DOI: 10.24411/0869-7175-2019-10030

УДК 553.411
© А.М.Жирнов, 2019

Крупные золотоносные штокверки в архейской зеленокаменной толще Приамурья – новый тип месторождений России

А.М.ЖИРНОВ (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН; 679016, г. Биробиджан, Шолом-Алейхема, д. 4)

Рассмотрены условия локализации малоизученных штокверковых месторождений золота в архейской зеленокаменной толще Дамбукинского района Амурской области, представляющих новый перспективный тип месторождений золота в России. За рубежом это был важнейший тип месторождений золота в XX в., заключавших 30% разведанных запасов, к настоящему времени уже отработанных. В России подобные месторождения пока не известны. Первоочередным объектом для проведения поисково-оценочных работ в Дамбукинском районе определено месторождение Золотая Гора с отработанным 100 лет назад богатым участком «ураганных» руд.
Ключевые слова: Приамурье Дальнего Востока, архейская зеленокаменная толща, перспективные золотоносные штокверки.

Жирнов Анатолий Михайлович
доктор геолого-минералогических наук
zhantmich@yandex.ru

Large gold bearings shtokwerks in archaen green-rocs of Priamurye – new type of Russia deposits

A.M.ZHIRNOV (Federal state budgetary institution of science Institute of Complex Analysis of Regional problems)

The paper is focused on the new type of gold deposits in Russia - stock-holding gold deposits in the Archean greenstone stratum. Localization patterns are reviewed for the little-studied deposits of the Dambukinsky district of the Amur Region. Abroad this type of gold deposits was one of the main gold source in XX century containing 30% of proven reserves and already mined to date. However, in Russia this deposit type was not known until recent time. The Golden Mountain deposit of the Dambukinsky district contained a site with rich ore mined out 100 years ago. This deposit has been identified as the first priority site for evaluation work.
Key words: Priamurye of the Far East, Arhean green-rocks strata, prospective gold-bearing stocks.

Одно из приоритетных направлений геолого-поисковых работ на ближайшую перспективу – поиски крупнообъёмных (крупнотоннажных) месторождений золота в терригенных толщах фанерозоя и докембрия, представленных штокверками с низким содержанием золота (0,5–1,5 г/т), но большими запасами, пригодными для открытой отработки [3, 5, 18]. Для поддержания производства золота в России на достигнутом уровне (около 300 т/год) необходимо значительно увеличить объёмы поисковых и поисково-оценочных работ с целью выявления новых золоторудных объектов, расширенной подготовки прогнозных ресурсов [11].

Золото – один из важнейших металлов гранит-зеленокаменных поясов архея, из которых за рубежом добыто 20 тыс. т золота. В XX веке в них было сосредоточено около 30% мировых запасов золота гидротермальных месторождений [3, 18], к настоящему времени уже отработанных. Месторождения золота подобного типа в России пока неизвестны.

Однако наиболее перспективным районом для выявления весьма сходных месторождений является Дамбукинский рудно-россыпной район, один из крупнейших золото-россыпных районов Дальнего Востока [2, 15].

Район находится в южной части Становой складчато-блоковой области с развитием архейских зеленокаменных поясов [6], в благоприятных географо-экономических условиях – вблизи железных дорог и крупных посёлков [7, 10]. Месторождение Золотая Гора, наиболее известное и частично отработанное, связано с пос. Тыгда и одноимённой железнодорожной станцией (магистрали Москва–Владивосток), автотрассой длиной 180 км (рис. 1).

Цель настоящей работы – рассмотрение условий локализации малоизученных золотоносных штокверков

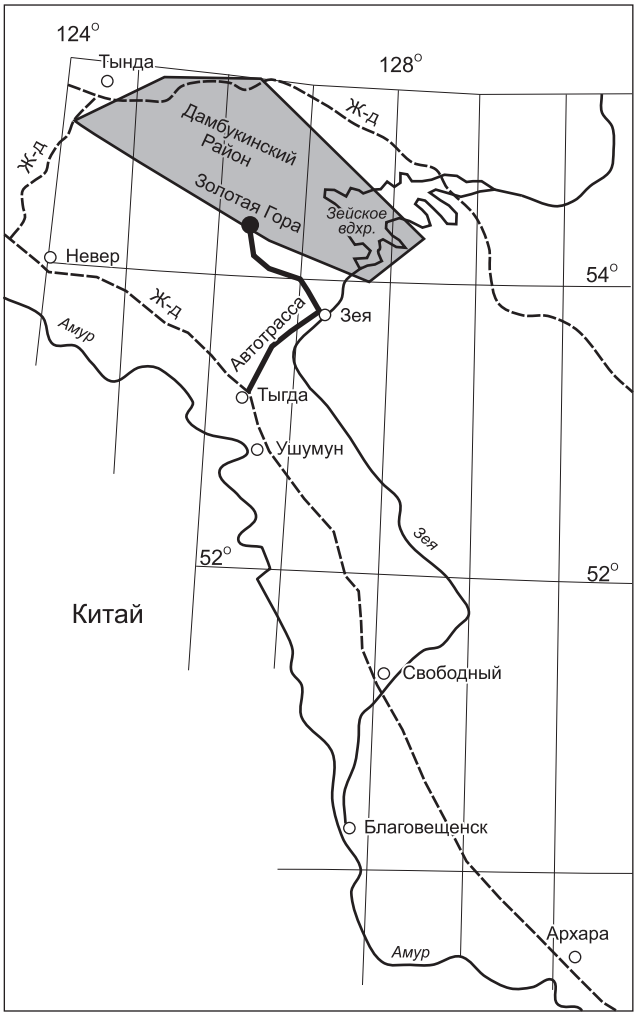


Рис. 1. Схема географического положения Дамбукинского района

в пределах архейской зеленокаменной толщи Дамбукинского золоторудного района Амурской административной области и их перспективная оценка до глубины 300 м от поверхности.

