

Науки о Земле

УДК 55(1/9)

Павленко Юрий Васильевич
Yuriy Pavlenko



ПРИШИЛКИНСКИЙ СТРУКТУРНО-ФОРМАЦИОННЫЙ КОМПЛЕКС: ОСНОВНЫЕ РАЗРЫВНЫЕ СТРУКТУРЫ ЮГО-ЗАПАДНОГО ФЛАНГА

PRISHILKINSKY STRUCTURE-FORMATION COMPLEX: MAJOR FAULT STRUCTURES OF SOUTHWESTERN FLANK

Представлена региональная модель сложной системы разрывных структур Пришилкинского структурно-формационного комплекса на территории Восточного Забайкалья и Северного Приамурья. Она развита на границе Байкальского, Амурского и Алдано-Станового геоблоков, активно взаимодействовавших в течение длительной истории геологического развития земной коры. Модель способствует более глубокому пониманию закономерностей пространственного размещения мультиметалльного оруденения Пришилкинской минерагенической зоны, генетически связанного со структурно-формационным комплексом.

Рассмотрены основные структуры только юго-западного фланга комплекса, как наиболее неоднозначно интерпретируемого в геологической литературе уникального геологического объекта, протягивающегося на восток на сотни километров. Основное внимание обращено на сочетание разрывных структур разных порядков, определяющих общий каркас и внутреннее содержание модели. Южная граница структурно-формационного комплекса – система разрывов Монголо-Охотского глубинного разлома – проявлена наиболее отчетливо, северная граница – относительно расплывчата, представлена системой менее глубинных разрывов, сформировавшихся в результате тектонической (субдукционной) эрозии. Главной глубинной структурной и минерагенической стержневой единицей комплекса является Дарасун-Могочинский разлом – фрагмент геоблокоразделяющей структуры I порядка – регионального Монголо-Удского шва. По системам субпараллельных глубинных разрывов северного пе-

A regional model of the complex system of fault structures of Prishilkinsky structural-formational complex at the territory of Eastern Transbaikalie and Northern Priamurie is presented. It is developed on the border of the Baikal, Amur and Aldan-Stanovoy geo-blocks, which has actively been interacting during a long history of the earth's crust geological development. The model provides deep understanding of the placement's spatial patterns of multi-metal mineralization of Prishilkinsky mineragenous zone, which is genetically related to the structural-formation complex.

The basic structures of only the south-western flank of the complex, as the most ambiguously interpreted in the geological literature of the unique geological object, stretching eastwards for hundreds of kilometers are observed. The main attention is paid to the combination of fault structures of different orders, which determine the general framework and the inner content of the model. The southern border of the structural-formation complex – the system of faults of the Mongol-Okhotsk deep fault – is manifested most clearly; the northern border – relatively vague, is represented by a system of less deep faults, formed as a result of tectonic (subduction) erosion.

The main deep structural and mineragenous core unit of the complex is Darasun-Mogocha fault - a fragment of geo-block separated structure of the Ist order – the regional Mongol-Uda seam. The tectonic plates (tectonic napes), landed to the south into a tectonic package, were formed on the systems subparallel to the deep faults of the northern variable fall. The package is divided into small tectonic blocks – structural-material complexes, geological hetero-

ременного падения формировались тектонические пластины (тектонические покровы), сгруженные к югу в тектонический пакет. Пакет разбит на мелкие тектонические блоки — структурно-вещественные комплексы, геологические неоднородности которых определяют минеральный состав полезных ископаемых

Ключевые слова: Пришилкинский структурно-формационный комплекс и минерагеническая зона, Алдано-Становой, Байкальский, Амурский геоблоки, мегаблоки, тектонические пакеты, тектонические блоки, мультиметалльное оруденение, Восточное Забайкалье, Северное Приамурье

geneity of which is determined by mineral composition of rock minerals

Key words: structural-formation Prishilkinsky complex and mineragenous zone; Aldan-Stanovoy, Baikal, Amur geo-blocks, mega blocks, tectonic packages, tectonic blocks, multi-metal mineralization, Eastern Transbaikalie, Northern Priamurie

Пришилкинский структурно-формационный комплекс (СФК) и соответствующая ему Пришилкинская минерагеническая зона (МЗ) располагается в Восточном Забайкалье и Северном Приамурье вдоль Транссибирской железнодорожной магистрали, что обеспечивает доступность к его уникальному минерально-сырьевому потенциалу. СФК и его разнообразные формации формировались в области активного и длительного взаимодействия Байкальского, Амурского и Алдано-Станового геоблоков, геологическая история которых различается особенностями формирования прежде всего вещественно-структурных комплексов кристаллического фундамента (рис. 1). В результате геодинамических взаимодействий геоблоков в Пришилкинском СФК в течение рифея-фанерозоя созданы линейные и блоковые структурные и петрофизические неоднородности блоково-листрического типа, характеризующие локальные особенностям их внутреннего строения. Подробные сведения о Пришилкинской СФК и одноименной МЗ представлены в [16, 20, 22].

Главные линейные межблоковые структуры представлены сложными системами субпараллельных разрывов северо-восточного и северо-западного направлений в центральной части СФК и субмеридионального — в юго-западной. В забайкальской части Пришилкинского СФК основополагающее значение в фор-

мировании поликомплекса, а также его минерагении имеют два глубинных разлома северо-восточного направления — Дарасун-Могочинский (ДМР) и Могоча-Бушулейский (МБР).

Дарасун-Могочинский разлом является главным геоблокоразделяющим. Он расположен в 45...90 км севернее субпараллельного Монголо-Охотского в его висячем крыле; представлен фрагментом Монголо-Удского шва [15]. Могоча-Бушулейский разлом находится между названными разломами на расстоянии 7-50 км от Монголо-Охотского. Эти разломы формировали систему крупных нагроможденных на юг тектонических пластин, сопровождаемых многочисленными более мелкими пластинами, разрывами, общего северо-западного изменчивого (полого-крутого) падения под Витимо-Урюмскую структурно-формационную зону и Алдано-Становой щит. Основные же межгеоблоковые тектонические нагрузки пришлись на Дарасун-Могочинский и Монголо-Охотский разломы.

Джиллинда-Могочинская зона разломов является краевой структурой Западно-Станового мегаблока, имеет сложную морфологию сдвигово-надвиговой природы (правосторонний сдвиг). Углы падения зоны (с северо-запада на юго-восток) постепенно вышолаживаются от 70 до 20°. На юго-восточном фланге зона распадается на ряд составляющих, образующих структуру «конского хвоста» [4].

