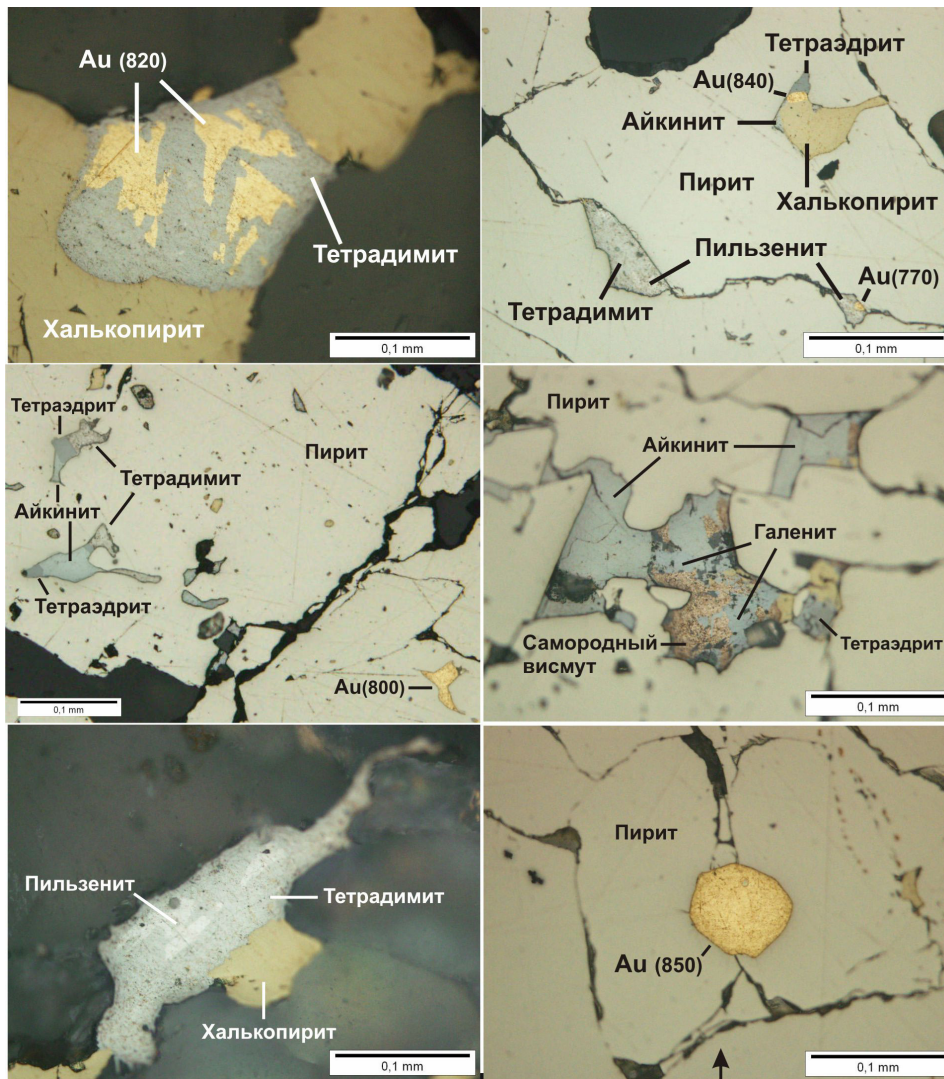


Рис. 11. Микровключения самородного золота и В-Те минералов в рудах Троицкого месторождения (отражённый свет)

кварц-сульфидной минерализации в верховьях и в бортах долины р. Ныро (0,1–7,0 г/т); разведаны и в большей части отработаны россыпи золота по рекам Ныро, Долгоул и Гулинга. Выполненные ранее в пределах участка (Васильченко, 1966) геохимические поиски (БОР и потоки рассеяния) выполнялись по 16 элементам (Be, Li, Nb, Sn, W, Mo, Cu, Ni, Co, Zn, Pb, Ge, Zr, La, Ce, Y), в число которых золото не входило.

В пределах Баунтовского РРР известны проявления других типов: золотоносные магнетитовые скарны, кварцево-полиметаллические золоторудные жилы (Карафтитское месторождение, Лего-

Витимская группа Pb-Zn проявлений), сульфидные золотосодержащие полиметаллические залежи в известняках, включая железные шляпы, развитые по полиметаллическим залежам (рудное поле Талойского Fe-Mn месторождения, Троицкое рудное поле – рудная зона Галенитовая, рудопроявления Шахты, Верхне-Сивоконское) и ряд других.

