

ГЕОЛОГИЯ

УДК 553.2 : 550.83 (571.56)

**МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ БОДАЙБИНСКОГО ПРОГИБА:
ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИЙ АСПЕКТ**

Г.А. СТОГНИЙ, В.В. СТОГНИЙ

*ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»
149, Ставропольская ул., г. Краснодар 350040, Россия
e-mail: stogny_vv@mail.ru*

Проблема формирования Бодайбинского прогиба рассмотрена на основе предложенной тектонической схемы кристаллического фундамента палеопротерозойского Байкало-Вилуйского гранулит-гнейсового пояса, который разделяет фундамент Сибирской платформы на Анабаро-Мирнинский, Непско-Ботубинский и Алдано-Становой геоблоки. Байкало-Вилуйский гранулит-гнейсовый пояс выражен системой блоков, имеющих общее северо-восточное направление и образующих горсты и грабены. В результате транспрессионного взаимодействия в палеопротерозое Непско-Ботубинского и Анабаро-Мирнинского геоблоков с Алдано-Становым геоблоком фронтальная часть первых геоблоков испытала поднятие с формированием Сарма-Тонодской зоны выходов метаморфических пород и одновременное погружение краевой части Алдано-Станового геоблока с образованием Олокитского и Бодайбинского грабенов. Олокитский грабен заполнялся обломочным материалом с Непско-Ботубинского и Анабаро-Мирнинского геоблоков, а Бодайбинский грабен — главным образом продуктами разрушения раннедокембрийских метаморфических пород Алдано-Станового щита, в том числе и золотосодержащих метабазитовых комплексов.

Ключевые слова: Байкало-Патомский складчатый пояс; Алдано-Становой щит; Бодайбинский прогиб; глубинное строение; кристаллический фундамент; разлом; гравитационное поле; золоторудное месторождение.

DOI:10.32454/0016-7762-2018-6-11-17

**THE MODEL OF THE BODAIBO GRABEN FORMATION:
GEOLOGICAL AND GEOPHYSICAL ASPECTS**

G.A. STOGNY, V.V. STOGNY

*Kuban State University
149, Stavropolskaya st., Krasnodar 350040, Russia
e-mail: stogny_vv@mail.ru*

The problem of the Bodaibo graben formation has been considered within the framework of the proposed tectonic scheme of the Baikal-Patom fold belt crystalline basement — the Paleoproterozoic Baikal-Viluisik granulite-gneiss belt, which divides the foundation of the Siberian platform into Anabar-Mirninsky, Nepsko-Botuobinsky and Aldan-Stanovoi geoblocks. The Baikal-Viluisik granulite-gneiss belt is expressed by a system of blocks having a common northeastern direction and forming uplifts and grabens. As a result of the transpression interaction of the Nepsko-Botuobinsky and Anabar-Mirninsky geoblocks with Aldan-Stanovoi one in the Paleoproterozoic, the frontal part of the former was elevated with the formation of metamorphic rocks of Sarma-Tonod zone of outcrops and with the simultaneous descending of the Aldan-Stanovoi geoblock marginal part and the formation of the Olokity and Bodaibo grabens. The Olokity graben was filled with the detrital material from the Nepsko-Botuobinsky and Anabar-Mirninsky geoblocks, and the Bodaibo graben — mainly by the products of the metamorphic rocks destruction of the Aldano-Stanovoy shield, including the gold-bearing metabasite complexes.

Keywords: Baikal-Patom fold belt; Aldan-Stanovoi shield; Bodaibo graben; deep structure; crystalline basement; fault; gravity field; gold-ore deposit.

Проблема формирования Бодайбинского прогиба Байкало-Патомского складчатого пояса актуальна в связи с тем, что в его пределах известны месторождения золота и в их числе уникальное месторождение золота Сухой Лог. В рамках данной проблемы можно выделить два основополагающих вопроса: условия осадконакопления Бодайбинского прогиба и источник золота месторождений. Вопрос условий осадконакопления неразрывно связан с принятой моделью формирования Бодайбинского прогиба, которая с первых тектонических построений [18, 24] менялась в зависимости от приоритетной парадигмы [23]. Л.М. Парфёнов с соавторами [13] полагают, что в случае распада суперконтинента Родиния в конце докембрия ниже—среднерифейские отложения накапливались в узких зонах либо авлакогенах, а более молодые осадки — в условиях пассивной окраины кратона. Геодинамическая модель, согласно которой осадконакопление Бодайбинского прогиба происходило в условиях склона и задугового морского бассейна в результате разрушения островной дуги и вулканической деятельности, предложена авторами работы [23]. Формирование Байкало-Патомского складчатого пояса В.Л. Вуд и Н.П. Попов [3] рассмотрели исходя из наличия в его основании палеопротерозойского Аkitканского складчатого пояса. Глубинное строение верхней части земной коры Байкало-Патомского складчатого пояса рассмотрено в [2, 4, 5, 7], однако практически нет работ анализирующих роль структур кристаллического фундамента в формировании Бодайбинского прогиба и месторождения золота Сухой Лог. К данной проблеме авторы подошли исходя из разработанной схемы тектонического строения консолидированной земной коры Байкало-Патомского складчатого пояса по результатам анализа геолого-геофизических материалов и главным образом структуры гравитационного поля.