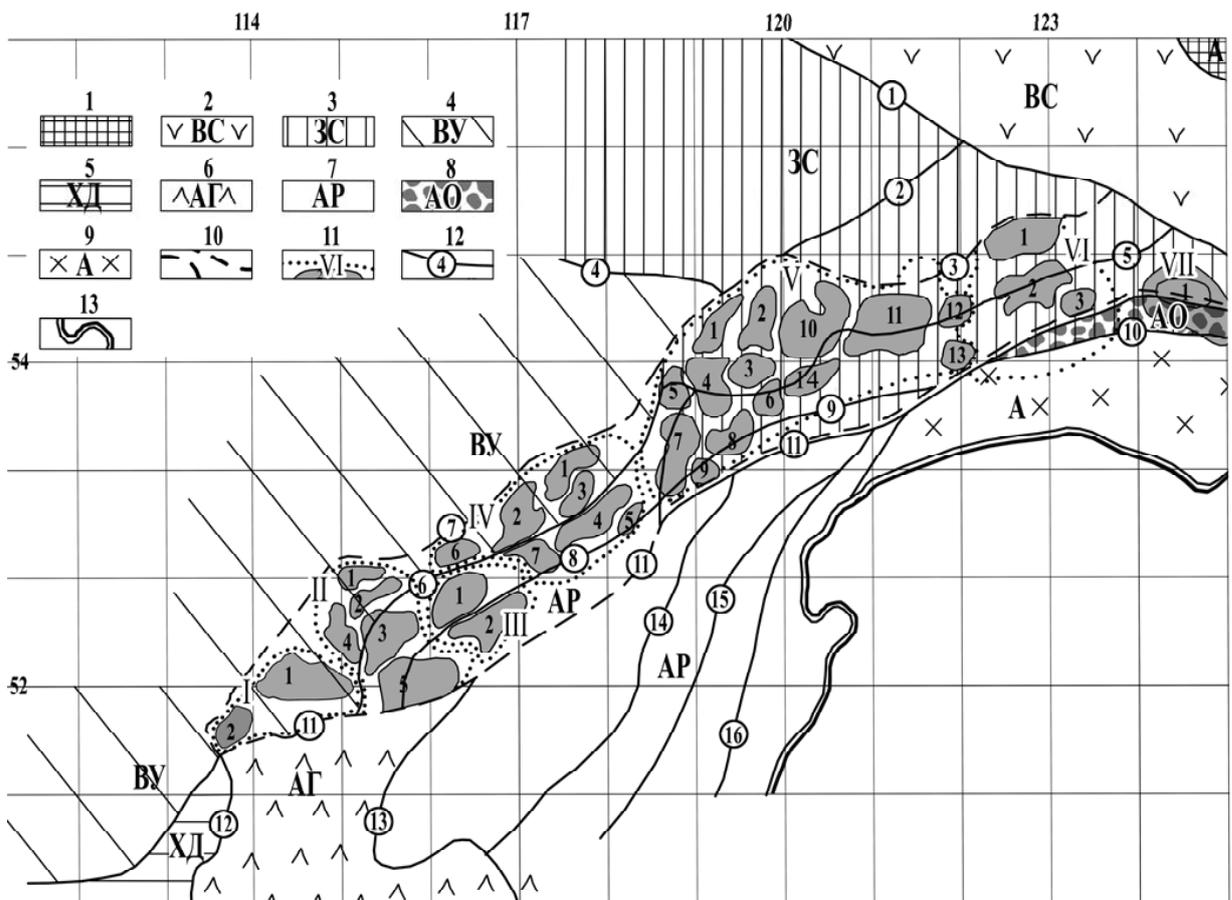


Рис. 1. Схема структурно-формационного районирования Восточного Забайкалья и Верхнего Приамурья [4-7 с дополнением автора]:

1-7, 9 – Структурно-формационные зоны (буквенное обозначение): 1-3 – Алданского (Алдано-Станового) щита Сибирской платформы. 1 – Алданская (Южно-Алданская) – (А), 2 – Восточно-Становая – (ВС), 3 – Западно-Становая – (ЗС); 4 – Витимо-Урюмская – (ВУ) Селенгино-Яблонево-Витимской складчатой системы Саяно-Байкальской складчатой области; 5-7 – Монголо-Забайкальская складчатая система одноименной складчатой области Амурского геоблока. 5 – Хэнтэй-Даурская – (ХД), 6 – Агинская – (АГ), 7 – Аргунская – (АР); 8 – Амуро-Охотская складчатая область: 9 – Буреинская (Гонжиская) – (А) Амурской складчатой системы, 10 – границы Пришилкинского СФК и минерагенической зоны, 11 – рудные районы (римские цифры) и узлы (арабские цифры) Пришилкинской минерагенической зоны. I – Кручининский (R, Ti, Au): 1 – Семёновский (Au, W), 2 – Кручининский рудно-россышной (Ti, Au); II – Дарасунский рудно-россышной (Au, fl, Mo): 1 – Усуглинский (fl, Fe), 2 – Улунгуйский (fl), 3 – Дарасунский (Au, Ag, Mo), 4 – Эдакуйский (Au, Mo), 5 – Киинский (Au, Mo); III – Оловский (U, Mo): 1 – Зюльзинский (U, Mo), 2 – Оловский (U, Mo, W); IV – Жирекенский рудно-россышной (Mo, Cu, Au): 1 – Кочковатый (Mo, U), 2 – Маректинский (Mo, U, fl), 3 – Арчикийский (Au), 4 – Ульяканский (Mo, U, fl), 5 – Делинда-Шахтайский (Au), 6 – Берейнский (Mo, W, Au), 7 – Жирекенский (Mo, Cu); V – Могочинский рудно-россышной (Au, Mo, Cu, Sb): 1 – Джекадачинский (Mo, Au), 2 – Бугарихтинский (Mo, Au), 3 – Верхне-Амазарский (Au), 4 – Урюмский (Au, Mo, Cu), 5 – Итакинский (Au, Sb), 6 – Олонгинский (Au, Sb, U), 7 – Амуджиканский (Mo, Au, U), 8 – Давенда-Ключевский (Au, Mo, Cu), 9 – Горбичанский (Mo, W), 10 – Бухтинский (Au, Mo), 11 – Десинско-Кулинский (Au, Mo), 12 – Урка-Урушинский (Au, Ag, W), 13 – Среднеуркинский (Au), 14 – Большемогочинский (Au, Mo); VI – Хайктинский рудно-россышной (Mo, Au): 1 – Тогоминский (Mo, Au, Ag), 2 – Березитовый (Au, Ag, Mo, U), 3 – Монголийский (Mo, Au); VII – Соловьёвский рудно-россышной узел (Au); 12 – глубинные разрывные нарушения (номера в кружках): 1 – Джелтулакский, 2 – Тунгино-Моготский, 3 – Бухта-Бурпалинский, 4 – Джилинда-Могочинский, 5-6 – Монголо-Удский в составе: 5 – Могоча-Сергучанского, 6 – Дарасун-Могочинского, 7 – Нерчинско-Нерчуганский (система), 8 – Могоча-Бушулейский, 9 – Утканский, 10 – Южно-Тукурингский, 11 – Монголо-Охотский с северной и восточной ветвями, 12 – Онон-Турунский, 13 – Восточно-Агинский, 14 – Куренгинский, 15 – Борзя-Газимурский, 16 – Пограничный; 13 – государственная граница России

Разломы северо-западного направления проявлены преимущественно в кристаллическом фундаменте в виде линейных зон тектономагматической активизации. На поверхности они картируются отдельными фрагментами, поскольку являются следствием многократных подновлений позднемезозойской активизацией структур фундамента, проявленных в верхнем структурном этаже.

Монголо-Охотский разлом и геоблоки. Для понимания главных структурных особенностей Пришилкинского СФК важнейшей структурой является Монголо-Охотская система (МОС) [16]. Во многих геологических материалах [3-7, 12] до сих пор считается, что именно эта система разграничивает Байкальский, Алдано-Становой и Амурский геоблоки. Нам представляется, что относительно ДМР МОС является более мелкой, но хорошо проработанной структурой второго порядка (особенно в юго-западной части СФК). Она, как и другие одноранговые структуры, разделяет внутренние блоки (террейны) Амурского геоблока, а не геоблоки. Эта полихронная структура является естественной геологической границей, принявшей на себя значительные динамические нагрузки при формировании специфического Пришилкинского СФК. На расположение СФК в Амурском, а не в Селенгино-Яблонево-м геоблоке указывают:

- принадлежность Пришилкинской структурно-формационной зоны (СФЗ), Агинской мегазоны Монголо-Охотской складчато-надвиговой системы и Аргунского террейна Керулено-Аргуно-Мамынского супертеррейна к единому Центрально-Азиатскому подвижному поясу Амурского геоблока [3, 6, 8, 24];

- принадлежность Оловско-Ундургинской мегазоны – основной гравитационной структуры Пришилкинского СФК, Уровско-Нижнешилкинской, Приаргунской и Восточно-Агинской мегазон к одноранговым площадным структурам обрамления Восточно-Забайкальского ареал-плутона;

на уровне 5-километрового среза они образуют единый гнейсодиоритовый, гранулитовый пояс вокруг ареал-плутона [15, 21];

- сопоставимые условия образования и состав большинства геологических комплексов, развитых в Пришилкинском СФК и на его южных границах в составе Амурского геоблока [5, 6];

- географическая и гравитационная принадлежность Пришилкинского СФК к Аргуно-Верхнеамурскому гравитационному полю первого порядка, четко фиксируемому на обзорных схемах глубинного строения Забайкальского и Дальневосточного регионов [1, 15]. Авторы схем, отмечая не полное совпадение гравитационного поля первого порядка с некоторыми известными региональными геологическими подразделениями, усматривают в этом структурно-вещественные помехи (неоднородности) раннедокембрийского кристаллического фундамента [21];

- несоответствие достаточно крупного минерагенического подразделения (Пришилкинской МЗ) отдельной структуре, исторически подготовленной для локализации специфического эндогенного оруденения;

- развитие единой сети флюидопроницаемых структур фундамента, обеспечивающих формирование, пространственное размещение и однотипного, и одновозрастного эндогенного оруденения [18, 19, 23] (рис. 2).

