

УДК 553.2 (470.6)

DOI: 10.23671/VNC.2015.2.55267

## МЕТАЛЛОГЕНИЯ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА – НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ

© 2015 В.И. Черкашин, д.г.-м.н., И.А. Богуш, д.г.-м.н., проф.

Институт геологии Дагестанского научного центра РАН, 367010, Россия,  
Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. Ярагского, 75, e-mail: dangeo@mail.ru  
Дагестанский государственный университет, 367000, Россия, Республика  
Дагестан, г. Махачкала, ул. Гаджиева, 43а, e-mail: dgu@dgu.ru

В работе рассматриваются новые представления о металлогении юрских комплексов Северного Кавказа. Обращается внимание на широкое площадное развитие стратиформного оруденения полиметаллов, свинца, цинка, золота, меди, связанных с раннеальпийскими (киммерийскими) тектоническими движениями. Приводятся примеры двух типов регионального стратиформного свинцово-цинкового и колчеданного оруденения.

**Ключевые слова:** седиментация, рудная минерализация, металлогения, полиметаллы.

Полученные за последние десятилетия геологические данные дают возможность по-новому оценить перспективность на различные полезные ископаемые осадочных толщ Кавказа и, в частности, металлогению юрских осадочных комплексов. Рассмотреть общую зараженность терригенных комплексов нижнеюрских отложений полиметаллами.

Историческое развитие юрского осадочного бассейна представлено формированием следующих формационных комплексов: терригенного, карбонатно-терригенного, карбонатного, карбонатно-эвапоритового [Леонов, 2007; Металлогеническая карта..., 1985]. Геотектоническая история юрского бассейна Кавказа связана с северной окраиной океана Тетис и развитием киммерийских и позднеальпийских тектонических движений [Леонов, 2007]. В конце аалена бассейн большого Кавказа завершает развитие рифтогенной пассивной окраины океана Тетис и переходит в тектонический режим активной континентальной окраины (байос-бат). Переходная эпоха характеризуется поднятием и интенсивной эрозионной деятельностью севернее Главного Кавказского разлома. Устойчивое поднятие континентальной окраины и горизонтальное сжатие Кавказской окраины, предбайосская складчатость, сопровождалась развитием магматических комплексов и флюидоактивной деятельностью. Магматическая деятельность представлена малыми интрузиями, вулканическими, субвулканическими и жильными фациями [Большой Кавказ..., 2007; Металлогеническая карта..., 1985].

В постааленское время юрские толщи были прорваны дайковыми телами долеритов казбекского и кахетинского поясов [Арсмаков и др., 1975; Большой Кавказ..., 2007; Металлогеническая карта..., 1985]. На фоне такой последовательности развития выдержана четкая полиметаллическая и золоторудная специализация регионального оруденения в нижней и средней юре северных склонов Большого Кавказа.

В региональном плане минерагеническая роль нижнеюрских осадочных комплексов Северного Кавказа традиционно определяется господствующим развитием сульфидов полиметаллов (свинец, цинк, медь) на плинсбахском, ааленском ( $J_1$ ) [Андрущук и др., 1967а, б; Арсамаков и др., 1975; Богуш и др., 2007; Пруцкий и др., 2005; Черкашин, Мацапулин, 2009; Черницин и др., 1971], колчеданного келловейском ( $J_2$ ) [Богуш и др., 1972; Богуш, Черкашин, 2007; Черкашин, Богуш, 2011] уровнях. За последние годы к этим металлам добавилось золото (Куруш). К ааленскому возрастному и геотектоническому циклу оруденения относятся самые крупные на Большом Кавказе рудные районы и месторождения, в том числе Садонский рудный узел и месторождение Кизил-Дере [Андрущук и др., 1967а; Богуш, Черкашин, 2007].

**Полиметаллы.** Полиметаллическое оруденение нижней юры, месторождения, рудопроявления и минерализация прослеживаются в семисоткилометровой полосе от верховьев реки Кубани до нижнего течения реки Самур. В Западной части Северного Кавказа эта полоса протягивается между Скалистым и Передовым хребтом. В центральной и восточной части Кавказа эта полоса целиком совпадает с Приводораздельной металлогенической зоной.

