

УДК 553.3:551.24(571.6)

## СВЯЗЬ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗМЕЩЕНИЯ РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ С ГЛУБИННЫМ СТРОЕНИЕМ ЗЕМНОЙ КОРЫ И ВЕРХНЕЙ МАНТИИ В ВЕРХОЯНО-КОЛЫМСКОМ РЕГИОНЕ

А.М. Петрищевский, Ю.П. Юшманов

Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН,  
ул. Шолом-Алейхема 4, г. Биробиджан, 679016,  
e-mail: petris2010@mail.ru, yushman@mail.ru

*В докладе анализируются связи пространственного размещения рудных месторождений с плотностными неоднородностями земной коры и верхней мантии Верхояно-Колымского региона в 3D-постановке. Гравитационные реологические модели открывают новые черты глубинного строения тектоносферы и объясняют известные структурные, петрологические и геохимические характеристики рудных месторождений разной специализации с позиции их связи с глубинным строением региона.*

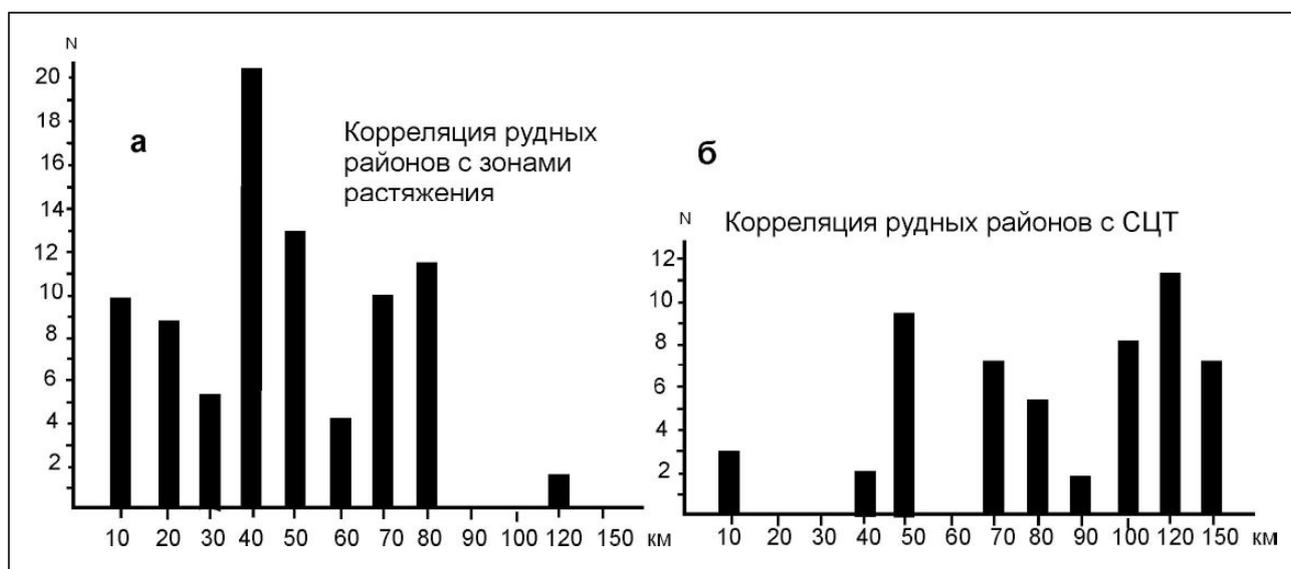
**Ключевые слова:** гравитационные модели, кора, мантия, реология, зоны растяжения, плюмы, металлогения, Северо-Восточная Азия.

**Образец цитирования:** Петрищевский А.М., Юшманов Ю.П. Связь пространственного размещения рудных месторождений с глубинным строением земной коры и верхней мантии в Верхояно-Колымском регионе // Региональные проблемы. 2021. Т. 24, № 2–3. С. 73–76. DOI: 10.31433/2618-9593-2021-24-2-3-73-76.