Дарасун-Могочинский разлом. Это глубинная, стержневая для Пришилкинского СФК структура, вблизи которой развивались основные геологические процессы. На поверхности разлом прослеживается от р. Ингода, через Вершино-Дарасунское месторождение на сс. Усть Горбица, Улькан, далее, с некоторым разворотом к северу, следует в верховье р. Итака, где меняет северо-восточное направление на субширотное по линии сс. Челдонка, Медвежий Ключ, г. Могоча, левобережье р. Амазар. Далее, на восток, разлом прослеживается до Джелтулакского разлома и именуется Могоча-Сергучанским.

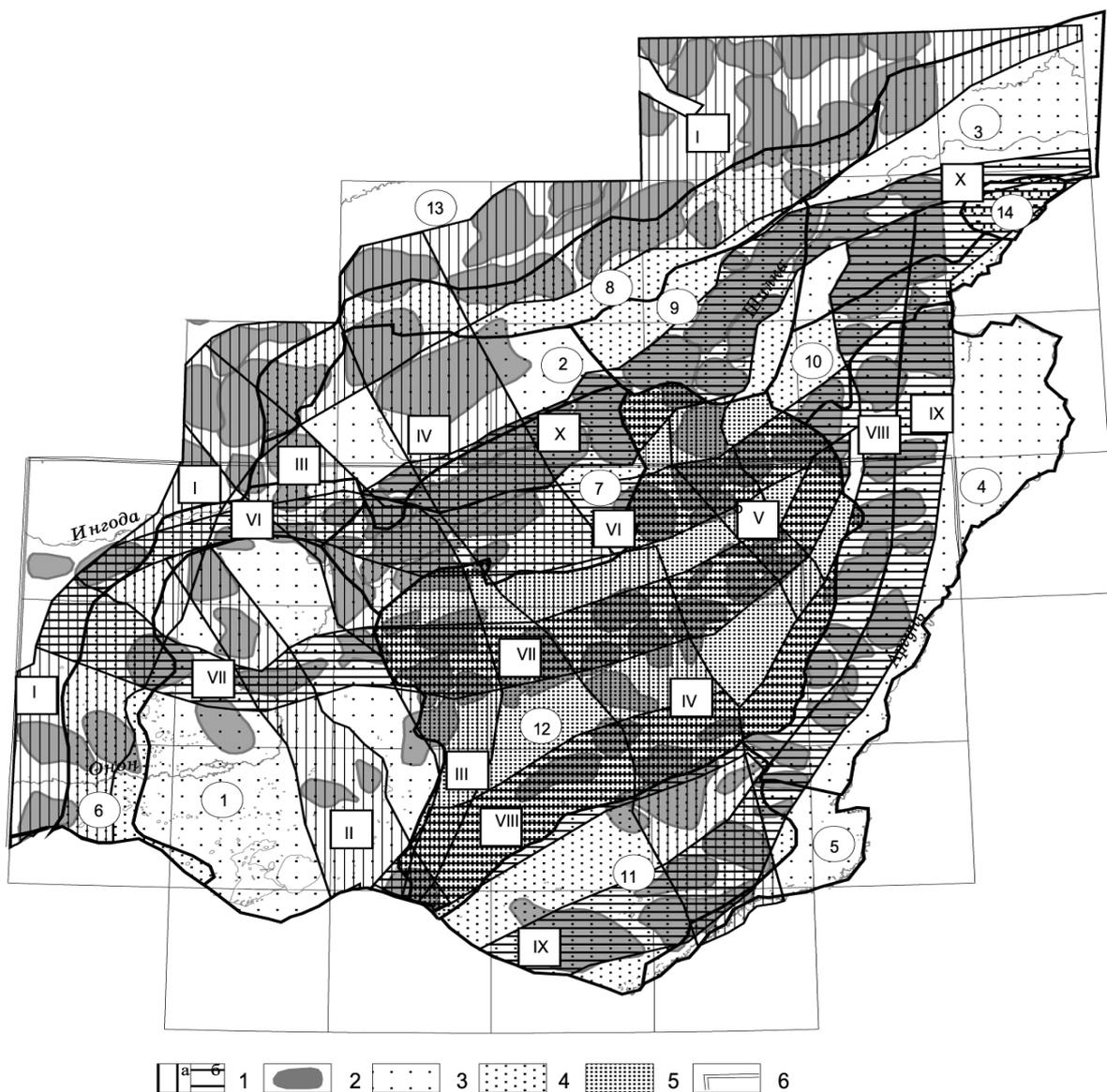


Рис. 2. Линейные зоны тектономагматической активизации докембрийского кристаллического фундамента в региональных структурах земной коры Юго-Восточного Забайкалья [19, 23]:

1 – зоны тектономагматической активизации субмеридионального (а) и субширотного – до субмеридионального (б) направлений, уточненные по полям экстенсивности; цифры в квадратах – наименования зон: I – Монголо-Удский шов, II – Ононская, III – Восточно-Агинская, IV – Далайнор-Газимурская, V – Урово-Газимурская, VI – Ингода-Куренгинская, VII – Ага-Урюмканская, VIII – Борзя-Уровская, IX – Приаргунская, X – Шилкинская; 2 – рудные узлы; 3-5 – мегаблоки со средней глубиной залегания кровли диорит-метаморфического слоя, км: 3 – 0-3; 4 – 5-6; 5 – 8-10 (по Г.А. Генко и Ю.А. Филипченко). Цифры в кружках – наименования мегоблоков: 1 – Восточно-Агинский, 2 – Оловский, 3 – Могочинский, 4 – Приаргунский, 5 – Далайнор-Аргунский, 6 – Ононский, 7 – Борцовочный, 8 – Урюмский, 9 – Среднешилкинский, 10 – Верхнегазимурский, 11 – Урулдонгуйский, 12 – Газимурский, 13 – Ульза-Олекминский, 14 – Амурхэ; 6 – контур площади листа М-50

На значительном протяжении разлом трассируется границей неотектонических блоков; морфология его на глубине (да и на поверхности) остается гипотетической или очень сложной, учитывая изменчивую ширину за счет массы сопутствующих разрывов. Поскольку по гравиметрическим характеристикам ДМР соответствует фрагменту Монголо-Удского шва [15], становится понятным его статус, как крупнейшей долгоживущей блокоразделяющей глубинной структуры кристаллического фундамента, значимость которого в геологической истории выше такового Монголо-Охотского разлома. По объективным физико-петрофизическим характеристикам крупных подразделений земной коры этот разлом, а не Монголо-Охотский, является геоблокоразделяющим.

По петрофизическим характеристикам ширина проекции плоскости сместителя Монголо-Удской структуры на уровне пятикилометрового среза составляет 20...80 км, падение этой плоскости северо-западное от крутого (юго-западная часть) до пологого, висячем боку находятся образования Байкальского и Алдано-Станового геоблоков, в лежащем — Амурского. Примечательно, что ДМР по отношению к раннедокембрийским структурам северного крыла (область поднятия и субдукционной эрозии) занимает секущее положение, а южного (область прогибания), относительно обрамления крупного Восточно-Забайкальского ареала плутона — согласное. По мнению Кирилюка [9], разлом разделяет области разновременной складчатости; по Е.М. Лейфману [13] — разделяет блоки разновременной активизации, нам представляется, что он разделяет блоки с разным строением коры.

Глубинный характер ДМР определяется развитием разновозрастных базитов, а в приразломных впадинах — базальтов и умеренно щелочных основных интрузий. Локализация габброидов кручининского комплекса свидетельствует о существенном подновлении разлома уже в раннем палеозое. В верхнем палеозое более активными являлись северные составляющие западного фланга разлома и южные составляющие

— восточного (Давенда-Ключевская группа интрузий). Структуры течения гранитоидов (40...70 °) указывают на северное падение разлома [10, 13]. Для плутонов висячего бока характерно развитие более кислых разностей гарполито- и плитообразных массивов, что отличает их от плутонов лежащего бока. В среднюю юру на восточном фланге южной части зоны в условиях прогибания формировались грабены и вулканические просадки, а в верхнеюрское-нижнемеловое — вся система разлома представляла мобильную зону с левосторонним сдвигом северной части зоны и рифтогенными грабенами, заполненными вулканиками основного, кислого составов и континентальной молассой. Процесс интенсивной активизации разлома этого времени сопровождался внедрением S-образных трещинных интрузий амуджиканского (?) комплекса с золотом. В нижнем мелу в аналогичной тектонической обстановке формировались щелочные интрузии и низкотемпературное оруденение сурьмы, ртути, фтора и золота. Следует согласиться с выводами Г.И. Менакера [14] о длительно развивавшейся глубинной природе структуры, к которому он пришел, используя, в том числе, и данные о сгущении изоаномал, резкую смену положительных и отрицательных значений (Δg) гравитационного поля.