Сведения о золотоносности территории. Амурская золотоносная область Приамурской провинции характеризуется высокой россыпной золотоносностью. С 1867 г. в ней добыто более 1,3 тыс. т золота, из них 1133 т из россыпей и 180 т из коренных месторождений [16]. В 2007 г. добыча рудного и россыпного золота сравнялась, а к 2015 г. добыча рудного золота втрое превысила добычу россыпного золота [15]. Весьма существенна доля Амурской области и в общей добыче золота по стране. Так, по итогам 2011 г. область заняла второе место в России по добыче золота (28,4 т), что позволяет рассматривать её как одну из важнейших золоторудных провинций в стране [15, 16]. Хотя в последующие годы темпы добычи коренного золота несколько снизились (табл. 1).

Таким образом, в настоящее время главная роль в добыче золота Амурской области отводится коренным месторождениям. В перспективе рудная добыча должна ещё возрасти, поскольку ресурсы коренных месторождений золота оцениваются сейчас весьма значительно – 3500 т, в том числе по категории P_1 – 650 т [13].

К настоящему времени сложилось общее представление, что наиболее перспективной частью Амурской золотоносной провинции на рудное золото является её центральная часть, вмещающая в том числе и Дамбукинский рудно-россыпной район [10, 14, 15]. Однако золотоносность архейских зеленокаменных структур Дамбукинского района впервые привлекла внимание исследователей лишь в конце прошлого века [14].

Особенности геологического строения территории. Амурская золотоносная провинция расположена на территории двух крупных широтных структур Восточной Азии – древней Сибирской платформы и Центрально-Азиатского складчатого пояса палеозой-мезозойского возраста [6]. Её северная половина представлена Становой складчато-блоковой структурой архейского возраста, отделённой Становым хребтом от Алданского щита, расположенного севернее. Южной половиной территории является Амурская мезозойская область, отделённая от Становой области субширотной Амазаро-Удской зоной тектонитов [6, 10], представляющей восточную часть трансрегионального Монголо-Охотского разлома (рис. 2).

При общем архейском возрасте метаморфических образований Алданского щита и Становой области геологическое строение этих территорий весьма специфично. Для территории Алданского щита характерны меридиональные и широтные разломы и меридиональный пояс архейских гранитных интрузий. В пределах Становой области продолжаются меридиональные разломы и локализованы отдельные архейские интрузивы. Но наиболее распространены в Становой области крупные интрузии мезозойских гранитов и северо-западные разломы (см. рис. 2).

Характерный структурный элемент рассматриваемой части Сибирской платформы – Якокут-Желтунакский линеамент меридионального простирания, пересекающий территорию от меридиональной излучины р. Алдан на севере до Амазаро-Удской широтной сутуры на юге, между меридианами 125°30’–127° в.д. с основным разломом вдоль меридиана 126°30’ в.д. В гравиметрическом и магнитном полях отдельные разломы линеамента (в том числе зоны бластомилонитов) проявлены полосами градиентных ступеней, цепочками локальных максимумов и минимумов силы тяжести, локальных магнитных максимумов [10, 20]. На площади Алданской области в зоне линеамента расположен согласный Иенгрский антиклинорий, рассечённый вдоль оси Якокутским глубинным разломом, который

1. Добыча золота в Амурской области в период с 2013 по 2017 гг. [13]

Показатели	Годы				
	2013	2014	2015	2016	2017
Всего добыча (в кг), в том числе:	30 600	29 508	25 575	22 362	25 770
коренное золото	23 900	22 297	18 616	15 041	17 530
россыпное золото	6700	7211	6959	7321	8240

чётко отображается в геофизическом поле положительной магнитной аномалией [20]. Вдоль зоны сближенных меридианов 126°–126°30’ чётко выражена градиентная зона поля силы тяжести [10]. В южной части Становой области зона линеамента трассируется меридиональной цепочкой аномалий повышенного магнитного поля, интерпретируемых как аномалии над скрытыми дайками ультрабазитов [7]. Этот линеамент контролирует положение Алдан-Верхнеамурского золотоносного пояса, к центральной части которого приурочен и рассматриваемый Дамбукинский золоторудный район [10].

Геология и золотоносность Дамбукинского рудного района. Дамбукинский рудный район представляет собой тектонический блок, ограниченный с юго-запада тектоническим хребтом Тукурингра, с юга – Амазаро-Удской (Монголо-Охотской) тектонической шовной зоной, на востоке – Унахинским северо-западным разломом, на севере – Ларба-Майским широтным разломом (55° с.ш.) (см. рисунки 2 и 3).

Район пространственно совмещён с Гилюйским эвгеосинклинальным зеленокаменным трогом северо-западного направления [6, 9, 10]. В Дамбукинском рудном районе преобладают архейские метаморфические породы, представленные амфиболитами, амфиболовыми, амфибол-пироксеновыми и биотитовыми гнейсами с прослоями и линзами гранат-дистен-ставролитовых и графитовых кристаллических сланцев. Они разделены на ряд серий – дамбукинскую, иликанскую, усть-гилюскую и зейскую [6, 9].

Характерная особенность пород основного состава – низкое содержание калия и высокое содержание магния, некогерентных элементов (по М.З.Глуховскому, 1990) и большая плотность пород, на уровне 3,0–3,05 г/см^3; они близки по составу к толеитовым базальтам [6]. Суммарная мощность пород раннеархейского возраста варьирует в пределах от 5000 м до 7500 м. Абсолютный возраст пород отвечает интервалу 3,5–3,8 млрд. лет [6].