Известные на Талойском Fe-Mn месторождении зоны вкрапленной сульфидной (пирит-галенитовой) минерализации вскрыты канавами на мощность до 40 метров (рис. 13) [7]. Однако при проходке этих горных выработок анализы бороздовых проб были проведены только на Fe, Mn, Pb,

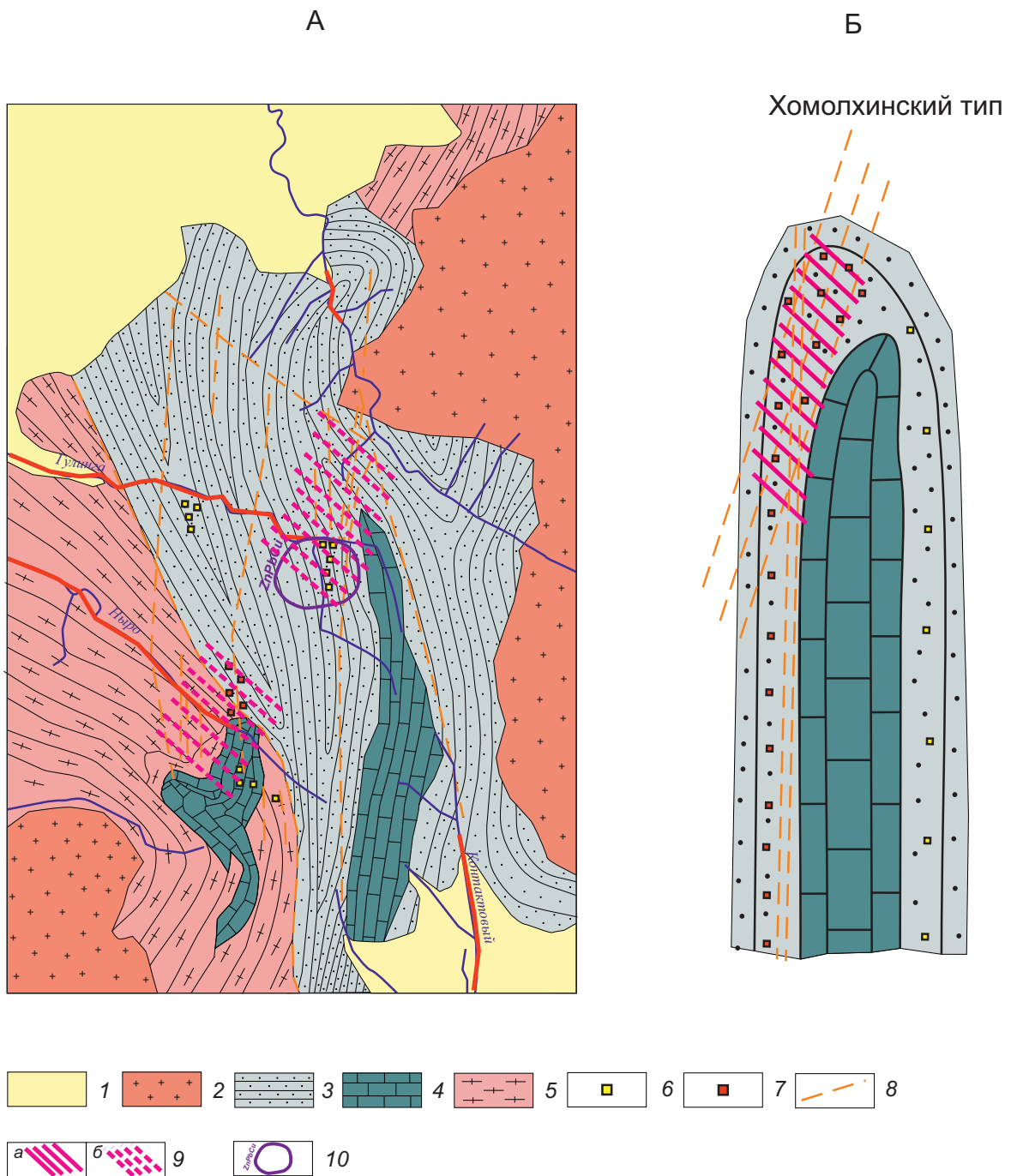


Рис. 12. Геологическая карта Долгоульского участка с элементами прогноза (А) и фрагмент структурно-литологической схемы Хомолхинского рудного поля, Ленский золотоносный район [2] (Б):

1 – четвертичные отложения; 2 – гранитоиды витимканского комплекса (средний палеозой); 3 – сланцы с прослоями известняков, песчаников, алевролитов; 4 – известняки, доломиты, прослои карбонатных сланцев и конгломератов; 5 – метапесчаники, метаалевролиты, сланцы; 6 – слабозолотоносный пирит; 7 – сульфиды с повышенным содержанием золота; 8 – зоны тектонических нарушений (в т. ч. постскладчатые); 9 – участки с золото-сульфидным прожилково-вкрапленным оруденением: а – установленные, б – предполагаемые; 10 – комплексный литохимический ореол ZnPbCu

