

## ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ПОЛЯ ВЕРХНЕГО ПРИАМУРЬЯ

*Д.Л. Вьюнов\**, *В.А. Степанов\*\**

\* *Федеральное государственное унитарное геологическое предприятие "Амургеология", г. Благовещенск*

\*\* *Амурский комплексный научно-исследовательский институт ДВО РАН, г. Благовещенск*

На территорию Верхнего Приамурья составлены в изолиниях мономинеральные карты ореолов киновари и самородного золота и моноэлементные геохимические карты ореолов золота, серебра, свинца, цинка, меди, молибдена, вольфрама, олова. Формирование золотого оруденения произошло в меловое время и связано с коллизией Становой складчато-глыбовой области и Буреинского срединного массива. Ореолы указанных минералов и элементов подчеркивают основные закономерности размещения месторождений золота, полиметаллов и ртути. Выявленные по литохимическим потокам рассеяния и шлиховым ореолам особенности состава и строения геохимических полей Верхнего Приамурья помогут провести качественную прогнозную оценку этой территории на золото и другие рудные полезные ископаемые.

**Ключевые слова:** провинция, ореолы, золото, серебро, ртуть, Верхнее Приамурье.

На территории Верхнего Приамурья широко развиты месторождения золота (рис.1). Здесь добыто, начиная с конца XIX века, более 800 т золота, главным образом, из россыпей [1], поэтому представляется, что металлогенический потенциал этой территории далеко не освоен. Реализация его во многом зависит от расшифровки структуры и зональности геохимических полей Верхнего Приамурья, необходимой для планирования направления поисковых и оценочных работ.

### МЕТОДИКА РАБОТ

Для получения характеристики геохимических полей Верхнего Приамурья проведен анализ распределения содержаний химических элементов в донных отложениях и минералов в аллювии водотоков. С этой целью были изучены шлиховые и геохимические ореолы и составлен ряд мономинеральных и моноэлементных геохимических карт.

Мономинеральные карты ореолов самородного золота и киновари выполнялись в виде изолиний удельной плотности распределения минералов в шлихах (шлиховые ореолы). Они в первом приближении отражают пространственно-статистические закономерности размещения золотого и ртутного оруденения. Основой для их построения послужила шлиховая карта масштаба 1:500 000, составленная Е.Е. Фроловой и др. в 1975 г. Методика составления

заклучалась в подсчете количества знаковых или весовых проб на единицу площади (100 км<sup>2</sup>). В каждой элементарной ячейке вычислялась удельная плотность в условных единицах (у.е.), по значениям которой далее проводились изолинии.

Моноэлементные геохимические карты ореолов (Au, Ag, Pb, Zn, Cu, Mo, W, Sn) в аллювиальных отложениях построены в виде изолиний на основе данных литохимических съемок по потокам рассеяния масштабов 1:200 000 – 1:1 000 000 (В.В. Домчак и др. 1979–2003 гг.; А.А. Васильев и др., 1996 г.; А.Е. Пересторонин и др., 1995 г.; В.А. Антонов и др., 1991г). При этом следует подчеркнуть, что при создании карты геохимических ореолов золота использованы только результаты анализов проб из водотоков I порядка, так как они менее разубожены и более объективно отражают состав коренного субстрата. Геометризация аномалий золота проведена вручную с предварительным осреднением данных в окне 10×10 км. Для других элементов построение карт проводилось с использованием программного пакета Surfer (Gridding Method – метод интерполяции – Kriging) на основе имеющихся баз геохимических данных и оценки параметров нормального и аномального геохимического поля.

Ранее некоторые результаты перечисленных работ были освещены в работе Л.В.Эйриша [2].