Метаморфические толщи пород прорваны крупными мигматит-плутонами гранитов и серией мелких интрузий габбро-амфиболитов, метаультрабазитов, плагиогранитов и аляскитов архейского возраста, а также серией мезозойских интрузий гранодиоритов и даек.

Рассмотренный метаморфический комплекс зеленокаменных пород свидетельствует о первичном заполнении Дамбукинского эвгеосинклинального трога базальтовой и коматиит-базальтовой магмой, выплавленной из неистощённой мантии. Позже породы были метаморфизованы в амфиболитовой стадии метаморфизма и превращены в зеленосланцевые метаморфические породы – диафториты (амфибол-актинолит-хлоритового состава), инъецированные затем многочисленными мелкими телами базит-ультрабазитового состава.

На геоэлектрическом разрезе территории видно, что перидотитовая мантия образует под Дамбукинским районом приподнятый купол на расстоянии до 20 км от поверхности (как и в Вилюйском прогибе, севернее Алдана), а земная кора района представлена в основном нижним метабазитовым слоем [12] с низкими значениями электрического сопротивления, близкими для перидотитовой мантии. Непосредственно под этим слоем находится маломощный слой с очень низкими значениями электрического сопротивления, на уровне 16–65 Ом·м, который интерпретируется как слой пониженной вязкости [12]. Верхний гранитогнейсовый слой земной коры почти полностью эродирован, что и предопределяет преобладающий базит-ультрабазитовый состав пород в пределах Дамбукинского района (рис. 4).

Гилюйский зеленокаменный трог сходен с золотоносными зеленокаменными поясами Канады, развивавшимися в сходных геотектонических условиях и представленных подобными формациями метаморфических пород [7, 9, 18].

Горные породы территории рассечены серией крупных разнонаправленных разломов. Из числа широтных наиболее значительны и важны для металлогении золота Становой области Ларба-Майский, Амазаро-Удской и Амуро-Нинни-Селемджинский разломы (см. рисунки 2 и 3). Довольно многочисленна серия меридиональных скрытых разломов фундамента [10, 20]. Со стороны Забайкалья территория дополнительно рассечена серией северо-восточных разломов, создающих в совокупности сложный решетчато-блоковый тектонический рисунок разломной тектоники региона [2].



Рис. 2. Металлогеническая схема меридионального Алдан-Верхнеамурского золотоносного пояса [7, 12]:

1 – коренные месторождения золота в пределах золотоносного пояса: 1 – Желтунак, 2 – Покровское, 3 – Пионерское, 4 – Боргуликан, 5 – Золотая Гора и другие (без номеров); *2* – крупное месторождение Добаошань комплексных руд (Au, Mo, Cu), Китай; *3* – золотороссыпные районы и узлы; крупные месторождения: *4* – урана, *5* – железа; *6* – месторождения слюды – флогопита; *7* – мелкие мезозойские массивы габбро-диоритового, сиенитового и перидотитового составов; *8* – Гонжинский выступ архейских пород в мезозоидах Амурской области; *9* – разломы; *10* – Амазаро-Удской фрагмент крупного Монголо-Охотского разлома – граница между Становой областью археид (к северу) и Амурской складчатой областью мезозоид (к югу)

Как подчёркивает А.Ф.Баранов, «положение района в тектоническом блоке, ограниченном, по крайней мере, с трёх сторон зонами крупных разломов глубинного заложения, обусловило образование в его пределах густой сети разломов широтного, северо-западного и северо-восточного направлений. Здесь возник своеобразный узел наиболее интенсивного тектонического раскалывания, что и определило своеобразие геологической структуры района» [2, с. 289].

Дамбукинский рудно-россыпной район – крупнейший на Дальнем Востоке по количеству россыпей золота и величине добытого россыпного золота (~300 т). На его площади известно более 170 россыпных месторождений золота, выявлено три мелких месторождения коренных руд (Золотая Гора, Успенское, Уган), 20 рудопроявлений золота и 248 точек минерализации, многие из которых с содержанием золота более 5 г/т [2, 14]. Как будет показано ниже, этот район наиболее перспективен для выявления серии крупнообъёмных месторождений золота типа минерализованных зон и штокверков.

По данным металлогении зарубежных зеленокаменных поясов, важное значение для размещения месторождений золота имеет конфигурация зеленокаменных поясов. Месторождения обычно тяготеют к фланговым частям и к изгибам бортовых частей таких протяжённых рудоносных структур. Решающее региональное рудоконтролирующее значение принадлежит продольным прибортовым разломам. При этом месторождения обычно локализуются в узлах пересечения региональных разломов, часто на участках повышенной концентрации магматических штоков и даек [18].

Подобная закономерность чётко проявлена и на примере золотоносности хребта Тукурингра северо-западного направления, длиной 200 км и шириной 10–20 км.