Галенит и сфалерит в отложениях *плинсбахского яруса* встречаются, по данным В.Б. Черницина и др. [Черницин и др., 1971], в бассейнах Малки, Тызыла, Гижгита, Эшаккона вблизи рудных полей верхнепалеозойского возраста. По данным этого автора сульфиды свинца и цинка найдены в базальном горизонте вблизи древних месторождений. Плинсбахские слои являются базальным горизонтом юрских толщ гумидной и угленосной формации. Этот слой обследовался по долинам перечисленных рек профилями длиной 18 км, 15 км, 17 км, 21 км, соответственно. В тяжелой фракции шлихов обломочных пород галенит составляет 12–20%, а в угленосной фации обнаружены скопления свинца и цинка. Проявление значительной части свинца и цинка связано с остатками древних механических ореолов рассеяния [Черницин и др., 1971].

*Ааленский* стратиграфический уровень наиболее обогащен Pb, Zn, Cu, Au, относительно других типов оруденения Северного Кавказа и полиметаллическая минерализация которого широко развита в долине р. Кубани в районе аулов Кумыш, Красногорка, Хумара и Сары-Тюз. В левом борту долины известно Подгорнинское рудное поле (более 100 км<sup>2</sup>) аалена (рис. 1 и 2).

*Подгорнинское стратиформное* рудопроявление расположено на левом борту долины р. Кубани в породах джигиатской свиты ( $J_{1-2}$  dz) тоар-аалена южнее станции Красногорской. Рудоносный пласт грубозернистых песчаников мощностью 6–8 м прослеживается на протяжении 16 км, полого погружаясь к северу, перекрывается аргиллитами и песчаниками джангурской свиты средней юры. Свинцовая и цинковая рудная минерализация рассеяна по всему пласту, и образует к его основанию рудный прослой мощностью 0,6–0,8 м с содержаниями цинка до 8%, свинца до 1–5% [Черницин и др., 1971]. В остальной части разреза рудоносного пласта содержание этих металлов в сульфидной форме колеблется в пределах 0,01–0,05% (свинец) и 0,01–0,5% (цинк), преимущественно тяготея к основанию разреза пласта. Рудоносный пласт на поверхности активно импрегнирован гидроксидами железа, относительно устойчив к выветриванию и отчетливо прослеживается на всем протяжении в виде скалистого уступа. На фоне пласта песчаника отчетливо выделяется рудный слой бурого цвета с концентрацией вторичных оксидов железа до 30–65% в цементе гравелита.



*Рис. 1. Скальная полка (темное) ааленских отложений (джигиатская свита) в левом борту долины р. Кубани в районе аула Кумыш. Ниже скальная стена сложена песчаниками плинсбаха (хумаринская свита).*

В основании ааленского рудоносного пласта залегает мощная пачка белых кварцевых песчаников хумаринской угленосной свиты плинсбаха ( $J_1$  hm). По контакту этих свит проявляется маломощный прослой базальных конгломератов.

Исследования кровли и подошвы ааленского рудоносного пласта (джигиатская свита  $J_{1-2}$  dz) песчаников позволили установить некоторые особенности контактов и внести коррективы в генетические позиции оруденения (рис. 2-I). В кровле и подошве рудоносного пласта залегают пласты водонепроницаемых глин, ранее не описанные предыдущими исследователями. В данном случае пласт грубозернистых песчаников представляет собой идеальный пласт-коллектор, заключенный между двумя покрывками. По простиранию на юг рудный пласт контактирует с синхронными (по В.Л. Омельченко) магматическими породами шоанской свиты ( $J_1$  šn), в состав которых входят андезиты, андезито-дациты, базальты. Эти магматиты прорывают породы хумаринской свиты. Тоарские отложения в этом районе Кубани отсутствуют.