Анализ гравитационного поля Бодайбинского прогиба

Анализ структуры среднечастотной составляющей гравитационного поля Байкало-Патомского складчатого пояса дан в [20]. Бодайбинскому прогибу в плане соответствует восточная часть Бодайбо-Мамского гравитационного максимума Байкало-Виллюйской аномальной зоны (рис. 1).

Районирование высокочастотной составляющей гравитационного поля Бодайбинского прогиба проведено в контурах площади, включающей восточную часть Бодайбо-Мамского максимума, южный сегмент Уринского максимума и западную часть Мурунского гравитационного минимума (рис. 1). Бодайбо-Мамский гравитационный максимум в пределах изучаемой площади Джегдаргарской аномальной зоной, включающей Джегдаргарский, Верх-

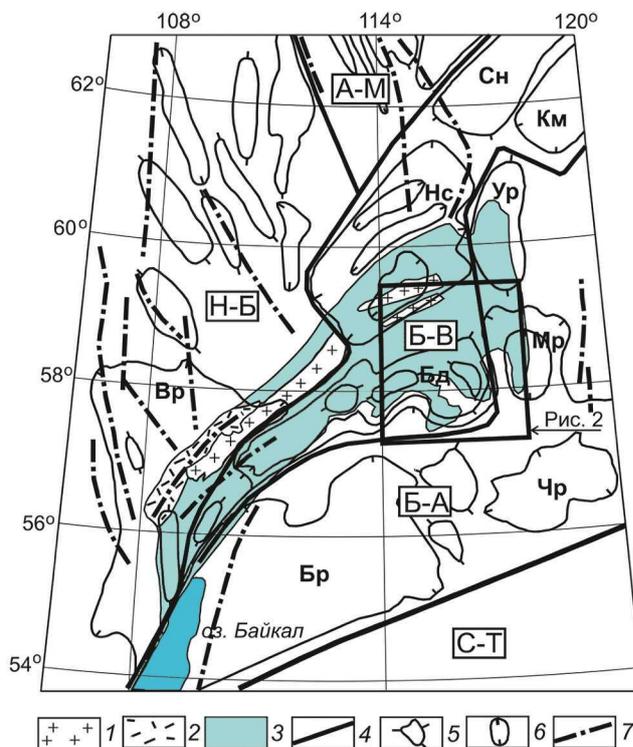


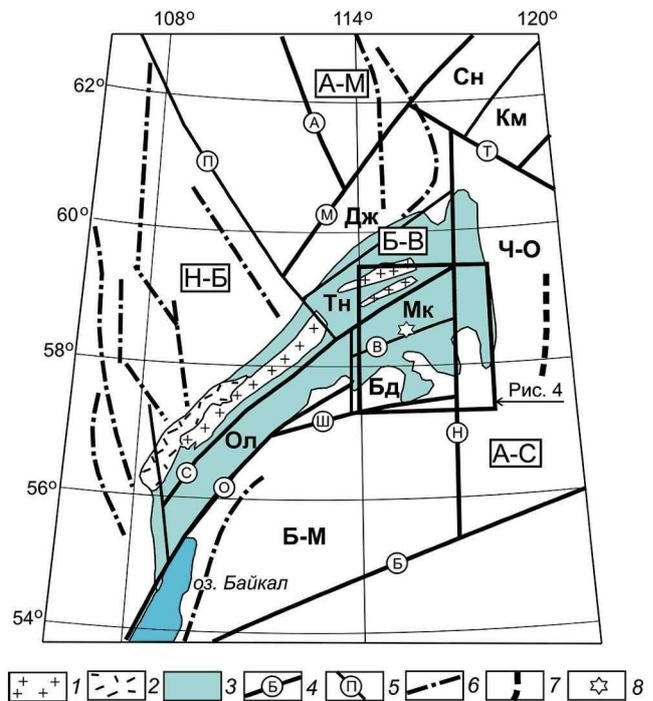
Рис. 1. Схема районирования гравитационного поля Байкало-Патомского складчатого пояса: 1 — выходы раннедокембрийских метаморфических пород Сарма-Тонодской зоны; 2 — Аkitканский вулканический пояс; 3 — неопротерозойские отложения Байкало-Патомского складчатого пояса; 4 — границы аномальных гравитационных областей (А-М — Анабаро-Мирнинская, Б-А — Байкало-Алданская, Н-П — Непско-Богоубинская, С-Т — Селенга-Тунгирская) и Байкало-Виллюйской (Б-В) аномальной зоны; 5 — гравитационные максимумы: Бд — Бодайбо-Мамский, Сн — Сунтарский, Ур — Уринский; 6 — гравитационные минимумы: Км — Кемпендяйский, Нс — Нюйский, Мр — Мурунский, Бр — Баргузинский, Чр — Чарский, Вр — Верхнемартыновский; 7 — оси региональных линейных максимумов аномального магнитного поля. Квадрат — контур рис. 2

