

УДК 553.411(574.4)

А. В. ТРЕТЬЯКОВ ¹

ТИПИЗАЦИЯ ЗОЛОТОНОСНЫХ РАЙОНОВ ВОСТОКА КАЗАХСТАНА ПО КОМПЛЕКСУ ЭНДОГЕННЫХ ПРЕДПОСЫЛОК РОССЫПЕОБРАЗОВАНИЯ

Шығыс Қазақстандағы алтынды аудандардағы шашылым тарауының (түпкі кенорындардың шашылым қалыптастыру мүмкіндіктері, түпкі кенорындардың орналасу құрылымы және алтынкенді кенорындардың кенді желілерінің құрамы) эндотекті факторларының ерекшеліктері қаралған. Шашылым қалыптастыруының эндотекті факторларының түрлі қолайлығымен сипатталатын эндотекті құрылымдық-құрамдық белгілер кешені арқылы алтынкенді аудандары төрт типке топтастырылатыны анықталды.

Рассмотрены особенности эндогенных факторов россыпегенеза (россыпеобразующие возможности коренных источников, структура размещения коренных источников и структура рудных полей золоторудных месторождений) в золотоносных районах Востока Казахстана. Установлено, что по комплексу эндогенных структурно-вещественных предпосылок золоторудные районы группируются в четыре типа, характеризующиеся различной благоприятностью эндогенных факторов россыпеобразования.

Peculiar features of endogenic factors of placer genesis (placer forming opportunities of original sources, structure native sources localization and structure of ore fields at gold ore deposits) in the Eastern Kazakhstan gold-bearing regions were considered. It was determined that according to complex of endogenic structural-material preconditions these gold-bearing regions group into four types, characterized by different favorableness of endogenic factors of placer formation.

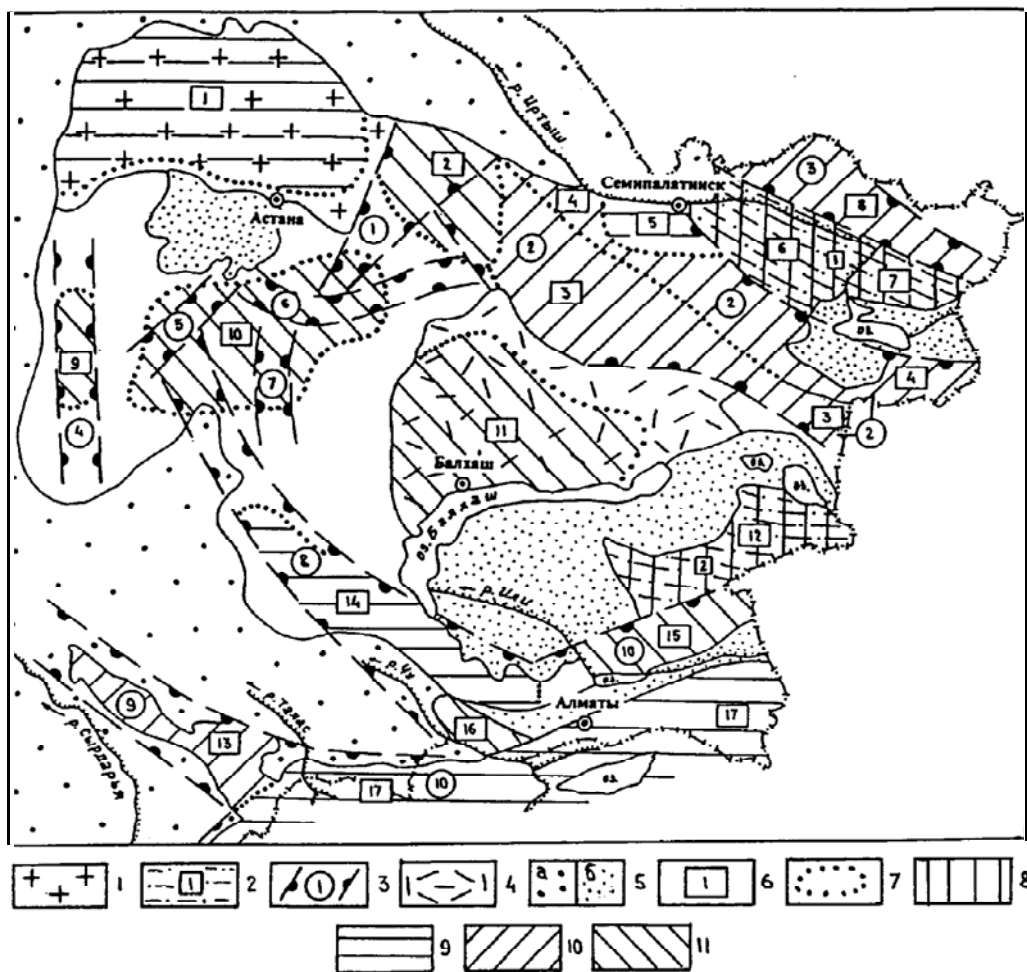
Исследования, проведенные ранее [6, 8, 9 и др.], показали, что масштабы россыпной золотоносности отдельных районов изначально определяются эндогенными факторами: особенностями их тектонической позиции, формационной принадлежностью золоторудных месторождений, структурой размещения коренных источников в районе и структурой их рудных полей. В природе эндогенные факторы россыпеобразования закономерно взаимосвязаны и образуют четыре структурно-вещественных парагенезиса (СВП), формирующихся в разных типах региональных тектонических структур. Наиболее благоприятен для масштабного образования СВП дислоцированных структур складчатых зон, менее – СВП консолидированных и слабо дислоцированных структур и СВП рифтогенных зон, наименее – СВП вулканно-плутонических поясов.