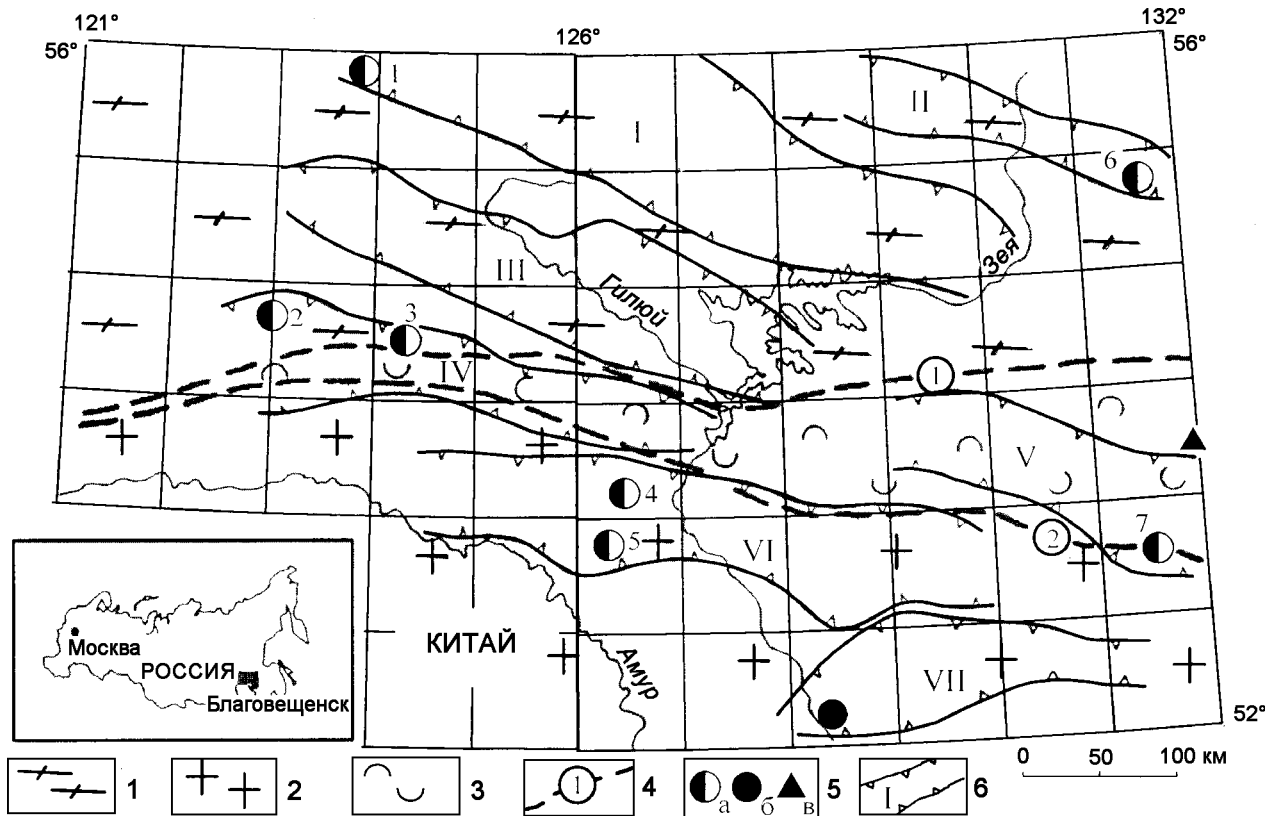


Рис. 1. Схема металлогенического районирования Верхнего Приамурья.

1 – Становая складчато-блоковая система; 2 – Буреинский срединный массив; 3 – Амуро-Охотская геосинклинально-складчатая система; 4 – границы геоблоков, представленные глубинными разломами: Монголо-Охотским (1) и Южно-Туруингрским (2); 5 – месторождения: а – золота (1 – Бамское, 2 – Березитовое, 3 – Кировское, 4 – Пионер, 5 – Покровское, 6 – Колчеданный Утес, 7 – Маломыр), б – полиметаллов (Чагоянское), в – ртути (Ланское); 6 – границы металлогенических зон (обозначены римскими цифрами: I – Северо-Становая, II – Чапско-Майская, III – Желтулакская, IV – Янкано-Туруингрская, V – Джагды-Селемджинская, VI – Северо-Буреинская, VII – Чагоян-Быссинская).

### ШЛИХОВЫЕ ОРЕОЛЫ

В результате выполненных работ на территорию Верхнего Приамурья составлены карты шлиховых ореолов самородного золота и киновари, а также геохимических ореолов золота, серебра, свинца, меди, цинка, молибдена, вольфрама и олова (рис. 2–11).

**Самородное золото.** Ореолы самородного золота разной интенсивности распространены повсеместно (рис. 2). Исключение составляет площадь Верхнезейской депрессии, расположенная к востоку от Зейского водохранилища и перекрытая кайнозойскими осадками. Интенсивность и ориентировка ореолов меняются от центра рассматриваемой территории к периферии. В центральной, наиболее эродированной ее части располагаются интенсивные ореолы шлихового золота, ориентированные в северо-западном направлении, конформно по отношению к ос-

новым региональным разломам (Северо-Туруингрскому, Южно-Туруингрскому, Желтулакскому и др.). Наиболее крупный из ореолов расположен на восточном фланге Желтулакской металлогенической зоны. Он отвечает Дамбукинскому рудно-россыпному узлу, из россыпей которого добыта значительная часть золота территории. Расположенные в пределах узла рудные проявления и мелкие месторождения, такие как Золотая Гора, не представляют промышленного интереса. Вдоль северной и южной окраин площади располагаются менее интенсивные ореолы золота, ориентированные в субмеридиональном и северо-западном направлениях, согласно с простираем поперечных разломов. Здесь, при меньших масштабах россыпной золотоносности, располагается ряд известных месторождений рудного золота (Березитовое, Бамское, Кировское, Покровское, Пионер, Маломыр и Колчеданный Утес). Основные перспективы выявления новых месторож-

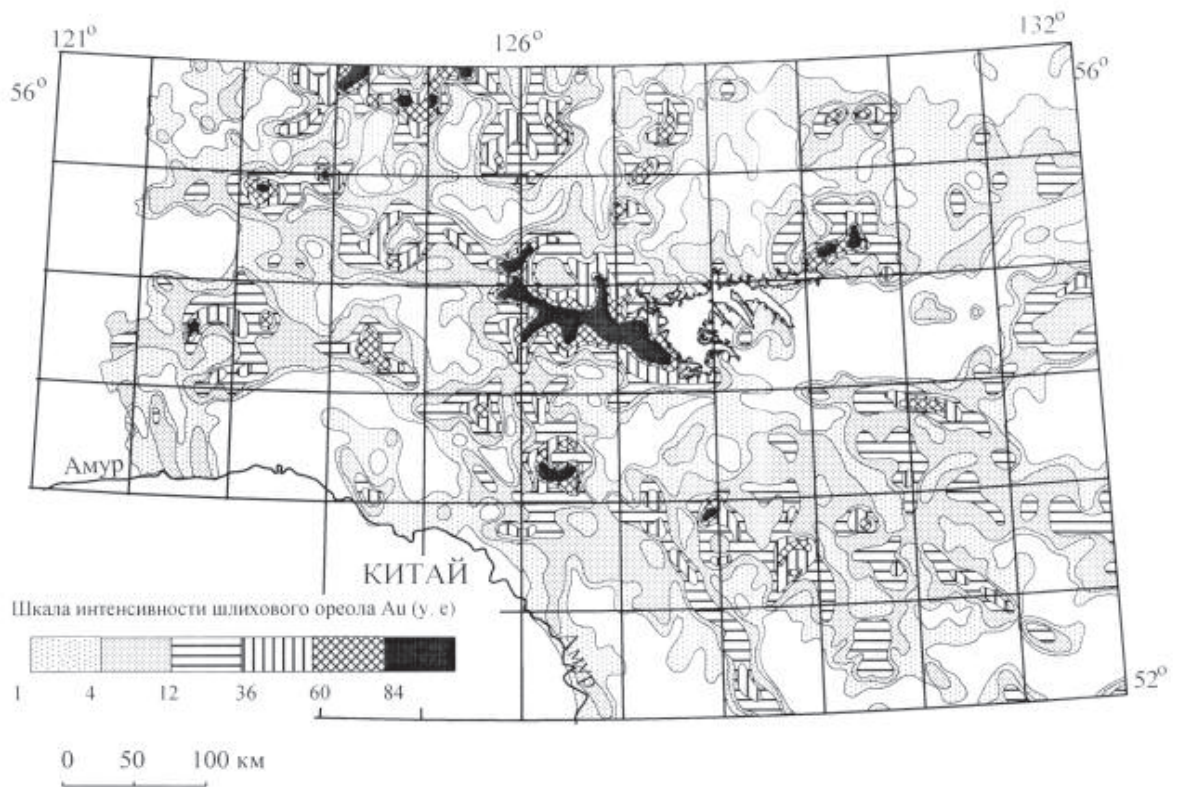


Рис. 2. Шлиховые ореолы золота.