Севернее шва локализуются массивы преимущественно гранодиоритовой и гранитовой формаций раннего палеозоя с провесами кровли гнейсово-кристаллосланцево-амфиболитовой и гнейсо-гранитовой формаций раннего протерозоя. Широкое развитие в южной части Пришилкинского СФК метаморфических пород и гранитоидов позднего рифея, не свойственных другим блокам (Олекма-Нюкжинскому, Витимо-Урюмскому), также указывает на ДМР, как границу блоков с разной геологической историей, т.е. на палеограницу Амурского геоблока.

Могоча-Бушулейский глубинный разлом. Разлом фиксируется гравитационной ступенью северо-восточного-субширотного направления, прослеживающейся более чем на 400 км. МБР — это система субпа-

параллельно ориентированных ветвящихся продольных разломов, сопровождаемых зонами расщепления, милонитизации, брекчирования. Глубинный характер разлома определяется приуроченностью к нему разновозрастных базитов, а в приразломных впадинах — базальтов и умеренно щелочных основных интрузий. Время его заложения ранее определялось рубежом архея и раннего протерозоя [13]; возраст уточнен как среднепротерозойский на основании различий в становлении гранитоидных комплексов в северном и южном блоках [9, 10]. В области протерозойского одновременно со складчатостью формировались гранитоидные купола, иногда не согласные с разломом, южнее — структурно согласные плутоны гранитоидов рифея (бухточинский комплекс). Приуроченность к разлому габброидов кручининского комплекса свидетельствует о его подновлении в раннем палеозое. В верхнем палеозое более активными являлись северные составляющие западного фланга разлома (Джелондинская, Зудыра-Мамачихинская, Бушулей-Бородинская и др. интрузии) и южные составляющие — восточного (Давенда-Ключевская группа интрузий).

В среднеюрское время на восточном фланге южной части Пришилкинской зоны в условиях прогибания формировались грабены и вулканические провалы, а в верхнеюрское-нижнемеловое время — вся система разлома представляла мобильную зону с левосторонним сдвигом северной части зоны и рифтогенными грабенами, заполненными вулканиками основного, кислого составов и континентальной молассой. Процесс интенсивной активизации разлома этого времени сопровождался внедрением S-образных трещинных интрузий амуджиканского (?) комплекса и золоторудной минерализацией. В нижнемеловую эпоху в аналогичной тектонической обстановке формировались щелочные интрузии и низкотемпературное оруденение сурьмы, ртути, фтора и золота.

В южной части Пришилкинского СФК широко развиты метаморфические образования кристаллосланцевой формации, вмещающие конкордантные мас-

сивы гранитоидов бухточинского комплекса рифея. Они слагают моноклиаль, погружающуюся на северо-запад, что подчеркнута смещением осей линейных высокомагнитных аномалий (ΔT) к северу относительно выходов границ массивов гранитоидов. Такое соотношение динамометаморфитов и гранитов, а также осложнение моноклиналей асимметричными синформами и куполовидными выступами по простиранию моноклинали является типичным для глубинных зон смятия. Характерны также многочисленные конкордантные массивы расслоенных габброидов кручининского, гранитоидов крестовского и олекминского комплексов раннего палеозоя. Следует добавить, что цепочка плитообразных массивов гранитоидов перми, контролируемых МБР, и развитие рифтогенных верхнеюрских-нижнемеловых впадин по ее простиранию, свидетельствуют о продолжительном периоде его тектонической активности.

Северо-западные разломы фундамента. Представлены пятью разломами, выделенными по геофизическим данным, которые частично совпадают с линейными зонами тектономагматической активизации докембрийского кристаллического фундамента и с Джилинда-Могочинской зоной разломов. Две зоны тектономагматической активизации (рис. 2) соответствуют гравитационным структурами третьего порядка Восточно-Забайкальского ареала плутона и его обрамления [17].

Эти крутопадающие линейные тектонические (межблоковые) зоны, развитые в кристаллическом фундаменте, являются северо-западным продолжением (и окончанием) Восточно-Агинской и Далайнор-Газимурской зон тектономагматической активизации. Главными их составляющими являются крутопадающие разрывные нарушения, линейные и овальные участки интенсивной гранитизации (согласно стратозиогипсам подошвы гнейсогранитового комплекса), участки относительно крутого погружения подошвы гранитоидного комплекса, линейные и субизометричные «отростки» с увеличенной мощностью гра-

нитогнейсового слоя, развитые в обрамлении ареал-плутона и иногда сопряженные с ним. С линейными зонами связана многократная тектономагматическая активизация раннедокембрийского кристаллического фундамента. Эти структуры характеризуются наиболее контрастными анизотропными свойствами пород, являются магистральными путями миграции тепловых потоков, различных продуктов гранитизации пород, флюидов, газов, гидротерм и рудного вещества, о чем свидетельствует пространственная совместимость их с высокой экстенсивностью распространения мультиметалльного оруденения Юго-Восточного Забайкалья [17].

Неоднородности тектонических пластин. Петрофизические особенности пород комплексов, сложность интерпретации геофизических материалов (в виду вероятностного характера) не позволяют создавать точные модели глубинного строения неоднородностей. Однако, несмотря на расхождения объемных моделей глубинного строения верхней части земной коры А.А. Духовского и др. [15] и авторов геологической карты [5], прежде всего в точности географической привязки, характеристики основных петрофизических комплексов в них вполне сопоставимы. Учитывая, что особенности строения фундамента горно-складчатых, слоисто-блоковых областей более всего влияют на их геологическое строение и минерагению, во главу угла выяснения закономерностей пространственного размещения полезных ископаемых и оценки их перспектив следует ставить петрофизические неоднородности, прежде всего, фундамента [23]. По этим признакам в Пришилкинском СФК в границах трех тектонических пластин (тектонических покровов), названных по подстилающим глубинным нарушениям, выделено одиннадцать контрастных по указанным свойствам блоков, которые отличаются структурными особенностями, глубинным строением и набором развитых полезных ископаемых (рис. 3).

Северная (Дарасун-Могочинская) тектоническая пластина (блоки I-IV)

располагается севернее Дарасун-Могочинского разлома. По петрофизическим характеристикам активной части земной коры в ней выделены Кручининский, Усуглинский, Букачачинский блоки, принадлежащие Селенгино-Яблонево́й складчатой области и Итакинский блок Западно-Становой СФЗ.

Кручининский субмеридиональный блок занимает крайнюю юго-западную часть Пришилкинского СФК от правобережья р. Ингода до субмеридиональной линии рек Эдакуй Ульдургинская – Талача. Блок пространственно согласуется с Каренгинской и Кручининской зонами третьего порядка гравитационного аномального поля, на западе ограничивается Верхнечитинской гравитационной зоной, на востоке – Монголо-Удским, на юге – Монголо-Охотским разломами. Для него характерен соответственно повышенный и резко повышенный уровень гравитационных полей, которые в целом отвечают развитию лейкократовых и биотит-амфиболовых равномернозернистых гранитов плотностью 2,63 ... 2,65 г/см³.

Усуглинский дугообразный блок простирается от линии рек Эдакуй Ульдургинская – Талача до р. Нерча. На северо-западе его выпуклой к северу границей является Нерчинская зона нарушений, на юго-востоке – Монголо-Удский шов. Западной (условной) границей является скрытый глубинный разлом северо-западного направления, который ограничивает на западе Зюльзинскую и Оловскую мезокайнозойские впадины; геоморфологически она выражена долиной р. Нерча.

В строении верхней части земной коры преобладают равномернозернистые лейкократовые, биотитовые, биотит-амфиболовые граниты; плотность пород 2,63...2,65 г/см³. На севере блок граничит с Букачача-Сырыгичинским и Нерчинским блоками второго порядка крупного Нерча-Урюмского гранитоидного блока, в котором развиты многочисленные гранитные массивы; плотность 2,60...2,63 г/см³. По А.А. Духовскому и др. [15], блок находится в Каренгинской зоне на границе с Верхне-

олекминской зоной Забайкальского гравитационного звена, глубина залегания подошвы сплошного гнейсогранитового слоя 7 ... 10 км. По существу блок представляет

юго-восточную мобильную окраину Нерча-Урюмского блока, разбитую на мелкие блоки в результате тектонической (субдукционной) эрозии [2].

