

Геология, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых

УДК 553.4

ФОРМАЦИОННЫЕ ТИПЫ СТРАТИФОРМНОГО ОРУДЕНЕНИЯ ВОСТОЧНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ

А.И. Трубачев¹

Забайкальский государственный университет, 672039, Россия, г. Чита, ул. Александрo-Заводская, 30.

Охарактеризованы формационные типы стратиформного оруденения Восточного Забайкалья, представленные месторождениями и рудопоявлениями железа (железистые кварциты, железо-титан-ванадиевые, сидерит-бурожелезняковые); меди (медистые песчаники и сланцы, меденосные габброиды, медно-порфировые); полиметаллов (карбонатно-полиметаллические, колчеданно-полиметаллические); золота (удоканский, ленский, тарквайский, каменский, кулиндинский типы); вольфрама (редкометалльно-сульфидно-кварцитовый тип); урана (урановорудные с молибденом, флюоритом, сульфидами); сурьмы (сурьмяно-джаспероидный тип); флюорита (кварц-карбонатно-флюоритовый тип); цеолитов (вулканогенно-осадочный тип); магнезита (магнезиальный терригенно-карбонатный тип). Показана их приуроченность к определенным рудовмещающим формациям. В каждом типе определены минеральные парагенезисы руд со своим комплексом полезных компонентов. Выделенные типы являются основой для разработки генетической классификации месторождений и могут быть использованы при прогнозно-поисковых исследованиях.

Ключевые слова: стратиформное оруденение; формационные и минеральные типы; полезные компоненты; месторождения и проявления.

FORMATION TYPES OF STRATIFORM MINERALIZATION IN EASTERN TRANSBAIKALIA

A.I. Trubachev

Trans-Baikal State University, 30 Aleksandro-Zavodskaya St., Chita, 672039, Russia.

The paper describes the formation types of stratiform mineralization in Eastern Transbaikalia that are represented by iron deposits and occurrences (jaspilite, iron-titanium-vanadium, siderite-brown iron ore); copper (cupriferous sandstones and shales, copper-bearing gabbroids, porphyry-copper); polymetals (carbonate-polymetallic, pyrite-polymetallic); gold (Udokan, Lenskiy, Tarkvaiskiy, Kamenskiy, Kulindinskiy types); tungsten (rare metal-sulfide-quartz type); uranium (uranium and molybdenum, fluorite, sulfides); antimony (antimony-jasperoid type); fluorite (quartz-carbonate-fluorite type); zeolite (volcanic-sedimentary type); magnesite (magnesian terrigenous-carbonate type). They are shown to be associated with certain ore-hosting formations. Each type distinguishes mineral ore parageneses with their own complex of valuable components. Identified types form the basis for the development of field genetic classification and can be used in forecasting and exploratory researches.

Keywords: stratiform mineralization; formation and mineral types; valuable components; deposits and mineral occurrences.

Стратиформное оруденение Восточного Забайкалья характеризуется большим разнообразием свойств и признаков, из которых наиболее важными считаются формационные и минеральные типы и

связь с рудовмещающими формациями [1, 2, 6, 12], на базе которых строится общая классификация данных месторождений с детализацией ее по всему спектру минерального сырья (таблица).

¹Трубачев Алексей Иванович, доктор геолого-минералогических наук, профессор, тел.: 89243747631, e-mail: geoxxi@mail.ru

Trubachev Aleksei, Doctor of Geological and Mineralogical sciences, Professor, tel.: 89243747631, e-mail: geoxxi@mail.ru