нежуинский и Правобережный локальные гравитационные минимумы, разделён на Артёмовский, Светлый и Южный фрагменты (рис. 2). Артёмовский гравитационный максимум амплитудой до 22 мГал осложнён рядом мелких аномалий. Гравитационный максимум Светлый включает Кропоткинский и Радужный локальные максимумы амплитудой до 4 мГал. К северной ступени Бодайбо-Мамского гравитационного максимума приурочен Угаханский локальный гравитационный минимум амплитудой до 4 мГал.

Бодайбо-Мамский гравитационный максимум объясняют наличием в структуре Бодайбинского прогиба глубинных магматических тел [7], рифейских океанических террейнов [1] или более высокоплотными слоями литосферы на глубинах 10—30 и 40—70 км [14].

Джегдаргарскому и Верхнежуинскому гравитационным минимумам отвечают выходы палеозойских гранитов (рис. 2). На природу аномалиеобразующего объекта Угаханского локального гравитационного минимума можно отметить две точки зре-

Рис. 3. Схема тектонического строения кристаллического фундамента Байкало-Патомского складчатого пояса: 1 – выходы раннедокембрийских метаморфических пород Сарма-Тонодской зоны; 2 – Аkitканский вулканический пояс; 3 – неопротерозойские отложения Байкало-Патомского складчатого пояса; 4 – межгеоблокные разломы: А – Анабаро-Непский, Б – Байкало-Алданский, О – Олоkitский, Н – Нечерский, С – Сарма-Тонодский, М – Мирнинский, Ш – Широитный, Т – Туолбинский; 5 – внутриблочные разломы: П – Пеледуйский, В – Вачинский; 6 – зоны регрессивного метаморфизма пород кристаллического фундамента, выделенные в контурах региональных линейных максимумов аномального магнитного поля; 7 – Чара-Токкинский архейский зеленокаменный пояс Алдано-Станового щита; 8 – месторождение золота Сухой Лог. Буквами обозначены блоки кристаллического фундамента разного порядка: геоблоки (А-С – Алдано-Становой, А-М – Анабаро-Мирнинский, Н-Б – Непско-Ботуобинский); блоки первого порядка Алдано-Станового геоблока (Б-М – Баргузино-Муиский, Ч-О – Чаро-Олёкминский); блоки Байкало-Вилойского гранулит-гнейсового пояса (Ол – Олоkitский, Бд – Бодайбинский, Тн – Тонодский, Дж – Джербинский, Мк – Мараканский, Сн – Сунтарский, Км – Кемпендяйский). Квадрат – контур рис. 4



Мараканский, Тонодский и Джербинский блоки, имеющие общее северо-восточное простирание (рис. 3). Раннедокембрийские метаморфические породы Сунтарского блока вскрыты Сунтарской опорной скважиной под нижнеюрскими отложениями на глубине 368 м, а мощность платформенных отложений, перекрывающих Кемпендяйский блок, оценивается в 14 км [22].

Для Чаро-Олёкминского блока Алдано-Станового геоблока характерны субдолготные раннеархейские зеленокаменные пояса [21]. Имеющий аналогичное простирание Нечерский разлом, по-видимому, отражает архейский этап становления структуры фундамента. Нечерский разлом является пограничным для Сарма-Тонодского, Широитного и Вачинского разломов, которым подчинены Олоkitский, Бодайбинский и Тонодский блоки кристаллического фундамента Байкало-Патомского складчатого пояса (рис. 3). Бодайбинский блок по Нечерскому разлому граничит с Чаро-Олёкминским блоком, с севера ограничен Вачинским разломом, а с юга – Широитным (рис. 3). Бодайбинский прогиб практически полностью соответствует контурам одноимённого блока Байкало-Вилойского гранулит-гнейсового пояса. В рамках предложенной схемы Вачинский, Широитный и Нечерский разломы контролируют склоны наиболее погруженной части Бодайбинского прогиба.

По данным МТЗ в геоэлектрическом разрезе верхней части земной коры выделены два основных слоя: верхний (0–15 км) относительно низкоомный и нижерасположенный высокоомный, кровля которого в пределах Бодайбинского прогиба на-

ходится на глубине около 5,5 км при её средней глубине 10 км [15]. Наиболее неопределённым параметром при разработке модели глубинного строения верхней части земной коры Бодайбинского прогиба является мощность его осадочного выполнения. Так, по данным [7], суммарная мощность рифейских отложений района месторождения Сухой Лог оценивается в 18 км (средне-верхнерифейский сланцево-карбонатный комплекс имеет мощность 7–9 км, а мощность нижнерифейского рифтогенного комплекса равна 7–12 км).