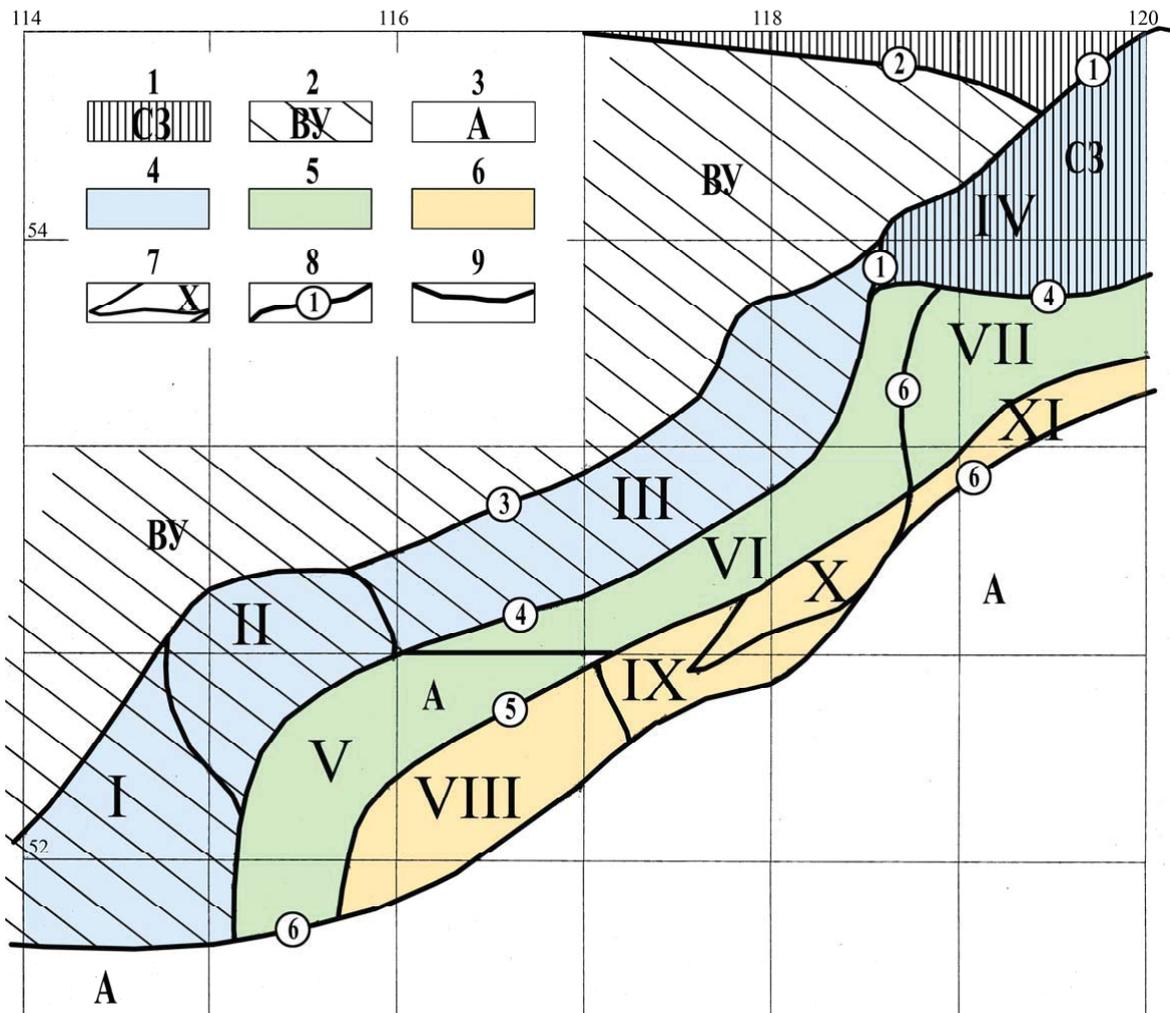


Рис. 3. Разрывные структуры юго-западной части Пришилкинского структурно-формационного комплекса:

1-3 – структурно-формационные зоны: 1 – Западно-Становая, 2 – Витимо-Урюмская (Селенга-Витимский мегаблок), 3 – зоны Амурского геоблока; 4-6 – тектонические пластины: 4 – Северная (Дарасун-Могочинская), 5 – Центральная (Могоча-Бушулейская), 6 – Южная (Монголо-Охотская); 7 – блоки геологической неоднородности: I – Кручининский, II – Усуглинский, III – Букачанинский, IV – Итакинский, V – Дарасунский, VI – Жирекенский, VII – Могочинский, VIII – Чернышевский, IX – Ундургинский, X – Чачинский, XI – Шилкинский; 8-9 – разрывные нарушения: 8 – глубинные разломы: 1 – Тунги́ро-Мого́тский, 2 – Джи́линда-Мого́чинский, 3 – Нерчи́нско-Нерчу́ганский, 4 – Дарасун-Мого́чинский (фрагмент Монголо-Удского шва), 5 – Мого́ча-Бушу́лейский, 6 – Монголо-Охотский с северной и восточной ветвями, 9 – прочие разрывные структуры

Эта часть Пришилкинского СФК характеризуется широким развитием выходов раннедокембрийского кристаллического основания — метаморфитов верхнеолекминского и гранитоидов позднестанового комплексов, которые послужили рамой для интрузий раннепалеозойского (кручининский, крестовский и олекминский комплексы), позднепермского (амананский комплекс) и позднеюрского (субвулканические образования) возраста. Из покровных образований локально развиты вулканогенные и осадочные породы чичаткинской свиты верхней перми, тургинской свиты нижнего мела, а вблизи Монголо-Охотского разлома — и среднеюрской карабачинской свиты. Основной фон составляет позднепалеозойская Эдакуй-Усуглинская магмоконтролирующая структура с зональными многофазными массивами гранитоидов верхней юры и разрывами преимущественно северо-восточного направления.

Букачачинский блок располагается в междуречье Нерча — Шурга, на юге граничит с Дарасун-Могочинским разломом, на севере и востоке условно — с Нерчуганской системой северо-восточных разрывов. Представляет фрагмент Букачача-Сыргичинского блока мобильной окраины Нерча-Урюмского мегаблока, в строении верхней части земной коры которого преобладают равномернозернистые лейкократовые, биотитовые, биотит-амфиболовые граниты с многочисленными гранитными массивами Ульдурга-Иначинской магматогенной зоны; плотность 2,60...2,63 г/см³. По А.А. Духовскому и др. [15], блок соответствует южной части Верхнеолекминской зоны Забайкальского гравитационного звена, глубина залегания подошвы сплошного гнейсогранитового слоя 8...10 км.

Основной геологический фон блока представляют гранитогнейсы раннего протерозоя, в провалах кровли которого находятся фрагменты карбонатных, глинисто-карбонатных формаций венда-нижнего кембрия. Формации верхнего структурного этажа — это щелочно-гранит-сиенитовая и трахидацит-трахириолитовая интрузия нижнего триаса.

Итакинский блок охватывает междуречье Шурги-Тунгира с левыми притоками, включая осевую часть Тунгирского хребта. По схемам латеральной делимости раннедокембрийского кристаллического фундамента земной коры А.А. Духовского и др. [15] и структурно-формационного районирования (лист N-51) блок входит в состав структур и полей Алдано-Станового щита, однако в последних сводных геологических работах [4, 5] он представлен фрагментом Пришилкинской зоны в составе Селенгино-Яблонево́й складчатой системы. Поскольку набор магматических комплексов, развитых вокруг субширотного Могочинского выступа архейского фундамента, практически идентичен комплексам соседних территорий Западно-Становой зоны, этот блок предпочтительно отнести к зоне Алдано-Станового щита.

По А.А. Духовскому и др. [15], в блоке выделяются Давендинская и Урюмская гравитационные зоны, контактирующие с Забайкальским гравитационным звеном по Олекмо-Патомской ступене; небольшое по площади Давендинское звено представляет, вероятно, фрагмент расположенной южнее Зюльзинской зоны, в связи с чем Монголо-Удский шов должен проходить по границе Давендинской и Урюмской гравитационных зон. По петрофизическим свойствам фундамент блока сопоставим с таковым Кручининского (плотность пород 2,63 ... 2,65 г/см³), что свидетельствует о неглубоком (7...9 км) залегании подошвы гнейсогранитового комплекса. На юго-востоке границей блока является Дарасун-Могочинский разлом, на северо-западе граница представляет сложную систему из Нерчуганской, Итакинской и Урюмской систем разрывов, разворачивающихся к северу согласно Олекмо-Патомской ступене, на востоке — проходит по субширотной крупной Джилинда-Могочинской системе разрывов, прослеживается далее в Амурскую область. Эти системы повсеместно трассируются раннепалеозойскими габброидами и позднепалеозойскими гранитоидами.

