

КОЛЫМО-ОХОТСКИЙ РЕГИОН И ЕГО ЗОЛОТОНОСНОСТЬ

Е.В. Нигай

Институт тектоники и геофизики ДВО РАН,
Ким Ю Чена 65, г. Хабаровск, 680000,
e-mail: nigayitig@gmail.ru

В статье автор попытался выяснить основные особенности локализации благороднометалльной минерализации в крупных структурах Колымо-Охотского региона на основе анализа истории их развития, с привлечением новых геоморфоструктурных данных по исследуемому региону. Геотектоническая позиция региона представлена как крупная область сочленения двух мезозойских поясов – Яно-Колымского и Охотско-Чукотского. Рудные и россыпные месторождения золота Колымо-Охотского региона контролируются Верхнеколымской геоморфоструктурой.

Ключевые слова: Колымо-Охотский регион, Верхнеколымская глыба, благороднометалльное оруденение, россыпи, золото, серебро.

Введение

Колымо-Охотский регион, по Н.А. Горячеву и его соавторам [5], или Охотско-Колымский регион, по Е.Т. Шаталову [3], В.М. Кузнецову [11] и др. исследователям Северо-Востока, охватывает южную часть Верхояно-Колымской орогенной области и Приколымский сектор Охотско-Чукотского вулканоплутонического пояса. Это территория, охватывающая бассейн верхнего течения р. Колыма до впадения в нее р. Балыгычан и примыкающие к нему с юга бассейны рек, впадающих в Охотское море. Регион охватывает три административных субъекта Дальневосточного федерального округа – юго-восточную часть Республики Саха (Якутия), Магаданскую область и часть Хабаровского края. Целью исследований явилось выяснение особенностей размещения месторождений благородных металлов в крупных структурах Колымо-Охотского региона на основе анализа и обобщения данных геологических и тектонических карт, а также фондовой и опубликованной литературы по данному региону.

Актуальность постановки данной проблемы связана с вопросами тектонического, геолого-структурного и металлогенического районирования. Металлогении золота и серебра Колымо-Охотской золотоносной области и сопредельных регионов в связи с их магматизмом, тектоникой и особенностями геологического строения посвящено большое количество публикаций. Это работы Н.А. Шилов, А.А. Сидорова, В.И. Гончарова по золотому и золото-серебряному оруденению вулкано-генных поясов северо-востока Азии [20 и др.];

Р.Б. Умитбаева по металлогении Охотско-Чаунской дуги [16]; В.Г. Хомича по металлогении вулканоплутонических поясов северного звена Азиатско-Тихоокеанской мегазоны взаимодействия [18]; Н.А. Горячева и Г.Н. Гамянина по металлогении золота, серебра и сурьмы северо-востока Азии [4]; М.М. Константинова, А.А. Константиновского, М.В. Наталенко по типизации золоторудных районов в терригенно-сланцевых поясах России [10]; А.В. Волкова, А.А. Сидорова, Н.Е. Саввы, И.Н. Томсона, В.Ю. Алексеева, выделивших зоны тонкорассеянной минерализации северо-востока России [2] и др. В последние десятилетия появились также модели тектонического развития территорий, основанные на позициях аккреционной тектоники, которые положены в основу различных металлогенических построений [17, 14].

В связи с большим количеством представлений о генезисе золотого оруденения Верхояно-Колымской складчатой области и, в частности, Колымо-Охотского региона, а также роли гидротермальных процессов и магматизма, приведем высказывание В.Г. Хомича и его соавторов: «Нельзя не отметить наличие широкого спектра взглядов на проблему генезиса золотого оруденения Верхояно-Колымской орогенной области. Возможно, это обусловлено независимым от магматитов зарождением золотоносных гидротермальных потоков при дальнейшей автономной или совместной с магматогенными флюидами их эволюции в едином (с магматитами) тепловом пространстве» [19, с. 238].

В геотектоническом плане объект исследований находится в области сочленения и взаимодействия двух мезозойских складчатых подвижных поясов – крупного и более раннего Яно-Колымского и гигантского Охотско-Чукотского. Первый пояс развивался вдоль восточной окраины Сибирского палеоконтинента [15], второй – по западной окраине циркумтихоокеанской системы вулканогенных поясов [20].

По геофизическим построениям регион входит в выделенную А.М. Петрищевским Колымо-Омолонскую плиту – обособленный литосферный сегмент северо-востока Азии, стыкующийся на юге с Охотоморской плитой [13].