Верхояно-Колымский регион охватывает широкую область концентрированной рудной минерализации – минерагеническую провинцию на конвергентной границе Евразийской и Северо-Американской плит [1]. Пространственное размещение рудных узлов и районов в этом регионе контролируется двумя структурными факторами: линейными зонами растяжения и структурами центрального типа (СЦТ). Наилучшая корреляция рудных узлов и районов с линейными зонами растяжения наблюдается на трех глубинных уровнях: 10–20, 40–50 и 70–80 км (рис. 1а). Первый соответствует структурному несогласию на границе

гранитно-метаморфического и нижнекорового мафического (базальтового) слоев, второй – подкоровому вязкому слою и третий – кровле астеносферы.

Рудные районы в коровых зонах растяжения (интервал глубин 10–40 км) характеризуются развитием высоко- и среднетемпературного оруденения (Sn, Sn-W, Sn-Ag, Sn-W-Mo, Pb-Zn-Ag), связанного с кислой и умеренно-кислой гранитной магмой. В мантийных зонах растяжения (интервал глубин 70–80 км) располагаются низкотемпературные месторождения Au-Sb, Au-Sb-Hg, Au-Hg, Sb, Hg, связанные с зонами глубинных разломов, имеющих отдаленную парагенетическую связь с произво-



**Рис. 1. Гистограммы связи рудных районов Верхояно-Колымского региона с зонами реологического разуплотнения в земной коре и верхней мантии**

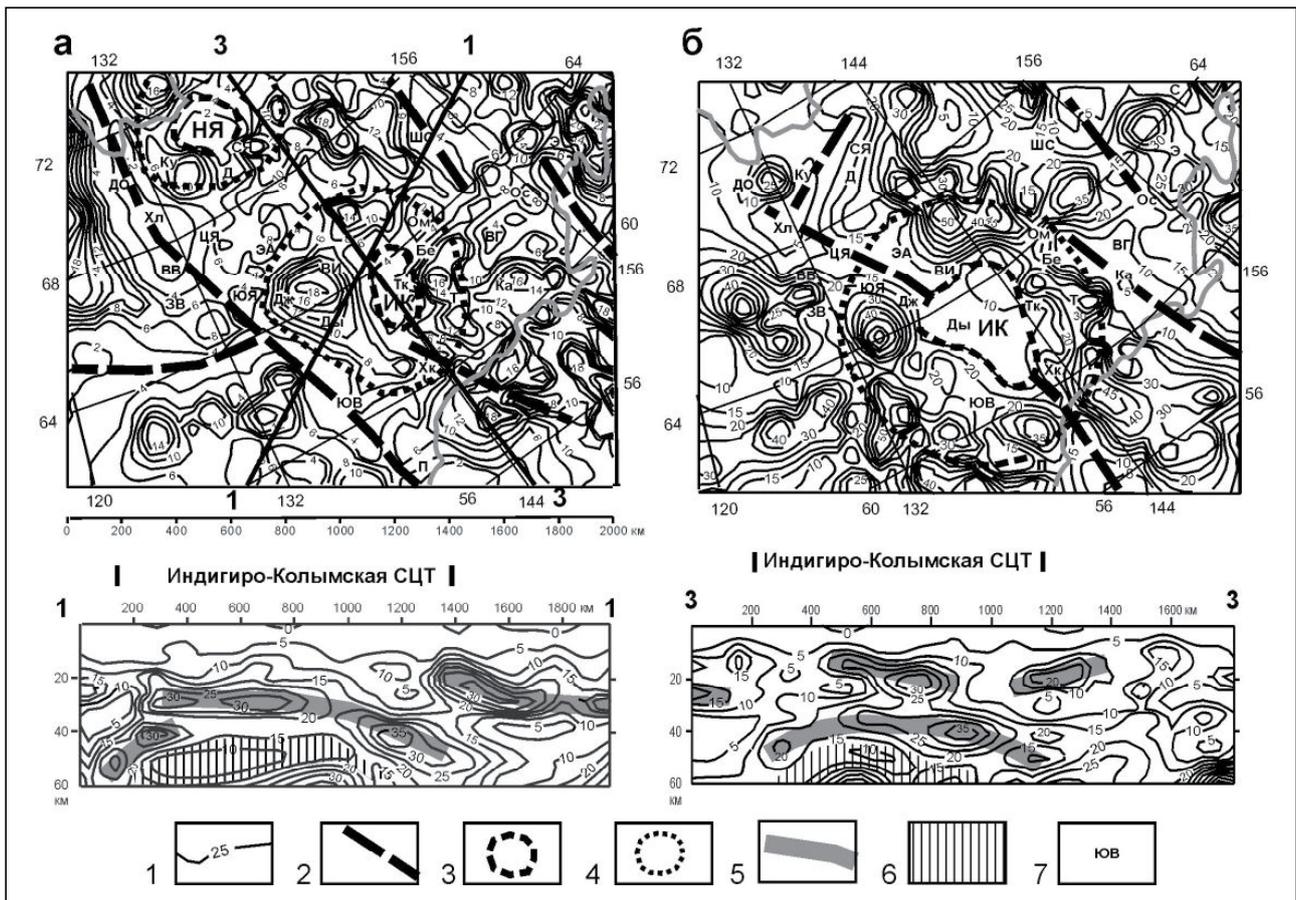
**Fig. 1. Histograms of the Verkhoyansk-Kolyma ore regions connection with zones of rheological decompression in the earth's crust and upper mantle**