Фундамент обнажается на северо-востоке блока — это преимущественно мета-

морфиты кристаллосланцевой формации Могочинского выступа, являющиеся основой для гранитоидов рифея и раннего палеозоя. Магматические образования верхнемоклинского и олошкинского комплексов находятся в структурном согласии с образованиями могочинского комплекса. Наложённые структуры представлены активизационными комплексами позднего палеозоя-мезозоя, создающими клавишную систему из блоков высокого порядка, погружающуюся на север — это вулканоплутонические ассоциации щелочногранитовой и монцонит-гранитовой формации перми, среднеюрская алевролит-конгломератовая и верхнеюрская-нижнемеловая терригенно-вулканогенная и молассовая формации.

Центральная (Могоча-Бушулейская) тектоническая пластина (блоки V-VII) располагается между Могоча-Бушулейским подстилающим разломом и Дарасун-Могочинским налегающим. По петрофизическим характеристикам активной части земной коры выделяется три блока, принадлежащих Амурскому геоблоку.

Дарасунский блок примыкает с востока к Кручининскому блоку, дугообразно вытянут в северо-восточном направлении от р. Ингода до р. Куэнга, на юго-западе — ограничен субширотной частью Монголо-Охотского разлома, на северо-востоке — Кижинга-Кудинской субширотной зоной разломов. По строению фундамента блок очень неоднороден, разбит внутриблоковыми разломами на мелкие блоки, подверженные «пакетированию». Высокий средний уровень гравитационного поля свидетельствует о неглубоком (0...3 км) залегании диорит-метаморфического слоя (ДМС) повышенной основности на значительной части блока, именуемого Оловским [1] или Оловско-Ундургинским [15]; последний более крупный. Поднятия и выступы архей-протерозойского фундамента — это метаморфические комплексы пород (кристаллические сланцы, гнейсы с включениями амфиболитов, метагабброидов плотностью 2,75 г/см³), в прикровельной части участками гранитизированные,

плотность 2,70...2,75 г/см³. По северной, северо-западной окраине блока, у границы с Дарасун-Могочинским разломом, гравитационное поле существенно более низкое, соответствует юго-западной части Зюльзинской гравитационной зоны [15]; расчетная глубина подошвы гранитогнейсового слоя около 6 км, плотность 2,63...2,67 г/см³. Здесь верхний комплекс фундамента сложен неравномернозернистыми, порфирированными линзовидно-полосчатыми гнейсами различного состава, гранитогнейсами, гранитами с останцами сланцев, доломитов и ряда миланократовых пород.

Комплексы верхнего структурного этажа по составу и возрасту существенно не отличаются от общего (среднего), свойственного южному региону, однако в данном блоке верхнеюрские лейкогранитовый и монцонит-гранодиоритовый комплексы развиты значительно шире.

Жирекенский блок вытянут в северо-восточном направлении, на западе примыкает к Дарасунскому, на востоке — к Могочинскому блокам, распространяется от р. Куэнга до р. Чёрной и далее по правобережью Чёрного Урюма до пос. Кислый Ключ. Юго-западный контакт блока практически прямолинейный (субширотный), северо-восточный — S-образный по системе Урюмской зоны разломов (северная ветвь Монголо-Охотского разлома). По строению фундамента блок отличается пониженным уровнем гравитационного поля (плотность 2,63...2,67 г/см³), что свойственно гранитизированному архей-протерозоскому комплексу Зюльзинской и Урюмской гравитационных зон [15]; расчетная глубина подошвы гранитогнейсового слоя около 6 км. Этот комплекс сложен неравномернозернистыми, порфирированными линзовидно-полосчатыми биотитовыми, амфибол-биотитовыми, роговообманковыми гнейсами, гранитогнейсами, гнейсогранитами, гранитами с останцами сланцев, доломитов, амфиболитов, диорито- и габброподобных пород. На северо-востоке блока плотность пород постепенно увеличивается.

На поверхности в юго-восточной части преобладают породы гнейсогранитового

позднестанового комплекса раннего протерозоя, глинисто-карбонатные формации венда-раннего палеозоя, гарполитообразная интрузия гранитоидов позднего палеозоя с остатками кровли метаморфитов раннего протерозоя и вулканогенно-терригенного рифея, представляющая Бушулей – Мамачихинскую магматическую структуру. Массивы габброидов по периферии блока характеризуются локальными положительными аномалиями гравитационного и магнитного полей. Гранитоидные массивы палеозоя прорваны мелкими штоками порфиров мезозоя, с которыми пространственно ассоциирует эндогенная минерализация.

Могочинский блок прослеживается от Кислого Ключа на северо-восток, включая западную часть Амазарского хребта, в пределах сужающейся тектонической пластины, выходящей за границу Забайкальского края. Значительная часть поверхности блока представлена рифейскими образованиями, которые восточнее, в границах Амазарского блока, сменяются выступами более глубинных комплексов архея. Эти обнажения фундамента чаще окаймляются «полями» палеозойских интрузивов, на которые бессистемно развиваются небольшие редкие залежи терригенной могочинской свиты средней юры, внедряются небольшие интрузии триаса, юры и отдельные тела мелового магматизма.

Петрофизические свойства отчетливо характеризуют степень гранитизации участков выступов архей-протерозойского фундамента и развитие вулканогенно-интрузивного комплекса рифея, указывают на постепенный, а в целом значительный подъем (взброс) серии мелких блоков пород ДМС в северо-восточном направлении. Более глубокие части этого слоя представлены метаморфическим комплексом в составе кристаллических сланцев, гнейсов с включениями амфиболитов, метагаббро, метаанортозитов, плотностью $2,75 \text{ г/см}^3$. В более погруженных блоках в кровле фундамента проявлены процессы гранитизации пород, плотность снижается до $2,7 \text{ г/см}^3$. По латеральной делимости фундамента блок соответствует части Шилкинской

гравитационной зоны [15], на глубине 5 км представлен только гнейсодиоритовым и гранулит-базитовым комплексами.

Южная (Монголо-Охотская) тектоническая пластина (блоки VIII-XI) между подстилающим Монголо-Охотским и налегающим Могоча-Бушулейским разломами характеризуется гравитационным полем с наиболее изменчивыми петрофизическими характеристиками активной части земной коры, указывающими на повышенную степень неоднородности и более сложное блоковой строение этой части Амурского геоблока; выделяются четыре блока.

Чернышевский блок прослеживается от начала р. Шилка на северо-восток до левобережья р. Нерча в её приустьевой части, южной границей является Монголо-Охотский разлом, северо-восточной – предполагаемая поперечная (северо-западного направления) глубинная разрывная структура, фрагменты которой картируются на поверхности, а сама она выделяется по геофизическим данным, северо-западной – Могоча-Бушулейский разлом. Петрофизические неоднородности активной части земной коры блока свидетельствуют о его контрастном и мелкоблочном строении. При повышенном общем уровне гравитационного поля отмечены базитовые блоки глубоких частей ДМС, сложенные, вероятно, протобазальтами (плотность $2,88...2,95 \text{ г/см}^3$), блоки фундамента с гранитизированными в прикровельной части породами (плотность $2,70...2,75 \text{ г/см}^3$) и блоки ещё более гранитизированных пород (плотность $2,63...2,67 \text{ г/см}^3$) – структур формирования гранитов, в том числе и лейкократовых. По латеральной делимости фундамента блок соответствует Оловской гравитационной зоне [15], ограниченной резкими тектоническими контактами.

На поверхности блок слагают рифейские метаморфический комплекс (плагиогнейсы, кристаллосланцы), бухточинские гранит-гранодиориты, которые являются рамой для гранитоидов, вулканитов палеозоя и гранитов верхней юры. Значительную часть блока занимают позднемезозойский

вулканогенно-терригенный комплекс и моласса небольшой мощности; на глубине 5 км развиты только комплексы фундамента.