Схема строения фундамента Бодайбинского прогиба, разработанная по результатам анализа локальной составляющей гравитационного поля, представлена на рис. 4. Бодайбинский блок разделён на две части Джегдагарской зоной тектонических нарушений, включающей Джегдагарский, Правобережный и Верхнежуинский массивы палеозойских гранитов. К северному окончанию Джегдагарской зоны тектонических нарушений приурочен Угаханский массив гранитов, расположенный в Мараканском блоке.

Расчёт глубины верхних и нижних кромок Угаханского, Джегдагарского, Правобережного и Верхнежуинского массивов гранитов проведён по линии АБ (рис. 4). Расчёт проводился по программе Potent, при этом были приняты следующие параметры структурно-вещественных комплексов: мощность неопротерозойской осадочной толщи Бодайбинского прогиба не превышает 7–10 км [5], плотность отдельных блоков кристаллического фундамента, с учётом имеющихся данных для метаморфических комплексов Чаро-Олёкминского бло-

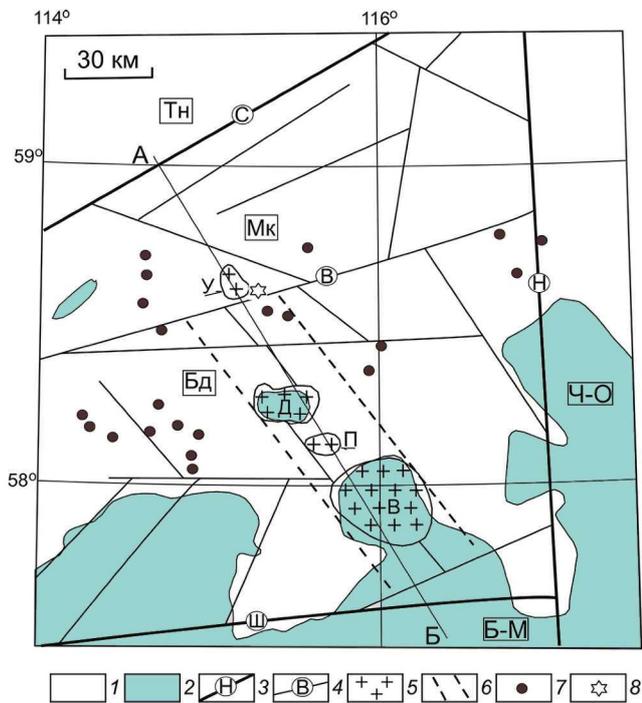


Рис. 4. Структура кристаллического фундамента Бодайбинского прогиба по результатам анализа геолого-геофизических материалов: 1 – неопротерозойские осадочные отложения Байкало-Патомского складчатого пояса; 2 – раннекембрийские метаморфические породы и палеозойские гранитоиды; 3 – разломы, разграничивающие блоки первого порядка: С – Сарма-Тонодский, Н – Нечерский, Ш – Широкий; 4 – разломы, разграничивающие блоки второго порядка: В – Вачинский; 5 – нескрытые массивы гранитов и границы известных массивов: Д – Джедагарский, В – Верхнежуинский, П – Правобережный, Угаханский (У); 6 – Джедагарская зона тектонических нарушений; 7 – месторождения и рудопроявления золота; 8 – месторождение золота Сухой Лог. АБ – линия геолого-геофизического разреза. Буквами обозначены блоки кристаллического фундамента: Б-М – Баргузино-Муйский, Ч-О – Чаро-Олекминский, Бд – Бодайбинский, Мк – Мараканский, Тн – Тонодский

ка, изменяется в интервале 2,67–2,75 г/см³ [19]. При заданной мощности осадочной толщи Бодайбинского прогиба в 10 км и плотности 2,70 г/см³ расчётная плотность кристаллического фундамента Бодайбинского блока равна 2,75 г/см³, что соответствует плотности курультинского гранулитового комплекса Чаро-Олекминского блока.

Закартированные выходы Джедагарского и Верхнежуинского массивов практически совпадают с геофизическими контурами (рис. 4), расчётная глубина их подошвы соответствует 5 и 4 км. Невскрытые Угаханский и Правобережный массивы гранитов, отражающиеся в поле силы тяжести минимумами амплитудой до 4 мГал и размером 20×30 км, являются близповерхностными, глубина их подошвы не превышает 3 км. Согласно [17], исходные расплавы гранитоидов формировались из коровых источников палеопротерозойского и неогаргейского возраста, поэтому не исключено, что Джедагарская зона гранитоидов унаследована от выступа кристаллического фундамента, разделившего Бодайбинский прогиб на две впадины. Западная впадина, которой соответствует Артёмовский гравитационный максимум амплитудой до 22 мГал, более глубокая, чем восточная, отражающаяся гравитационным максимумом Светлый амплитудой до 10 мГал (рис. 2).