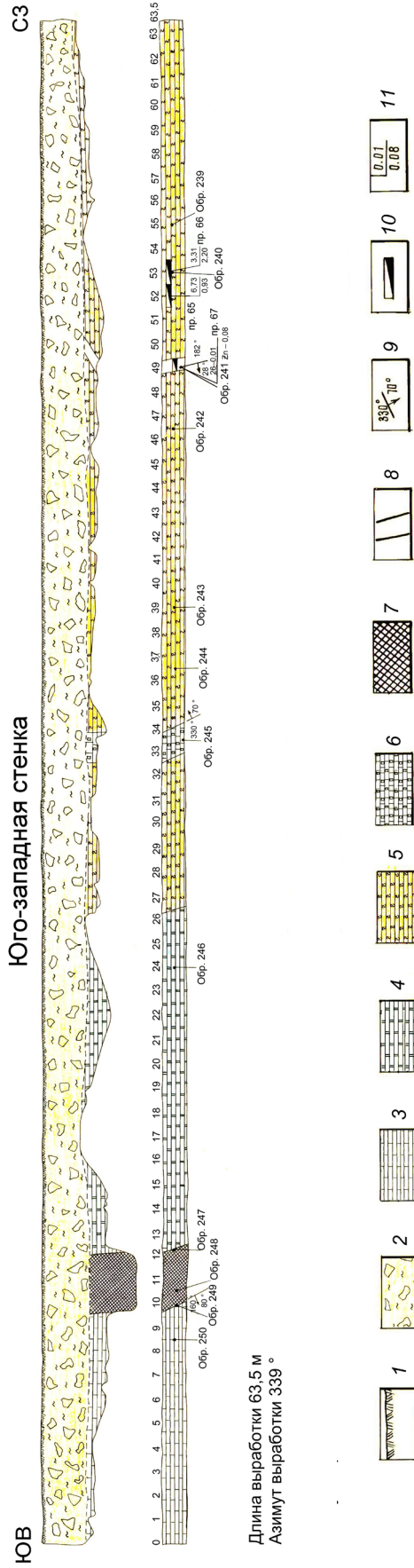


Рис. 13. Зарисовка канавы № 4 Талойского Fe-Mn месторождения [7], жёлтым цветом выделена зона сульфидированных известняков с вкрапленной галенит-пиритовой минерализацией:

1 – почвенно-растительный слой; 2 – наносы; 3 – известняки молочно-белые массивные; 4 – известняки серые и тёмно-серые, массивные, неяснослоистые с прожилком кальцита, кварца; 5 – слабооруденелые известняки с тремолитом, скаполитом и небольшим количеством марганцевых руд, галенита, пирита, халькопирита; 6 – известняки с редкой неравномерной вкрапленностью пирита и халькопирита; 7 – марганцевая руда с прожилками и вкраплениями кальцита и пирита; 8 – кварцевая жила с гюбнеритом, флюоритом, лепидолитом; 9 – элементы залегания; 10 – бороздчатая проба; 11 – в числителе – свинец (%), в знаменателе – цинк (%)

Zn и W. На золото (спектральным анализом) анализировалась небольшая группа проб кварца и сульфидизированных пород (сланцев и известняков), которые показали содержания Au от 0,01 до 1 г/т [3]. Следует отметить, что общая протяжённость Талойской зоны Fe-Mn руд и, по-видимому, зон сульфидной минерализации в карбонатных породах составляет более 8 км.

Подобная зона полиметаллической минерализации выявлена в бассейне р. Усой. Участок выделяется наличием комплексной вторичной литогеохимической аномалии Sb-Ag-Pb-Zn-Au-(As) и представляет собой зону окварцевания доломитизированных известняков с гнездово-вкрапленной полиметаллической минерализацией. Минерализованные породы – прокварцованные по массе карбонатные породы с кварцевыми прожилками, содержащими гнёзда и вкрапленность галенита и пирита. Мощность кварцевых прожилков в обломках достигает 10 см. Содержания Au и Ag в штучных пробах достигают 0,01 и 4,8 г/т соответственно, в литогеохимических пробах по ВОР содержания Au и Ag – 0,028 и 5 г/т соответственно.

Наличие зон золотоносных магнетитовых скарнов предполагается исходя из находок гематит-магнетитовых обломков, содержащих самородное золото в россыпях бассейна рек Сиво и Сивокон, в Троицком рудно-россыпном узле [22]. Однако крупнообъёмные зоны скарнирования, которые могли бы формировать промышленные залежи, в рассматриваемом районе не выявлены.

Таким образом, Баунтовский рудно-россыпной район характеризуется дисбалансом объёмов россыпного и коренного золота (в пользу россыпного), наличием разных типов золотого оруденения, достаточно большим количеством рудопроявлений и пунктов минерализации золота, что позволяет отнести его к потенциально перспективным на выявление промышленных месторождений.