Регион является сейсмически активной областью. На данной территории зарегистрированы частые землетрясения в 3–4 балла, а также более редкие в 5–6 баллов и выше [3]. Регион характеризуется повышенными и высокими значениями теплового потока. Средние значения плотности теплового потока в регионе достаточно высокие и составляют по данным Геотермического атласа от 42 до 65 мВт/м² [9]. На участках золоторудных месторождений показатели следующие: Утинское – 49 мВт/м², Среднеканское – 63 мВт/м², Карамкен – 61 мВт/м², Дукаат – 60 мВт/м². На глубине 3 км температура горных пород в районах месторождений и за их пределами составляет 56–58° С (Утинское, Карамкен, Среднеканское) до 66–75° С (Ветренское, Большие Пороги) [9].

Колымо-Охотский регион полностью расположен в области распространения многолетней мерзлоты, имеющей мощность до 250–500 м [3].

Основными методами исследований явились: а) обобщение, систематизация и анализ геологических и тектонических карт и схем, публикаций по особенностям тектоники, магматизма и металлогении золота и серебра рассматриваемого региона; б) вспомогательный геоморфоструктурный метод исследований.

Результаты и их обсуждение

Новые данные. На рис. представлена обзорная тектоническая схема Верхояно-Колымской орогенной области, простирающейся от побережья Северного Ледовитого океана до побережья Охотского моря, расположение области исследований и современные границы двух кайнозойских сводово-глыбовых геоморфоструктур (в дальнейшем – глыб) – Верхнеколымской и Юкагиро-Колымской. Рассматриваемый Колымо-Охотский регион с его главными структурными элементами – Колымо-Омулевским поднятием, Уяндино-Ясачненским поясом, Иньяли-Дебинским и Сугойским

синклиниорием, Аян-Юряхским и Балыгычанским антиклинорием и Балыгычано-Сугойским рифтогенным прогибом – практически весь вписывается в Верхнеколымскую глыбу (рис.). Границы двух глыб – Юкагиро-Колымской и частично перекрывающей ее Верхнеколымской – выделены по данным тектонических и геологических карт масштабов 1:2 500 000, 1:5 000 000, а также космоснимков высокого разрешения Gugi maps и гипсометрических карт с использованием геоморфоструктурных методов.

Сводообразование с его плюмовой природой наиболее интенсивно происходило в период неотектонической активизации крупных глыб земной коры по западной окраине циркумтихоокеанской системы вулканогенных поясов, о чем свидетельствует хорошая кайнотипная выраженность выделенных геоморфоструктур в современном рельефе, свойственные им высокие значения теплового потока и повышенная сейсмичность.

История происхождения и развития основных крупных структур Колымо-Охотского региона. Она тесно связана с развитием Охотского, Омолонского и Приколымского докембрийских массивов, представлявших в палеозое крупную восточную часть Сибирского палеоконтинента. Отделение их от него и дальнейшее дробление происходили с позднего девона [15]. Карбонатно-терригенные отложения неопротерозоя Охотского массива известны в бассейне среднего и нижнего течения рек Охота и Кухтуй, они представлены кварцитовидными песчаниками, алевролитами с прослоями и пачками строматолитовых известняков и доломитов [6]. В раннем и среднем палеозое восточными частями обширной территории Охотского массива являлись, по всей вероятности, южная и частично центральная области Яно-Индигирского мегасинклинория, южная и частично средняя части Иньяли-Дебинского синклинория, весь Аян-Юряхский антиклинорий, часть Балыгычанского поднятия. В середине и в конце палеозоя краевые части Охотского массива неоднократно подвергались процессам островного и наземного андезит-базальт-риолитового вулканизма. В ранней перми началось формирование Аян-Юряхского антиклинория (раннепермские брахиоподы в известняках джигдалинского горизонта [6]), а в средней и поздней перми – Балыгычанского поднятия [7]. Первоначально они представляли собой относительно крупные глубоководные морские бассейны седиментации. В конце перми произошло отделение Аян-Юряхского антиклинория от Охотского массива вдоль раздвиговой системы