**Формационные и минеральные типы стратиформного оруденения
Восточного Забайкалья [1–18]**

Формационный тип	Рудовмещающая формация	Минеральный тип	Полезные компоненты	Примеры месторождений
Железо				
Железистые кварциты	Гнейсо-кварцит-амфиболит-сланцевая	Магнетит-гематит-кварцевый	Fe	Сулуматское, Нижнесауканское, Сауканьское
Железо-титан-ванадиевый	Габбро-норитовая	Ильменит-титано-магнетитовый	Fe, Ti, V	Чинейское
Железо-титан-апатитовый	Габбро-перидотитовая	Апатит-титано-магнетит-ильменитовый	Fe, Ti, P	Кручининское
Сидерит-бурожелезняковый	Терригенно-карбонатная	Сидеритовый; гетит-гидрогетитовый	Fe	Березовское
Медь				
Медистые песчаники и сланцы	Меденосная молассовая; меденосная флишоидная	Борнит-халькозиновый; борнит-халькопиритовый	Cu, Ag, Au	Удоканское, Ункурское, Сакинское и др.; Красное, Правоингамакитское и др.
Меденосные габброиды	Эндоконтактовая габбро-норитовая; экзоконтактовая терригенно-карбонатная	Пирит-пирротин-халькопиритовый; халькопирит-борнитовый	Cu, Co, Ni, Au, Ag, Pt	Чинейское
Медно-порфиновый (скарноидный)	Карбонатная (на контакте с гранодиорит-порфирами)	Пирит-арсенопирит-халькопиритовый; Магнетит-галенит-золото-сфалеритовый	Cu, Au, Ag, W, Pb, Zn, Fe, B	Быстринское, Лугоканское, Култуминское
Свинец + цинк				
Карбонатно-полиметаллическая	Карбонатная, терригенно-карбонатная	Галенит-сфалерит-сульфосольный; пирит-арсенопиритовый; кварц-антимонит-флюорит-баритовый	Pb, Zn, Ag, Au, Cd, Bi, Se, Te, Sb, Tl, In	Центральное, Октябрьское, Кадаинское, Акатуевское, Спасское, Благодатское, Воздвиженское, Каразаргинское, Шивейинское и др.
Колчеданно-полиметаллический	Вулканогенно-сланцевая; карбонатно-кремнисто-углеродистая	Галенит-сфалеритовый; халькопирит-сфалеритовый; пирит-пирротин-арсенопирит-буланжерит-сфалеритовый	Pb, Zn, Ag, Sn, Sb, As, In, Cd, Au	Савинское, Почкуевское, Михайловское, Смирновское, Ивановское и др.

Продолжение таблицы

Золото				
Удоканский (в медистых песчаниках)	Меденосная молассовая и флишсовая	Золото-серебро-борнит-халькозиновый; золото-пирит-пирротин-халькопиритовый	Cu, Ag, Au	Удоканское, Ункурское, Бурпалинское, Правоингамитское, Сакинское, Сьюлбанское, Красное и др.
Ленский (сухоложский)	Черносланцевая (терригенно-сланцевая флишсовая)	Золото-сульфидно-кварцевый	Au, Ag, Pt, W, Mo, Pb, Zn, Cu	Проявления Кодаро-Удоканского, Чикойского, Тарбальджейского рудных районов
Тарквайский (магнетитовых песчаников)	Магнетит-песчаниковая молассовая	Золото-гематит-магнетитовый	Au, Fe, U	Проявления Кодаро-Удоканского рудного района
Кулиндинский (вторично-кварцитовый)	Осадочно-эффузивно-кварцитовая	Золото-кварцевый	Au	Проявления Балейского рудного района
Каменский (золотоносных конгломератов)	Осадочная конгломерат-брекчиево-песчаниковая	Золото-кварцевый	Au	Каменское в Балейском рудном районе
Вольфрам				
Редкометалльно-сульфидно-кварцитовый	Кварцит-черносланцевая	Ферберит-антимонит-халцедоновый; шеелит-сульфидный	W, Sb, Hg	Барун-Шивеинское, Уронайское
Уран				
Уран-молибден-флюоритовый	Известняково-доломитовая	Настурановый; настуран-коффинитовый; молибденит-коффинит-настурановый; флюорит-молибденитовый	U, Mo, CaF ₂	Аргунское
Уран-молибденовый	Вулканогенно-осадочная	Коффинит-настуран-молибденитовый	U, Mo	Лучистое, Мартовское, Малотулукуевское, Юбилейное, Дальнее и др. (Стрельцовский урановорудный район)
Уран-сульфидный	Вулканогенно-терригенная	Настуран-коффинит-мышьяк-сульфидный	U, As, Mo, Pb, Zn	Оловско-Могочинский рудный район
Сурьма				
Сурьмяный джаспероидный	Джаспероидная (окремненная углесто-карбонатно-сланцевая)	Кварц-флюорит-антимонитовый	Sb, As, CaF ₂ (Sr, Ba)	Солонечинское, Октябрьское, Булыктинское и др.