Рудная минерализация в пачке песчаников и гравелитов джигиатской свиты прослеживается на протяжении более 20 км и в правом борту долины р. Кубани. Пласт песчаников джигиатской свиты ( $J_{1-2}$  dz) тоар-аалена в рельефе повсеместно фиксируется скальной ступенью. К этой ступени приурочена площадка древнего Хумаринского городища. Мощность рудоносного пласта здесь достигает 8 м, а литологический состав более разнообразен (рис. 2-II). Ожелезненные с поверхности

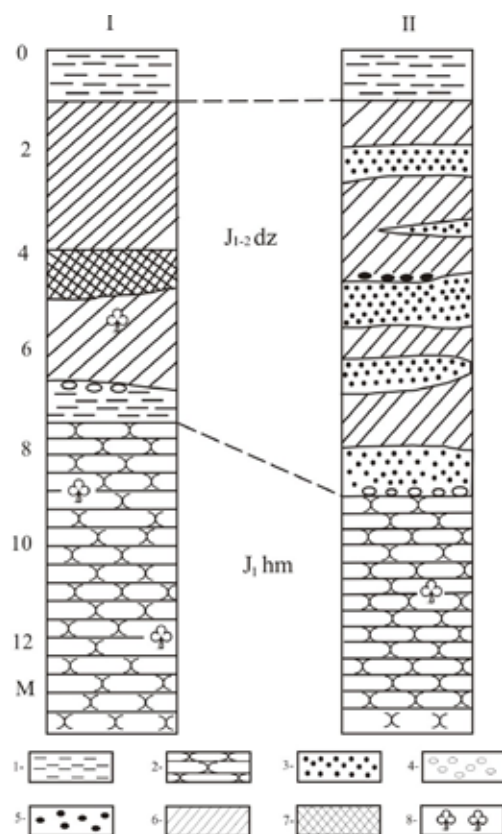


Рис. 2. Разрезы рудоносной пачки аалена в левом (I) и правом (II) борту долины р. Кубань в районе аулов Кумыш и Сары-Тюз.

Условные обозначения:

1 – глины; 2 – песчаники; 3 – песчаники с рудной минерализацией; 4 – конгломераты; 5 – пирит-марказитовые конкреции; 6 – рудоносные песчаники; 7 – оруденение в песчаниках; 8 – остатки флоры.

пласты с рудной минерализацией бурого цвета мощностью 0,5–2,0 м чередуются с пластами белых кварцевых песчаников, визуально не содержащих рудной минерализации. Контакты между минерализованными и безрудными слоями четкие стратифицированные, без постепенных переходов. Контакты висячего и лежачего боков рудоносного пласта разные и отличаются от разреза левого борта Кубани. В висячем боку также повсеместно прослежен пласт глины. В лежачем боку контакт рудоносного пласта с песчаниками хумаринской свиты пласта глины не содержит. Здесь белые кварцевые песчаники джигиатской свиты переходят в белые кварцевые песчаники хумаринской свиты, непосредственно в зоне контакта проявляется маломощный (0,05–0,12 м) прослой базальных кварцевых гравелитов. На правом борту долины р. Кубани минерализованная пачка имеет глину-покрышку только в висячем боку (рис. 2-II), а в лежачем боку – слабо выраженный базальный горизонт белых кварцевых гравелитов, залегающих на песчаниках плинсбаха.

В юго-западном направлении в бассейне реки Кардоник продуктивный ааленский пласт выходит на поверхность и представлен элювиальными отложениями. В этой части рудного поля выявлена площадная аномалия свинца и цинка, в пределах которой начаты поисково-разведочные работы.

При изучении полиметаллического оруденения обнаруживается ряд его особенностей свидетельствующих в пользу гидротермально-метасоматического генезиса:

- крайне неравномерный характер в распределении сульфидов свинца и цинка (галенит, сфалерит) по латерали с широким распространением вкрапленной, гнездовой и прожилково-вкрапленной текстур;
- отсутствие протяженных по латерали рудных пластов, характерных для осадочных рудных месторождений;
- метасоматический характер локализации рудных сульфидов, эти минералы импрегнируют межзерновые полости и замещают карбонатный цемент гравелитов и песчаников, а также корродируют и замещают терригенный кварц;
- индикаторный минерал пирит представлен метасоматическими разностями с редкими реликтами замещенного диагенетического пирита;
- в качестве детрита в рудном пласте присутствует растительное органическое вещество.