Модель формирования Бодайбинского прогиба

Согласно предложенной схеме тектонического строения кристаллического фундамента (рис. 3), осадочные толщи Байкало-Патомского складчатого пояса перекрывают структуры палеопротерозой-

ского Байкало-Вилойского гранулит-гнейсового пояса, который разделяет фундамент Сибирской платформы на Анабаро-Мирнинский, Непско-Ботубинский и Алдано-Становой геоблоки. Байкало-Вилойский гранулит-гнейсовый пояс в структуре фундамента выражен системой блоков третьего порядка, имеющих общее северо-восточное простирание и формирующих горсты (типа Сунтарского) и грабены (типа Кемпендяйского).

Северо-восточное простирание структур Байкало-Вилойского гранулит-гнейсового пояса ортогонально по отношению к разломам Непско-Ботубинского и Анабаро-Мирнинского геоблоков, а упором для Бодайбинского, Мараканского, Тонодского и Джербинского блоков является Нечерский разлом (рис. 3), что позволяет предположить геодинамическую модель формирования Бодайбинского прогиба в режиме транспрессии в области взаимодействия Непско-Ботубинского, Анабаро-Мирнинского и Алдано-Становой геоблоков. В результате данного процесса была приподнята фронтальная часть Непско-Ботубинского и Анабаро-Мирнинского геоблоков с формированием Сарма-Тонодской зоны выходов метаморфических пород с одновременным погружением западного фланга Алдано-Становой геоблока и формированием Олоkitского, Бодайбинского и Мараканского грабенов, выполненных в последующем осадочно-вулканогенной толщей рифея и венда.

В рамках предложенной модели формирования Бодайбинского прогиба предполагается, что снос обломочного материала в Олоkitский рифт происходил с Непско-Ботубинского и Анабаро-Мир-

нинского геоблоков. Бодайбинский грабен заполнялся главным образом продуктами разрушения раннедокембрийских метаморфических пород Алдано-Станового щита, в том числе и золотосодержащих метабазитовых комплексов. Золото распределялось по всему разрезу. Согласно [10], отложения верхнего рифея и венда мощностью около 7 км содержат золотое оруденение. Предложенная модель формирования осадочного выполнения Бодайбинского прогиба не противоречит данным [16], что источником формирования позднерифейских осадочных пород Байкало-Патомского складчатого пояса являлась главным образом континентальная кора с архейскими и палеопротерозойскими модельными возрастами.

Часть месторождений и рудопроявлений золота приурочена к тектоническим нарушениям, но большинство золоторудных объектов не имеет такой связи, что можно объяснить первичным неравномерным распределением золотосодержащего субстрата. Отсутствие месторождений золота в экзоконтактных зонах Джегдагарского, Правобережного и Верхнежуинского массивов гранитов исключает рудоконтролирующую роль Угаханского массива в формировании месторождения Сухой Лог. Месторождение золота Сухой Лог (рис. 3, 4) приурочено к зоне влияния Вачинского разлома, который ограничивает северный склон Бодайбинского грабена. По-видимому, циркулировавшие в зоне Вачинского разлома гидротермальные растворы обогащались золотом осадочного комплекса Бодайбинского прогиба.

Заключение

Проблема формирования Бодайбинского прогиба рассмотрена в рамках предложенной модели становления в палеопротерозое кристаллического фундамента Байкало-Патомского складчатого пояса. Показано, что осадочные толщи Байкало-Патомского складчатого пояса перекрывают структуры палеопротерозойского Байкало-Вилойского гранулит-гнейсового пояса, который разделяет фундамент Сибирской платформы на Анабаро-Мирнинский, Непско-Ботубинский и Алдано-Становой геоблоки. Байкало-Вилойский гранулит-гнейсовый пояс выражен системой блоков, имеющих общее северо-восточное простирание и образующих горсты и грабены.