Окончание таблицы

Флюорит				
Кварц-карбонатно-флюоритовый	Терригенно-карбонатная	Кварц-кальцит-флюоритовый	Флюорит	Гарсонуйское, Гозогорское и др.
Цеолиты				
Цеолитовый вулканогенно-осадочный	Вулканогенно-терригенная	Клиноптилолит-морденит-шабазитовый; монтмориллонит-селадонит-клиноптилолитовый; шабазит-морденит-анальцим-гейландитовый	Клиноптилолит, морденит, гейландит, шабазит и др.	Шивертуйское, Холинское, Талан-Гозогорское и др.
Магнезит				
Магнезиальный терригенно-карбонатный	Терригенно-карбонатная	Магнезитовый; магнезит-талк-кальцит-тремолитовый	Магнезит (талк, графит, тремолит)	Ларгинское, Лучуйское, Берейнское, Тимохинское

Для месторождений *железа* в пределах Восточного Забайкалья удается выделить четыре основных формационных типа, каждый из которых приурочен к конкретной рудовмещающей формации.

Месторождения типа железистых кварцитов приурочены к архейской гнейсово-кварцит-амфиболит-сланцевой формации, в которой пластообразные залежи значительных размеров, сложенные кварц-гематит-магнетитовыми минеральными парагенезисами, содержат до 1 млрд т запасов железа, 1,2 млрд т прогнозных ресурсов, что ставит этот формационный тип в разряд крупнейших.

Два близких по составу (Fe, Ti, V и Fe, Ti, P) формационных типа приурочены либо к позднепротерозойской габбро-норитовой (Чинейское месторождение с весьма крупными запасами железа, титана, ванадия), либо к раннепалеозойской габбро-перидотитовой (Кручининское месторождение со средними запасами железа, титана и фосфора) формации.

Особое место занимает крупное по запасам (около 500 млн т) Березовское месторождение. От вышеперечислен-

ных формационных типов оно отличается минеральным составом руд (сидерит, гетит, гидрогетит), молодым возрастом (J_3-K_1), приуроченностью к терригенно-карбонатной формации и осадочным генезисом. Железистые кварциты большинством исследователей отнесены к метаморфогенному, а железотитан-ванадиевые и железо-титан-апатитовые – к магматогенному генетическому типу [8, 10, 17, 18].

Среди *медных* месторождений в Восточном Забайкалье выявлено три формационных типа, отличающихся друг от друга минеральными парагенезисами, присутствием в рудах различных компонентов, приуроченностью к разнообразным рудовмещающим формациям, возрастом, количеством месторождений и генезисом (см. таблицу). Сближает эти типы месторождений комплексный состав руд и масштаб: это либо уникальные, либо крупные месторождения по запасам основного компонента – меди.

Месторождения формационного типа медистых песчаников и сланцев расположены в раннепротерозойском удоканском комплексе и приурочены к двум рудовмещающим формациям:

уникальное Удоканское – к меденосной молассовой, средние и мелкие – к меденосной флишоидной [8, 11–13, 17]. В рудах первого подтипа преобладает два основных минеральных парагенезиса: борнит-халькозиновый и борнит-халькопиритовый (с примесью пирита), у второго подтипа отмечен сложный по составу парагенезис: халькопирит-пирит-пирротин-галенит-сфалерит-молибденит-арсенопирит. Постоянной промышленной примесью в рудах обоих подтипов являются золото и серебро, иногда платиноиды, кобальт и никель. При последующих метаморфических преобразованиях в рудах появляются магнетит, ильменит, графит, пирротин.

В формационном типе меденосных габброидов пласто- и лентообразные рудные залежи значительных размеров в одних случаях связаны с позднепротерозойской эндоконтактовой габбро-норитовой рудовмещающей формацией, в других – с раннепротерозойской экзоконтактовой терригенно-карбонатной формацией. Главный минеральный парагенезис (халькопирит-пирит-борнит-пирротин) в них сходен, однако общее число минеральных видов в рудах Чинейского месторождения приближается к 200 и в целом этот тип оруденения является комплексным: Cu, Fe, Ag, Au, Pt, Co, Ni, Sc и др. [5, 8, 10, 17].