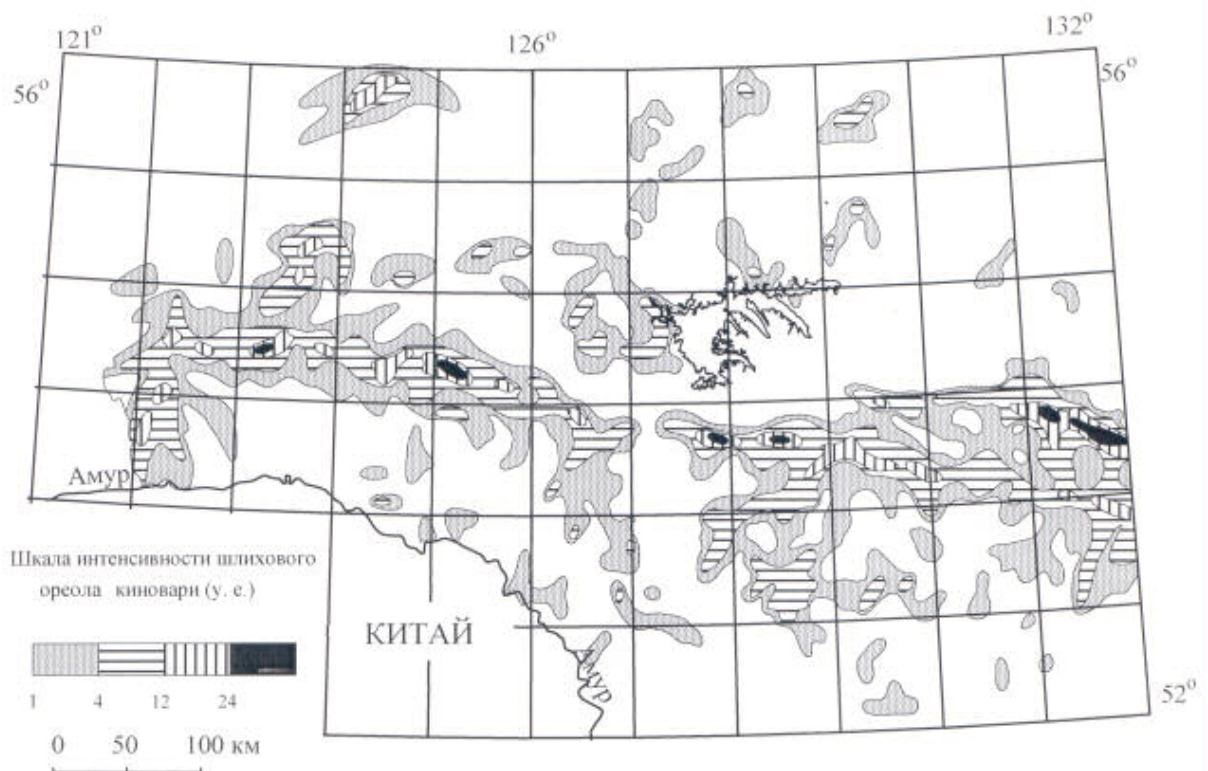


Рис. 3. Шлиховые ореолы киновари.

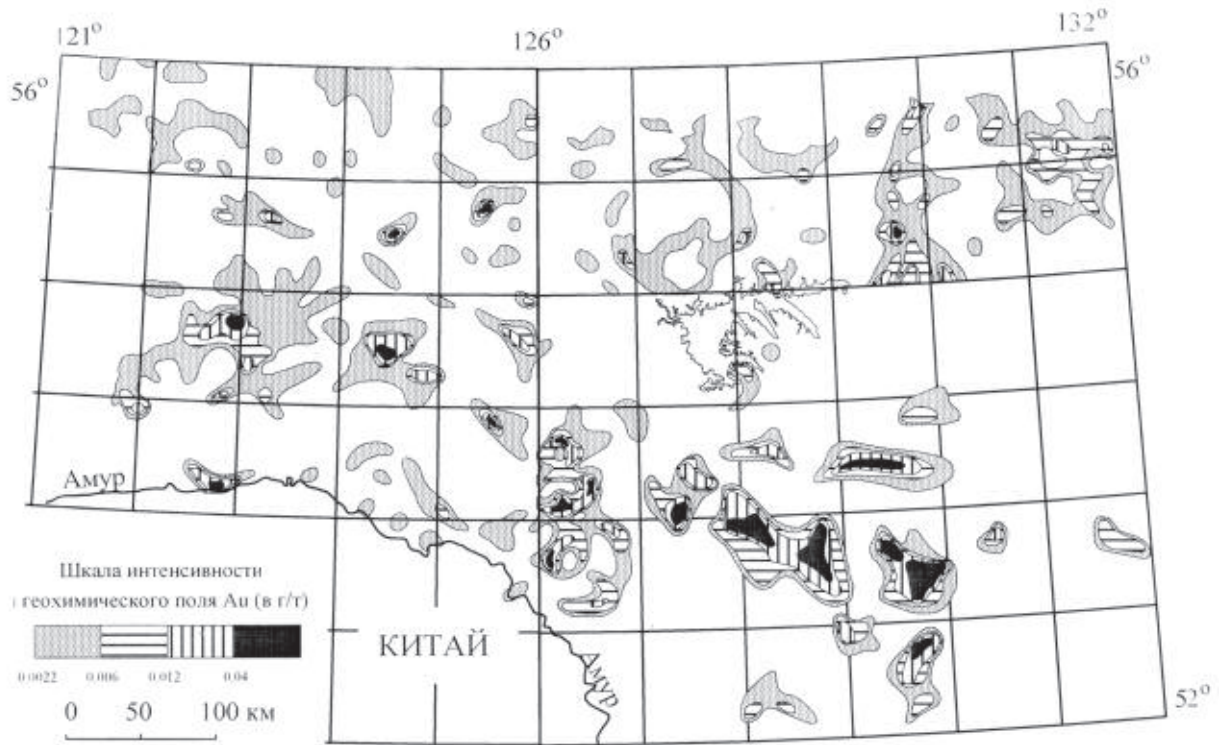


Рис. 4. Геохимические ореолы золота (по данным литохимических съемок по потокам рассеяния масштаба 1:200 000).