В результате транспрессионного взаимодействия в палеопротерозое Непско-Ботубинского и Анабаро-Мирнинского геоблоков с Алдано-Становым геоблоком фронтальная часть первых геоблоков испытала поднятие с формированием Сарма-Тонодской зоны выходов метаморфических пород и одновременное погружение краевой части Алдано-Станового геоблока с образованием Олоkitского и Бодайбинского грабенов. Олоkitский грабен заполнялся обломочным материалом с Непско-Ботубинского и Анабаро-Мирнинского геоблоков, а Бодайбинский грабен — главным образом продуктами разрушения раннедокембрийских метаморфических пород Алдано-Станового щита, в том числе и золотосодержащих метабазитовых комплексов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Булгатов А.Н., Гордиенко И.В. Террейны Байкальской горной области и размещение в их пределах месторождений золота // Геология рудных месторождений. 1999. Т. 41. № 3. С. 230–240.
2. Буш В.А. Строение кристаллического фундамента района сочленения северного окончания Байкало-Патомского складчатого пояса с Сибирским кратоном // Геотектоника. 2011. № 6. С. 58–71.
3. Вуд В.Л., Попов Н.П. Гигантское месторождение золота Сухой Лог (Сибирь) // Геология и геофизика. 2006. Т. 47. № 3. С. 315–341.
4. Гафаров Р.А., Лейтес А.М., Федоровский В.С., Прозоров Ю.И., Савинская М.С., Савинский К.А. Тектоническое районирование фундамента Сибирской платформы и этапы становления его континентальной коры // Геотектоника. 1978. №1. С. 43–57.
5. Геология и сейсмичность зоны БАМ: Глубинное строение / Отв. ред. Н.Н. Пузырёв, М.М. Мандельбаум. Новосибирск: Наука, 1984. 174 с.
6. Лаверов Н.П., Прокофьев В.Ю., Дистлер В.В. Новые данные об условиях рудоотложения и составе рудообразующих флюидов золото-платинового месторождения Сухой Лог // Докл. РАН. 2000. Т. 371. № 1. С. 88–92.
7. Лишнеvский Э.Н., Дистлер В.В. Глубинное строение земной коры района золото-платинового месторождения Сухой Лог по геолого-геофизическим данным (Восточная Сибирь, Россия) // Геология рудных месторождений. 2004. Т. 46. № 1. С. 88–104.
8. Макарочкина З.П. Особенности физических полей над верхнепротерозойскими и постпротерозойскими интрузиями Витимо-Патомского района // Эндеогенные полезные ископаемые Саяно-Байкальской горной области. Иркутск: Вост.-Сиб. кн. изд-во, 1974. С. 40–45.
9. Малых В.С., Александров А.Л., Макарочкина З.П. Малые рудоносные интрузии биотитовых гранитов послегеросинклинального развития Байкальской складчатой области и критерии их выделения // Эндеогенные полезные ископаемые Саяно-Байкальской горной области. Иркутск: Вост.-Сиб. кн. изд-во, 1974. С. 17–31.
10. Мигачев И.Ф., Карпенко И.А., Иванов А.И., Черемисин А.А., Куликов Д.А. Золоторудное месторождение Сухой Лог — переоценка и оценка прогноза рудного поля и района // Отечественная геология. 2008. № 2. С. 55–67.
11. Немеров В.К., Станевич А.М. Эволюция рифей-вендских обстановок биолитогеоза Байкальской горной области // Геология и геофизика. 2001. Т. 42. № 3. С. 456–470.
12. Орсов Д.А., Булгатов А.Н., Гордиенко И.В. О природе платиновой минерализации месторождения Сухой Лог (Восточная Сибирь, Россия) // Отечественная геология. 2013. № 3. С. 85–90.
13. Парфенов Л.М., Берзин Н.А., Ханчук А.И. Модель формирования орогенных поясов Центральной и Северо-Восточной Азии // Тихоокеанская геология. 2003. Т. 22. № 6. С. 7–41.
14. Петришевский А.М. Гравитационный метод оценки реологических свойств земной коры и верхней мантии (в конвергентных и плюмовых структурах Северо-Восточной Азии). М.: Наука, 2013. 192 с.
15. Поспеев А.В. Геоэлектрический разрез // Геология зоны БАМ. Л., Недра, 1988. Т. 1. С. 387–392.
16. Розен О.М., Манаков А.В., Зинчук Н.Н. Сибирский кратон: формирование, алмазоносность. М.: Научный мир, 2006. 212 с.
17. Рыцк Е.Ю., Ковач В.П., Ярмолюк В.В., Коваленко В.И., Богомолов Е.С., Котов А.Б. Изотопная структура и эволюция континентальной коры Восточно-Забайкаль-