Именно в осевой части продольного Джелтулакского разлома (с юго-западной стороны хребта Тукурингра) локализовано, через 20–40 км, пять коренных

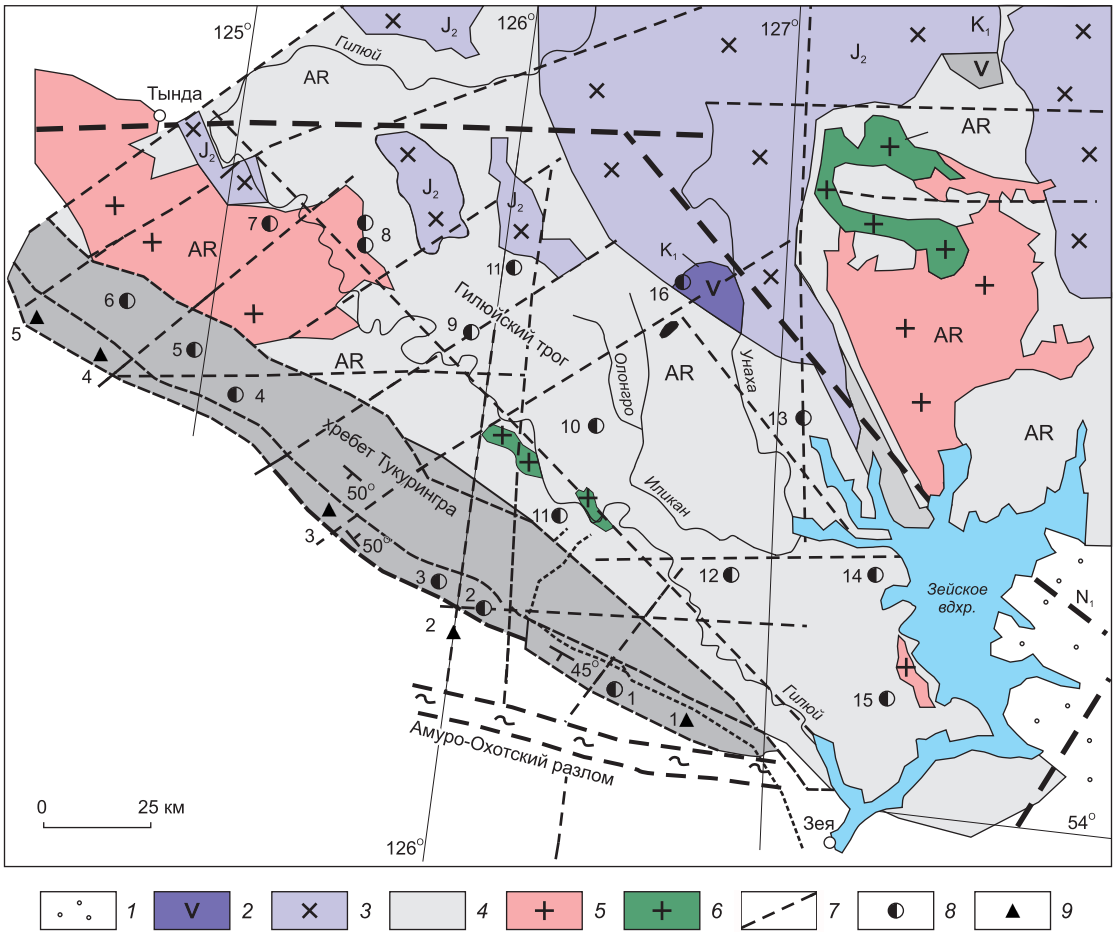


Рис. 3. Схема геологического строения Дамбукинского района и размещения месторождений и рудопроявлений золота и урана [7, 10, 16]:

1 – неогеновые рыхлые отложения, N_1; *2* – меловые вулканогенные впадины, K_1; *3* – юрские интрузивные массивы гранодиоритов, J_2; *4–6* – архейские, AR: *4* – зеленокаменные породы Гилюйского трога, *5* – массивы гранитов и *6* – мелкие массивы ультрабазитов; *7* – крупные блоко-ограничивающие разломы (тонкие линии – соподчинённые разломы); *8* – мелкие месторождения и рудопроявления золота: 1 – Золотая Гора, 2 – Успеновское, 3 – Талгинское, 4 – Софийское, 5 – Гульде, 6 – Балдыглия, 7 – Могоктак, 8 – Заветное, 9 – Иличи, 10 – Олонгро, 11 – Миллионное, 12 – Горациевское, 13 – Язонов Клад, 14 – Ямчуковское, 15 – Уган; *9* – месторождения урана: 1 – Джигда, 2 – Талгинское, 3 – Кавли, 4 – Перевальное, 5 – Джелтулакское

источников золота и пять мелких месторождений-рудопроявлений урана (см. рис. 3).

Морфологические особенности золоторудных объектов Дамбукинского района и возможные перспективы. По морфологии рудных тел месторождения золота разделяются на: золото-кварцевые жилы мощностью до 3 м, золото-кварц-сульфидные минерализованные зоны мощностью до 20 м и штокверки линейные и округлые мощностью до 100 м и более, с прожилково-вкрапленным золото-кварц-сульфидным оруденением [3].

В пределах Дамбукинского района проявлены все морфологические типы золоторудных объектов. Широко распространены кварцевые жилы мощностью 0,3–1 м, реже до 3 м, как правило, с высокими содержаниями золота (10–100 г/т). В XX веке, когда промышленные кондиции на золото были достаточно высоки, кварцевые жилы всегда являлись главным объектом тщательных поисков. Однако протяжённость кварцевых жил была обычно невелика (до 100–200 м) и большого практического значения эти жилы не имели.