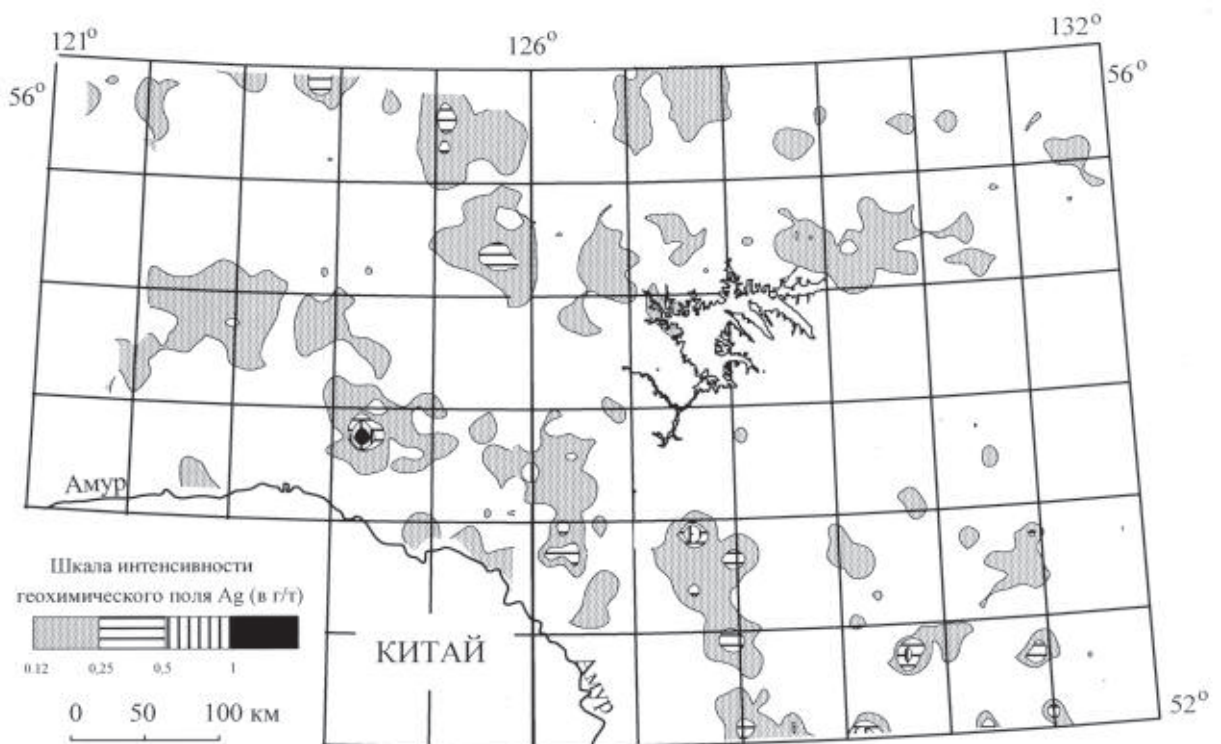


Рис. 5. Геохимические ореолы серебра (по данным литохимических съемок по потокам рассеяния масштабов 1:200 000 – 1: 1 000 000).



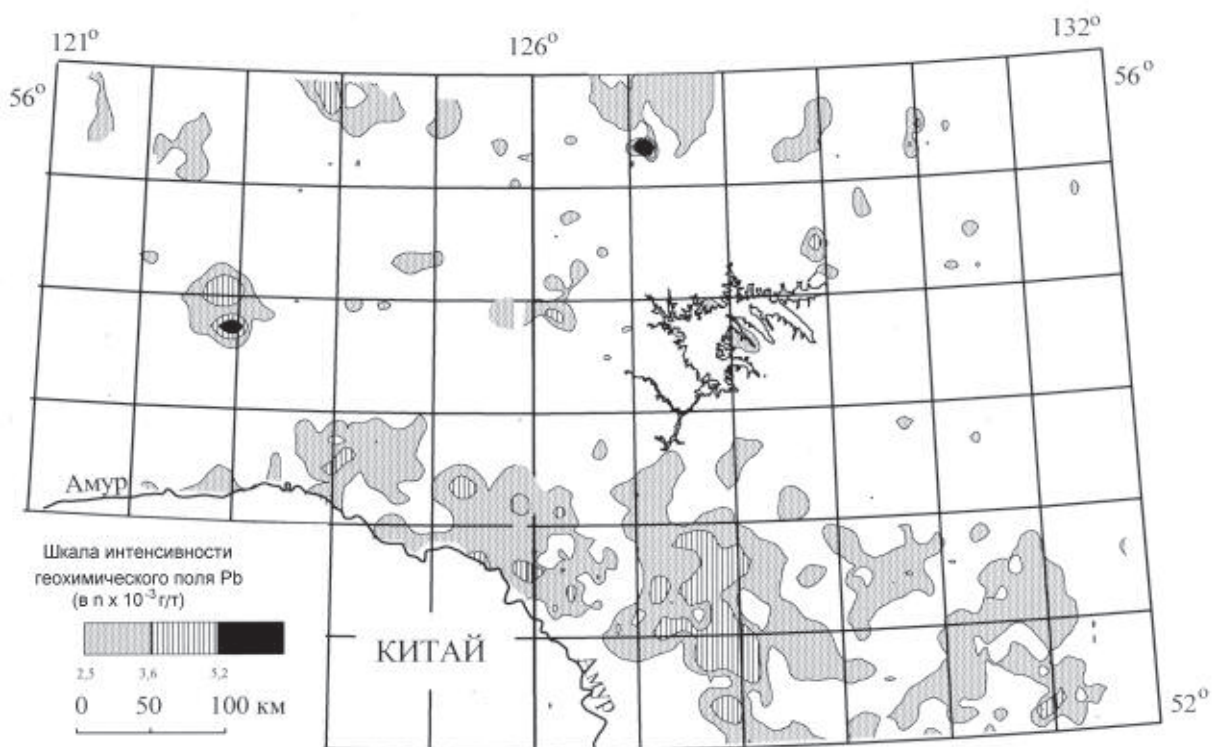


Рис. 6. Геохимические ореолы свинца.