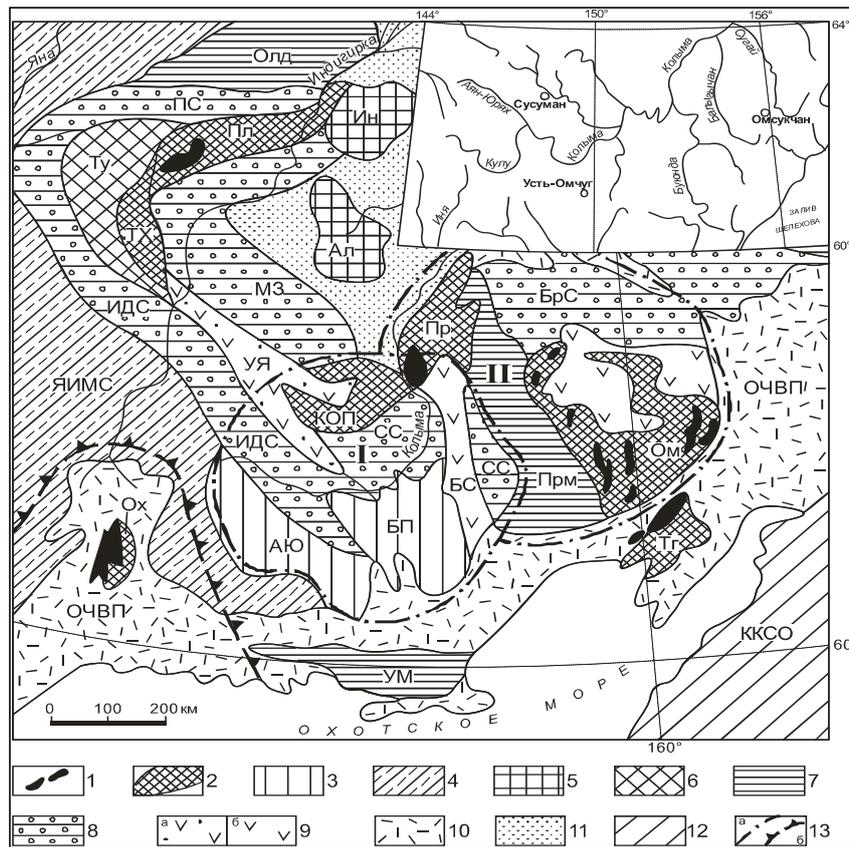


Рис. Схема размещения Яно-Колымского и Охотско-Чукотского поясов с прилегающими к ним структурами Верхояно-Колымской области и Северо-Азиатского кратона. Составлена с использованием тектонических схем Н.П. Аникеева и др. [3], Л.И. Красного [3], Н.П. Васильковского [1], данных гипсометрических карт, космоснимков и государственных геологических карт [6, 7].

На врезке – Колымо-Охотский регион исследований. 1 – выступы докембрийского складчатого фундамента; 2 – антиклинории, сложенные преимущественно рифей-палеозойскими комплексами пород: Пл – Полоусный, ТХ – Тас-Хаяхтахский, Пр – Приколымский, Ом – Омолонский, Ох – Охотский, Тг – Тайгоносский, КОП – Колымо-Омудевское поднятие; 3 – антиклинории, сложенные преимущественно пермско-триасово-юрскими комплексами пород: АЮ – Аян-Юряхский, БП – Балыгычанский; 4 – Яно-Индибирский мегасинклинорий (ЯИМС), сложенный карбон-пермско-триасовым верхоянским комплексом; 5 – Индибирское (Ин) и Алазейское (Ал) поднятия, сложенные мезозойским и частично палеозойским комплексами; 6 – антиклинории, сложенные мезозойским комплексом пород: Ту – Туостахский; 7 – мезозойские прогибы: Олд – Ольджойский, Прм – Приомолонский, УМ – Удско-Мургальский; 8 – синклинории, сложенные триасово-юрскими терригенно-флишеидными отложениями: ИДС – Иньяли-Дебинский, МЗС – Момо-Зырянский, ПС – Полоусный, БС – Березовский, СС – Сугойский; 9 – молассы юрские (а) и меловые (б), выполняющие грабены и рифтогенные прогибы: УЯ – Уяндино-Ясачненского вулканогенного пояса, БС – Балыгычано-Сугойского рифтогенного прогиба; 10 – позднемезозойский Охотско-Чукотский вулканический пояс (ОЧВП); 11–12 – кайнозойские структуры: 11 – Индигиро-Колымская впадина; 12 – Корякско-Камчатская складчато-глыбовая область; 13 – границы: а – кайнозойских сводово-глыбовых геоморфоструктур: I – Верхнеколымской, II – Юкагиро-Колымской; б – Охотского массива – части Северо-Азиатского кратона, по [8]

Fig. Sketch map of the Kolyma-Okhotsk region showing the junction zone formed by structures of the Verkhoyansk-Kolyma fold area and the Okhotsk-Chukotka region. Compiled using tectonic maps of N.P. Anikeeva et al. [3], L.I. Krasnyi [3], and N.P. Vasil'kovsky [1], hypsometric map data, satellite images, and state geological maps [6, 7].