Ундургинский блок по конфигурации напоминает коренной зуб с двойной системой крепления, открытой на северо-восток, а геологически — это локальный сфеночазм [12] или клинораздвиг — «клиновидная в плане расходящаяся под острым углом ясно очерченная граничная и локальная структура, в состав которой входят осадочные и магматические образования» [11]. Северная граница блока протягивается по правобережью р. Ундурги до субмеридиональной приустьевой части, южная — до устья р. Чёрная, центральная — находится на правобережье р. Берея. Эта структура — следствие процессов разъединения блоков, разогрева пород до квазипластичного состояния, которое сопровождалось явлением диапиризма. В пределах блока в прикровельной части выступа архей-протерозойского фундамента преобладают гранитизированные породы плотностью $2,70...2,75$ г/см³. По латеральной делимости фундамента блок соответствует Ундургинской гравитационной зоне [15] с пониженным относительным уровнем поля.

На поверхности этого небольшого блока преобладают гнейсограниты, гнейсогранодиориты, граниты, гранодиориты, кварцевые диориты бухточинского комплекса позднего рифея, в провесах кровли которого сохранились различные по составу гнейсы, кристаллические сланцы, мраморы, кварцито-гнейсы пришилжинского метаморфического комплекса. Чаще в прибрежных частях локализованы габброиды кручининского комплекса, интрузии крестовского гранодиоритового и олекминского гранитового комплексов раннего палеозоя, единичные магматические тела амананского монцитит-гранитового комплекса перми, нерчуганского щелочногранитового комплекса раннего триаса и дутулурского гранитного комплекса верхней юры.

Чачинский блок по конфигурации представляет деформированный (сплюснутый) ромб с северо-восточной диагональю в 140 км и северо-западной — 40

км; фрагмент р. Чача находится по середине блока. Как и все другие, данный блок ограничен разрывными нарушениями, по которым участками формировались верхнемезозойские рифтогенные впадины. По типу геолого-геофизического разреза активной части земной коры представлен выступом архей-протерозойской коры с гранитизированными в прикровельной части породами плотностью $2,70...2,75$ г/см³; петрофизические неоднородности свидетельствуют о присутствии нескольких мелких примерно однотипных по свойствам блоков. По схеме латеральной делимости фундамента блок соответствует юго-западной части Шилкинской гравитационной зоны с относительно повышенным уровнем поля [15].

На поверхности развиты практически те же комплексы рифея, нижнего палеозоя, перми, триаса, что и в Ундургинском блоке, существенно в большей степени присутствует верхнеюрский нерчинский трахиандезит-риолитовый комплекс (гранит-порфиры, гранодиорит-порфиры, монцитит-порфиры, риодациты, трахибазальты).

Шилкинский блок расположен по левобережью р. Шилка, в плане представляет слегка изогнутую полосу субширотного направления, прослеживающуюся на юге от устья р. Чёрная и верховья р. Амазар — на севере в Амурскую область, пересекая под острым углом долину р. Амазар практически на всем её протяжении. Петрофизические неоднородности свидетельствуют о развитии мелких, близких по свойствам, блоков, которые в целом соответствуют выходам фундамента с комплексом метаморфических пород — кристаллических сланцев основного состава, гнейсов с многочисленными включениями меланократовых пород (амфиболитов, метагаббро, метаанортозитов) плотностью $2,75$ г/см³ и аналогичных блоков с гранитизированными в прикровельной части породами плотностью $2,70...2,75$ г/см³. По схеме латеральной делимости фундамента блок соответствует юго-западной части Шилкинской гравитационной зоны с относительно повышенным уровнем поля [15].

На поверхности выходы габбродиоритов раннеархейского амазарского комплекса наблюдаются лишь на отдельных участках, преобладают же гнейсограниты, гнейсогранодиориты, граниты, гранодиориты, кварцевые диориты бухточинского комплекса позднего рифея, в провесах кровли которого сохранились различные по составу гнейсы, кристаллические сланцы, мраморы, кварцито-гнейсы пришилжинского метаморфического комплекса. Меньше развиты раннепалеозойские габбровый кручининский (габбро, габбронориты, анортозиты) и гранодиоритовый крестовский комплексы (гранодиориты, кварцевые диориты, плагиограниты гнейсовидные и массивные). Ещё реже наблюдаются магматические тела инегирского раннемелового трахибазальт-трахириолитового (трахибазальты, трахиандезитобазальты) и нерчинского верхнеюрского трахиандезит-риолитового (гранит-порфиры, гранодиорит-порфиры, монционит-порфиры, риодациты) комплексов.

Выводы. Представление о тектоническом строении Пришилжинского структурно-формационного комплекса основано на синтезе глубинной и поверхностной геологии. Он сочетает объективные данные гравиметрических измерений активной части земной коры и экстенсивность проявления на современной поверхности мультиметальной эндогенной минерализации, своеобразно формировавшейся в неоднородных геологических блоках. Созданная модель способствует целям объективного научного прогноза и разработки гипотезы зарождения, локализации и сохранности полезных ископаемых в условиях протяженной вертикальной колонны флюидных преобразований горных пород и структур. Одновременно целесообразно продолжить исследования по совершенствованию легенд геологических карт масштаба 1:1 000 000 Дальневосточной и Алдано-Забайкальской серий.

Литература

References

1. Атлас глубинного строения земной коры и верхней мантии территории СССР / ред. В.Ю. Зайченко и В.А. Ерхова. М., 1989.
2. Блюман В.А. Субдукционная эрозия // Планета Земля. Тектоника и геодинамика: энцикл. справочник / ред. Л.И. Красный, О.В. Петров, В.А. Блюман. СПб.: ВСЕГЕИ, 2004. С. 608.
3. Геологическая карта Приамурья и сопредельных территорий. Масштаб 1:2 500 000. Объяснительная записка. Санкт-Петербург-Благовещенск-Харбин: МПР РФ [и др.], 1999. 135 с.
4. 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.
5. 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.

1. *Atlas glubinnogo stroeniya zemnoy kory i verhney mantii territorii SSSR* [Atlas of the deep structure of the crust and upper mantle in the USSR]; ed. V.Yu. Zaychenko and V.A. Yerkhov. Moscow, 1989.
2. Blyuman V.A. *Subduksionnaya eroziya* [Subduction erosion]; Earth. Tectonics and Geodynamics: Wikis. handbook; ed. L.I. Red, O.V. Petrov, V.A. Blyuman. St.-Peterburg: VSEGEI, 2004, p. 608.
3. *Geologicheskaya karta Priamuriya i sopredelnyh territoriy. Masshtab 1:2 500 000* (Geological map of Priamurie and adjacent territories. Scale 1: 2 500 000). Explanatory note. St. Petersburg-Blagoveshchensk-Harbin MNR [et al.], 1999. 135 p.
4. *Gosudarstvennaya geologicheskaya karta Rossiyskoy Federatsii. Masshtab 1:1 000 000 (tretie pokolenie)* (State Geological Map of the Russian Federation. Scale 1: 1 000 000 (third generation). Series Aldan-Transbaikal. Sheet N-50 - Sretensk. Explanatory memorandum. St.-Peterburg: Cartographic Factory of VSEGEI, 2010. 377 p.
5. *Gosudarstvennaya geologicheskaya karta Rossiyskoy Federatsii. Masshtab 1:1 000 000 (tretie pokolenie)* (State Geological Map of the Russian Federation. Scale 1: 1 000 000 (third generation). Series Aldan-Transbaikal. Sheet M-50 - Borzya. Explanatory memorandum. St.-Peterburg: Cartographic Factory of VSEGEI, 2010. 553 p.

6. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1 000 000 (третье поколение). Серия Алдано-Забайкальская. Лист М-49 – Петровск-Забайкальский. Объяснительная записка. СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2010. 394 с.

7. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1 000 000 (третье поколение). Серия Дальневосточная. Лист М-51 – Сквородино. Объяснительная записка. СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2009. 448 с.

8. Гусев Г.С., Песков А.И. Геохимия и условия образования офиолитов Восточного Забайкалья // Геохимия, 1996. № 8. С. 723-737.

9. Кирилук В.П. Геология и условия формирования докембрийских комплексов юго-западной окраины Алдано-Витимского щита: дис. на соискание уч. ст. канд. геол.-минерал. наук. ЛГУ, Львов, 1965. 585 с.

10. Козлов С.А., Зайков Е.А., Новченко С.А. [и др.]. Геологическое строение и полезные ископаемые листов N-50-XXVIII, XXIX, XXXIV. Отчет Жирекенской партии о результатах работ по ГДП-200 за 1994-2001 гг. – ФГУГП «Читагеолсъемка», Чита, 2002. 677 с.