дений рудного золота связываются нами с периферическими частями рассматриваемой территории.

**Киновари.** Контрастный шлиховой ореол киновари протягивается в субширотном направлении на 600 км при ширине от 50 км на западном фланге до 100 км на восточном (рис. 3). Разрыв наблюдается при пересечении ореолом долины р. Зеи. Ореол приурочен к осевой части Монголо-Охотской складчатой системы, по-видимому, фиксируя зону глубинного разлома. Конформно ее границам он расширяется в восточном направлении. На западном фланге, где структуры складчатой системы выклиниваются, небольшие ореолы киновари располагаются вдоль опяряющих поперечных разломов субмеридионального простирания. Ореол асимметричен в поперечном направлении: высокие содержания киновари тяготеют к его северному краю, граничащему с Монголо-Охотским глубинным разломом. Этот крупный ореол киновари фиксирует границы Верхнеамурской ртутносной зоны, в пределах которой известно месторождение ртути Ланское и ряд рудопроявлений ртути преимущественно кварц-диккитового минерального типа [1]. В отличие от соотношения шлиховых ореолов золота и его коренных источников, интенсивные ореолы киновари указывают на положение коренных месторождений ртути. Наличие их можно прогнози-

ровать на левобережье р. Зеи, а также восточнее Кировского и южнее Березитового золоторудных месторождений.

В 100 км к северу от основного ореола расположен ряд второстепенных ореолов киновари, где они образуют субширотно ориентированную цепочку ореолов внутри Желтулакской металлогенической зоны. Здесь возможно выявление комплексного золото-ртутного оруденения [1]. Вдоль северной границы Верхнего Приамурья фиксируются разрозненные ореолы киновари, наиболее интенсивный из которых отвечает Бамскому золоторудному узлу.

#### ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОРЕОЛЫ

**Золото.** Ореолы золота в донных отложениях, так же как и самородного золота в шлиховых потоках, распространены повсеместно (рис. 4). Но в отличие от последних, геохимические ореолы более четко локализируют площади, перспективные на выявление золотого оруденения. Часть ореолов, как правило высокой интенсивности, фиксирует местоположение известных рудных узлов, полей и месторождений, другая позволяет прогнозировать новые перспективные объекты. Контрастные ореолы золота приурочены не к центральной Желтулакской, а к периферическим – Янкано-Тукурингской, Северо-Бу-

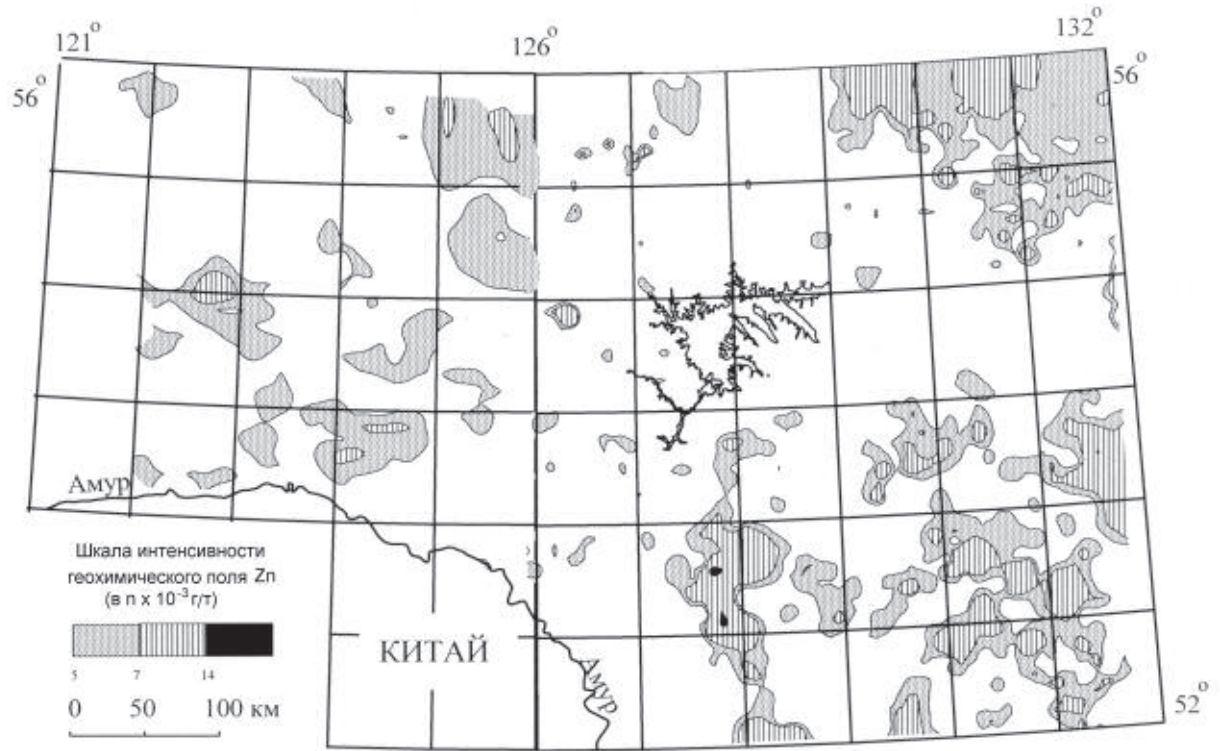


Рис. 7. Геохимические ореолы цинка.