При полном отсутствии проявлений регионального метаморфизма гидротермально-метасоматический характер оруденения в рудном пласте подтверждает гидротермальную природу оруденения.

В то же время, привлекает внимание строгая стратификация рудного пласта и изолированность по вертикали рудной минерализации.

Особенности контакта кровли и подошвы ааленского пласта и наложение на него секущих магматических тел хорошо объясняют наложенную стратиформность оруденения. Ааленский пласт песчаников и гравелитов представляет идеальный пласт-коллектор, ограниченный в лежачем и висячем боках покрывками глин. Наличие обугленной органики и диагенетического пирита, высокая пористость пласта-коллектора послужили благоприятной средой для локализации наложенного гидротермального оруденения в пласте-ловушке, прорываемом магматическими образованиями.

Ааленский уровень сульфидного свинцово-цинкового оруденения нижней юры прослеживается узкой полосой по всему Северному Кавказу. Полиметаллы этого возрастного уровня фиксируются в Безенгийском районе Кабардино-Балкарии, группой Садонских месторождений Северной Осетии-Алании, тридцатикилометровой полосой в Ингушетии [Андрушук и др., 1967], и многочисленными проявлениями Приводораздельной зоны Горного Дагестана (Куруш).

Продуктивный *келловейский* уровень вытянут на протяжении более 870 км от бассейна р. Белой на западе до верховий р. Уллучай на востоке, обнажаясь в основании эскарпа верхнеюрских пород Скалистого хребта Большого Кавказа [Богуш и др., 2007; Металлогеническая карта..., 1985; Пруцкий и др., 2005; Черкашин, Богуш, 2011]. Железородное (колчеданное) и свинцово-цинковое оруденение в породах келловейского яруса, по свидетельству В.Б. Черницина [Чернинин и др., 1971] и данным ГДП-200 [Пруцкий и др., 2005], распространены в бассейнах рек Белой, Кубани, Малки, Баксана, Терека, Аргуна и др.

Пачка терригенно-карбонатных пород келловейского яруса (песчаники, гравелитовые конгломераты, песчанистые известняки, оолитовый известняк, доломитизированный известняк) трансгрессивно, без тектонических осложнений, залегают на размытой поверхности мощных толщ глинистых комплексов нижней и средней юры. Мощность базальной пачки достигает 130–140 м, а непосредственно сульфидоносной ее части 6–13 метров. Кровля сложена мощной толщей доломитизированных известняков мальма (оксфорд, киммеридж).

Стратифицированное положение колчеданных тел, фоссилизационные органогенные текстуры и структуры, присутствие фрамбоидального пирита, изотопный

состав серы и др. свидетельствуют в пользу аутигенного происхождения сульфидов [Богущ и др., 2007; Черкашин, Богущ, 2011]. По экспертным оценкам в бассейне р. Кубани при мощности продуктивных отложений 5 м на площадь 1 км<sup>2</sup> приходится до 31–35 тыс. т сульфидов, а в бассейне р. Дзегуты на такой же площади прогнозируется до 90 тыс. т полиметаллов. В бассейне р. Дзегуты 4-х метровый пласт доломитизированных известняков сменяется вверх по разрезу 10–15 метровый пачкой песчаников с прослоями мелкогалечникового конгломерата. В основании доломитизированных известняков на площади в несколько квадратных километров установлена сплошная и гнездовая вкрапленность пирита, переходящего в густо вкрапленный колчедан. Мощность линз сульфидной залежи 0,8–1,0 м, местами 1,5–2,1 м.

Для терригенных, органических и смешанных хемогенно-осадочных пород келловей весьма специфична высокая карбонатность, которая возрастает от подошвы к кровле яруса. В этом же направлении уменьшается размерность кластогенного материала терригенных осадков. Разрезы келловей характеризуются значительной неоднородностью литологического состава (рис. 3–5), являющиеся результатом высокой тектонодинамичности и гидродинамичности среды осадкообразования и зоны размыва.