The inset map shows the study area. 1 – inliers of the Precambrian folded basement; 2 – anticlinoria, composed mainly of Riphean-Paleozoic rock assemblages: Пл – Polousnyi, ТХ – Tas-Khayakhtakhsky, Пр – Prikolymsky, Ом – Omolonosky, Ох – Okhotsky, Тг – Taigonosky, КОП – Kolyma-Omulyovka Uplift; 3 – anticlinoria, composed mainly of Permian-Triassic-Jurassic rocks assemblages: АЮ – Ayan-Yuryakhsky, БП – Balygychansky; 4 – Yana-Indigirka mega-synclinatorium (ЯИМС) made up of Carboniferous-Permian-Triassic Verkhoyansk complex; 5 – Indigirka (Ин) and Alazeya (Ал) uplifts made up of Mesozoic and partially Paleozoic complexes; 6 – anticlinoria composed of Mesozoic rock assemblages: Ту – Tuostakhsky, 7 – Mesozoic basins: Олд – Ol'dzhoisky, Прм – Priomolonosky, УМ – Uda-Murgalsky; 8 – synclinatoria composed of Triassic-Jurassic terrigenous-flysch sediments: ИДС – Inyali-Debinsky, МЗС – Momo-Zyriansky, ПС – Polousnyi, БС – Berezovsky, СС – Sugoisky; 9 – Jurassic (a) and Cretaceous (b) molasses infilling grabens and rift troughs: УЯ – Uyandina-Yasachnensky volcanic belt, БС – Balygychan-Sugoisky rift trough; 10 – Late Mesozoic Okhotsk-Chukotka volcanic belt (ОЧВП); 11–12 – Cenozoic structures: 11 – Indigirka-Kolyma basin; 12 – Koryak-Kamchatka fold block area; 13 – boundaries of: a – Cenozoic doming-block geomorphological structures: I – Verkhnekolymsky, II – Yukagir-Kolymsky; b – Okhotsk Massif – parts of the North Asian Craton, after [8]

разломов в южной части Яно-Индибирского мегасинклинория. В конце перми – начале триаса произошло заложение протяженной Иньяли-Дебинской рифтовой системы вдоль Чай-Юрьянского глубинного разлома, отделяющего его от Аян-Юрьянского антиклинория. В раннем триасе к северу от Балыгычанского поднятия началось формирование субширотного Сугойского прогиба – в южной части крупного в то время Колымо-Омулевского палеозойского поднятия. Юрско-меловой и меловой периоды в Охотском массиве и отделившихся от него структурах характеризовались наземным магматизмом. Расположенный к востоку от описанных структур Омолонский массив до середины палеозоя также занимал значительную территорию. В позднем мезозое большая часть его была вовлечена в процессы подводного, островного и окраинно-материкового магматизма.

В северную часть Верхнеколымской глыбы входит юг Приколымского массива (рис.), сложенного рифейскими кристаллопесчаниками, гнейсами и амфиболитами, кембрийскими терригенно-карбонатными толщами, палеозойскими и мезозойскими терригенно-флишевыми и вулканогенно-осадочными образованиями. По сводным данным Н.П. Васильковского, в среднем и позднем палеозое Приколымский массив периодически подвергался воздействию базальтоидного вулканизма и гранитоидного магматизма [1]. В юре и мелу он испытал магматическую активизацию. На юге массив граничит с палеозойским Колымо-

Омулевским поднятием, структуры которого в западной части перекрыты средне-позднеюрскими вулканогенно-осадочными образованиями Уяндино-Ясачненского пояса, в средней и поздней юре представлявшим по [15] островную дугу. В раннем мелу вдоль Омсукчанского разлома-раздвиг произошло заложение Балыгычано-Сугойского рифтогенного прогиба, разделившего Сугойский синклинорий на две части. В неокоме началось формирование гигантского Охотско-Чукотского вулканогенного пояса [15]. Заложение Юкагино-Колымской и Верхнеколымской сводово-глыбовых геоморфоструктур произошло, вероятнее всего, в начале кайнозойской эры.

