

УДК 55(1/9)

Павленко Юрий Васильевич
Yuriy Pavlenko



ОНОН-ДЖЕЛТУЛАКСКИЙ КЛИНОРАЗДВИГ КАК КРУПНАЯ СКЛАДЧАТО-НАДВИГОВАЯ СТРУКТУРА

ONON-DZHELTULAK WEDGE-DISCONTINUITY AS A BIG FOLD-THRUST STRUCTURE

Приведены сведения о региональной структуре нового типа, представляющей ансамбль разновременных, разнопорядковых структур, сформированных в специфических условиях развития земной коры на границе геоблоков. Подобные структуры из-за больших размеров, объемности не выделяются при Государственном геологическом картировании даже масштаба 1:1 000 000, они выявляются при картосоставительных работах меньших (обзорных) масштабов исследований. Клинораздвиг характеризует значимость, роль сдвиговой тектоники в формировании разнообразных тектонических структур, включая рудоносные. Эта структура обеспечивает решение практических задач локального, регионального геолого-структурного и минерагенического районирования, создания объемных моделей структур рудных районов, узлов, как основы научного прогноза месторождений полезных ископаемых, позволяет выделить основные процессы преобразования земной коры.

Отмечено сложное взаимоотношение крупной Пришилкинской минерагенической зоны и Онон-Джелтулакского клинораздвига — на юго-западе он ограничивает, а на северо-востоке — вмещает восточный фланг зоны. Такое положение позволяет выявить наиболее информативные для исследуемой территории сдвиговые структурные ансамбли, определяющие структурно-морфологические типы рудоносных объектов. Изложены наиболее важные геологические особенности этой структуры, которые влияют на закономерности размещения верхнемезозойского эндогенного оруденения. Обозначено значение мобильных зон динамометаморфитов, эндогенного теплового фронта на тепломассоперенос относительно легкого материалы из глубин земной коры и формирование своеобразных (регенерированных) гранитоидов

The information about regional structure of a new type representing an ensemble of temporal, diverse-ordinal structures that are formed in specific conditions of earth crust development on the border of geoblocks is given. Similar patterns due to the large size, volume are not allocated by state geological mapping even at the scale of 1:1 000 000; they are revealed in the course of smaller mapping works of the scale research. Wedge-discontinuity characterizes the significance, role of shear tectonics in the formation of various tectonic structures, including ore. This structure ensures the practical problems' solution of local, regional geological - structural and mineragenic zoning, creating volumetric models of ore districts structures, sites, as bases of scientific forecast of mineral raw deposits and allows to identify the main processes of earth crust transformation. The complex relationship large of Prishilkin mineragenic zone and Onon-Dzheltulak wedge-discontinuity is noted - in the South-West it limits, and in the North-East - it holds the Eastern flank zone. Such situation allows to detect the most informative for the investigated territory shear structural ensembles defining structural-morphological types of ore-bearing objects. The most important geological features of this structure are that it affects the distribution patterns of High-Mesozoic endogenous mineralization. The meaning of mobile zones of dynamometamorphic is marked, endogenous warm front on heat and mass transformation relative to lightweight materials from the depths of the earth crust and formation of a sort of regenerated granitoids

Ключевые слова: клинораздвиг, Алдано-Становой, Байкальский, Амурский геоблоки, динамометаморфические комплексы, тепловые потоки, Восточное Забайкалье, Северное Приамурье

Key words: wedge-discontinuity, Aldan-Stanovoy, Baikal, Amur geoblocks, dynamometamorphic complexes, heat flow, Eastern Transbaikalie, North - Amur region

Онон-Джелтулакский клинораздвиг — крупная активизационная складчато-надвиговая структура на территории Восточного Забайкалья и Северного Приамурья, которая выделена по материалам Государственных геологических карт Российской Федерации масштаба 1:1 000 000 (третьего поколения) [2-5] при анализе закономерностей формирования Пришилкинской минерагенической зоны (ПМЗ).