Геологические исследования в районе, проведённые в конце XX и начале XXI веков, позволили обратить внимание на новые типы золотого оруденения – в минерализованных зонах с прожилково-вкрапленным кварцевым и золото-сульфидным оруденением. Были выявлены новые золотоносные зоны подобного типа и определены достаточно крупные перспективы на руд-

2. Перечень некоторых перспективных на рудное золото штокверковых зон в Дамбукинском районе [14–17]

Название зоны	Минеральный состав	Длина, км	Мощность, м	Содержание Au, г/т, проба Au, ‰	Ресурсы золота, т (по данным разных авторов), категория (без апробации)	Автор оценки
1. Золотогорская:						
Золотая Гора	Окварцованные амфиболиты, гнейсы, пирит, молибденит	3	200	1–30, 945	290, P_3	Ю.С.Ляховкин и др., 1976
Новая Аляска		1,5	20–80	1–8, 965		
2. Успеновская	Окварцованные гнейсы, с пиритом	3	40,0	1–30, 909	12, P_2	С.Г.Агафоненко и др., 2008
3. Гульдэ	Диафторит с прожилками кварца, сульфидами, баритом, блёклой рудой	4	1–14	3–42, 900	76, P_3	В.В.Домчак, 2003
4. Курбатовская	Окварцованные граниты	0,5	40	0,8–6,0, 770	20, P_2	Л.В.Савенко, 2011
5. Заветное-Раковская	Окварцованные граниты	1	3–25	1–20, 900	28, P_1	А.И.Лобов и др., 1996
6. Могоктак	Зона дробления с кварцем	0,8	0,5–15	4–5, 800	20, P_1	О.И.Мельникова и др., 1989
7. Вершининская	Рассланцованные гнейсы, амфиболиты	3	200	1–7, 900	10, P_3	С.Г.Агафоненко и др., 2008
8. Дождливая	Зона смятия в диафторитах	2	10	1–3, 730	50, P_3	А.Н.Сережников и др., 2005
9. Уганская	Окварцованные гнейсы, амфиболиты	2	5	1–10, 890	30, P_2	С.Г.Агафоненко и др., 2008
10. Иличи	Зона окварцевания в эффузивах мела	1	80–250	1–5, 600–700	8, P_1; 55, P_2	И.Ю.Громаковский, 2007
Итого					599	

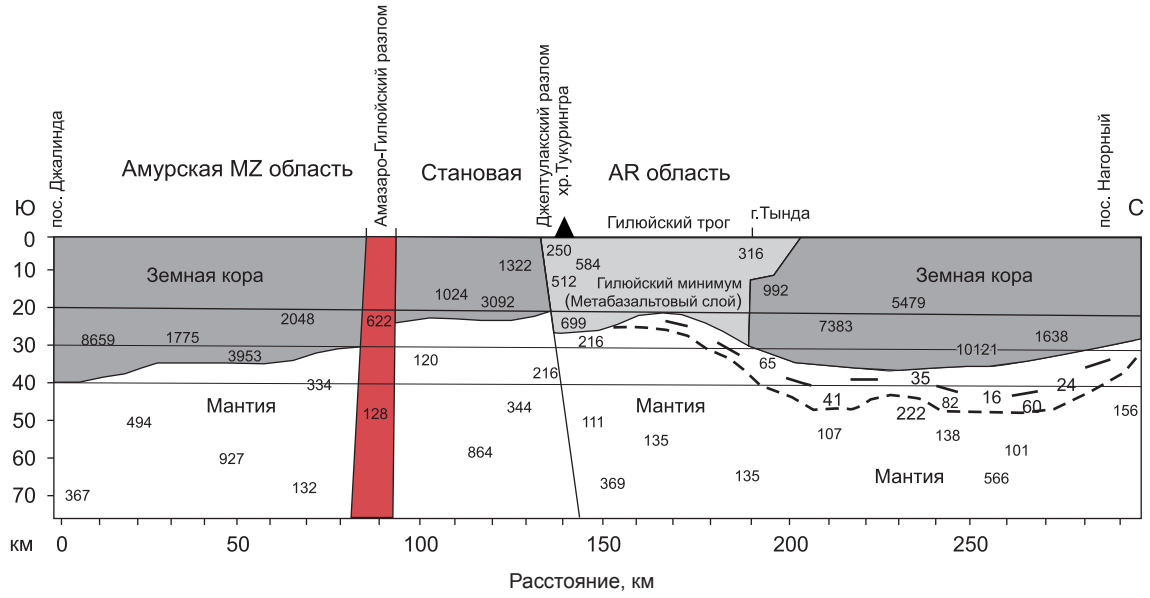


Рис. 4. Глубинное строение Гилюйского трога с преобладающей метабазальтовой корой. *По данным геоэлектрического разреза по линии Джалинда–Нагорный [14, 22], с упрощением*:

цифрами на разрезе показаны электрические сопротивления пород (в Ом·м)

ное золото многих минерализованных зон и штокверков.

Выяснилось, что в районе широко распространены зеленокаменные зоны рассланцевания и диафтореза (кварц-биотит-мусковит-хлоритового и эпидот-хлорит-серицит-актинолитового или амфиболового состава), часто окварцованные, сульфидизированные и насыщенные тонкими жилами и линзами кварца [6, 9, 14], которые и являются главными концентраторами коренного золотого оруденения. Кроме того, коренными источниками россыпей золота и платины являются многочисленные медно-никелевые рудопроявления (Джалта, Стрелка, Горациевские и др.), связанные с массивами габбро, амфиболитами и пироксенитами [17].

Перечень некоторых перспективных на рудное золото прожилково-вкрапленных зон и штокверков приведён в табл. 2.

Однако изученность многих рудных зон с поверхности недостаточная и неравномерная. Отдельные участки рудных зон исследованы канавами, расчистками и даже короткими штольнями (обычно вблизи долин рек), но основная часть рудных зон не покрыта даже геолого-геохимической съёмкой масштаба 1:10 000. Отсутствуют и скважинные пересечения зон на глубину. Поэтому прогнозные ресурсы золота рудных зон определены в основном только до глубины 100 м от поверхности. Скважинные пересечения рудовмещающей толщи хребта Тукурингра до глубин 200–300 м на месторождении Золотая Гора и урановом месторождении Кавли не учитывались.