Крупные золотоносные структуры Колымо-Охотского региона, их развитие и размещение в них месторождений благородных металлов представлены в табл.

Золотоносность Колымо-Охотского региона. Основная часть россыпных и рудных месторождений золота сосредоточена в Иньяли-Дебинском синклинории – 30 преимущественно мелких рудных месторождений золота и свыше 200 – россыпных, из которых четыре относятся к разряду суперкрупных (Малый Ат-Юрях, Хатынах, Чай-Юрюе и Берелехское). В Аян-Юрьянском антиклинории локализовано 10 крупных, средних и мелких по размаху оруденения золоторудных месторождений, из которых одно является суперкрупным (Наталкинское), и немногим более 30 россыпей. Золоторудные месторождения Инья-

ли-Дебинского синклинория и Аян-Юряхского антиклинория относятся к золото-кварцевой малосульфидной (подавляющее большинство), золото-кварц-сульфидной и золото-редкометалльной формациям.

Формирование месторождений рудного золота связано в основном с юрско-меловым, раннемеловым и поздне-меловым этапами постмагматической деятельности. Они представлены золото-кварцевой, золото-серебряной и серебро-рудной формациями.

Более высокая серебримость руд месторождений Балыгычанского поднятия (Печальное, Ветвистое) по сравнению с золото-кварцевыми месторождениями Иньяли-Дебинского синклинория и Аян-Юряхского антиклинория объясняется связью с внедрением в триасовые терригенные толщи поздне-меловых субвулканических интрузий (печальнинский и др. комплексы малых интрузий, силлов и даек вдоль зоны Правооротуканского разлома). Возможно, что именно они и явились источниками вещества с высокой долей серебра, а рудообразующие гидротермальные растворы осуществили их привнос в эти месторождения.

Формирование Балыгычано-Сугойского наложенного прогиба, расположенного к востоку от Балыгычанского поднятия, началось в раннем мелу с процессов разломообразования в зоне раздвига. Эта крупная тектоническая структура вытянута на 300 км при ширине 30–50 км вдоль раннемелового Омсукчанского разлома в субмеридиональном направлении. Многие исследователи отмечают его рифтогенную природу, сложное глубинное строение и уникальную металлогению. Прогиб имеет сложную структуру и состоит из вулканогенно-осадочных образований апта, альба и сеномана – калиевых субщелочных риолитов и дацитов аскольдинской свиты, алевролитов, андезитов и базальтов арылахской свиты, перекрытых вулканитами кислого, среднего и основного составов позднего мела (трахириолиты, игнимбриты риолитов, андезиты, туфы андезитов, дациты и базальты). Вулканогенно-осадочные толщи прорваны субщелочными лейкогранитами, габбро-диоритами и их дайками [7]. Уникальность Балыгычано-Сугойской золото-серебро-оловорудной металлогенической зоны состоит в ее высокой насыщенности рудными месторождениями серебра, золота и олова, связанными с ранне-поздне-меловыми и поздне-меловыми андезит-дацитами, трахитами, игнимбритами риодацитов щелочного и, реже, нормального составов.

Охотско-Чукотский краевой вулканический

пояс протягивается от Удской губы до Берингова пролива. Его меловые вулканоплутонические образования перекрывают пермские, триасовые и юрские толщи Верхояно-Чукотской складчатой системы. Мощность земной коры в Приколымском секторе этого пояса составляет 30–42 км [7]. Общая структура его генерализуется гигантским разломом (или серией крупных разломов) – торцевым швом, разделяющим две разновозрастные складчатые области на мезозойскую и кайнозойскую притихоокеанские системы. В пределах него гравитационное и магнитное поля выражены аномальными зонами, в которых хорошо просматривается гравитационный уступ, отделяющий полосу относительных максимумов областей кайнозойской складчатости от гравитационных минимумов области мезозойской складчатости [21]. Краинно-континентальный рифтогенез, магматизм и заполнение рифтов и грабенов вулканогенно-осадочным материалом происходили в Малтане-Ольском, Арманском, Хетинском, Нявленгинском и др. прогибах пояса. Зона его сочленения со структурами юго-восточной части Верхояно-Колымской складчатой области интенсивно переработана. Вулканические и субвулканические покровы и массивы внутриплитных плюмовых лейкогранитов, гранитов, гранодиоритов и диоритов представляют собой андезит-гранодиоритовые и риолит-гранитные вулканоплутонические ассоциации [20]. Триасовые и юрские терригенно-флишевые и осадочно-вулканогенные толщи сохранились достаточно крупными участками (рис.). В миоцене проявился щелочной базальтоидный магматизм в виде экструзий меланефелинитов в истоках р. Бол. Купка, вблизи Арбутлинского глубинного разлома, по данным геологической карты [7], что свидетельствует о весьма поздних наземных проявлениях вулканической деятельности в Приколымском секторе Охотско-Чукотского вулканогенного пояса.