Заключение. Приведённые в работе разновозрастные металлогенические схемы Баунтовского РРР позволяют проследить историческую эволюцию взглядов на геологическое строение рассматриваемой территории, в ходе которой происходило постепенное усложнение металлогенических построений и увеличение количества таксонов, в первую очередь, рудных узлов. В то же время неизменным для большинства исследователей оставался вывод о том, что ведущими критериями выделения и локализации золоторудных узлов

являются структурный и литологический. Литологический критерий заключается в приуроченности большинства проявлений золота к останцам стратифицированных комплексов метаморфогенно-осадочных и вулканогенно-осадочных пород, образованных преимущественно в условиях эпиплатформенных чехлов (грабены и впадины) и континентальных окраин различных геодинамических обстановок, которые в большинстве своём претерпели региональный зеленосланцевый метаморфизм. В пределах этих стратифицированных комплексов золотое оруденение тяготеет к зонам разломов длительного развития и шовным структурам северо-восточного простирания (структурный критерий) и к узлам сопряжения разрывных нарушений со слабопроявленными, «скрытыми» разломами северо-западного направления, которые часто сопровождаются флексурными перегибами слоистых пород, резкими погружениями (воздыманиями) шарниров складок.

Несмотря на значительное количество перспективных площадей, в пределах которых установлено многообразие видов минеральных образований рудного золота, можно констатировать весьма скромные результаты работ по выявлению промышленно значимых золоторудных объектов и значительный дисбаланс в пользу россыпного золота; россыпное золото составляет более 95 % в балансе запасов и добычи. По мнению авторов данной работы, основными причинами наблюдаемого дисбаланса коренные источники – россыпи являются: слабая изученность отдельных площадей; неблагоприятные ландшафтные обстановки, не позволившие выявить скрытые золоторудные месторождения традиционными поисковыми методами; исторически обусловленное распределение сил при проведении ГРР в пользу поисков и разведки россыпей, при поисках рудного золота основной упор делался на выявление кварцево-жильного оруденения.

Исходя из вышесказанного и учитывая особенности металлогенического строения Баунтовского РРР, по мнению авторов, можно говорить о перспективности рассматриваемой территории на выявление месторождений рудного золота различных рудно-формационных типов. В качестве примеров можно привести конкретные участки с прогнозируемым промышленным оруденением:

- золото-кварцевый РФТ – Цициканский РУ, где выделяется минерализованная зона с золото-

кварцевым прожилкованием и кварцевыми золоторудными жилами, детально изученная лишь в пределах мелкого месторождения Горное;

- золото-сульфидно-кварцевый РФТ, наиболее ярким представителем которого на рассматриваемой территории является месторождение Троицкое, представленное штокверкоподобным телом, сложенным сульфидно-кварцевыми прожилками и зонами интенсивного окварцевания;

- золото-сульфидный РФТ, к перспективным представителям которого можно отнести слабоизученное Точерское рудопроявление (Троиц-

кий РУ), Витимканскую минерализованную зону (Карафтитский РУ), Долгоульский участок в южной части Алакарского РУ; для всех этих перспективных площадей характерна близость структурно-литологического строения с хорошо изученными крупными объектами в пределах Ленского района и других регионов;