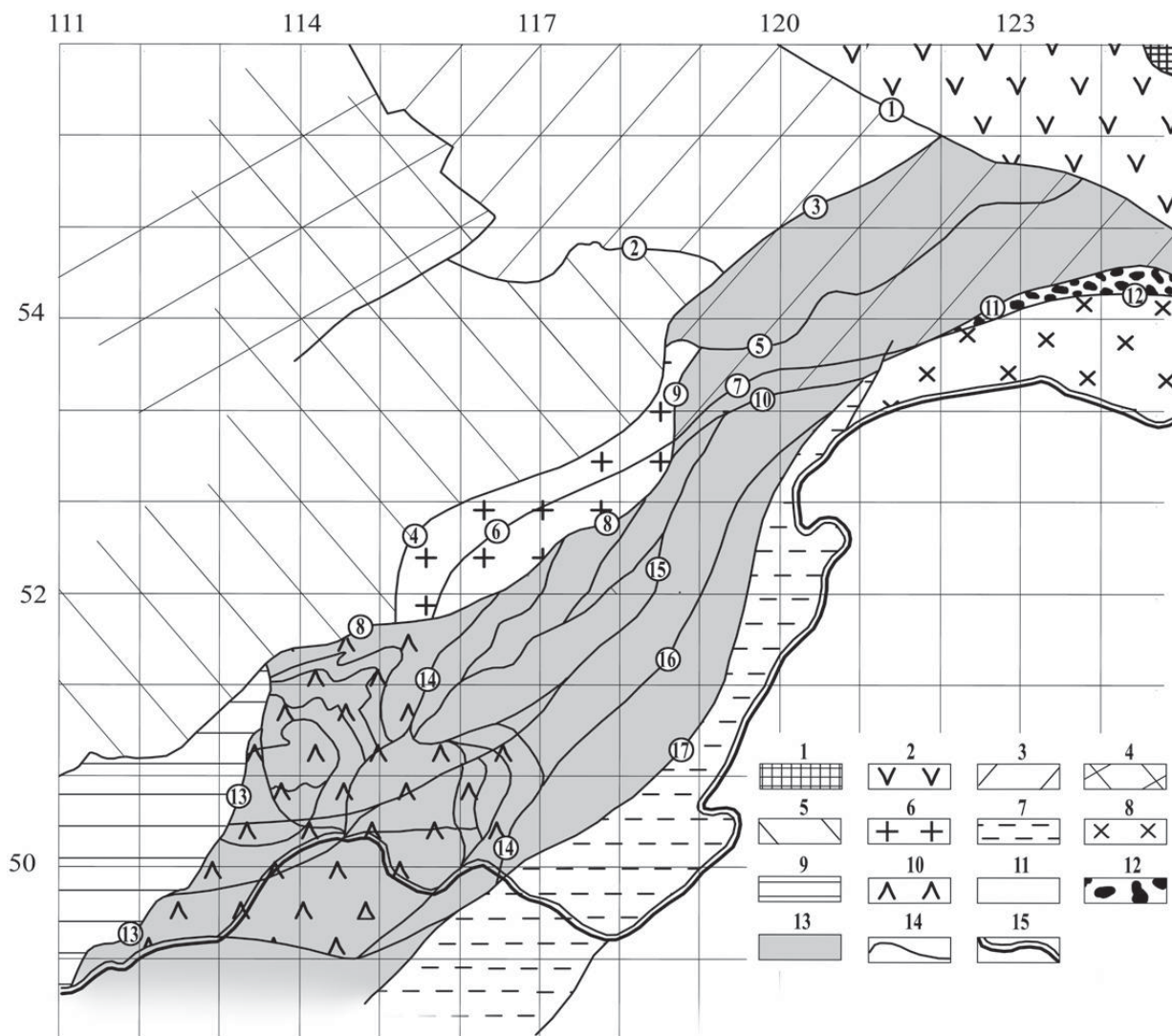
ПМЗ по тектонической систематике соответствует одноименному структурно-формационному комплексу (ПСФК), выделенному по особенностям геологического строения и комплексу рудоносных формаций. Она характеризует результативность, продуктивность отдельных формаций и комплекса в целом на различные виды полезных ископаемых. Как часть учения о полезных ископаемых, изучающая устойчивые пространственные, временные и генетические связи оруденения с геологическими образованиями различных иерархических уровней, масштабов, порядков [8], минерагения является учением о закономерностях размещения месторождений. Причины связи оруденения с определенными геологическими образованиями представляют природную систему уровня минерагенической зоны (области).