11. Красный Л.И. Клинораздвиг // Планета Земля. Тектоника и геодинамика: энцикл. справочник / ред. Л.И. Красный, О.В. Петров, Б.А. Блюман. СПб.: ВСЕГЕИ, 2004. С. 512.

12. 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.

13. Лейфман Е.М., Литвинов В.Л., Фишкин М.Ю. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Восточно-Забайкальская. Лист N-50-XXX. Объяснительная записка. М.: Недра, 1969. 56 с.

14. Менакер Г.И. Строение тектоносферы и закономерности размещения рудных месторождений в Забайкалье. Чита: Читагеология, 1989. 65 с.

15. 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.

16. Павленко Ю.В. Геолого-структурные особенности блоков, граничащих с Пришилкинским структурно-формационным комплексом // Вестник

6. Gosudarstvennaya geologicheskaya karta Rossiyskoy Federatsii. Masshtab 1:1 000 000 (tretye pokolenie) (State Geological Map of the Russian Federation. Scale 1: 1 000 000 (third generation). Series Aldan-Transbaikal. Sheet M-49 - Petrovsk-Zabaikalsky. Explanatory memorandum. St.-Peterburg: Cartographic Factory of VSEGEI, 2010. 394 p.

7. Gosudarstvennaya geologicheskaya karta Rossiyskoy Federatsii. Masshtab 1:1 000 000 (tretye pokolenie) (The State Geological Map of the Russian Federation. Scale 1: 1 000 000 (third generation). Far Eastern Series. Sheet M-51 - Skovorodino. Explanatory memorandum. St.-Peterburg: Cartographic Factory of VSEGEI, 2009. 448 p.

8. Gusev G.S., Sand A.I. *Geokhimiya* (Geochemistry), 1996, no. 8. P. 723-737.

9. Kirilyuk V.P. Geology and conditions of formation of Precambrian complexes of the southwestern margin of the Aldan-Vitim shield [Geologiya i usloviya formirovaniya dokembriyskih kompleksov yugo-zapadnoy okrainy Aldano-Vitimskogo shhita]: dis. cand. geol.-mineral. sciences. LSU, Lviv, 1965. 585 p.

10. Kozlov S.A., Zaikov E.A., Novchenko S.A. [et al.]. *Geologicheskoe stroenie i poleznye iskopaemye listov N-50-XXVIII, XXIX, XXXIV* [Geological structure and minerals of the sheets N-50-XXVIII, XXIX, XXXIV]: Zhireken Party report on the results of work on the GFC-200 for 1994-2001. FGUGP «Chitageolsemka», Chita, 2002. 677 p.

11. Krasny L.I. *Klinorazdvig* [Wedge fault]: Earth. Tectonics and Geodynamics: Wikis. handbook; ed. L.I. Krasny, O.V. Petrov, B.A. Blyuman. St.-Peterburg: VSEGEI, 2004, p. 512.

12. Krasny L.I. *Sfenochazm* [Sfenochazm]: Earth. Tectonics and Geodynamics: Wikis. handbook; ed. L.I. Krasny, O.V. Petrov, B.A. Blyuman. St.-Peterburg: VSEGEI, 2004, p. 613.

13. Leifman E.M., Litvinov V.L., Fishkin M.Yu. *Geologicheskaya karta SSSR masshtaba 1:200 000* [Geological map of the USSR, scale 1: 200 000]. Series Eastern Transbaikalie. Sheet N-50-XXX. Explanatory memorandum. Moscow: Nedra, 1969. 56 p.

14. Menaker G.I. *Stroenie tektonosfery i zakonornosti razmeshheniya rudnyh mestorozhdeniy v Zabaikalie* [Tectonosphere structure and patterns of ore deposits distribution in Transbaikalie]. Chita: Chitageologiya, 1989. 65 p.

15. *Metodicheskoe posobie po izucheniyu glubinnogo stroeniya skladchatykh oblastey dlya Gosudarstvennoy geologicheskoy karty Rossii masshtaba 1:1 000 000* [Textbook for the study of deep structure of the folded regions of Russian State Geological Map scale 1: 1 000 000]; A.A. Dukhovskoy (Resp. App.), N.A. Artamonova, A.I. Atakov and others. St.-Peterburg: VSEGEI, 2005. 135 p.

16. Pavlenko Yu.V. *Vest. Zab. Gos. Univ.* (Transbaikal State University Journal), Chita ZabGU, 2014, no. 8 (111). P. 11-22.

Забайкальского государственного университета, Чита: ЗабГУ. 2014. № 8 (111). С. 11-22.

17. Павленко Ю.В. Глубинное строение и минерагения Юго-Восточного Забайкалья. Чита: ЧитГУ, 2009. 200 с.

18. Павленко Ю.В. К вопросу океанизации земной коры Восточного Забайкалья (Часть I-IV) // Вестник Забайкальского государственного университета, Чита: ЗабГУ. 2013. №№ 05(96)-08(99). С. 141-152 (I), 145-163 (II), 152-160 (III), 168-182(IV).

19. Павленко Ю.В. Объемная геолого-геофизическая модель Юго-Восточного Забайкалья: закономерности размещения эндогенного оруденения (Части I-III) // Вестник Забайкальского государственного университета, Чита: ЗабГУ. 2011. №№ 9 (76)-11(78). С. 102-116 (I), 96-104 (II), 91-103 (III).

20. Павленко Ю.В. Онон-Джелтулакский клинораздвиг как крупная складчато-надвиговая структура // Вестник Забайкальского государственного университета, Чита: ЗабГУ. 2014. № 5 (108). С. 19-25.

21. Павленко Ю.В. Пришилкинский структурно-формационный комплекс Восточного Забайкалья и Верхнего Приамурья: глубинное строение юго-западной части // Вестник Забайкальского государственного университета, Чита: ЗабГУ. 2014. № 7 (110). С. 11-27.

22. Павленко Ю.В. Пришилкинский структурно-формационный комплекс Восточного Забайкалья и Верхнего Приамурья: история геологического развития // Вестник Забайкальского государственного университета, Чита: ЗабГУ. 2014. № 9 (112). С. 26-36.

23. Павленко Ю.В. Структуры кристаллического фундамента и минерагения Юго-Восточного Забайкалья // Проблемы геологической и минерагенической корреляции в сопредельных районах России, Китая и Монголии (Международный симпозиум 2-5 октября 2011 г.). Чита: Экспресс-издательство, 2011. С. 7-11.

24. Парфенов Л.М., Попеко Л.И., Томуртоого О. Проблемы тектоники Монголо-Охотского орогенного пояса // Тихоокеанская геология, 1999. Т. 18. № 5. С. 24-43.

17. Pavlenko Yu.V. *Glubinnoe stroenie i minerageniya Yugo-Vostochnogo Zabaikaliya* [Deep structure and minerogenity of the Southeastern Transbaikalia]. Chita: ChitGU, 2009. 200 p.

18. Pavlenko Yu.V. *Vest. Zab. Gos. Univ.* (Transbaikal State University Journal), Chita: ZabGU, 2013, no.no. 05 (96)-08 (99). Pp. 141-152 (I), 145-163 (II), 152-160 (III), 168-182 (IV).

19. Pavlenko Yu.V. *Vest. Zab. Gos. Univ.* (Transbaikal State University Journal), Chita: ZabGU, 2011, no.no. 9 (76)-11 (78). Pp. 102-116 (I), 96-104 (II), 91-103 (III).

20. Pavlenko Yu.V. *Vest. Zab. Gos. Univ.* (Transbaikal State University Journal), Chita: ZabGU, 2014, no. 5 (108). P. 19-25.

21. Pavlenko Yu.V. *Vest. Zab. Gos. Univ.* (Transbaikal State University Journal), Chita: ZabGU, 2014, no. 7 (110). P. 11-27.

22. Pavlenko Yu.V. *Vest. Zab. Gos. Univ.* (Transbaikal State University Journal), Chita: ZabGU, 2014, no. 9 (112). P. 26-36.

23. Pavlenko Yu.V. *Problemy geologicheskoy i mineragenicheskoy korrelyatsii v sopredelnykh raionah Rossii, Kitaya i Mongolii* (Problems of geological and mineragenous correlation in the neighboring areas of Russia, China and Mongolia): International Symposium, 2-5 October 2011. Chita: Express Publishing, 2011, pp. 7-11.

24. Parfenov L.M., Popeko L.I. Tomurtoogo O. *Tihookeanskaya geologiya* (Pacific geology), 1999. Vol. 18, no. 5. P. 24-43.

Коротко об авторе

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

Научные интересы: мелкосреднемасштабное 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