Данная статья посвящена особенностям эндогенных факторов россыпегенеза в золотоносных районах Северного, Центрального, Восточного и Южного Казахстана, объединенных под

названием Восток Казахстана. Пространственное взаимоотношение рудной и россыпной золотоносности показывает, что он характеризуется смешанным рудно-россыпным типом ее распределения, в связи с чем особенности эндогенных предпосылок оказывают прямое влияние на масштабы россыпей. С учетом данных предшествующих исследователей [5] в границах описываемого региона выделено 17 золотоносных районов.

Тектоническая позиция золотоносных районов. Формирование золоторудных объектов в этих районах связано с различными тектоническими обстановками (см. рис.). Южно-Алтайский, Калбинский и Северо-Жонгарский районы располагаются в подвижных складчатых зонах, Северо-Казахстанский – в пределах консолидированного свода, Северо-Прибалхашский связан с вулканно-плутоническим поясом. Большинство золотоносных районов связано с рифтогенными зонами, выделенными А. А. Абдулиным, Л. А. Мирошниченко, Г. Х. Парагуль-

¹ Казахстан. 050010. г. Алматы, ТОО «Латон-Геосервис».



Тектоническая позиция золотоносных районов Востока Казахстана (составил А. В. Третьяков).

1 – 4 – основные тектонические структуры: 1 – Северо-Казахстанский свод, 2 – синклиорные зоны (прогибы) складчатых областей (1 – Зайсанской складчатой системы, 2 – Жонгаро-Балхашской складчатой системы), 3 – рифтогенные зоны (1 – Шидергинская, 2 – Предчингизская, Аркалык-Жумацкая, Тектурмасская, Чингиз-Тарбагатайская объединенные,

3 – Рудноалтайская, 4 – Байконурская, 5 – Жаксыконская, 6 – Караганды-Тенизская, 7 – Атасуйская, 8 – Жалаир-Найманская, 9 – Каратауская, 10 – Тянь-Шаньская), 4 – Балхаш-Илийский вулканно-плутонический пояс; 5 – периферические прогибы – а, неотектонические впадины – б; 6 – золотоносные районы (1 – Северо-Казахстанский, 2 – Бозшаколь-Майкаинский, 3 – Чингиз-Тарбагатайский, 4 – Жарминский, 5 – Прииртышский, 6 – Калбинский, 7 – Южно-Алтайский, 8 – Рудно-Алтайский, 9 – Улытауский, 10 – Сарысу-Тенизский, 11 – Северо-Прибалхашский, 12 – Северо-Жонгарский, 13 – Каратауский, 14 – Шу-Илийско-Бетпак-Далинский, 15 – Южно-Жонгарский, 16 – Кендыктасский, 17 – Северо-Тянь-Шаньский); 7 – границы золотоносных районов, не совпадающие с границами тектонических структур; 8 – 11 – типы золотоносных районов по благоприятности эндогенных предпосылок россыпеобразования: 8 – первый тип, 9 – второй тип, 10 – третий тип, 11 – четвертый тип

Г О В Ы М ,
Г. Н. Щербой, К. Ж. Дюсембаевой, М. С. Гранкиным, И. Ф. Никитиным и другими исследователями.