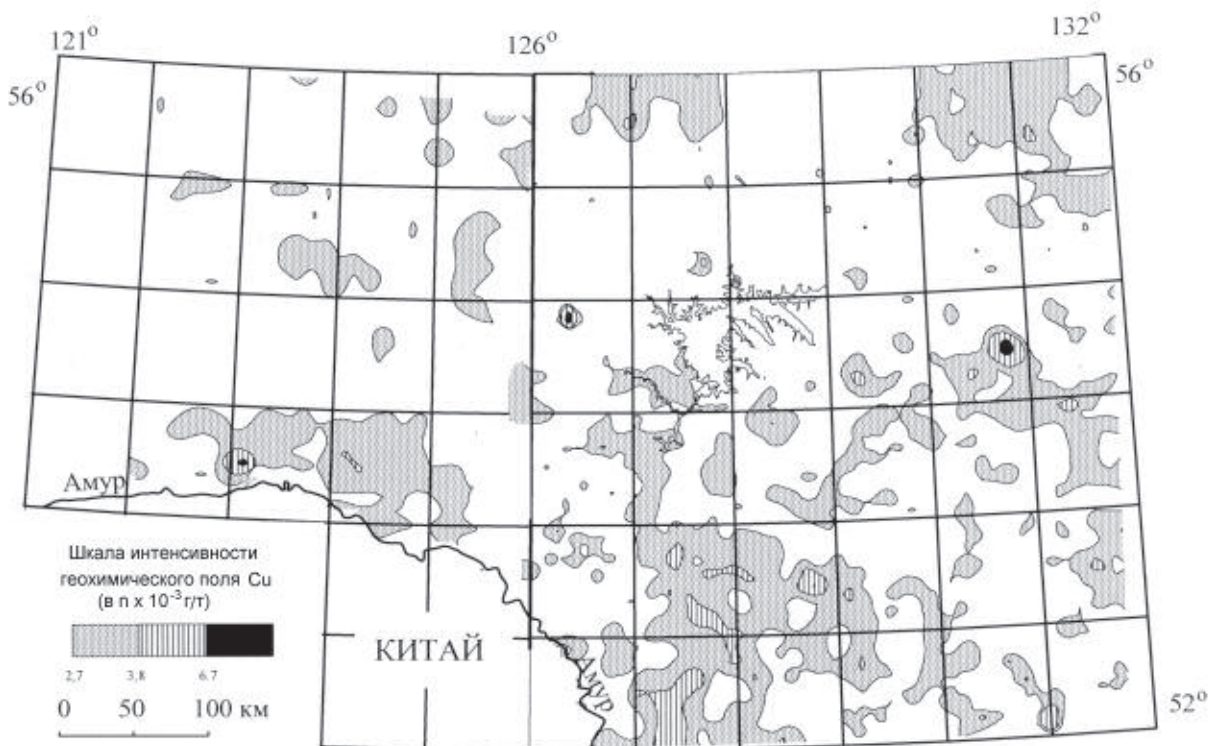


Рис. 8. Геохимические ореолы меди (по данным литохимических съемок по потокам рассеяния масштабов 1:200 000 – 1: 1 000 000).

реинской и Северо-Становой – металлогеническим зонам. Выявление новых месторождений рудного золота можно прогнозировать в первую очередь в восточной части Северо-Буреинской зоны (Умлеканский, Октябрьский и Орловский рудно-россыпные узлы), а также в Чагоян-Быссинской зоне (Быссинский узел). Отметим также перспективы золотого оруденения восточного фланга Северо-Становой и Чапско-Майской зон.

**Серебро.** Ореолы серебра располагаются, главным образом, по периферии изученной территории (рис. 5). Они имеют изометричную и неправильную форму. Иногда слагают цепочки, вытянутые в субширотном направлении в северной и западной частях площади, или субмеридиональном — в южной. Чаще всего ореолы серебра фиксируют поля развития вулканитов раннего мела с сопутствующим золото-серебряным оруденением как в южной (Северо-Буреинская металлогеническая зона), так и в северной (Северо-Становая зона) частях Верхнего Приамурья. Выявление месторождений золото-серебряного типа прогнозируется на восточном фланге Северо-Становой зоны, в Северо-Буреинской зоне (Умлеканский золотоносный узел), а также в Чагоян-Быссинской зоне. Наиболее контрастный ореол серебра в юго-западной части территории отвечает Инимскому выступу докембрийского основания Буреинского массива

с широко развитой рассеянной серебро-полиметаллической минерализацией.

**Свинец и цинк.** Эти элементы образуют слабоконтрастные, обширные по площади ореолы, тяготеющие, главным образом, к южной, менее к северной границе изученной площади (рис. 6, 7). Аномалии свинца протягиваются в виде полосы шириной до 100 км вдоль северной окраины Буреинского срединного массива. Здесь, на западной окраине Чагоян-Быссинской металлогенической зоны, располагается Чагоянское полиметаллическое месторождение. Разрозненные изометричной формы ореолы свинца фиксируют Березитовый золоторудный узел на западном фланге территории и Бамский — на северо-западном. Ореолы цинка менее распространены и занимают, в основном, восточную периферию Верхнего Приамурья. В северной и западной частях рассматриваемой площади они имеют изометричную форму, а в южной иногда вытянуты в меридиональном направлении.

В целом, повышенный фон полиметаллов характерен для периферии Верхнего Приамурья, особенно для южной ее части. По-видимому, вдоль северной окраины Буреинского срединного массива сюда протягивается, хотя и в несколько редуцированном виде, полиметаллический пояс из Забайкалья. Здесь рекомендуются поиски полиметаллического