- ского сегмента Центрально-Азиатского складчатого пояса // Геотектоника. 2011. № 5. С. 17–51.
- Салоп Л.И. Геология Байкальской горной области. Т. 1. М.: Недра, 1964. 515 с.
 - Стогний Г.А., Стогний В.В. Геофизические поля восточной части Северо-Азиатского кратона. Якутск: Сакхполиграфиздат, 2005. 174 с.
 - Стогний Г.А., Стогний В.В. Структура кристаллического фундамента Байкало-Патомского складчатого пояса и роль региональных глубинных разломов в формировании золоторудного месторождения Сухой Лог (Восточная Сибирь) // Геофизика. 2016. № 3. С. 73–77.
 - Тектоника, геодинамика и металлогения территории Республики Саха (Якутия). М.: МАИК Наука/Интерпериодика, 2001. 571 с.
 - Тектоническое строение Якутской АССР / К.Б. Мокшанцев, Д.К. Горнштейн, Г.С. Гусев. М.: Наука, 1964. 290 с.
 - Хоментовский В.В., Постников А.А. Неoproterозойская история развития Байкало-Вилуйской ветви Палеоазиатского океана // Геотектоника. 2001. № 3. С. 3–21.
 - Шатский Н.С. Об отношении кембрия к протерозою и о байкальской складчатости // Избранные труды. Т. 1. М.: Изд-во АН СССР, 1963. 621 с.
- ### REFERENCES
- Bulgatov A.N., Gordienko I.V. Terreynty Baykal'skoy gornoy oblasti i razmeshcheniye v ikh predelakh mestorozhdeniy zolota [Terrains of the Baikal mountain region and the placement of gold deposits within them]. *Geologiya rudnykh mestorozhdeniy* — [Geology of Ore Deposits], 1999, vol. 41, no. 3, pp. 230–240. (In Russian).
 - Bush V.A. Stroyeniye kristallicheskogo fundamenta rayona sochleneniya severnogo okonchaniya Baykalo-Patomskogo skladchatogo poyasa s Sibirskim kratonom [The structure of the crystalline basement of the articulation region of the northern end of the Baikal-Patom fold belt with the Siberian craton]. *Geotektonika* — [Geotectonics], 2011, no. 6, pp. 58–71. (In Russian).
 - Wood V.L., Popov N.P. Gigantskoye mestorozhdeniye zolota Sukhoy Log (Sibir') [Sukhoi Log (Siberia) giant gold deposit]. *Geologiya i geofizika* — [Geology and Geophysics], 2006, vol. 47, no. 3, pp. 315–341. (In Russian).
 - Gafarov R.A., Leites A.M., Fedorovsky V.S., Prozorov Yu.I., Savinskaya M.S., Savinsky K.A. Tektonicheskoye rayonirovaniye fundamenta Sibirskoy platformy i etapy stanovleniya yego kontinental'noy kory [Tectonic zoning of the basement of the Siberian platform and the stages of formation of its continental crust]. *Geotektonika* — [Geotectonics], 1978, no. 1, pp. 43–57. (In Russian).
 - Geologiya i seysmichnost' zony BAM: Glubinnoye stroyeniye [Geology and seismicity of the BAM zone: Deep structure]*. Editors-in-chief: N.N. Puzryev, M.M. Mandelbaum, Novosibirsk, Nauka Publ., 1984, 174 p. (In Russian).
 - Laverov N.P., Prokofiev V.Yu., Distler V.V. Novyye dannyye ob usloviyakh rudootlozheniya i sostave rudoobrazuyushchikh flyuidov zoloto-platinovogo mestorozhdeniya Sukhoy Log [New data on the conditions of ore deposition and composition of the ore-forming fluids of the Sukhoi Log gold-platinum deposit]. *Doklady Rossiyskoy Akademii Nauk* — [Reports of the Russian Academy of Sciences], 2000, vol. 371, no. 1, pp. 88–92. (In Russian).
 - Lishnevsky E.N., Distler V.V. Glubinnoye stroyeniye zemnoy kory rayona zoloto-platinovogo mestorozhdeniya Sukhoy Log po geologo-geofizicheskim dannym (Vostochnaya Sibir', Rossiya) [The deep structure of the Earth's crust in the Sukhoi Log gold-platinum deposit region according to geological and geophysical data (Eastern Siberia, Russia)]. *Geologiya rudnykh mestorozhdeniy* — [Geology of Ore Deposits], 2004, vol. 46, no. 1, pp. 88–104. (In Russian).
 - Makarochkina Z.P. Osobennosti fizicheskikh poley nad verkhneproterozoyскими i postproterozoyскими intruziyami Vitimopatomskogo rayona [Features of physical fields over the Upper Proterozoic and Post-Proterozoic intrusions of the Vitimopatomsky region]. *Endogennyye poleznyye iskopayemyye Sayano-Baykal'skoy gornoy oblasti* — [Endogenous minerals of the Sayano-Baikal mountain region], Irkutsk, Vost.-Sib. kn. izd-vo [Irkutsk, East-Sib. book publishing house], 1974, pp. 40–45. (In Russian).
 - Malykh V.S., Aleksandrov A.L., Makarochkina Z.P. Malye rudosnyye intruzii biotitovykh granitov poslegeosinklinal'nogo razvitiya Baykal'skoy skladchatoy oblasti i kriterii ikh vydeleniya [Small ore-bearing intrusions of biotite granites after the neosynclinal development of the Baikal folded region and the criteria for their isolation]. *Endogennyye poleznyye iskopayemyye Sayano-Baykal'skoy gornoy oblasti* — [Endogenous minerals of the Sayano-Baikal mountain region], Irkutsk, Vost.-Sib. kn. izd-vo [Irkutsk, East-Sib. book publishing house], 1974, pp. 17–31. (In Russian).