Медно-порфировый (скарноидный) формационный тип тесно связан с раннекембрийской карбонатной формацией, породы и руды которой подверглись воздействию мезозойских гранодиорит-порфиоров. Минерализованные зоны, штокверкоподобные, пластообразные и жильные рудные тела месторождений этого типа (см. таблицу) содержат большой комплекс компонентов: Cu, Fe, Au, Ag, W, Pb, Zn, В и др. Минеральные парагенезисы в рудах также разнообразны, главными из них являются пирит-арсенопирит-халькопирит; магнетит-галенит-золото-сфалерит. По запасам меди, золота и сереб-

ра эти месторождения отнесены к крупным [8, 17, 18].

Из многочисленных объектов *полиметаллов (Pb, Zn)* к стратиформным в Восточном Забайкалье отнесено около двух десятков. Среди них выделяется два основных формационных типа: карбонатно-полиметаллический, приуроченный к карбонатной и терригенно-карбонатной формации, и колчеданно-полиметаллический, развитый в вулканогенно-сланцевой и карбонатно-кремнисто-углеродистой формации (см. таблицу). Оба типа являются разновозрастными (ранний кембрий), у них близкий исходный набор полезных компонентов (Pb, Zn, Ag, Au, Cd, Sb, As, Bi, Se, Te, Tl, Jn), а в минеральных парагенезисах есть как сходства (галенит-сфалеритовый парагенезис), так и некоторые различия: в первом типе развит кварц-антимонит-флюорит-баритовый, во втором – пирит-пирротин-арсенопирит-буланжерит-сфалеритовый парагенезисы. Преобладающая форма рудных тел у месторождений этих формационных типов – пластообразная, хотя отмечаются также лентообразные, линзовидные, прожилковые и даже трубо-штокообразные тела, но все они располагаются в пределах выделенных рудовмещающих формаций, что объясняется перераспределением рудного вещества в них под воздействием метаморфических и тектоно-магматических процессов, происходивших главным образом в мезозойское время [2, 8, 11, 12, 17, 18].

Золотое стратиформное оруденение в Восточном Забайкалье представлено несколькими типами [1, 11, 12, 17]:

1. *Удоканский тип* или тип медистых песчаников и сланцев, в котором вкрапления самородного золота приурочены к борнит-халькозиновым и борнит-халькопиритовым парагенезисам рудных тел известных месторождений (Удоканское, Сакинское, Бурпалинское, Ункурское и др.), сосредоточенных среди меденосной молассовой

формации удоканского протерозойского комплекса. Только в одном Удоканском месторождении подсчитанные запасы и ресурсы этого золота составляют 22 т. Вместе с золотом в этих парагенезисах всегда присутствует серебро (в удоканских рудах его запасы составляют 14 тыс. т, в ункурских – 7 тыс. т). В медистых песчаниках, располагающихся среди меденосной флишоидной формации (месторождения Красное, Правоингамакитское, Сюльбанское) самородное золото развито в виде мелких зерен, пластинок как в борнит-халькопиритовом, так и халькопирит-пирит-пирротинном парагенезисах. Количество этого золота не подсчитывалось, но в качестве попутного компонента оно может представлять практический интерес.

2. *Сухоложский (Ленский) тип* развит в черносланцевых или терригенно-сланцевых флишоидных формациях в разных районах Восточного Забайкалья. В Кодаро-Удоканском районе золото этого типа установлено в отложениях икабийской, аянской, читкандинской и инырской свит удоканского раннепротерозойского комплекса с содержанием от миллиграмм до первых грамм на тонну и представлено самородной формой, реже электрумом в виде тончайших зерен, просечек и пластинок. В Чикойском рудном районе среди верхнепротерозойских кремнистых и углисто-песчано-сланцевых пород куналейской свиты развиты серии жил и прожилковых субсогласных зон с промышленными содержаниями золота (месторождения Воскресенское, Ернстое, Гремучинское), вместе с которым отмечены повышенные (вплоть до промышленных) содержания олова, вольфрама и мышьяка. В Любавинско-Тарбальджейском рудном районе среди триасовых углисто-глинистых, углисто-кремнистых пород Д.Н. Алексеев выявил пять рудоносных полос: курултыкенскую, тарбальджейскую, хавергинскую, две любавинских, в которых повышенные содержания золота (вплоть