Рассмотрим особенности эндогенных предпосылок россыпегенеза в золотоносных районах, расположенных в разных тектонических обстановках.

Россыпеобразующие возможности корен-

ных источников россыпного золота. Специализированные исследования оценки россыпеобразующих возможностей золоторудных месторождений выполнены только в Каратауском районе [7]. Автором данной статьи в целях оценки золотороссыпного потенциала золоторудных месторождений Востока Казахстана проведен анализ опубликованных материалов Б. И. Вейц, М. М. Бакенова, Е. В. Бахановой, М. А. Старо-

вой, М. А. Абдулкабировой, В. М. Абишева, А. А. Малыгина, А. Ф. Коробейникова, Ю. С. Ананьева, Т. М. Жаутикова и других исследователей о крупности выделений золота в рудах различных формаций. На основании этих данных они ранжированы по россыпеобразующей возможности следующим образом (табл. 1): золото-кварцевая – золото-сульфидно-кварцевая – золото-сульфидно-скарновая – метаморфогенная золото-сульфидно-кварцевая – золото-адуляр-кварцевая – золотосодержащие колчеданные – золото-сульфидная.

Обращает на себя внимание, что золото-кварцевая формация, имеющая наибольшие россыпеобразующие возможности, преобладает только в Южно-Алтайском, Калбинском и Северо-Жонгарском районах, расположенных в складчатых зонах, в то время как в золотоносных районах, связанных с другими рудообразующими тектоническими обстановками, возрастает роль формаций с низкими россыпеобразующими возможностями.

Структура размещения коренных источников определяет площадную распространенность россыпей. Золотоносные районы Востока Казахстана, расположенные в разнообразных тектонических обстановках, имеют различную структуру размещения коренных источников (табл. 2).

Районы, связанные с интенсивно дислоцированными терригенными толщами складчатых зон (геосинклинальных прогибов), характеризуются поясовым распределением коренных источников. В Южно-Алтайском районе золоторудные месторождения и рудопоявления концентрируются в виде широкого, до 30 – 35 км, пояса северо-западного простирания, конформного ориентировке складчатых структур. В Калбинском районе коренные источники расположены в виде пояса, ширина которого варьирует от 10–12 до 60–70 км. Золотоносный пояс имеет северо-западную ориентировку в соответствии с простиранием складчатых структур. В Северо-Жонгарском районе золоторудные проявления и точки минерализации прослеживаются в виде двух разобщенных кулисообразно расположенных поясов шириной до 40–50 км субширотного простирания, соответствующего ориентировке складчатых структур.

Пространственное положение золоторудных

месторождений Северо-Казахстанского района, располагающегося в пределах сводового поднятия, подчинено тектоническому и стратиграфическому контролю [1, 2 и др.], в связи с чем оно детерминировано по «латерали» и «вертикали» и имеет линейно-узловой характер.

Большинство золотоносных районов Востока Казахстана приурочено к рифтогенным зонам, в которых распределение коренных источников контролируется узлами пересечения продольных и поперечных разломов.

В Каратауском районе золоторудные месторождения сосредоточены в шести рудных узлах, положение которых определяется участками влияния поперечных (северо-восточных) и диагональных (субширотных) скрытых глубинных разрывов. Расстояние между рудными узлами составляет 70 – 80 км.

Аналогичная узловая структура размещения коренных источников характерна для всех золотоносных районов Востока Казахстана, локализованных в рифтогенных зонах, а также для Северо-Прибалхашского района, расположенного в пределах Балхаш-Илийского вулканоплутонического пояса.

Структура рудных полей золоторудных месторождений россыпеобразующих формаций определяет параметры россыпей. В пределах изучаемого региона наблюдается отчетливая зависимость структурно-морфологических типов рудных полей от типа региональных тектонических структур.

Золоторудные поля кварцево-жильных объектов Южно-Алтайского, Калбинского и Северо-Жонгарского районов, локализованные в дислоцированных терригенных толщах, по структурно-морфологическим особенностям сопоставимы с наиболее благоприятными для россыпеобразования ат-уряхским и наталкинским типами. Наиболее представительными объектами являются месторождения Сенташ (Калбинский район) и Маралихинское (Южно-Алтайский район). Рудное поле месторождения Сенташ (А. М. Анищенко и др., 1989) площадью около 125 – 130 км² сложено песчаниками с прослоями глинистых сланцев, смятыми в разноориентированные складки с крутыми (60 – 80°) углами падения крыльев. На площади рудного поля выявлено огромное количество кварцево-жильных тел и окварцованных зон дробления и сульфидной мине-

Таблица 1. Ранжирование золоторудных формаций Востока Казахстана по россыпнеобразующим возможностям (составлена с использованием материалов Б. И. Вейц, М. А. Абдулкабировой, В. М. Абишева, Ю. С. Ананьина, М. М. Бакенова, А. Ф. Коробейникова, А. А. Малыгина, Т. М. Жаутыкова и др.)