- золото-полиметаллический РФТ в карбонатных толщах, прогнозируемый на Талойском Fe-Mn месторождении и некоторых других участках, образующий достаточно мощные и протяжённые минерализованные золотоносные зоны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Буряк В. А. *Метаморфогенно-гидротермальный тип промышленного золотого оруденения*. – Новосибирск : Наука, 1975. – 46 с.
2. Буряк В. А., Бакулин Ю. И. *Металлогения золота*. – Владивосток : Дальнаука, 1998. – 403 с.
3. Гамчян А. А., Белозеров Н. И., Шатохин И. И., Морозов Н. А., Кузнецов В. А. *Отчет Васильевской партии по результатам геологосъемочных и поисковых работ масштаба 1 : 50 000 на площади листа N-49-48-Г*. – Улан-Удэ : Бурятское геологическое управление, 1964. – 253 с.
4. Гордиенко И. В., Булгатов А. Н., Ласточкин Н. И., Ситникова В. С. *Состав, U-Pb изотопный возраст (SHRIMP-II) офиолитовой ассоциации Шаманской палеоспрединовой зоны и условия ее формирования (Северное Забайкалье)* // Доклады РАН. – 2009. – Т. 429, № 3. – С. 359–364.
5. Гордиенко И. В., Булгатов А. Н., Руженцев С. В., Минина О. Р., Климук В. С., Ветлужских Л. И. [и др.] *История развития Удино-Витимской островодужной системы Забайкальского сектора Палеоазиатского океана в позднем рифее–палеозое* // Геология и геофизика. – 2010. – Т. 51, № 5. – С. 589–614.
6. Горячев Н. А., Гамянин Г. Н., Штикерман В. И. [и др.] *Основные принципы металлогенического анализа складчатых поясов (на примере Северо-Востока России) : Учеб. пособие для студентов геологич. спец.* – Магадан : Кордис, 2004. – 86 с.
7. Донцов В. Ф. *Отчет по работам Талойской поисково-разведочной партии Багдаринской комплексной партии за 1953 г.* – Иркутск : Иркутское геологическое управление, 1954. – 126 с.
8. *Золото Бурятии*. Кн. 1. Структурно-металлогеническое районирование, геологическое строение месторождений, ресурсная оценка / Рошкетав П. А., Миронов А. Г., Дорошкевич Г. И. [и др.]. – Улан-Удэ : БНЦ СО РАН, 2000. – 460 с.
9. *Зубов Е. И. Геологический отчет о результатах работ, выполненных по объекту «Комплексная обработка и интерпретация аэрогеофизических и космических материалов» в рамках объекта «Комплексная аэрогеофизическая съёмка масштаба 1 : 50 000 Витимского горнорудного района»*. – СПб. : ЗАО «НПП ВИРГ-Рудгеофизика», 2010. – 161 с.
10. Иванов А. И., Конкин В. Д. *Особенности поисков золоторудных месторождений в районах развития делювиальных курумных развалов* // Отечественная геология. – 2017. – № 6. – С. 14–24.
11. *Кашиников В. М., Кирсанова Н. И., Циулин Г. Н. Результаты поисков и разведки россыпного золота в бассейне рек Витимкана и Горбылка Ципиканского, с подсчетом запасов на 1 января 1987 г. Отчет Карафтитской партии за 1983–1986 гг.* – Багдарин : Багдаринская ГРЭ, 1987. – 205 с.
12. *Корчагина Д. А., Агибалов О. А. Опыт прогнозирования перспективных на золотое оруденение площадей на основе проведения комплексного анализа рудной и россыпной золотоносности (Забайкальский край)* // Отечественная геология. – 2020. – № 1. – С. 5–26.
13. *Ли Л. В. Олимпиадинское месторождение вкрапленных золото-сульфидных руд*. – Красноярск : КНИИГиМС, 2003. – 120 с.
14. *Метелкин Д. В., Минина О. Р., Юлдашев А. А., Михальцов Н. Э. К вопросу о возрасте и условиях формирования багдаринской толщи (Западное Забайкалье): предварительные результаты палеонтологических и палеомагнитных исследований* // Геодинамическая эволюция литосферы Центрально-Азиатского подвижного пояса (от океана к континенту) : Материалы научного совещания. – Иркутск : ИЗК СО РАН, 2006. – С. 20–23.

15. *Минина О. Р., Доронина Н. А., Некрасов Г. Е., Ветлужских Л. И., Ланцева В. С., Аристов В. А., Наугольных С. В., Куриленко А. В., Ходырева Е. В.* Ранние герциниды Байкало-Витимской складчатой системы (Западное Забайкалье) // *Геотектоника*. – 2016. – № 3. – С. 63–84.
16. *Позднякова Н. Н.* Использование типоморфных признаков россыпного золота при прогнозировании и поисках рудных месторождений (на примере россыпей Шахтаминского района Забайкалья и россыпи р. Чай-Юрья Магаданской области) : специальность 25.00.11 «Геология, поиски и разведка твёрдых полезных ископаемых, минерагения» : дис. на соискание учён. степ. канд. геол.-минерал. наук / Позднякова Наталья Николаевна. – М. : ЦНИГРИ, 2015. – 140 с.
17. *Руженцев С. В., Минина О. Р., Некрасов Г. Е., Аристов В. А., Голионко Б. Г., Доронина Н. А., Лыхин Д. А.* Байкало-Витимская складчатая система: строение и геодинамическая эволюция // *Геотектоника*. – 2012. – № 2. – С. 3–28.
18. *Супрун В. П., Супрун Л. А.* Геологическое строение и полезные ископаемые Троицкого рудного узла. Отчет Рудной партии за 1975–1980 гг. – Улан-Удэ : Бурятское геологическое управление, 1980. – 281 с.
19. *Фишев Н. А., Шелгачев К. М., Игнатович В. И., Гусев Ю. П.* [и др.] Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 1 000 000 (третье поколение). Серия Алдано-Забайкальская. Лист N-49 «Чита». Объяснительная записка. – СПб. : Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2011. – 604 с.
20. *Шелгачёв К. М., Шатковская Л. В., Курбатова Е. И.* [и др.] Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Издание второе. Серия Баргузино-Витимская. Лист N-49-ХП «Ципикан». – М. : ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2019. – 148 с.
21. *Шелгачёв К. М., Шатковская Л. В., Скулыбердин А. А.* [и др.] Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Издание второе. Серия Баргузино-Витимская. Лист N-49-ХVIII «Багдарин». – М. : ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2019. – 121 с.
22. *Шелковников М. Ф.* Троицкий рудный узел. Геологическое строение и золоторудная минерализация. Отчёт Центральной партии по поисковой оценке рудного золота в Кудур-Таликитской и Точерской зонах за 1985–1996 гг. Кн. 1. – Улан-Удэ–Багдарин : Багдаринская геологоразведочная экспедиция, 1996. – 232 с.
23. *Шелковников М. Ф., Яценко Р. И.* Условия формирования и поисковые признаки золотоносных россыпей на примере россыпей Баргузинской тайги. Отчет по теме 242 за 1973–1975 гг. – Улан-Удэ : Бурятское геологическое управление, 1975. – 350 с.
24. *Шер С. Д.* О соотношении масштабов коренной и россыпной золотоносности в различных золотоносных провинциях Земного шара // *Советская геология*. – 1965. – № 3. – С. 3–9.