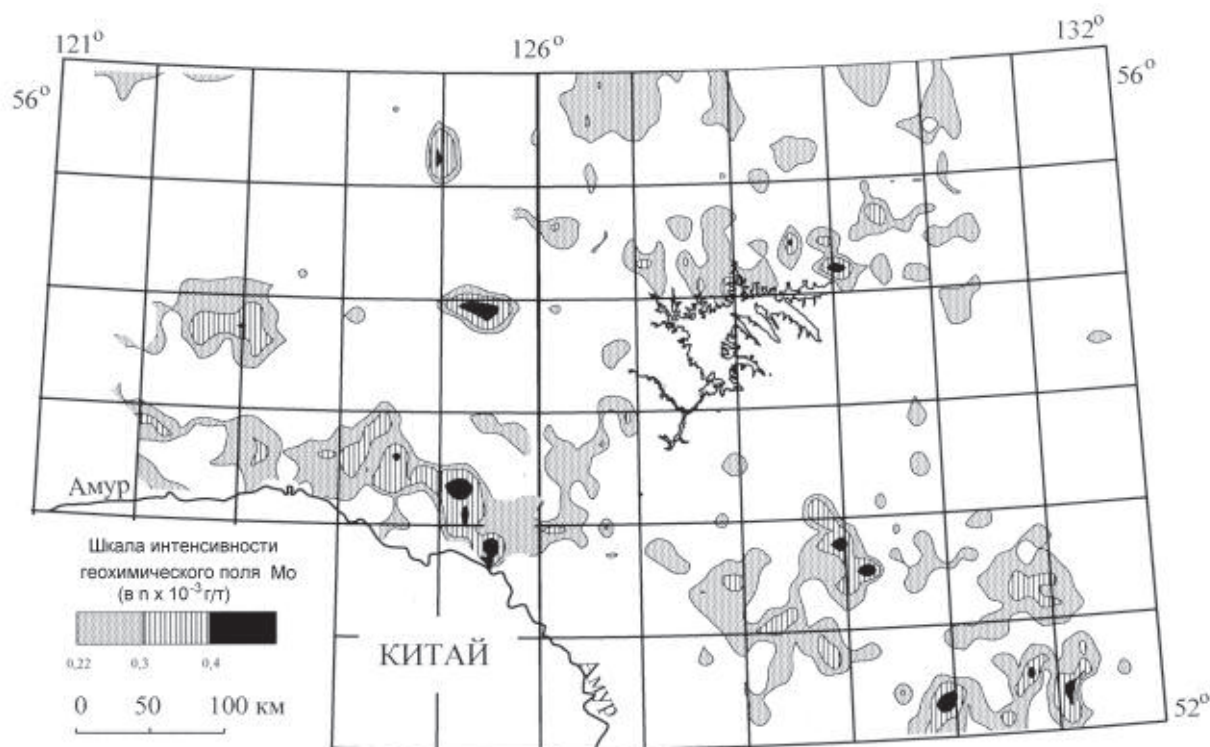


Рис. 9. Геохимические ореолы молибдена.



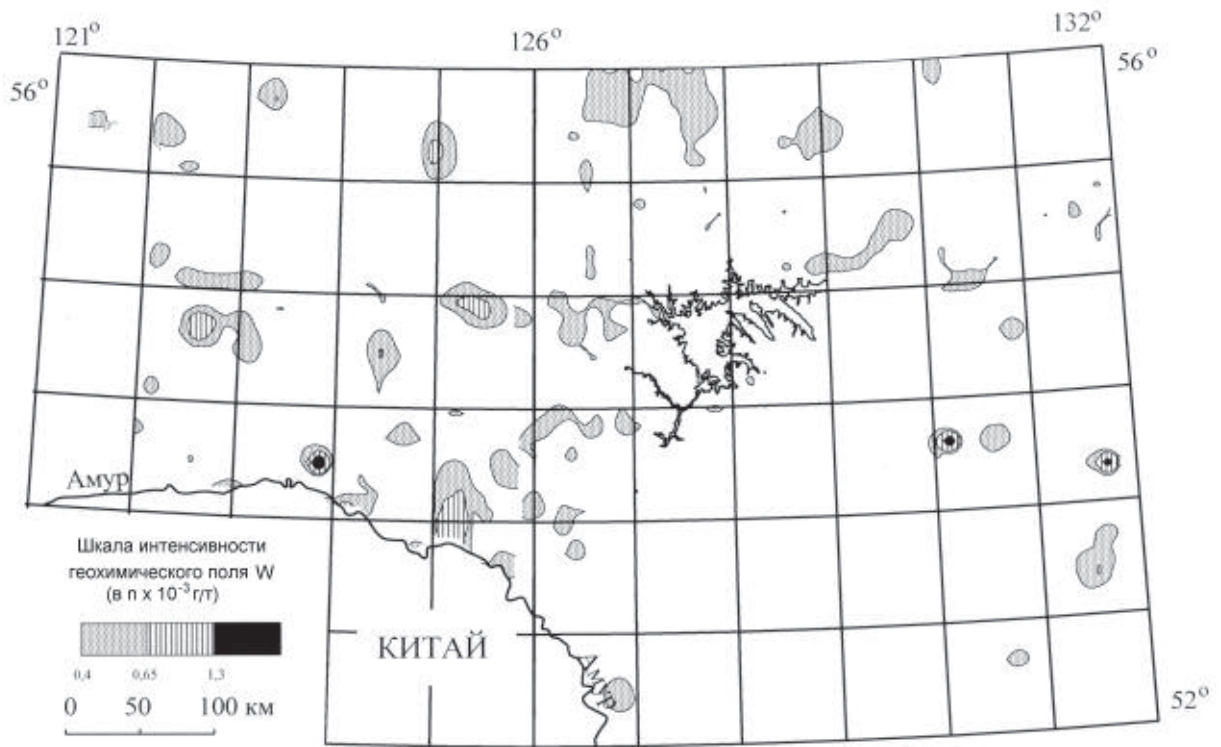


Рис. 10. Геохимические ореолы вольфрама.