Мощный щелочной магматизм Охотско-Чукотского пояса, проявившийся в раннем и поздне-мелу в зоне сочленения его с юго-восточными структурами Яно-Колымского складчатого пояса, сыграл особую роль в рудообразовании. Он определил его золото-серебряную и серебро-полиметаллическую металлогеническую специализацию. В Приколымском секторе ОЧВП (Охотско-Чукотский вулканогенный пояс) сформировались вулканогенно-плутоногенные месторождения, размещаемые в крупных вулканотектонических структурах – Малтане-Ольском, Хетинском, Арманском, Иваньинском, Нявленгинском и др. Это

Основные структурные элементы Колымо-Охотского региона,
их формирование и локализация благороднометалльной минерализации

Major structural elements of the Kolyma-Okhotsk region,
their formation and the localization of precious metal mineralization

Основные крупные структуры	Основные геологические события с начала формирования структур до их становления [1, 6, 7]	Золоторудные и золоторедкометалльные месторождения	Золото-серебряные и серебрянорудные месторождения
1. Сугойский синклиний	Морское осадконакопление – J ₁ , J ₂ . Гранитоидный магматизм: J ₃ –K ₁ , K ₁ , K ₂ .	Золото-редкометалльные Чепак, Малыш – Au, W.	Громада – Au и Ag
2. Иньяли-Дебинский синклиний	Морское осадконакопление в глубоководном трого – T ₁ , T ₂ , T ₃ , J ₁ , J ₂ . Гранитоидный магматизм активной окраины – J ₃ –K ₁ , K ₁ –K ₂ .	Транспортное, Гольцовское, Туманинское, Левотохтинское, Среднеканское, Штурмовское, Экспедиционное, Утинское и др. – Au.	Нет данных
3. Аян-Юряхский антиклинорий	Морское осадконакопление – P ₁ (джигдалинский горизонт). Вулканическая деятельность – P ₂ (пионерская свита). Флишевое осадконакопление – P ₂ , T ₁ –T ₃ , J ₁ , J ₂ . Магматизм активной окраины – J ₃ –K ₁ , K ₁ , K ₂ .	Дегдеканское, Омчак, Верхне-Хакчанское, Контрандинское, Наталкинское, Школьное, Павлик, Родионовское, Игуменовское – Au.	Вилка – Au и Ag
4. Балыгычанское поднятие	Умеренно глубоководное морское осадконакопление – P ₃ ; T ₁ . Вулканическая деятельность – T ₃ . Терригенное шельфовое осадконакопление – J ₁ –J ₂ . Магматизм активной окраины – J ₃ –K ₁ , K ₁ , K ₂ .	Крохалиное, Казак, Ларюковское, Загесное – Au.	Печальное – Au и Ag, Ветвистое – Ag
5. Балыгычано-Сугойский рифтогенный прогиб	Начало рифтогенеза – K ₁ . Плутоногенно-вулканогенный магматизм – K _{1,2} . Активизация рифта, субщелочной и щелочной плутоногенно-вулканогенный магматизм – K ₂ .	Нет данных	Мечта, Арылах, Дукат – Ag и Ag; Напористое, Тэутэрэнджекское, Тидид, Гольцовое – Ag

раннемеловые золото-серебряные Агатовское, Джульетта, позднемеловые Нявленга, Карамкен и др. месторождения. В зоне сочленения Охотско-Чукотского пояса с Балыгычанским поднятием в плейстоцене сформировался небольшой узел россыпной золотоносности (рис.).

Россыти. Многочисленные россыпи золота Иньяли-Дебинского синклиория, Балыгычанского и Аян-Юряхского антиклинориев, а также Сугойского синклиория и Приколымского сектора ОЧВП (в очень незначительном количестве) образовались за счет широко распространенных на

указанных площадях зон золоторудной минерализации и промежуточных коллекторов – золотоносных свит и толщ, кор выветривания. Россыпеобразованию благоприятствовали знакопеременные неотектонические движения. Отдельные уникальные россыпи имеют большую протяженность, это Чай-Юрюе – 22 км, Берелёх – 37 км [6].