до промышленных) и других элементов (Cu, Pb, Zn, Bi, Sb, Mo, Sn, W) развиты в рудах Любавинского и Тарбальджейского месторождений [1]. Оруденение в них представлено вкраплениями, прожилками, минерализованными зонами, штокверкоподобными телами в пределах рудовмещающей формации.

Этот тип стратиформного золотого оруденения является важнейшим промышленным типом и широко развит в различных регионах мира: Мурунтау, Сухой лог и др.

3. *Тарквайский тип* установлен в молассовой формации среди отложений косо- и горизонтальнослоистых магнетитовых песчаников сакуканской и читкандинской свит удоканского комплекса в Кодаро-Удоканском рудном районе. Слойки тяжелого шлиха представлены главным образом магнетитом с примесью гематита, циркона, серендибита, торита и других минералов, содержат окатанное, полуокатанное золото с содержанием от миллиграмм до первых грамм на тонну. Имеется сходство с промышленно важными золотоносными магнетитовыми песчаниками Тарквайского рудного района в Гане, что определяет перспективы этого типа в регионе.

4. *Кулиндинский (вторично-кварцитовый) тип* установлен во вторичных кварцитах среди осадочно-эффузивно-кварцитовый формации верхнепротерозойской кулиндинской свиты в Бале́йском рудном районе. Мелкие прожилково-пластинчатые, пленочные, комковатые выделения золота в породах распределены крайне неравномерно, содержание золота в рудоносных кварцитах – первые граммы на тонну [14].

5. *Каменский (тип золотоносных конгломератов)*, развитый в раннемеловой конгломерат-брекчиево-песчанниковой формации Бале́йского рудного района в Каменском месторождении, представляет собой ископаемую россыпь. На месторождении выделено пять промышленно золотоносных пластов со

средней мощностью 4,4–11,8 м, площадью 99–610 тыс. м² и содержаниями золота в них 242–548 мг/м³; балансовые запасы золота – 10,5 т, забалансовые – 4,2 т, прогнозные ресурсы – 6,3 т [15, 17].

Кроме перечисленных типов стратиформное золотое оруденение в виде пластообразных, линзовидных, штокверкоподобных и жилообразных залежей и минерализованных зон установлено в ряде рудных районов Восточного Забайкалья в других формациях: карбонатно-кварц-актинолитовые скарноиды в Андрушкинском месторождении и проявлении Лавр в Балеysком рудном районе; прожилково-вкрапленное сульфидное оруденение в кембрийских терригенно-карбонатных толщах с ресурсами золота до 6 т, развитое на Аркиинской площади, и Солкоконо-Козулинская площадь с ресурсами золота до 30 т в Газимуро-заводском рудном районе; среди осадочно-вулканогенных толщ развиты штокверкоподобные золотосульфидные кварцевые руды с прогнозными ресурсами золота 6 т (Новоиринское проявление) и 1 т (Кирченновское проявление Тургинского рудного района). Прогнозируются и другие типы золотого оруденения [17].

Вольфрамовое стратиформное оруденение в Восточном Забайкалье представлено редкометалльно-сульфидно-кварцитовым формационным типом (терминология В.К. Денисенко и др. 1986), развитого среди кварцито-черносланцевой формации ононской позднепротерозойской свиты. Ферберит-антимонит-халцедоновый и шеелит-сульфидный минеральные парагенезисы развиты среди пластообразных залежей в Барун-Шивейском и Уронайском месторождениях, в рудах которых кроме вольфрама полезными компонентами являются ртуть и сурьма [6, 8, 17, 18].