дными подкоровых очагов базальтовой магмы. Теснота связи рудных узлов и районов со структурами центрального типа увеличена на трех глубинных уровнях: 40–50, 70–80 и 100–150 км (рис. 1б). Первый соответствует подкоровому вязкому слою, второй – кровле астеносферы в головах плюмов, а третий – утолщениям астеносферы в центральных (стволовых) зонах СЦТ плюмового происхождения.

Центральным элементом рассматриваемой территории является Индигиро-Колымская концентрически-зональная аномалия плотностной контрастности, в центре которой располагается минимум, а на периферии – цепочка максимумов, ориентированных по круговому контуру (рис. 2а, б). В центральной (стволовой) зоне Индигиро-Колымской структуры центрального

типа расположены золоторудные районы с преимущественно высокотемпературным золото кварцевым типом минерализации (ВИ, Бе), а на периферии, кроме золоторудных, – олово-вольфрамовые (Дж), оловянные (ЮЯ) и районы с комплексной рудной минерализацией (Ом, СЯ). Большинство золоторудных месторождений с низкотемпературной золотосульфидной минерализацией (Т) с примесью олова (ЮЯ, Дж, Т) и полиметаллов (Ом, Тк) тяготеют к флангам этой СЦТ, а возраст рудной минерализации омолаживается в направлении от флангов к центру Индигиро-Колымской СЦТ.

Еще одна структура центрального типа меньших размеров (Нижне-Янская) контролирует расположение К, Д и СЯ рудных узлов (рис. 2а) с преимущественно золото-олово-серебряной и



**Рис. 2. Распределения плотностной контрастности на глубинах 10 (а) и 20 (б) км с разрезами  $\mu_z$  (x, y, Hc)-модели (в)**

**Fig. 2. Density contrast distributions at depths of 10 (a) and 20 (b) km with sections of the  $\mu_z$  (x, y, Hc) model (v)**