REFERENCES

1. *Buryak V. A.* Metamorfogenno-gidrotermal'nyy tip promyshlennogo zolotogo orudneneniya [Metamorphogenic-hydrothermal type of industrial gold mineralization], Novosibirsk, Nauka publ., 1975, 46 p. (In Russ.)
2. *Buryak V. A., Bakulin Yu. I.* Metallogeniya zolota [Metallogeny of gold], Vladivostok, Dal'nauka publ., 1998, 403 p. (In Russ.)
3. *Gamchyan A. A., Belozarov N. I., Shatokhin I. I., Morozov N. A., Kuznetsov V. A.* Otchet Vasil'yevskoy partii po rezul'tatam geologos'yemochnykh i poiskovykh rabot masshtaba 1, 50 000 na ploshchadi lista N-49-48-G [Report of the Vasilievskaya party on the results of geological survey and exploration work on a scale of 1.50,000 on the area of sheet N-49-48-G], Ulan-Ude, Buryatskoye geologicheskoye upravleniye publ., 1964, 253 p. (f) (In Russ.)
4. *Gordiyenko I. V., Bulgatov A. N., Lastochkin N. I., Sitnikova V. S.* Sostav, U-Pb izotopnyy vozrast (SHRIMP-II) ofiolitovoy assotsiatsii Shamanskoy paleospredingovoy zony i usloviya yeye formirovaniya (Severnoye Zabaykal'ye) [Composition, U-Pb isotope age (SHRIMP-II) of the ophiolite association of the Shaman paleospreading zone and conditions of its formation (Northern Transbaikalia)], *Doklady RAN*, 2009, T. 429, No. 3, pp. 359–364. (In Russ.)
5. *Gordiyenko I. V., Bulgatov A. N., Ruzhentsev S. V., Minina O. R., Klimuk V. S., Vetluzhskikh L. I.* [et al.] Istoriya razvitiya Udino-Vitimskoy ostrovoduzhnoy sistemy Zabaykal'skogo sektora Paleozoiatskogo okeana v pozdnem rifeye-paleozoye [History of the development of the Uda-Vitim island-arc system of the Transbaikal sector of the Paleo-Asian Ocean in the late Riphean–Paleozoic], *Geologiya i geofizika*, 2010, T. 51, No. 5, pp. 589–614. (In Russ.)