Золоторудная формация	Формы нахождения и размеры золота	Районы развития
1. Золото-кварцевая	Преобладает (до 95%) свободное золото россыпнеобразующих фракций размером до 1,5 – 30 мм и более	Южно-Алтайский, Калбинский, Северо-Жонгарский, Северо-Казахстанский, Каратауский, Шу-Илийско-Бетпак-Далинский, Северо-Тянь-Шаньский, Чингиз-Тарбагатайский, Рудно-алтайский, Прииртышский
2. Золото-сульфидно-кварцевая	Преобладает тонкодисперсное золото, до 10-15 % составляет свободное золото размером от 0,03 до 0,5-0,8 мм	Северо-Казахстанский, Южно-Алтайский, Каратауский, Улытауский, Кендыктасский, Шу-Илийско-Бетпак-Далинский
3. Золото-сульфидно-скарновая	Преобладает тонкодисперсное золото в сульфидах, до 15-20% свободное золото размером до от 0,01 до 0,2 – 1,8 мм	Северо-Казахстанский, Северо-Прибалхашский, Сарысу-Тенизский, Улытауский, Северо-Тянь-Шаньский
4. Метаморфогенная золото-сульфидно-кварцевая	Золото, связанное с кварцевыми прожилками, свободное, размером от 0,1 до 1,0-2,0 мм	Каратауский, Северо-Казахстанский
5. Золото-адуляр-кварцевая	Преобладает тонкодисперсное, связанное и субмикроскопическое золото; менее развито свободное в виде пленок размером до 0,005х1,5х3 мм	Северо-Прибалхашский, Южно-Жонгарский, Северо-Тянь-Шаньский
6. Золотосодержащие колчеданные	Преобладает тонкодисперсное золото размером от 0,01 до 0,05 мм, редко – 0,15 – 1,0 мм среди сплошных и вкрапленных сульфидных руд и вмещающих пород	Рудноалтайский, Чингиз-Тарбагатайский, Каратауский, Бозшаколь-Майкаинский, Кендыктасский, Улытауский, Северо-Казахстанский
7. Золото-сульфидная	Доминируют коллоидная и ионная формы, самородная фаза до 25–30%. Преобладающий размер зерен – 0,002-0,005 мм, зерна размером до 0,1-0,2 мм составляют десятые доли процента	Северо-Прибалхашский, Северо-Казахстанский, Каратауский, Калбинский, Северо-Тянь-Шаньский, Кендыктасский, Прииртышский

рализации. Содержание золота крайне не выдержано и колеблется от 5,2 до 51,8 г/т. Рудное поле месторождения Маралиха прослеживается на 20 км при ширине от 2 до 8 км. В его строении принимают участие метаморфизованные отложения нижнего палеозоя, смятые в узкие линейные складки с углами падения $75 - 80^\circ$ и шириной от 100 до 300 м. Здесь известно около 75 золотоносных кварцевых жил мощностью от 0,2 до 0,6 м при протяженности до 250–500 м, а также золотоносные гидротермально проработанные зоны с многочисленными прожилками кварца мощностью до 200 м при протяженности 300–400 м (И. С. Чуприна, Н. Г. Халитов, 1979).

Золоторудные поля месторождений россыпеобразующих формаций, расположенные в консолидированных структурах и рифтогенных зонах, характеризуются малой площадью выходов на дневную поверхность и являются аналогами игуменовского структурно-морфологического типа, наименее благоприятного для россыпеобразования.

Особенности строения золоторудных месторождений золото-кварцевой формации в Северо-Казахстанском районе описаны предшествующими исследователями [1 и др.]. Рудные поля этих месторождений площадью около 6,5 км² контролируются интрузивными образованиями и зонами роговиков. Рудные тела представлены разнообразными типами: кварцево-жильным, штокверковым, зонами окварцевания и березитизации; второстепенное значение имеет рудная минерализация в метасоматических кварцитах. Все они, располагаясь компактно, тяготеют к интрузиям и ороговикованным зонам, прослеживаясь совместно с ними на глубины до 1500–1700 м.