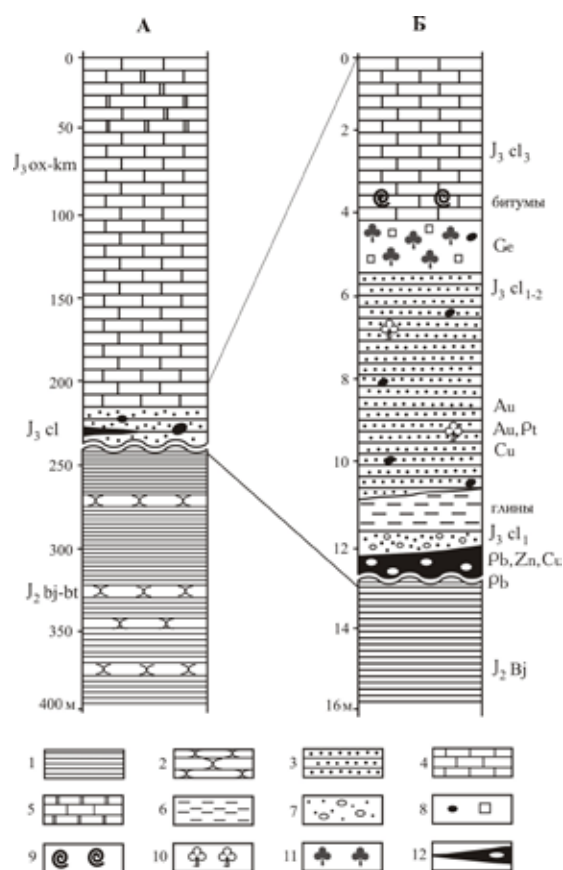


Рис. 3. Литолого-стратиграфический разрез контакта верхней и средней юры (А) и келловейской металлоносной пачки (Б).

Условные обозначения:

- 1 – глинистые сланцы; 2 – гравелиты и грубозернистые песчаники; 3 – песчаники; 4 – известняки; 5 – доломитизированные известняки, доломиты; 6 – глины; 7 – конгломераты; 8 – рудокласты, вкрапленность и конкреции пирит-марказитового состава; 9 – остатки крупной фауны; 10 – растительный детрит; 11 – интенсивно пиритизированный растительный детрит в гравелите; 12 – мегаконкреции и горизонты сульфидизации.