ПСФК представляет фрагмент этой сложной структуры, развитой на границах Селенгино-Яблонево́й складчатой системы, Монголо-Охотской складчатой области и Алдано-Станового щита — крупных частей соответственно Байкальского, Амурского и Алдано-Станового геоблоков активной час-

ти литосферы (см. рисунок). Полихронный гетерогенно-блоковый ПСФК представляет подвижную геоблокоразделяющую систему в междуречье Шилка — Торга — Белый и Черный Урюмы, наложенную на пограничные участки геоблоков и окончательно оформленную в позднем мезозое. Стержневой структурой ПМЗ является Монголо-Удский глубинный шов.

Алдано-Становой геоблок — это фрагмент фундамента Сибирской платформы, который в рифее-раннем палеозое испытал регенерацию, а в палеозое и мезозое — многократную активизацию. Переработка в раннеархейское и раннепротерозойское время складчато-инъективных структур раннего архея обусловила плутогенно-метаморфическую, складчато-блоковую природу его внутренней структуры.

Амурский и Байкальский геоблоки сформировались на некратонизированной подвижной коре, имеют мозаично-складчато-блоковое строение с контрастно высокоамплитудными движениями составляющих его блоков, характеризуются сильнейшей тектоно-термальной переработкой (гранитизацией) кристаллического фундамента. В Амурском геоблоке формировались осадочные формации значительной мощности. Байкальский геоблок, начиная с рифея, подвергся многократной активизации, деструкции, которые способствовали образованию рифтогенных, окраино-континентальных прогибов. Повышенная проницаемость коры геоблоков отразилась в эволюции магматизма и метаморфизма.



**Схема тектонического районирования
Восточного Забайкалья и Верхнего Приамурья:**

1-12 – системы блоков: 1-5 – Алдано-Станового (Байкальского) геоблока: 1-3 – Сибирской платформы. Алданского щита: 1 – Южно-Алданская, 2 – Становая, 3 – Западно-Становая; 4- 5 – Саяно-Байкальской складчатой области. Байкало-Витимской складчатой системы, 4 – Баргузино-Витимской; Селенгино-Яблонево-Витимской складчатой системы, 5 – Витимо-Урюмская; 6-8 – Амурского геоблока. Центрально-Азиатского подвижного пояса. Керулено-Аргуно-Мамынского композитного массива: 6 – Пришилкинская, 7 – Аргунской, 8 – Кумахэ-Гонжинско-Мамынской (Буреинского массива); 9-12 – Монголо-Охотской складчато-надвиговой системы. 9-11 – Монголо- Забайкальского звена: 9 – Хэнтэй-Даурской, 10- Агинской (Ононской), 11 – Ундино-Газимурской; 12 – Амуро-Охотского звена (Усть-Гиллоиской); 13 – Забайкало-Амурский клинораздвиг (подвижный пояс); 14 – шовные, глубинные разломы (обозначены цифрами в кружках) и прочие разрывы, границы мелких блоков (показаны выборочно): 1 – Джелтулакский, 2 – Джиллинда-Могочинский, 3 – Тунгино - Моготский, 4-5 – Монголо-Удский в составе: 4 – Дарасун-Могочинского, 5 – Могоча- Сергучанского, 6 – Могоча-Бушулейский, 7 – Утаканский, 8-12 – Монголо- Охотский в составе: 8 – Монголо-Охотский (МОР), 9 – северной ветви МОР, 10 – восточной ветви МОР, 11-12 – Амуро-Охотской складчато-надвиговой системы (11 – Северо-Тукурингский, 12 – Южно-Тукурингский), 13 – Онон-Туринский, 14 – Восточно-Агинский, 15 – Күренгинский, 16 – Борзя-Газимурский, 17 – Пограничный; 15 – государственная граница России