В рудах многих рудных зон Дамбукинского района установлены минералы, характерные для верхнерудного эрозионного среза – аргентит, барит, антимонит, блёклая руда. Высокая пробность золота в рудах на уровне 880–960‰ свидетельствует об их глубинном происхождении и возможной протяжённости рудных тел до глубины 1 км и более. Как например, на месторождениях зеленокаменной формации и крупных месторождениях золота в терригенных толщах – Кумтор, Мурунтау, Кокпатас, Сухой Лог и др. [19]. Поэтому выполненные в прежние годы прогнозные оценки ресурсов золота рудных зон Дамбукинского района являются, по современным требованиям, недостаточными.

Согласно Инструкции по применению классификации запасов к золоторудным месторождениям, ресурсы золота по категориям P_2 и P_3 должны определяться до глубин, представляющих промышленный интерес, и основываться в том числе на аналогиях с известными месторождениями того же формационного типа. Об этом свидетельствуют и рекомендации многих авторов о необходимости тщательного сопоставления исследуемых рудопроявлений и рудных зон с эталонными месторождениями сходного формационного типа, детально разведанными горными выработками до глубины 500 м и более. Для более обоснованной оценки ресурсов исследуемых рудных зон рекомендуется ис-

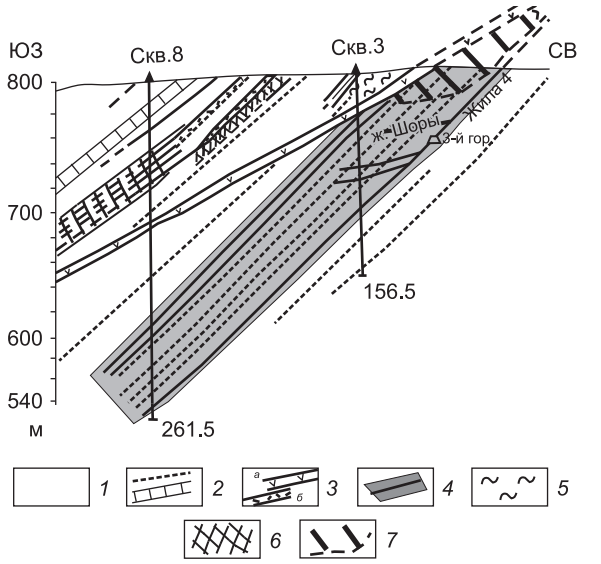


Рис. 5. Геологический разрез месторождения Золотая Гора. *По Г.К.Цивелеву, 1959 из работы [18], с добавлением эродированной части дайки и рудного столба*:

1 – архейские гнейсы; *2* – слои амфиболитов; *3* – дайки: *а* – микродиоритов, *б* – фельзитов и сиенит-порфиров; *4* – кварцевые жилы в золотоносной зоне амфиболитов; зона: *5* – смятия и *6* – дробления, смятия и рассланцевания; *7* – контур эродированного богатого рудного столба

пользовать некоторые параметры эталонных месторождений [4].

На основе приведённых рекомендаций автором статьи выполнена переоценка ресурсов золота отдельных рудных полей Дамбукинского района на основе сопоставления с характерным, эталонным месторождением Хэмло – типичным представителем месторождений золота зеленокаменной формации.

Месторождение Хэмло весьма сходно с месторождениями золота Дамбукинского района. Оно представлено наклонными рудными телами, согласно залегающими в серо-зелёной толще архейских микроклинизированных кварц-биотитовых, кварц-серицитовых и амфиболитовых пород с гранатом, ставролитом, кианитом. Характерные минералы руд – золото, пирит, молибденит, антимонит, блёклая руда, сфалерит, галенит, самородный мышьяк, барит. Длина месторождения 2,2 км, мощность рудных тел 20 м, протяжённость (длина) их по падению 2500 м, содержание золота 3–11 г/т, разведанные и отработанные запасы золота 500 т [1, 18].

Переоценка ресурсов золота выполнена по трём рудным зонам – Золотогорской, Успеновской и Гульдэ. Их длина принята согласно фактической длине, установленной по редким геологическим пересечениям, средняя мощность равна 20 м (как на месторождении Хэмло), среднее содержание золота принято равным 3 г/т – минимальное для месторождений зеленокаменной формации, протяжённость рудных тел по падению – 300 м, уже доказанная бурением на месторождениях Золотая Гора и Кавли. Результаты подсчёта представлены в табл. 3.

Ресурсы золота, по данным выполненного подсчёта, составляют по отдельным рудным полям (в т): Золотогорское поле – 218,7, Успеновское поле – 145,8, рудное поле Гульдэ – 194,4. Всего по трём полям – 558,9 т. Результаты приведённого подсчёта ресурсов золота представляются более реальными. Принятая средняя мощность рудных зон (как на месторождении Хэмло) намного меньше установленной в рудных полях, среднее содержание золота – на уровне минимально промышленного для этого формационного типа, протяжённость оруденения по падению также принята на уровне минимально возможной, но уже доказанной бурением скважин.

Фактические ресурсы золота в рассмотренных рудных полях могут быть и больше, если в процессе дальнейших геолого-оценочных работ будут установлены более высокие параметры рудных зон относительно принятых в данном предварительном подсчёте ресурсов.