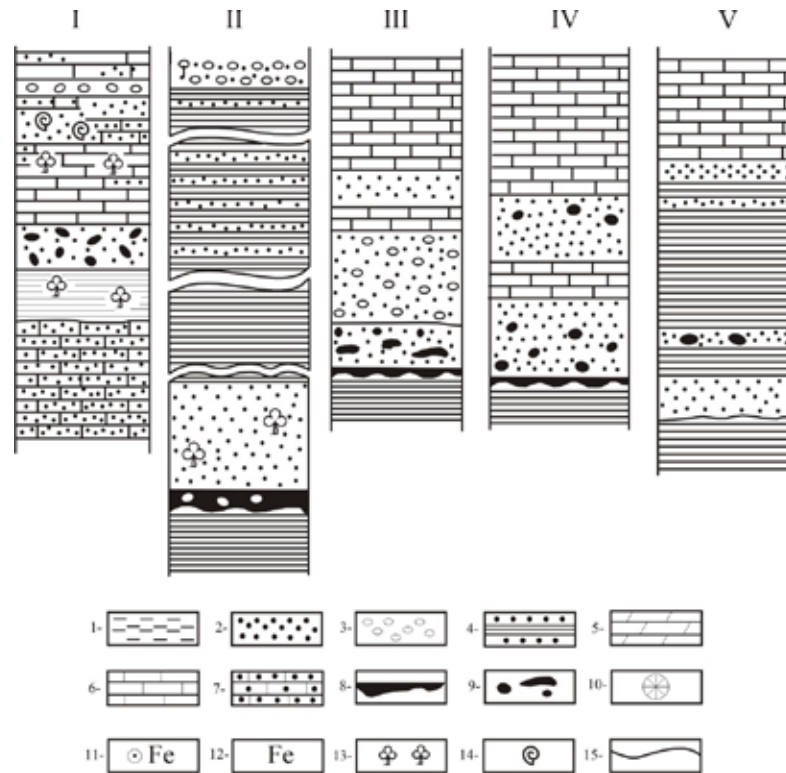


Рис. 4. Разрезы западного фланга полосы келловейского яруса. I – р. Белая; II – бассейн р. Лабы; III – р. М. Зеленчук; IV – междуречье Кубань-Маруха; V – Кубань Красногорка.

Условные обозначения:

1 – глины; 2 – гравелиты, песчаники; 3 – конгломераты; 4 – алевролиты; 5 – доломиты; 6 – известняки; 7 – песчанистые известняки; 8 – линзы и прослои колчедана; 9 – гнезда и конкреции пирита; 10 – сидеритовые конкреции; 11 – железистые оолиты; 12 – гидроксиды железа; 13 – радиальный детрит; 14 – известняки с крупной фауной; 15 – контакты несогласные.

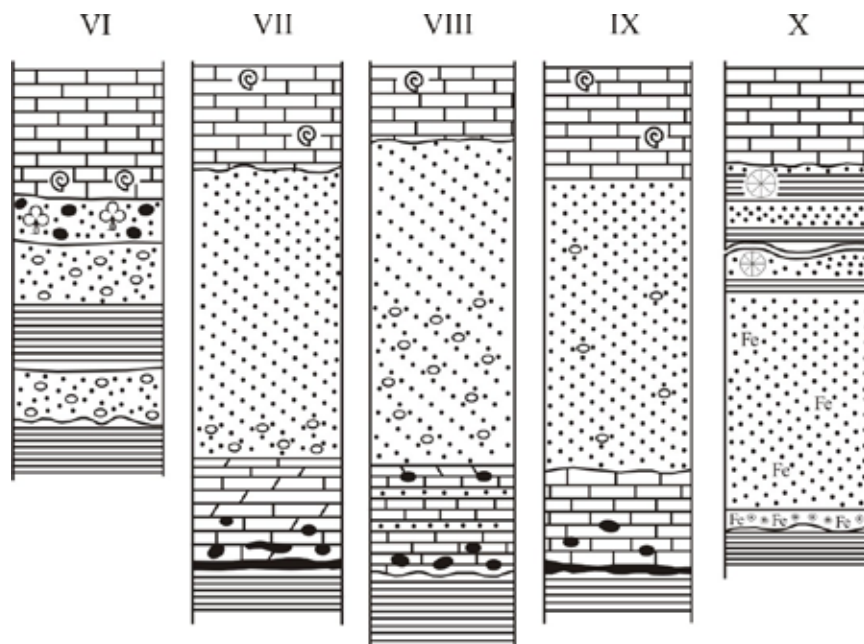


Рис. 5. Разрезы восточной части келловейской полосы: VI – Кубань, х. Важный; VII – Восточнее Кубани; VIII – Верховье р. Кумы; IX – Верховье р. Джегуты; X – Осетия. Условные обозначения см. рис. 3, 4

Местами в псаммитовой составляющей осадков встречаются рудокласты сульфидизированных метасоматитов. В участках разреза, стратиграфически наиболее полных (бассейн р. Большая Лаба), выделяется [Пруцкий и др., 2005] три подъяруса келловея. Нижний представлен песчано-глинистыми и алевролитовыми породами мощностью 64 м. Средний келловей (сульфидсодержащий) представлен глинами, песчаниками, гравелитами, конгломератами, мощность до 55 м. Верхний келловей представлен известняками оолитовыми, неясно слоистыми массивными, песчанистыми, содержащими прослойки алевролита и песчаника.