Динамометаморфические взаимодействия геоблоков связаны с ареальным тепловым фронтом. Они формируют очень сложные межблоковые мобильные зоны-системы. Такие зоны контролируют развитие и локализацию глубинного магматизма, складчато-сдвиговые дислокации, участки интенсивного динамометаморфизма, тектонического линзования, меланжирования, сгущения систем разрывов, существенно усложняют складчатую тектонику. Наиболее интенсивно проработанные зоны представлены региональными и трансрегиональными шовными и глубинными разломами. Основной, стержневой динамометаматической структурой региона является Онон - Джелтулакский клинораздвиг, юго-западная граница которого простирается в Монголию, а северо-восточная – под острым углом ограничивается граничным разрывным нарушением Восточно-Становой структурно-формационной зоны - Джелтулакским глубинным разломом. Клинораздвиг представляет Агинско - Верхне-Амурскую мегазону складчато-надвиговых структур Монголо-Забайкальского звена Монголо-Охотской складчатой системы [1] и Алдано-Станового геоблока. В последние годы аналогичные региональные структуры выявлены и на Северо-Востоке страны [10, 11].

Клинораздвиг – структура, расходящаяся под острым углом вследствие процессов разъединения геоблоков [6, 7]. В состав структуры входят осадочные, реже – осадочно-вулканогенные и магматические образования. Происхождение клиновидных структур связывается с выпуклостью астеносферного слоя, растяжением, раздвиганием литосферы, нарушением изостатического равновесия, обеспечивающих длительную эволюцию глубинных неоднородностей в межблоковых системах и развитие процессов эндогенного рудообразования. В определенные этапы эти зоны разогревались до такой степени, что вещество верхней мантии становилось квазипластичным, а процессы гравитационной дифференциации сопровождались тепло-массопереносом относительно легкого материала из глубин.

Клинораздвиг формировался в мезозое в области активного взаимодействия морских и континентальных образований в виде сравнительно узкого клина в межблоковых системах с разными физическими характеристиками. Заложение клина связано с раздвигами, поскольку прочность пород на растяжения значительно ниже, чем на сжатие. Затем заложенные разрывы многократно активизировались, преобразовывались при орогенических, субдукционных и др. процессах, сопровождающихся расхождением, сжатием, поддвижением, поглощением и перемещением участков земной коры и сдвигами геоблоков относительно друг друга.

Тектонические клинья (пластины) клинораздвиг органичивают до 9 сочленяющихся, ветвящихся систем крупных разрывных нарушений. При общей протяженности Онон – Джелтулакской системы более 1000 км основная её часть приурочена к Амурскому геоблоку и его границе с Байкальским геоблоком. Северо-восточная часть клинораздвига располагается в Алдано-Становом геоблоке у границы с Амурским и Амуру-Охотским геоблоками, характеризуется исключительно обильным развитием преимущественно разрывных структур, к которым приурочены различные магматические образования. Установлено [9], что в пределах Амурского геоблока верхний структурный этаж клинораздвиг и его обрамления средней мощностью около 4 км залегает на кристаллическом основании аллохтонно. При этом горизонтальная амплитуда перемещения этого крупного блока пород в северо-восточном направлении, судя по пространственному положению Монголо-Удского шва и предполагаемому его продолжению на юг – Восточно-Агинскому разлому (сигмоиде), оценивается в 80 км.

Характерным представителем клинораздвиг является борщевочный комплекс автохтонных гранитоидов средне-позднеюрского возраста, сформировавшийся в наиболее проницаемых зонах дробления в результате перекристаллизации продуктов тектонических брекчий, милонитов в поле

мощного эндогенного теплового потока. Массивы этого комплекса (Борщевочный, Кангинский, Центральный, Кондуйский, Дурулгуйский и др.) фиксируются средними по величине гравитационными минимумами, мозаичными магнитными полями и повышенным уровнем радиоактивности. Для всех массивов характерна плитообразная лакколито- или лополитообразная форма мощностью 1...6 км, не однозначно вписывающаяся в структуры вмещающих пород [3].