Сурьмяное стратиформное оруденение. В последние годы после проведения поисково-оценочных и разведочных работ Восточное Забайкалье вышло на второе место в РФ по балан-

совым запасам сурьмы, и сейчас здесь выделена самостоятельная Восточно-Забайкальская сурьмяная провинция [3]. К стратиформному типу здесь отнесен пока только один формационный тип – сурьмяный джаспероидный, приуроченный к джаспероидной (окремненной углисто-сланцево-карбонатной) формации с одним кварц-флюорит-антимонитовым парагенезисом. В возрастном отношении выделено три уровня: верхнепротерозойский (Булыктинское месторождение), раннекембрийский (Солонечинское месторождение) и среднедевонский (Октябрьское проявление).

Урановое оруденение. Восточное Забайкалье является важнейшей в РФ промышленной урановорудной провинцией, в пределах которой известно свыше 70 объектов с запасами 220 тыс. т [7, 8, 17, 18]. К стратиформному типу отнесено около 20 объектов, которые разделены на три основных формационных типа.

Уран-молибден-флюоритовый тип развит в карбонатной (известково-доломитовой) раннепротерозойской формации. В Аргунском месторождении Стрельцовского рудного поля в пластообразных рудных телах преобладает четыре минеральных парагенезиса: настурановый; настуран-коффинитовый; молибденит-коффинит-настурановый и флюорит-молибденитовый, в которых важными полезными компонентами являются уран, молибден и флюорит.

Уран-молибденовый тип развит в вулканогенно-осадочной формации (J₃-K₁), к которой приурочено значительное количество промышленных месторождений верхнего структурного яруса Стрельцовского рудного поля (месторождения Лучистое, Мартовское, Тулукуевское и др.)*. В двух минеральных

* Это типичные гидротермальные месторождения с секущими и согласными рудными телами, контролируемые разломами (прим. редколлегии).

парагенезисах – коффинит-настуран-молибденитовом и настуран-уранинит-пиритовом – промышленно важными являются уран и молибден, хотя последний не извлекается.

Уран-сульфидный тип также приурочен к вулканогенно-осадочной формации (J_3-K_1) в Оловско-Могочинском рудном районе. К основному настуран-коффинитовому парагенезису добавляются многие сульфиды: пирит, марказит, молибденит, галенит, сфалерит, пирротин, аурипигмент, реальгар, киноварь, а также самородный мышьяк. Из руд намеченного к освоению Оловского месторождения предполагается извлечение урана, мышьяка и, возможно, молибдена [17].

Флюоритовое оруденение. Восточное Забайкалье является важнейшей флюоритовой провинцией России, где известны многочисленные месторождения и проявления, руды которых отличаются разнообразием химического и минерального составов, текстурно-структурных особенностей и промышленными масштабами. К стратиформному типу относятся немногие месторождения, но по своим запасам это обычно крупные объекты. Располагаются они в терригенно-карбонатной формации либо позднего протерозоя (Гозогорское месторождение), либо верхней перми (Гарсонуйское месторождение), либо юры (Озолуевское, Калангуйское месторождения) и относятся к кварц-карбонатно-флюоритовому формационному типу.

Цеолитовые стратиформные месторождения Восточного Забайкалья развиты среди вулканогенно-терригенной формации (J_3-K_1), относятся к цеолит-вулканогенному осадочному формационному типу. Среди них в крупнейших Шивертуйском, Холинском, Талангозорском и других месторождениях преобладают три минеральных парагенезиса: клиноптилолит-морденит-шабазитовый; монтмориллонит-селадонит-клиноптилолитовый; ша-

базит-морденит-анальцит-гейландитовый [9, 12].

Магнезитовое оруденение. Магнезиальный терригенно-карбонатный формационный тип, развитый в позднепротерозойской терригенно-карбонатной формации, характерен для магнезитовых месторождений Восточного Забайкалья: Ларгинского, Лучуйского, Берейнского, Тимохинского. В них вместе с магнезитом в осадочно-метаморфических толщах сформированы пласто- и линзообразные залежи талька и графита. Основные минеральные типы этих месторождений – чисто магнезитовый и магнезит-тальк-графит-кальцит-тремолитовый [16].