6. *Goryachev N. A., Gamyarin G. N., Shpikerman V. I.* [et al.] Osnovnyye printsipy metallogenicheskogo analiza skladchatykh poyasov (na primere Severo-Vostoka Rossii), Ucheb. posobiye dlya studentov geologicheskikh spets. [Basic principles of metallogenic analysis of folded belts (using the North-East of Russia as an example), Textbook for students of geological specialties.], Magadan, Kordis publ., 2004, 86 p. (In Russ.)
7. *Dontsov V. F.* Otchet po rabotam Taloysoy poiskovo-razvedochnoy partii Bagdarinskoy kompleksnoy partii za 1953 g [Report on the work of the Taloy exploration party of the Bagdara complex party for 1953], Irkutsk, Irkutskoye geologicheskoye upravleniye publ., 1954, 126 p. (f) (In Russ.)
8. *Zoloto Buryatii.* Kn. 1. Strukturno-metallogenicheskoye rayonirovaniye, geologicheskoye stroyeniye mestorozhdeniy, resursnaya otsenka [Gold of Buryatia. Book 1. Structural-metallogenetic zoning, geological structure of deposits, resource assessment], Roshchekhtayev P. A., Mironov A. G., Doroshkevich G. I. [et al.], Ulan-Ude, BNTS SO RAN publ., 2000, 460 p. (In Russ.)
9. *Zubov Ye. I.* Geologicheskiiy otchet o rezul'tatakh rabot, vypolnennykh po ob'yektu "Kompleksnaya obrabotka i interpretatsiya aerogeofizicheskikh i kosmicheskikh materialov" v ramkakh ob'yekta "Kompleksnaya aerogeofizicheskaya s'yomka masshtaba 1, 50 000 Vitimskogo gornorudnogo rayona" [Geological report on the results of work carried out on the project "Complex processing and interpretation of airborne geophysical and space materials" within the framework of the project "Complex airborne geophysical survey of the scale 1:50 000 of the Vitim mining region"], St. Petersburg, ZAO "NPP VIRG-Rudgeofizika" publ., 2010, 161 p. (f) (In Russ.)
10. *Ivanov A. I., Konkin V. D.* Osobennosti poiskov zolotorudnykh mestorozhdeniy v rayonakh razvitiya delyuval'nykh kurumovykh razvalov [Features of prospecting for gold ore deposits in areas of development of deluvial kurum collapses], Otechestvennaya geologiya, 2017, No. 6, pp. 14–24. (In Russ.)
11. *Kashnikov V. M., Kirsanova N. I., Tsiulin G. N.* Rezul'taty poiskov i razvedki rossypnogo zolota v bassejne rek Vitimkana i Gorbylka Tsipikanskogo, s podschetom zapasov na 1 yanvarya 1987 g. Otchet Karaftitskoy partii za 1983–1986 gg [Results of prospecting and exploration of placer gold in the basin of the Vitimkan and Gorbylka Tsipikansky rivers, with calculation of reserves as of January 1, 1987. Report of the Karaftit party for 1983–1986], Bagdarinskaya GRE publ., 1987, 205 p. (f) (In Russ.)
12. *Korchagina D. A., Agibalov O. A.* Opyt prognozirovaniya perspektivnykh na zolotoye orudneniye ploshchadey na osnove provedeniya kompleksnogo analiza rudnoy i rossypnoy zolotonosnosti (Zabaykal'skiy kray) [Experience in forecasting areas promising for gold mineralization based on a comprehensive analysis of ore and placer gold content (Trans-Baikal Territory)], Otechestvennaya geologiya, 2020, No. 1, pp. 5–26. (In Russ.)
13. *Li L. V.* Olimpiadinskoye mestorozhdeniye vkraplenykh zoloto-sul'fidnykh rud [Olimpiada deposit of disseminated gold-sulfide ores], Krasnoyarsk, KNIIGiMS publ., 2003, 120 p. (In Russ.)
14. *Metelkin D. V., Minina O. R., Yuldashev A. A., Mikhail'tsov N. E.* K voprosu o vozraste i usloviyakh formirovaniya bagdarinskoy tolshchi (Zapadnoye Zabaykal'ye): predvaritel'nyye rezul'taty paleontologicheskikh i paleomagnetnykh issledovaniy [On the age and conditions of formation of the Bagdara sequence (Western Transbaikalia): preliminary results of paleontological and paleomagnetic studies], Geodinamicheskaya evolyutsiya litosfery Tsentral'no-Aziatskogo podvizhnogo poyasa (ot okeana k kontinentu), Materialy nauchnogo soveshchaniya, Irkutsk, IZK SO RAN publ., 2006, pp. 20–23. (In Russ.)
15. *Minina O. R., Doronina N. A., Nekrasov G. Ye., Vetluzhskikh L. I., Lantseva V. S., Aristov V. A., Naugol'nykh S. V., Kurilenko A. V., Khodyreva Ye. V.* Ranniye gertsinidy Baykalo-Vitimskoy skladchatoy sistemy (Zapadnoye Zabaykal'ye) [Early Hercynides of the Baikalo-Vitim folded system (Western Transbaikalia)], Geotektonika, 2016, No. 3, pp. 63–84. (In Russ.)
16. *Pozdnyakova N. N.* Ispol'zovaniye tipomorfnykh priznakov rossypnogo zolota pri prognozirovanii i poiskakh rudnykh mestorozhdeniy (na primere rossypy Shakhtaminskogo rayona Zabaykal'ya i rossypi r. Chay-Yur'ya Magadanskoy oblasti) [Use of typomorphic features of placer gold in forecasting and prospecting for ore deposits (using the example of placers in the Shakhtaminsky district of Transbaikalia and the placer of the Chai-Yurya River in the Magadan region)], Moscow, TSNIGRI publ., 2015, 140 p. (In Russ.)
17. *Ruzhentsev S. V., Minina O. R., Nekrasov G. Ye., Aristov V. A., Golionko B. G., Doronina N. A., Lykhin D. A.* Baykalo-Vitimskaya skladchataya sistema: stroyeniye i geodinamicheskaya evolyutsiya [Baikal-Vitim folded system: structure and geodynamic evolution], Geotektonika, 2012, No. 2, pp. 3–28. (In Russ.)
18. *Suprun V. P., Suprun L. A.* Geologicheskoye stroyeniye i poleznyye iskopayemyye Troitskogo rudnogo uzla. Otchet Rudnoy partii za 1975–1980 gg [Geological structure and useful minerals of the Troitsky ore cluster. Ore party report for 1975–1980], Ulan-Ude, Buryatskoye geologicheskoye upravleniye publ., 1980, 281 p. (f) (In Russ.)
19. *Fishev N. A., Shelgachev K. M., Ignatovich V. I., Gusev Yu. P.* [et al.] Gosudarstvennaya geologicheskaya karta Rossiyskoy federatsii. Masshtab 1:1 000 000 (tret'ye pokoleniye). Seriya Aldano-Zabaykal'ska-