Условия образования и генезис рудных и россыпных месторождений золота резко различаются, но между собой они, безусловно, взаимосвязаны. Генезис золоторудных месторождений обусловлен плутоногенным и вулканогенным маг-

матизмом, метаморфизмом, дайкообразованием, гидротермальными и др. процессами. Россыпи связаны с перемывом золотоносных кор выветривания, деструкцией зон золотоносной минерализации, переотложением золота на более низкие гипсометрические уровни и накоплением в составе аллювия, прибрежно-морских осадков. Золотороссыпные узлы размещаются в основном в тектонических блоках с доминирующей золото-кварцевой минерализацией, очень редко – вблизи рудных узлов и районов с золото-серебряным оруденением. В Балыгычано-Сугойском прогибе, характеризующемся серебро-полиметаллической минерализацией, они полностью отсутствуют.

Эрозионный срез гранитных массивов и их апикальных субвулканических частей в Иньяли-Дебинском синклинии оценивается нами как умеренно глубокий, от 1,5–2,0 до 2–3 км, что соответствует достаточно глубокому уровню среза основной массы богатых золотом юрско-меловых золото-кварцевых жил. Это обстоятельство способствовало концентрации россыпного золота в долинах рек и суходолов на участках разрушенных золотоносных жил. На высокую концентрацию золота влияли и другие факторы, в частности, перемыв золотоносных кор выветривания в зонах разрывных нарушений на участках разгрузки грунтовых и подземных вод и, в меньшей мере, на пенепленизированных поверхностях выравнивания.

Заключение

Золотокварцевые и золото-редкометалльные месторождения в подавляющем большинстве сформировались в мезозойских Иньяли-Дебинском и Сугойском синклинариях, а золото-кварц-сульфидные с золотокварцевыми объектами – в позднепалеозойско-мезозойских антиклинариях – Аян-Юряхском и Балыгычанском. Золото-серебряные месторождения формировались преимущественно в наложенных меловых прогибах Охотско-Чукотского пояса. Наиболее молодые серебро-золоторудные и серебро-полиметаллические месторождения, в том числе уникальные, были сформированы в ранне-поздне-меловом Балыгычано-Сугойском рифтогенном прогибе и в мел-палеогеновых вулканоструктурах Охотско-Чукотского пояса.

В рудно-формационном отношении наиболее перспективными типами благороднометалльной минерализации в данном регионе являются комплексные золотосодержащие типы: золото-редкометалльный (золото-вольфрамовый) и золото-меднопорфировый [12]. Устойчивые повышенные содержания золота в пробах обна-

ружены в месторождениях: а) вольфрама (Бохапчинское – 1,5 г/т, южная часть ИДС), б) кобальта (Верхне-Сеймчанское – в кобальтовом концентрате Au 215 г/т; Ветровое – Au до 3 г/т; Колымо-Омулевское поднятие (КОП), в) меди (Опыт – Au до 1,2 г/т, КОП) [7].

В региональном плане Верхнеколымская глыба вмещает практически все золоторудные и золотороссыпные районы и узлы. Это позволяет прогнозировать в ее пределах новые перспективные площади, в первую очередь – по ее периферии, а во вторую – в зонах перекрытия наиболее ранних структурных элементов более поздними структурами, а также на пограничных участках, особенно вблизи мантийных и коровых разломов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Васильковский Н.П. Геологическая история Северо-Востока Азии. М.: Наука, 1981. 308 с.
2. Волков А.В., Сидоров А.А., Савва Н.Е., Томсон И.Н., Алексеев В.Ю. Зоны тонкорассеянной сульфидной минерализации Северо-Востока России как источники вещества рудных месторождений и роль тектоно-магматической активизации в его мобилизации // Тихоокеанский рудный пояс: материалы новых исследований. Владивосток: Дальнаука, 2008. С. 36–51.
3. Геология СССР. Т. 30. Северо-Восток СССР. Геологическое описание. Кн. 2. М.: Недра, 1970. 536 с.
4. Геотермический атлас Сибири и Дальнего Востока (2009–2015) / Новосибирск: Институт нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН. URL: <http://maps.nrcgit.ru/geoterm/> (дата обращения: 01.11.16).
5. Горячев Н.А., Гамянин Г.Н. Позднемезозойская металлогения золота, серебра и сурьмы Северо-Востока Азии // Тихоокеанский рудный пояс: материалы новых исследований. Владивосток: Дальнаука, 2008. С. 89–105.
6. Горячев Н.А., Палымский Б.Ф., Петров А.Н. Системы разломов Колымо-Охотского региона // Тектоника, глубинное строение и минерагения Востока Азии: VIII Косыгинские чтения: материалы всеросс. конф. Хабаровск, 17–20 сент. 2013 г. Владивосток: Дальнаука, 2013. С. 29–31.
7. Государственная геологическая карта РФ. Масштаб 1:1 000 000 (нов. сер.). Лист Р-54, 55 – Оймякон, О-55. Объясн. записка / отв. ред. Л.М. Натапов, Е.П. Сурмилова. СПб.: ВСЕГЕИ, 1999. 231 с.