Келловейский рудогенерирующий литогенез является классическим выражением, по О.В. Япаскурту [Япаскурт, 2005], литогенеза типа интенсивного погружения. Региональная и локальная циркуляция захороненных внутрiformационных вод является причиной диагенетической трансформации и локализации рудных элементов. Базальный горизонт келловейского яруса Северного Кавказа является региональным геохимическим барьером. В пределах геохимического барьера, обеспечена локальная и региональная свободная циркуляция рудоносных захороненных вод, термодегидратационных и наложенных гидротермальных растворов обогащенных металлами и отжатых из подстилающих сланцевых толщ. Возможности такой межпластовой миграции элементов показаны Ю.О. Гавриловым [Гаврилов, 2008].

В терригенной составляющей базального горизонта келловея наряду с рудокластами колчеданных и полиметаллических руд палеозоя практический интерес представляет золото. В правом борту русла р. Кубани (х. Важный) золото добывалось старателями в течении трех лет, до 1951 года, года закрытия старательской добычи.

Общее развитие юрского осадочного бассейна представлено формированием следующих формационных комплексов: терригенного, карбонатно-терригенного, карбонатного, карбонатно-эвапоритового. На фоне такой последовательности осадкообразования выдержана четкая полиметаллическая и золоторудная специализация регионального оруденения. Последнее активизируется на фоне кратковременных фаз поднятий и активной эрозии центральной части Кавказа и проявлений магматической деятельности. Именно с этими событиями следует связывать поисковые модели и критерии оруденения. Геологические особенности полиметаллического оруденения юрских толщ Кавказа позволяют проводить аналогию с известными месторождениями Миссисипского типа. Базальный горизонт келловейского яруса по всему Северному Кавказу является региональным сульфидным геохимическим барьером.

### **Заключение и выводы**

Стратиформное сульфидное полиметаллическое, свинцовое, цинковое и золоторудное оруденение, приуроченное к юрским терригенным и терригенно-карбонатным толщам, имеет площадное распространение (десятки и сотни квадратных километров). При относительно небольших содержаниях рудных элементов запасы их весьма значительны и представляют потенциальную промышленную ценность (площадные месторождения). При хорошей обнаженности продуктивных толщ необходимо, в первую очередь, провести площадные топоминералогические поисковые и оценочные исследования известных рудопроявлений с целью изучения закономерностей концентрации рудных масс и выявления наиболее богатых участков с рекомендацией постановки на них поисково-разведочных работ. Необходима



генетическая типизация и классификация рудных объектов, создание их поисковых моделей.

В региональном плане минерагеническая роль нижнеюрских осадочных комплексов Северного Кавказа традиционно определяется господствующим развитием сульфидов полиметаллов (свинец, цинк, медь) на плинсбахском, ааленском ( $J_1$ ) [Андрущук и др., 1967а, б; Арсамаков и др., 1975; Богуш и др., 2007; Пруцкий и др., 2005; Черкашин, Мацапулин, 2009; Черницин и др., 1971], келловейском ( $J_2$ ) [Богуш и др., 1972; Богуш, Черкашин, 2007; Черкашин, Богуш, 2011] уровнях. За последние годы к этим металлам добавилось золото (Куруш). К ааленскому возрастному и геотектоническому циклу оруденения относятся самые крупные на Большом Кавказе рудные районы и месторождения, в том числе Садонский рудный узел и месторождение Кизил-Дере [Богуш и др., 2007].

На примере региональных осадочных комплексов и рудной минерализации представляется широкая возможность отработки методических основ прогноза и поисков разнотипного и комплексного оруденения осадочных толщ [Андрущук и др., 1967а].