Характерным модельным объектом для установленных и прогнозируемых штокверковых месторождений золота может быть месторождение Золотая Гора. Это – наиболее крупный и почти неизвестный в литературе объект коренного золота в районе. Оно расположено на юго-западной стороне хр. Тукурингра, в истоках р. Хугдер, на расстоянии 85 км от пос. Зея [16]. Месторождение Золотая Гора было открыто старателями в 1917 г. при отработке россыпи золота в верховье руч. Хугдер и отработано к 1922 г. до глубины 40–50 м от поверхности. Площадь отработки невелика – 427×107 м. Добыча золота велась из интенсивно раздробленных и окисленных кварц-кальцитовых пород. Содержание золота в этих породах доходило до 520–1041 г/т, иногда до 20–60 кг/т [16, 17]. По частично учтённым данным, добыто около 2 т золота [16].

Месторождение приурочено к нижней части дамбукинской свиты, представленной чередующимися биотитовыми, амфибол-биотитовыми, биотит-амфиболовыми и амфиболовыми гнейсами. В гнейсах наблюдаются линзы, прослои амфиболитов, мраморов, графитсодержащих и гранат-дистен-ставролитовых кристаллических сланцев, кварцитов и магнетитовых руд (нижний архей). Широко проявлены кварц-микроклиновые метасоматиты с абсолютным возрастом 1,8 млрд. лет [9]. Породы метаморфической толщи прорваны серией даек граносиенит-порфиров, сиенит-порфиров, лампрофиров и жил кварцевого, кварц-полевошпатового и кварц-кальцитового состава, залегающих в большинстве случаев согласно с вмещающими их породами. Внедрение этих даек происходило по многочисленным разрывным нарушениям. Время внедрения даек и жильных образований определяется как нижнемеловое [16].

3. Переоценка ресурсов золота некоторых рудных объектов Дамбукинского района на основе сопоставления с эталонным объектом – месторождением Хэмло.
По данным А.М.Жирнова

Название рудного объекта	Длина, м	Мощность, м	Площадь, тыс. м^2	Протяжённость на глубину, м	Объём рудной массы, млн. м^3	Вес 1 м^3 руды, в т	Количество руды, в млн. т	Среднее содержание Au, г/т	Ресурсы золота, т кат. P_3
1. Золотая Гора	3000	20	60	300	18	2,7	48,6	3,0	145,8
2. Новая Аляска	1500	20	30	300	9	2,7	24,3	3,0	72,9
Итого									218,7
3. Успеновское	3000	20	60	300	18	2,7	48,6	3,0	145,8
4. Гульдэ	4000	20	80	300	24	2,7	64,8	3,0	194,4
Итого									558,9

Длина рудовмещающей зоны месторождения 3 км, мощность 200 м [17].

Рудовмещающая толща зеленокаменных пород месторождения имеет северо-западное простирание, согласное с направлением хребта Тукурингра (330°), и моноклинальное падение на юго-запад под углами 30° – 50°. Она рассечена шестью жилами кварца с расстоянием между ними 6–8 м на поверхности и 15–20 м на глубине. Отрабатывалась только главная жила (жила 4) мощностью 1 м. Минералогический состав жилы: кварц, кальцит, амфиболы. Рудные минералы – пирит, пирротин, халькопирит, молибденит, магнетит, антимонит, галенит, золото. Околожильные изменения вмещающих пород проявились в окварцевании, серицитизации, пиритизации, гранатизации, хлоритизации.

Рудоносная толща прослежена на глубину 250 м по вертикали. Распределение золота в жиле неравномерное и варьирует от 4,9 до 13 г/т. Проба золота 900–990‰ [2, 16]. Содержания золота во вмещающих гнейсах от 12,2 до 29,6 г/т, в кристаллических сланцах – 1,1–7,8 г/т. Характерна вкрапленность пирита и молибденита [15]. Высокие содержания золота (десятки–сотни г/т) установлены в пирите [17].

По данным детальной литогеохимической съёмки в пределах месторождения, проведённой в 1973–1975 гг. Ю.С.Ляховкиным, установлен крупный геохимический ореол золота длиной 2,5 км, с содержанием Au 0,1–3 г/т и Mo – 0,01–0,02%. В 400 м к северо-востоку от Главной зоны была выявлена минерализованная зона Трансформаторная мощностью до 90 м, длиной 800 м, параллельная Главной зоне. Ещё далее, в 1 км к северо-востоку от Главной зоны, была выявлена рудная зона Новая Аляска длиной 1500 м, мощностью 20–80 м. По данным анализа валовой пробы из этой зоны, содержание золота составило 5 г/т [14]. Ресурсы месторождения оценены Ю.С.Ляховкиным в 290 т. по категории P_3. Позже геохимическая аномалия золота была вскрыта серией канав, но отобранные бороздовые пробы не были обработаны и проанализированы в связи с прекращением финансирования и закрытием Зейской геологической экспедиции в 1991 г.

На разрезе месторождения по центральному профилю 2-2 видно, что богатый рудный столб месторождения мощностью 60 м образовался под экраном пологой дайки микродиоритов (рис. 5). Именно этим объясняется исключительное богатство золотом верхней части месторождения.

Высокотемпературные золото-сернисто-кремнистые растворы продвигались снизу вверх по всей массе тонкорассланцованных и брекчированных амфиболитов и вмещающих гнейсов, метасоматически замещая их и обусловливая повышенную золотоносность пород и вкрапленность в пирите.

О предварительной оценке месторождения Золотая Гора. Рудное поле месторождения отличается наиболее крупными ресурсами золота в Дамбукинском

районе. Суммарная длина штокверковых зон в нём равна 4,5 км, а ресурсы золота по падению на 300 м оцениваются в 218–290 т.