8. Государственная геологическая карта РФ. Масштаб 1:1 000 000 (третье поколение). Лист Р-56 - Сеймчан. Объясн. записка / отв. ред. В.И. Шпикерман. СПб.: ВСЕГЕИ, 2007. 271 с.
9. Горошко М.В., Шевченко Б.Ф., Гурьянов В.А., Гильманова Г.З. Тектоника и металлогения зоны сочленения Северо-Азиатского кратона и Тихоокеанского тектонического пояса // Тихоокеанская геология. 2016. Т. 35, № 1. С. 15–30.
10. Константинов М.М., Константиновский А.А., Наталенко М.В. Типизация золоторудных районов в терригенно-сланцевых поясах России // Региональная геология и металлогения. 2013. № 54. С. 75–88.
11. Кузнецов В.М. Металлогеническое районирование территории Охотско-Колымского водораздела в свете закономерностей делимости земной коры // Проблемы металлогении рудных районов Северо-Востока России. Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 2005. С. 60–77.
12. Нигаи Е.В., Диденко А.Н., Гурьянов В.А., Горошко М.В., Шевченко Б.Ф. Тектонические и магматические факторы контроля благороднометалльного оруденения Верхнего Приколымья // Отечественная геология. 2015. № 4. С. 17–27.
13. Петрищевский А.М. Происхождение и палеогеодинамика окраинных плит Северо-Востока Азии // Тектоника и глубинное строение Востока Азии. Косыгинские чтения: докл. всерос. конф., 20–23 января 2009 г., г Хабаровск / под ред. А.Н. Диденко, А.А. Степашко. Хабаровск: ИТиГ ДВО РАН, 2009. С. 75–78.
14. Сидоров А.А., Волков А.В. О металлогении кратонных террейнов Северо-Востока России // Геология и геофизика. 2006. № 12. С. 1242–1257.
15. Тектоника, геодинамика и металлогения территории Республики Саха (Якутия) / отв. ред. Л.М. Парфенов. М.: МАИК «Наука-Интерпрюдирика», 2001. 571 с.
16. Умитбаев Р.Б. Охотско-Чаунская металлогеническая провинция. М.: Наука, 1986. 286 с.
17. Ханчук А.И., Иванов В.В. Мезо-кайнозойские геодинамические обстановки и золотое оруденение Дальнего Востока России // Геология и геофизика. 1999. № 11. С. 1635–1645.
18. Хомич В.Г. Металлогения вулканоплутонических поясов северного звена Азиатско-Тихоокеанской мегазоны взаимодействия. Владивосток: Дальнаука, 1995. 343 с.
19. Хомич В.Г., Фатьянов И.И., Борискина Н.Г. Металлогения золота в трудах Е.А. Радкевич и проблема образования обособленных и совмещенных концентраций Au и Sn // Тихоокеанский рудный пояс: материалы новых исследований. Владивосток: Дальнаука, 2008. С. 228–245.
20. Шило Н.А., Сидоров А.А., Гончаров В.И. Условия образования рудных месторождений вулканогенных поясов // Геология рудных месторождений. 1973. Т. 20, № 66. С. 55–67.

The author tries to define basic features of the localization of precious metal mineralization in major structures of the Kolyma Okhotsk region, based on the analysis of their development, involving the new data in geomorphology and the structure of the area under investigation. According to geotectonic observations, the region is as a huge junction zone between the two Mesozoic belts of Yano-Kolyma and Okhotsk-Chukotka. Ore and placer gold deposits of the Kolyma-Okhotsk region are controlled by the Verkhnekolymsk geomorphology.

Keywords: *Kolyma-Okhotsk region, Upper-Kolyma block, precious-metal mineralization, placer, gold, silver.*