 - Migachev I.F., Karpenko I.A., Ivanov A.I., Cheremisin A.A., Kulikov D.A. Zolotorudnoye mestorozhdeniye Sukhoy Log — pereotsenka i otsenka rudoznoye rudnogo polya i rayona [Sukhoi Log gold deposit - reassessment and evaluation of the ore field and district forecast]. *Orechestvennaya geologiya* — [Domestic Geology], 2008, no. 2, pp. 55–67. (In Russian).
 - Nemerov V.K., Stanevich A.M. Evolyutsiya rifey-vendских обстановок биолитогенеза Байкальской горной области [The evolution of the Riphean — Vendian settings of the biolithogenesis of the Baikal mountain region]. *Geologiya i geofizika* — [Geology and Geophysics], 2001, vol. 42, no. 3, pp. 456–470. (In Russian).
 - Orsoev D.A., Bulgatov A.N., Gordienko I.V. O prirode platinovoy mineralizatsii mestorozhdeniya Sukhoy Log (Vostochnaya Sibir', Rossiya) [On the nature of the platinum mineralization of the Sukhoi Log deposit (Eastern Siberia, Russia)]. *Orechestvennaya geologiya* — [Domestic Geology], 2013, no. 3, pp. 85–90. (In Russian).
 - Parfenov L.M., Berzin N.A., Khanchuk A.I. Model' formirovaniya orogennykh poyasov Tsentral'noy i Severo-Vostochnoy Azii [Model of the formation of orogenic belts of Central and Northeast Asia]. *Tikhookeanskaya geologiya* — [Pacific Geology], 2003, vol. 22, no. 6, pp. 7–41. (In Russian).
 - Petrishchevsky A.M. *Gravitatsionnyy metod otsenki reologicheskikh svoystv zemnoy kory i verkhney mantii (v konvergennykh i plyumovykh strukturakh Severo-Vostochnoy Azii)* — [Gravitational method of assessing the rheological properties of the earth's crust and upper mantle (in the convergent and plume structures of Northeast Asia)], M., Nauka Publ., 2013, 192 p. (In Russian).
 - Pospeev A.V. Geoelektricheskiy razrez [Geoelectric section]. *Geologiya zony BAM* — [Geology of the BAM zone], L., Nedra Publ., 1988, vol. 1, pp. 387–392. (In Russian).
 - Rosen O.M., Manakov AV, Zinchuk N.N. *Sibirskiy kraton: formirovaniye, almazonosnost' [Siberian craton: formation, diamond content]*, M., Nauchnyy mir Publ., 2006, 212 p. (In Russian).
 - Rytik E.Yu., Kovach V.P., Yarmolyuk V.V., Kovalenko V.I., Bogomolov E.S., Kotov A.B. Izotopnaya struktura i evolyutsiya kontinental'noy kory Vostochno-Zabaykal'skogo segmenta Tsentral'no-Aziatskogo skladchatogo poyasa [The isotopic structure and evolution of the continental crust of the East-Transbaikalian segment of the Central Asian fold belt]. *Geotektonika* — [Geotectonics], 2011, no. 5, pp. 17–51. (In Russian).
 - Salop L.I. *Geologiya Baykal'skoy gornoy oblasti [Geology of the Baikal mountain region]*. Vol. 1. M., Nedra Publ., 1964, 515 p. (In Russian).
 - Stogny G.A., Stogny V.V. *Geofizicheskiye polya vostochnoy chasti Severo-Aziatskogo kratona [Geophysical fields of the eastern part of the North Asian craton]*, Yakutsk, Sakhapoligrafizdat Publ., 2005, 174 p. (In Russian).
 - Stogny G.A., Stogny V.V. Struktura kristallicheskogo fundamenta Baykalo-Patomskogo skladchatogo poyasa i rol' regional'nykh glubinnnykh razlomov v formirovaniy zolotorudnogo mestorozhdeniya Sukhoy Log (Vostochnaya Sibir') [The structure of the crystalline basement of the Baikal-Patom fold belt and the role of regional deep faults in the formation of the Sukhoi Log gold deposit (Eastern Siberia)]. *Geofizika* — [Geophysics]. 2016, no. 3, pp. 73–77. (In Russian).
 - Tektonika, geodinamika i metallogeniya territorii Respubliki Sakha (Yakutiya) [Tectonics, geodynamics and metallogeny of the territory of the Republic of Sakha (Yakutia)]. M., MAIK Nauka/Interperiodika Publ., 2001, 571 p. (In Russian).
 - Tektonicheskoye stroyeniye Yakutskoy ASSR [Tectonic structure of the Yakut Autonomous Soviet Socialist Republic]*. Ed: K.B. Mokshantsev, D.K. Gornstein, G.S. Gusev. M., Nauka Publ., 1964. 290 p. (In Russian).
 - Khomentovsky V.V., Postnikov A.A. Neoproterozoy'skaya istoriya razvitiya Baykalo-Vilyuyskoy vetvi Paleoaziatskogo okeana [Neoproterozoic history of the development of the Baikal-Vilyui branch of the Paleo-Asian Ocean]. *Geotektonika* — [Geotectonics], 2001, no. 3, pp. 3–21. (In Russian).
 - Shatsky N.S. Ob otnoshenii kembriya k proterozoyu i o baykal'skoy skladchatosti [On the attitude of the Cambrian to the Proterozoic and the Baikal folding]. *Izbrannyye trudy* — [Selected Works], Vol. 1, M., Izd-vo AN SSSR [Publishing House of the Academy of Sciences of the USSR], 1963, 621 p. (In Russian).