Выводы. Рассмотренные формационные типы стратиформных месторождений Восточного Забайкалья по своей сути являются их классификационной схемой, основанной на учете минеральных парагенезисов, наличии полезных компонентов в рудах и тесной связи оруденения с рудовмещающими формациями. Эта классификация может иметь научно-прикладное значение для оценки промышленной значимости и разработки поисковых признаков и критериев прогнозирования.

Библиографический список

1. Абрамов Б.Н. Условия, источники образования и закономерности размещения благороднометалльного оруденения Кодаро-Удоканской зоны и средневитимского фрагмента Муйской зоны: автореф. дис. ... д-ра геолог.-минералог. наук. Чита, 2007. 46 с.
2. Алексеев Д.Н. Месторождения цветных металлов, золота в слоистых формациях Забайкалья и Прибайкалья: автореф. дис. ... д-ра геолог.-минералог. наук. Чита, 1986. 48 с.
3. Васильев В.Г. Восточно-Забайкальская сурьмяная провинция (типы оруденения, условия образования, перспективы освоения). Чита: Экспресс-издательство, 2013. 228 с.

4. Вещественный состав и обогащение руд и россыпей Восточного Забайкалья. Ч. 1. Флюоритовые месторождения Восточного Забайкалья / В.Е. Анферов, И.А. Московец, А.В. Фатьянов, В.П. Федоров. Чита: Поиск, 2001. С. 152–165.

5. Гонгальский Б.И. Протерозойская металлогения Удокан-Чинейского рудного района (Северное Забайкалье): автореф. дис. ... д-ра геолог.-минералог. наук. М., 2012. 43 с.

6. Денисенко В.К., Лобков В.Л., Гапошин И.Г. Стратиформные редкометалльные месторождения. Л.: Недра, 1986. 231 с.

7. Ищукова Л.П., Модников И.С., Сычев И.В. Урановые месторождения Стрельцовского рудного поля в Забайкалье. Иркутск: Изд-во геологического концерна «Геологоразведка», 2007. 260 с.

8. Минерально-сырьевые ресурсы Читинской области // Инвестиционные предложения. Чита: Поиск, 2003. 135 с.

9. Павленко Ю.В. Цеолитовые месторождения Восточного Забайкалья. Чита: Изд-во ЧитГУ, 2000. 100 с.

10. Татаринев А.В., Яловик Л.И., Чечеткин В.С. Динамометаморфическая модель формирования расслоенных массивов основных пород (на примере Чинейского в Северном Забайкалье): монография. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 1998. 120 с.

11. Трубачев А.И. Стратиформные руды – важнейший вид полезных иско-

паемых Восточного Забайкалья // Вестник ЧитГТУ. 2011. № 3. С. 104–109.

12. Трубачев А.И., Салихов В.С., Васильев В.Г. Стратиформные месторождения Забайкалья. Чита: Изд-во ЗабГУ, 2014. 305 с.

13. Удоканское медное и Катугинское редкометалльные месторождения Читинской области России / В.В. Архангельская [и др.]. Чита: Поиск, 2004. 522 с.

14. Файзуллин Р.М. К вопросу о возрасте золотого оруденения в Балеysком районе Восточного Забайкалья // Вопросы региональной геологии и металлогении Восточного Забайкалья. 1966. Вып. 6. С. 87–91.

15. Файзуллин Р.М. Каменные молласоидные конгломераты: автореф. дис. ... канд. геолог.-минералог. наук, Казань, 1967. 19 с.

16. Федоров В.П. Геологические условия локализации и формирования качества магнетитов Ларгинско-Кактолгинского района: автореф. дис. ... канд. геолог.-минералог. наук. Чита, 2003. 24 с.

17. Чечеткин В.С., Трубачев А.И. Минеральные ресурсы Забайкальского края. Чита: Изд-во ЗабГУ, 2013. 231 с.

18. Юргенсон Г.А. Минеральное сырье Забайкалья: учеб. пособие. Чита: Поиск, 2006–2009. В 2 ч. Ч. 1, кн. 1. 256 с. Ч. 1, кн. 2. 240 с. Ч. 1, кн. 3. 256 с. Ч. 2, кн. 1. 296 с.

Рецензент кандидат геолого-минералогических наук,
профессор Иркутского государственного технического университета Г.Д. Мальцева