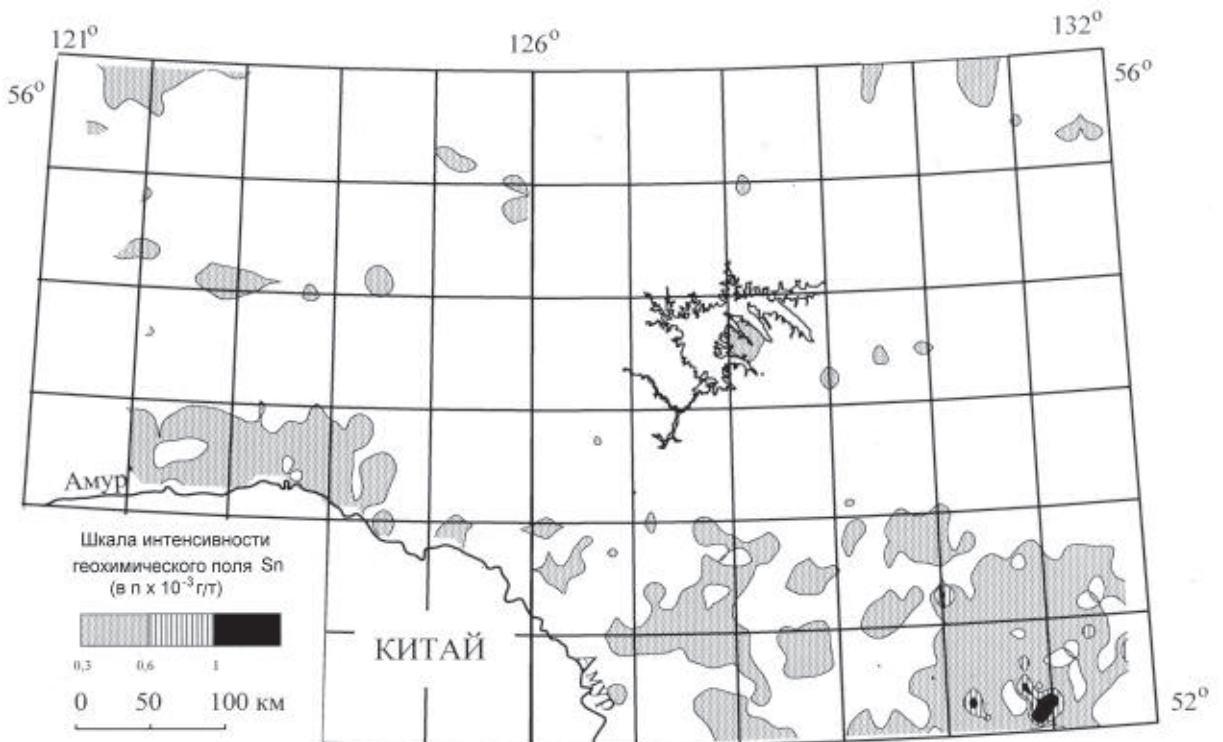


Рис. 11. Геохимические ореолы олова.



оруденения. Месторождения типа Березитового и Бамского с повышенным содержанием полиметаллов прогнозируются в Северо-Становой зоне (Брянтинский узел), а также в Северо-Буреинской зоне (Орловский узел).

**Медь и молибден.** Эти элементы образуют слабоконтрастные ореолы, расположение которых на площади в значительной мере совпадает (рис. 8, 9). Они наиболее широко развиты в южной (Северо-Буреинская и Чагоян-Быссинская металлогенические зоны) и менее в северной (Северо-Становая и Чапско-Майская металлогенические зоны) частях Верхнего Приамурья. Изометричной формы ореол молибдена в западной части территории фиксирует Березитовый рудный узел. Кроме того, контрастный ореол молибдена отмечается в центральной части Джелтулакской металлогенической зоны. Наличие комплексных медно-молибденовых аномалий в пределах золотоносных металлогенических зон указывает на возможность выявления месторождений комплексных золото-медно-молибденовых руд порфирирового типа. Объекты подобного типа прогнозируются в первую очередь в пределах Северо-Буреинской зоны (Буриндинский, Ульдугичинский и Октябрьский узлы).

**Олово и вольфрам.** Вольфрам образует ряд разобщенных слабоконтрастных ореолов изометричной формы, вытянутых в субширотном, реже меридиональном направлениях (рис. 10). Некоторые из них отмечают известные золоторудные узлы (Березитовый, Кировский и др.), другие пространственно совпадают с аномалиями молибдена. В последнем случае они могут служить индикаторами оруденения кварц-молибденитовой формации. Слабоконтрастные ореолы олова протягиваются в виде полосы вдоль южного края территории (рис. 11). Ширина полосы ореолов и интенсивность содержаний олова

увеличиваются к востоку в направлении к известным оловоносным районам.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования показали, что аномальные геохимические поля Верхнего Приамурья образуют золото, серебро, ртуть, свинец, цинк, молибден и медь. В меньшей мере для них характерны вольфрам и олово. Наблюдается приуроченность ореолов к субширотным линейным элементам в центральной части территории и к разломам субмеридионального плана на ее периферии. Осевую зону трассирует линейно вытянутый в субширотном направлении ореол киновари. По-видимому, он фиксирует зону глубинного разлома. Рядом располагаются наиболее интенсивные ореолы самородного золота. Количество и интенсивность их уменьшаются к северу и к югу. Геохимические ореолы золота развиты повсеместно, но наиболее интенсивные из них приурочены к южной части территории. Ореолы серебра, свинца, цинка, молибдена и меди тяготеют к периферическим частям Верхнего Приамурья. Но если ореолы серебра и молибдена, отчасти свинца и цинка образуют линейные полосы, отвечающие золотоносным металлогеническим зонам, то ореолы меди имеют площадное распространение, свидетельствуя о ее повышенном местном кларке. Выявленные особенности состава и строения геохимических полей Верхнего Приамурья позволят на новом уровне провести прогнозную оценку ее территории на золото и другие рудные полезные ископаемые.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Степанов В.А. Геология золота, серебра и ртути. Ч.2. Золото и ртуть Приамурской провинции. Владивосток: Дальнаука, 2000. 161 с.
2. Эйриш Л.В. Металлогения золота Приамурья. Владивосток: Дальнаука, 2002. 194 с.

Поступила в редакцию 29 февраля 2004 г.

Рекомендована к печати Л.В. Эйришем

*D.L. Vyunov, V.A. Stepanov*

#### Geochemical fields of the Upper Priamurye

The monomineral and monoelement maps in isolines of cinnabar, native gold, Au, Ag, Pb, Zn, Cu, Mo, W and Sn elements have been developed for the territory of the Upper Priamurye (Amur region, Russia). The formation of gold ores occurred in the Cretaceous, and it was the result of collision of the Stanovoy folded area and the Bureya medium massif. The areas of distribution of these minerals and elements indicate peculiarities of deposition of gold, polymetals and mercury. These peculiarities of the composition and structure of the geochemical fields of the Upper Priamurye will help make a qualitative perspective estimation of gold and other ore minerals.