Структуры раннедокембрийских образований, игравших роль субстрата, полностью переориентированы и переработаны в соответствии с куполообразным строением возникшего в начале грубополосчатого гранито-гнейсового вала (первая фаза), затем формировались отдельные массивы гранитов катакластической и протокатакластической структуры со шширами биотита и пегматоидными обособлениями уже согласные новым структурным формам (вторая фаза), а позже – сложной формы лейкократовые, пегматоидные морионовые граниты и многочисленные дайки, жилы пегматитов, аплитов, аплитовидных гранитов, кварцевых жил протяженностью до 5 км при мощности до 300 м.

Минеральный состав гранитоидов неустойчив. Характерны вкрапленники калишпата и плагиоклаза двух-трех генераций со следами протоклаза, скиалиты, ксенолиты ороговикованных вмещающих пород протяженностью до многих километров с новообразованиями калишпата, кварца, актинолита, граната и мусковита, преобладание ортоклаза над плагиоклазом (№ 22-25), присутствие магнезиального биотита, позднего альбита-олигоклаза, повышенная монацитонность, развитие мусковита, турмалина, апатита, флюорита. Жильные пегматиты и аплиты характеризуются аномальными накоплениями Ta, Nb, Li, Sn, W, Be. Концентрации этих полезных элементов, а также цветных камней достигают промышленных значений. С комплексом ассоциируют также месторождения олова и вольфрама гидротермального генезиса.

Контакт гранитоидов с вмещающими породами может быть резкий, но чаще име-

ет вид «слоеного пирога», причем гранитные «слои» внедряются как по плоскостям наслоения, так и по плоскостям сланцеватости. Прямых данных о соотношении борщовочного комплекса с другими юрскими магматическими комплексами не имеется.

Северо-западной границей клинораздвиг является Монголо-Охотский разлом, который на участке слияния рек Бельй и Черный Урюм (начало реки Чёрная) разделяется на две составляющих системы нарушений. Северная составляющая (системы Нерчуганского, Итакинского разломов) прослеживается в субмеридиональном направлении вдоль контакта Витимо-Урюмской и Нюкжа-Олекминской структурно-формационных зон (СФЗ), затем по восточному предгорью Тунгирского хребта переходит в Нюкжа-Олекминскую СФЗ, продолжаясь далее на северо-восток до Желтулакского глубинного разлома по Тунгино-Моготской системе разрывов. Восточная составляющая Монголо-Охотского разлома следует по традиционному восточному направлению, причленяется к Восточно-Агинско-Куренгинской системе разрывов, ограничивающей клинораздвиг с юго-востока; далее на восток эта система переходит в Северо-Тукурингскую систему разломов. Контакт между всеми тремя геоблоками проходит по этим двум ветвям (системам) Монголо-Охотского разлома; как бы клинообразно внедряется в два других геоблока, особенно в Амурский.

Эта особенность пространственного расположения контактов геоблоков использована при заложении и формировании зоны Пришилкинского СФК. По структурно-вещественным свойствам кристаллического фундамента и морфологическим особенностям в ПСФК выделяется две части: юго-западная, связанная с приконтактной частью Амурского и Байкальского геоблоков и северо-восточная, отвечающая приконтактной части Алдано-Станового блока с Амурским и Амуро-Охотским. Минералогия этих участков ПСФК различается величиной рудных районов, узлов и интенсивностью мезозойского оруденения.