1 – изолинии плотностной контрастности (1 ед. =  $10^{-2}$  кг / м<sup>2</sup> / км); 2 – оси зон растяжения; 2, 4 – контуры внутренней (3) и внешней (4) зон в структурах центрального типа; 5 – жесткие (высокая вязкость) слои; 6 – астеносфера; 7 – рудные районы по [2]: 1–11 – месторождения и рудопроявления с преимущественной специализацией: 1 – золото-кварцевой: а – уникальные, б – крупные, в – средние, г – рудопроявления и их номера; 2 – золото-сульфидной; 3 – золото-серебряной эпипетермальной; 4 – оловянной; 5 – олово-серебряной; 6 – молибденовой; 7 – медной; 8 – вольфрамовой; 9 – сурьмяной; 10 – ртутной; 11 – полиметаллической; 12 – контуры Верхоянской астенолинзы [Стогний, Стогний, 2009]. Наименование рудных узлов и районов: **Бе** – Береляхский, **ВГ** – Верхнеортуканско-Гербенский, **ВИ** – Верхне-Индигорский, **ВВ** – Восточно-Верхоянский, **Д** – Депутатский, **Дж** – Джуптанганский, **Ды** – Дыбинский, **ДО** – Дьянди-Олонойский, **ЗВ** – Западно-Верхоянский, **Ка** – Карамкенский, **Ку** – Куларский, **Ом** – Омчакский, **Ос** – Омсукчанский, **С** – Сергеевский, **СЯ** – Северо-Янский (Полоусный), **Т** – Теньковский, **Тк** – Таскыстабытский, **Хк** – Хаканджинский, **Хл** – Холдинский, **ЦЯ** – Центрально-Янский, **ШС** – Шамано-Столбовской, **Э** – Эвенский, **ЭА** – Эльги-Адычанский, **ЮВ** – Южно-Верхоянский (Аллах-Юньский), **ЮЯ** – Южно-Янский

редкометальной минерализацией. Нижне-Янская СЦТ не имеет астеносферных корней и ее образование связано с флюидно-магматической активностью Адыча-Тарынской (Адыча-Тенькинской) зоны растяжения–сдвига. Происхождение этой структуры связывается с горячей точкой, мигрирующей от центра Индигино-Колымской СЦТ по зоне Адыча-Тенькинского глубинного разлома.

Близкое к поверхности залегание вязкого слоя в зоне Адыча-Тенькинского глубинного разлома способствовало горизонтальным перемещениям тектонических масс и образованию дуплекса растяжения, контролирующего внедрение гранитоидной магмы, концентрических даек и формирование вихревых структур.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Горячев Н.А. Геология мезозойских золото-кварцевых жильных поясов Северо-Востока Азии. Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 1998. 210 с.
2. Минерагеническая карта Российской Федерации и сопредельных территорий. Масштаб 1:2 500 000 / ред. Д.С. Рундквист. М.: Аэрогеология, 2000.

#### REFERENCES:

1. Goryachev N.A. *Geologiya mezozoiskikh zoloto-kvartsevykh zhil'nykh poyasov Severo-Vostoka Azii* (Geology of Mesozoic gold-quartz vein belts of Northeast Asia). Magadan: SVKNII FEB RAS, 1998. 210 p. (In Russ.).
2. *Mineragenicheskaya karta Rossiiskoi Federatsii i sopredel'nykh territorii. Masshtab 1:2 500 000 / red. D.S. Rundkvist* (Mineragenic map of the Russian Federation and adjacent territories. Scale 1: 2 500 000). Moscow: Aerogeologiya Publ., 2000. (In Russ.).

## DEEP STRUCTURE, RHEOLOGY AND METALLOGENY OD THE CRUST AND UPPER MANTLE OF THE VERKHUYANO-KOLYMSKY REGION

A.M. Petrishchevsky, Yu.P. Yushmanov

*In the report, the authors analyze connections of spatial placement of ore fields with the crust and upper mantle anomalies of the Verkhoyano-Kolymsky region in 3D-statement. Gravity rheological models discover new features of the tectonosphere deep structure; they explain already known structural, petrologic and geochemical characteristics of ore fields with different specialization from a position of their connection with a deep structure of the region.*

**Keywords:** gravity models, crust, mantle, rheology, stretching zones, plumes, metallogeny, North-East Asia.

**Reference:** Petrishchevsky A.M., Yushmanov Yu.P. Deep structure, rheology and metallogeny od the crust and upper mantle of the Verkhoyano-Kolymsky Region. *Regional'nye problemy*, 2021, vol. 24, no. 2–3, pp. 73–76. (In Russ.). DOI: 10.31433/2618-9593-2021-24-2-3-73-76.