- ya. List N-49 "Chita". Ob'yasnitel'naya zapiska [State Geological Map of the Russian Federation. Scale 1, 1,000,000 (third generation). Aldan-Transbaikal Series. Sheet N-49 "Chita". Explanatory Note], St. Petersburg, Kartograficheskaya fabrika VSEGEI publ., 2011, 604 p. (In Russ.)
20. *Shelgachov K. M., Shatkovskaya L. V., Kurbatova Ye. I.* [et al.] Gosudarstvennaya geologicheskaya karta Rossiyskoy Federatsii masshtaba 1, 200 000. Izdaniye vtoroye. Seriya Barguzino-Vitimskaya. List N-49-XII "Tsipikan" [State Geological Map of the Russian Federation, Scale 1, 200,000. Second Edition. Barguzin-Vitim Series. Sheet N-49-XII "Tsipikan"], Moscow, FGBU "VSEGEI" publ., 2019, 148 p. (In Russ.)
 21. *Shelgachov K. M., Shatkovskaya L. V., Skulyberdin A. A.* [et al.] Gosudarstvennaya geologicheskaya karta Rossiyskoy Federatsii masshtaba 1:200 000. Izdaniye vtoroye. Seriya Barguzino-Vitimskaya. List N-49-XVIII "Bagdarin" [State Geological Map of the Russian Federation, Scale 1:200,000. Second Edition. Barguzin-Vitim Series. Sheet N-49-XVIII "Bagdarin"], Moscow, FGBU "VSEGEI" publ., 2019, 121 p. (In Russ.)
 22. *Shelkovnikov M. F.* Troitskiy rudnyy uzel. Geologicheskoye stroeniye i zolotorudnaya mineralizatsiya. Otchet Tsentral'noy partii po poiskovoy otsenke rudnogo zolota v Kudur-Talikit'skoy i Tocherskoy zonakh za 1985–1996 gg. Kn. 1 [Troitsky Ore Cluster. Geological Structure and Gold Mineralization. Report of the Central Party on the Exploration Evaluation of Gold Ore in the Kudur-Talikit and Tocher Zones for 1985–1996. Book 1], Ulan-Ude–Bagdarin, Bagdarinskaya geologorazvedochnaya ekspeditsiya publ., 1996, 232 p. (f) (In Russ.)
 23. *Shelkovnikov M. F., Yatsenko R. I.* Usloviya formirovaniya i poiskovyye priznaki zolotonosnykh rossypey na primere rossypey Barguzinskoy taygi. Otchet po teme 242 za 1973–1975 gg [Formation conditions and exploration features of gold-bearing placers using the Barguzin taiga placers as an example. Report on topic 242 for 1973–1975], Ulan-Ude, Buryatskoye geologicheskoye upravleniye publ., 1975, 350 p. (f) (In Russ.)
 24. *Sher S. D.* O sootnoshenii masshtabov korennoy i rossypnoy zolotonosnosti v razlichnykh zoloto-nosnykh provintsiyakh Zemnogo shara [On the relationship between the scales of primary and placer gold deposits in various gold-bearing provinces of the globe], *Sovetskaya geologiya*, 1965, No. 3, pp. 3–9. (In Russ.)

Статья поступила в редакцию 07.04.26; одобрена после рецензирования 21.04.26; принята к публикации 21.04.26.
The article was submitted 07.04.26; approved after reviewing 21.04.26; accepted for publication 21.04.26.

Журнал «Отечественная геология» принимает участие в геологических конференциях, совещаниях, съездах в качестве информационного партнёра, освещая на своих страницах важные события отрасли.

Приглашаем к сотрудничеству представителей геологических, горно-геологических, горнодобывающих организаций и предприятий, отраслевых научно-исследовательских, академических и образовательных институтов по вопросам размещения рекламы или издания целевого номера.