Юго-восточной границей ПСФЗ является Монголо-Охотский разлом на всем его традиционном протяжении (включая Северо-Тукурингский разлом). Северо-западным ограничением в юго-западной части зоны является Дарасун-Могочинский глубинный разлом – мощнейшая региональная структура (фрагмент Монголо-Удского шва), по которой контактируют Амурский и Байкальский геоблоки. Северо-восточ-

ной границей ПСФЗ является восточное предгорье Тунгирского хребта, затем, в Нюкжа-Олекминской СФЗ, Бухта-Бурпалинская система разрывов, развитая почти вдоль СФЗ до Джелтулакского глубинного разлома. С учетом распространения границ минерагенической зоны на значительную часть окраины Витимо-Урюмского блока, протяженность ПМЗ составляет 850...900 км при ширине до 115 км.

Литература

References

1. Геологическая карта Приамурья и сопредельных территорий. Масштаб 1:2 500 000. Объяснительная записка // Ред. Л.И. Красный [и др.]. СПб. – Благовещенск-Харбин: МПР РФ, ВСЕГЕИ, 1999. 135 с.
2. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1 000 000 (третье поколение). Серия Алдано-Забайкальская. Лист N-50 – Сретенск. Объяснительная записка. СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2010. 377 с.
3. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1 000 000 (третье поколение). Серия Алдано-Забайкальская. Лист M-50 – Борзя. Объяснительная записка. СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2010. 553 с.
4. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1 000 000 (третье поколение). Серия Алдано-Забайкальская. Лист M-49 – Петровск-Забайкальский. Объяснительная записка. СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2010. 394 с.
5. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1 000 000 (третье поколение). Серия Дальневосточная. Лист M-51 – Сквородино. Объяснительная записка. СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2009. 448 с.
6. Красный Л.И. Клинораздвиг // Планета Земля. Тектоника и геодинамика: энцикл. справоч-
1. *Geologicheskaya karta Priamuriya i sopredelnyh territoriy. Masshtab 1:2 500 000. Obyasnitelnaya zapiska. Red. L.I. Krasny [i dr.].* (Geological map of the Amur region and adjacent territories. Scale 1:2 500 000. Explanatory Memorandum. Ed. L.I. Krasny [and others]). SPb. – Blagoveshhensk-Harbin: MPR RF, VSEGEI, 1999. 135 p.
2. *Gosudarstvennaya geologicheskaya karta Rossiyskoy Federatsii. Masshtab 1:1 000 000 (tretie pokolenie). Seriya Aldano-Zabaikalskaya. List N-50 – Sretensk. Obyasnitelnaya zapiska.* (The state geological map of the Russian Federation. Scale 1:1 000 000 (third generation). Series: Aldan-Zabaikalskaya. Sheet N-50 - Sretensk. Explanatory memorandum). SPb.: Cartographic factory VSEGEI, 2010. 377 p.
3. *Gosudarstvennaya geologicheskaya karta Rossiyskoy Federatsii. Masshtab 1:1 000 000 (tretie pokolenie). Seriya Aldano-Zabaikalskaya. List M-50 – Borzya. Obyasnitelnaya zapiska.* (The state geological map of the Russian Federation. Scale 1:1 000 000 (third generation). Series: Aldan-Zabaikalskaya. Sheet M-50 - Borzya. Explanatory memorandum). SPb.: Cartographic factory VSEGEI, 2010. 553 p.
4. *Gosudarstvennaya geologicheskaya karta Rossiyskoy Federatsii. Masshtab 1:1 000 000 (tretie pokolenie). Seriya Aldano-Zabaikalskaya. List M-49 – Petrovsk-Zabaikalsky. Obyasnitelnaya zapiska.* (The state geological map of the Russian Federation. Scale 1:1 000 000 (third generation). Series: Aldan-Zabaikalskaya. Sheet M-49 - Petrovsk-Zabaikalsky. Explanatory memorandum). SPb.: Cartographic factory VSEGEI, 2010. 394 p.
5. *Gosudarstvennaya geologicheskaya karta Rossiyskoy Federatsii. Masshtab 1:1 000 000 (tretie pokolenie). Seriya Dalnevostochnaya. List M-51 – Skovorodino. Obyasnitelnaya zapiska.* (The state geological map of the Russian Federation. Scale 1:1 000 000 (third generation). Series: Far Eastern. Sheet M-51 - Skovorodino. Explanatory memorandum). SPb.: Cartographic factory VSEGEI, 2009. 448 p.
6. Krasny L.I. *Planeta Zemlya. Tektonika i geodinamika: encikl. spravochnik* (The Earth planet.