### Литература

1. Андрущук В.Л., Рубцов Н.Ф., Савин С.В. Месторождение Кизил-Дере в горном Дагестане // Разведка и охрана недр. М. 1967. №5. С. 10-141.
2. Андрущук В.Л., Черницин В.Б., Рубцов Н.Ф., Ганжарова С.Н. Геологические и минералогические особенности свинцово-цинкового оруденения бассейна р. Армхи (Северный Кавказ) // Тр. По геологии и полезным ископаемым Северного Кавказа. Выпуск XII. Ставрополь. Ставропольское изд-во. 1967. С. 156-167.
3. Арсамаков Х.И., Кобилев Г.А., Суханов М.К. Минеральные агрегаты в полиметаллических рудопроявлениях горной Чечено-Ингушетии (Северный Кавказ) / Изв. ВУЗ, сер. «Геология и разведка» № 12, 1975. С. 68-73.
4. Богуш И.А., Рабинович А.Л., Веселовский Н.В. Генетические особенности и изотопный состав серы сульфидов келловейского яруса Северного Кавказа // Доклады Академии наук СССР 1972. Том 205, №2. С. 414-417.
5. Богуш И.А., Курбанов М.М., Труфанов В.Н., Рылов В.Г. Субмаринные сульфидные постройки медноколчеданного месторождения Кизил-Дере. / Отечественная геология. № 2, 2007. С. 61-66.
6. Богуш И.А., Черкашин В.И. Новый тип колчеданного оруденения на Северном Кавказе / Геодинамические и генетические модели рудных месторождений: Сборник научных статей / Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2007. С. 55-63.
7. Большой Кавказ в альпийскую эпоху / Под ред. Ю.Г. Леонова. – М.: ГЕОС. 2007. 368 с.
8. Гаврилов Ю.О. Диагенетическая миграция вещества и ее роль в формировании геохимических аномалий и рудогенезе // Материалы 5-го Всероссийского металлогенического совещания. Екатеринбург. 2008.
9. Леонов Ю.Г. Киммерийская и позднеальпийская тектоника Большого Кавказа // Большой Кавказ в альпийскую эпоху // Под ред. Ю.Г. Леонова. – М.: ГЕОС, 2007. С. 317-337.
10. Металлогеническая карта Кавказа, Крыма и Карпат. Редакторы: Твалчредидзе Г.А., Джанелидзе Т.В. Авторы: Р.Г. Кофман, Носов А.А., Носова Е.В., Науменко В.В. и др. Мингео СССР, КИМС. 1985.

11. Пруцкий Н.И., Греков И.И., Баранов Г.И., Энна Н.Л. Геология и минералогия Северного Кавказа / Региональная геология и металлогения. №25. 2005. С.-Петербург. Изд-во ВСЕГЕИ. С. 27-38.
12. Черкашин В.И., Мацапулин В.У. Минералого-геохимические особенности рудных образований и металлогения Восточного Кавказа. Махачкала. 2009. 276 с.
13. Черкашин В.И., Богуш И.А. К киммерийской металлогении Северного Кавказа. Генетические и поисковые модели рудных месторождений // Геология и полезные ископаемые Кавказа. Дагестанский научный центр РАН. Институт геологии. Сб. науч. Тр. Вып 57. Махачкала 2011. С. 181-189.
14. Черницын В.Б., Андрущук В.Л., Рубцов Н.Ф. Металлогенические зоны Центрального и Северо-Западного Кавказа. Изд-во «Недра». 1971. 208 с.
15. Япаскурт О.В. Основы учения о литогенезе. Учебное пособие. – М.: Изд-во Моск. Ун-та. 2005. 379 с.

DOI: 10.23671/VNC.2015.2.55267

## **METALLOGENY OF THE NORTH CAUCASUS – PRESENT AND FUTURE**

**© 2015 V.I. Cherkashin, Sc. Doctor (Geol.-Min.), I.A. Bogush, Sc. Doctor (Geol.-Min.), prof.**

Institute of geology of Dagestan scientific center of RAS, 367010, Russia, Republic of Dagestan, Makhachkala, Yaragskiy street, 75, e-mail: dangeo@mail.ru;  
Dagestan state university, 367000, Russia, Republic of Dagestan, Makhachkala, Gadzhiev street, 43a, e-mail: dgu@dgu.ru

In this paper we consider new ideas about the Jurassic metallogenic systems of the North Caucasus. Attention is drawn to the wide-areal development of stratiform mineralization of base metals, lead, zinc, gold, copper, associated with the early Alpine (Cimmerian) history of geological development is paid. The examples of two types of regional stratiform lead-zinc and pyrite mineralization are given.

**Keywords:** sedimentation, ore mineralization, metalgenius, polymetals.