В настоящее время на первый план выступает необходимость предварительной оценки крупной геохимической аномалии золота путём проходки 2–3 магистральных канав длиной по 200 м с тщательным бороздовым опробованием по всей длине канав для выделения промышленных интервалов в пределах Главной минерализованной зоны. Затем – бурение 2–3 скважин до глубины 300 м для проверки степени золотоносности рудовмещающей толщи на глубине. Эти работы предпочтительно выполнить за счёт бюджетных средств.

В заключение отметим, что Дамбукинский золоторудный район в архейской зеленокаменной толще Становой области является наиболее приоритетным районом Дальнего Востока для выявления крупнообъёмных штокверковых месторождений золота как содержащий 3 месторождения и 9 достаточно крупных рудопроявлений золота штокверкового типа, а также 248 точек золоторудной минерализации, с ресурсами золота на уровне 600–700 т.

Наиболее крупный объект района, месторождение Золотая Гора (длиной 4,5 км, мощностью рудной зоны 200 м), до сих пор не изучен горными выработками-канавами даже в центральной части, хотя его промышленная золотоносность доказана частичной отработкой богатого рудного столба в первой половине XX в. Прогнозные ресурсы месторождения до глубины 300 м определены в количестве 218–290 т. Месторождение Золотая Гора является первоочередным объектом для проведения поисково-оценочных работ в Дамбукинском рудном районе как расположенное в благоприятных географо-экономических условиях. Аналогичными по перспективности являются рудные поля Успеновское и Гульдэ.

Автор благодарен рецензенту за ряд полезных замечаний, способствовавших улучшению качества статьи, а также О.И.Мельниковой и А.В.Мельникову за предоставленные публикации.

Работа выполнена в рамках государственного задания институту ИКАРП ДВО РАН, при частичной поддержке Гранта ДВО РАН 15-I-2-004 по программе фундаментальных исследований ДВО РАН «ДАЛЬНИЙ ВОСТОК» на 2015–2017 гг.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Аполлонов В.Н., Кудрявцева Г.П., Щеглов А.Д.* Месторождение золота Хэмло в Канаде // Геология рудных месторождений. 1992. № 6. С. 80–89.
2. *Баранов А.Ф.* Дамбукинский золотоносный район // Геология СССР. Т. XIX. Хабаровский край и Амурская область. Ч. 2. Полезные ископаемые. – М.: Недра, 1973. С. 288–294.
3. *Беневольский Б.И.* Золото России. – М.: Геоинформмарк, 2002.
4. *Бойцов В.Е., Вальков В.О., Фролов А.А.* Факторы локализации и прогноз оруденения. – М.: Недра, 1991.
5. *Волков А.В., Сидоров А.А.* Крупнотоннажные месторождения золота // Вестник Российской академии наук. 2012. Т. 82. № 11. С. 992–998.
6. *Геологическая* карта Приамурья и сопредельных территорий. Масштаб 1:1 2 500 000. Объяснительная записка. – Санкт-Петербург–Благовещенск–Харбин, 1999.
7. *Глубинное* строение и особенности металлогении юга Дальнего Востока / Отв. ред. Е.А.Радкевич. – М.: Наука, 1984.
8. *Горошко М.В., Малышев Ю.Ф.,* Кириллов В.Е.Металлогения урана Дальнего Востока. – Владивосток: Дальнаука, 2006.
9. *Горошко М.В., Каплун В.Б., Малышев Ю.Ф.,* Джелтулакский разлом: глубинное строение, эволюция, металлогения // Литосфера. 2010. № 6. С. 38–54.
10. *Жирнов А.М.* Металлогения золота Дальнего Востока на линеаментно-плюмовой основе. – Владивосток: Дальнаука, 2012.
11. *Иванов А.И., Черных А.И., Вартанян С.С.* Состояние, перспективы развития и освоения минерально-сырьевой базы золота в Российской Федерации // Отечественная геология. 2018. № 3. С. 18–28.
12. *Каплун В.Б.* Геоэлектрические модели литосферы // Глубинное строение и металлогения Восточной Азии. – Владивосток: Дальнаука, 2010. С. 94–97.
13. *Латкин А.П., Стародубов С.В.* Перспективы развития золотодобывающей промышленности Амурской области // Управление экономическими системами: электр. научный журнал 2018. № 10. С. 17.
14. *Мельникова О.И.* Коренная золотоносность Дамбукинского района // Геология и минеральные ресурсы Амурской области. – Благовещенск, 1995. С. 134–139.
15. *Мельников А.В., Степанов В.А.* Рудно-россыпные узлы Приамурской золотоносной провинции. Ч. 2. Центральная часть провинции. – Благовещенск: Изд-во АмГУ, 2014.
16. *Месторождения* рудного золота Приамурской золотоносной провинции / А.В.Мельников, В.А.Степанов, А.С.Вах и др. – Благовещенск: Изд-во АмГУ, 2017.
17. *Моисеенко В.Г., Эйриш Л.В.* Золоторудные месторождения Востока России. – Владивосток, Дальнаука, 1996.
18. *Некрасов Е.М.* Крупные эндогенные золоторудные месторождения поддерживают высокий уровень добычи золота в мире // Геология рудных месторождений. 2005. Т. 47. № 3. С. 203–210.
19. *Рафаилович М.С.* Золоторудные гиганты в черносланцевых толщах Центральной и Северной Азии // Отечественная геология. 2012. № 1. С. 29–39.
20. *Угрюмов Ар.Н., Угрюмов А.Н.* Сравнительный анализ рудоносных областей тектономагматической активизации // Советская геология. 1990. № 7. С. 30–38.