ник / ред. Л.И. Красный, О.В. Петров, Б.А. Блюман. СПб.: ВСЕГЕИ, 2004. С. 512.

7. Красный Л.И. Сфеночазм // Планета Земля. Тектоника и геодинамика: энцикл. справочник / ред. Л.И. Красный, О.В. Петров, Б.А. Блюман. СПб.: ВСЕГЕИ, 2004. С. 613.

8. Критерии прогнозной оценки территории на твердые полезные ископаемые / под ред. Д.В. Рундквиста. Л.: Недра, 1978. 607 с.

9. Методическое пособие по изучению глубинного строения складчатых областей для Государственной геологической карты России масштаба 1:1 000 000 / А.А. Духовский (отв. исп.), Н.А. Артамонова, А.И. Атаков и др. СПб.: ВСЕГЕИ, 2005. 135 с.

10. Шахтыров В. Г. Структурные парагенезы в зоне Тенькинского глубинного разлома (Яно-Колымская складчатая система). — Естественные и технические науки, 2009. № 6. С. 313-319.

11. Шахтыров В.Г. Сдвиговые структурные ансамбли и золотое оруденение Яно-Колымской складчатой системы: автореф. дис. ...д-ра наук. Иркутск, 2010. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://dissers.ru/2raznoe/sdvigovie-strukturnie-ansambli-zolotoe-orudnenie-yano-kolimskoy-skladchatoy-sistemi-specialnost-25-00-11-geologiya-poiski.php>.

Tectonics and geodynamics). SPb.: VSEGEI, 2004. P. 512.

7. Krasny L.I. *Planeta Zemlya. Tektonika i geodinamika: encikl. spravochnik*. (The Earth planet. Tectonics and geodynamics). SPb.: VSEGEI, 2004. P. 613.

8. *Kriterii prognoznoy otsenki territorii na tverdye poleznye iskopaemye* (Criteria for evaluation of site for solid minerals). Ed. A.I. Rundkvist. Leningrad: Nedra, 1978. 607 p.

9. *Metodicheskoe posobie po izucheniyu glubinogo stroeniya skladchatykh oblastey dlya Gosudarstvennoy geologicheskoy karty Rossii masshtaba 1:1 000 000* (Methodological guide for the deep structure study of folded areas for the State geological map of Russia, scale 1:1 000 000). A.A. Duhovsky (otv. isp.), N.A. Artamonova, A.I. Atakov i dr. SPb.: VSEGEI, 2005. 135 p.

10. Shahtyrov V. G. *Estestvennye i tehnicheckie nauki* (Natural and technical sciences). 2009. no 6. P. 313-319.

11. Shahtyrov V.G. *Sdvigovye strukturnye ansambli i zolotoe orudnenie Yano-Kolymskoy skladchatoy sistemy: avtoref. dis. ...d-ra nauk. Irkutsk, 2010*. (Shear structural ensembles and gold mineralization of Yano-Kolymsky fold system: Abstract. dis. ...doct. of sciences. Irkutsk, 2010). Available at: <http://dissers.ru/2raznoe/sdvigovie-strukturnie-ansambli-zolotoe-orudnenie-yano-kolimskoy-skladchatoy-sistemi-specialnost-25-00-11-geologiya-poiski.php>.

Коротко об авторе

Павленко Ю.В., д-р геол.-минер. наук, профессор, Забайкальский государственный университет, г. Чита, Россия
Сл. тел.: (3022) 35-32-02

Научные интересы: мелко-среднемасштабное геологическое картирование, прогнозирование, поиски, разведка месторождений

Briefly about the author

Yu. Pavlenko, doctor of geological and mineral sciences, professor, Transbaikal State University, Chita, Russia

Scientific interests: small and medium scale geological mapping, forecasting, searching, prospecting of deposits