Структурно-морфологические особенности золото-сульфидно-кварцевых месторождений рифтогенных зон рассмотрим на примере Шу-Илийско-Бетпак-Далинского района. Здесь наиболее значительные месторождения Акбакай, Карьерное и Бескемпир, удаленные друг от друга на 3 – 3,5 км, компактно располагаются на площади около 1,2 км². Мощность рудных тел – 1,0 – 2,0 м, протяженность до 1000 м, на глубину оруденение прослежено до 1300 м.

Аналогичными чертами характеризуются золото-кварцевые и золото-сульфидно-кварцевые месторождения Олимпийское в Акбакайском районе, Жолбарсты в Каратауском районе, Джаркулак в Северо-Тянь-Шаньском районе, а также

объекты других формаций, расположенные в рифтогенных зонах.

Структурно-морфологические особенности месторождений золото-адуляр-кварцевой формации, локализованных в Балхаш-Илийском вулканоплутоническом поясе, описаны в [3; 4 и др.]. По их данным, положение золоторудных полей месторождений этого типа контролируется вулканогенными структурами, расположенными в дизъюнктивных узлах, а рудные поля объединяют разобщенные рудные тела. Площадь рудных полей не превышает 0,8 – 1,0 км², в связи с чем их структурно-морфологические особенности не благоприятны для россыпеобразования.

Типизация золотоносных районов Востока Казахстана по комплексу эндогенных предпосылок россыпеобразования. Приведенное показывает, что благоприятность отдельных эндогенных предпосылок в разных районах различна, причем они обнаруживают несомненную парагенетическую взаимосвязь, определяемую региональной тектонической позицией района. В целях оценки благоприятности совокупности эндогенных факторов проведена типизация золотоносных районов по комплексу эндогенных предпосылок россыпеобразования (см. табл. 2).

Первый тип – золотоносные районы, характеризующиеся преобладающим развитием коренных источников золото-кварцевой формации, их поясовым распределением и благоприятной для россыпеобразования структурой рудных полей. *Благоприятность сочетания особенностей эндогенных факторов для россыпеобразования оценивается как высокая.* К этому типу относятся Южно-Алтайский, Калбинский и Северо-Жонгарский районы. Все эти районы расположены в дислоцированных терригенных толщах складчатых зон.

Второй тип – золотоносные районы, в которых коренные источники с высоким россыпеобразующим потенциалом присутствуют совместно с золоторудными объектами других формаций, с низким россыпеобразующим потенциалом. Их распределение в районах имеет преимущественно узловую, реже линейно-узловую характер, а структура рудных полей не благоприятна для россыпеобразования. *Благоприятность сочетания особенностей эндогенных факторов для образования россыпей оценивается как средняя.* К этому типу относятся Северо-Казах-

Таблица 2. Типизация золотоносных районов Востока Казахстана по комплексу эндогенных предпосылок россыпеобразования

Золотоносный район	Формационная принадлежность коренных источников								Структура размещения коренных источников				Структурно-морфологический тип рудных полей			
	Золото-кварцевая	Золото-сульфидно-кварцевая	Золото-сульфидно-скарновая	Метаморфотенная золото-сульфидно-кварцевая	Золото-алютир-кварцевая	Колчеданые золото-содержащие	Золото-сульфидная	Поксовая	Линейно-узловая	Узловая	Ат-Уряхский	Натакнинский	Итменовский	Тип		
Золотоносный район	Преобл.	Подч.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	I		
	Преобл.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	I		
	Преобл.	Прис.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	II		
	Прис.	Прис.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	II		
	Прис.	Прис.	Прис.	Прис.	Прис.	Прис.	Прис.	-	+	+	-	-	-	III		
	Прис.	Прис.	Прис.	Прис.	Прис.	Прис.	Прис.	-	-	+	+	-	-	III		
	Подч.	Прис.	Прис.	Прис.	-	Прис.	-	-	-	+	+	-	-	III		
	Подч.	Прис.	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	III		
	Подч.	Прис.	Прис.	Прис.	-	Прис.	-	-	-	+	+	-	-	III		
	Подч.	Прис.	Прис.	Прис.	-	Преобл.	-	-	-	+	+	-	-	III		
	Подч.	-	-	-	-	Прис.	-	-	-	+	+	-	-	IV		
	-	-	-	-	-	Прис.	-	-	-	+	+	-	-	IV		
	-	Прис.	-	-	-	Прис.	Прис.	-	+	+	+	-	-	IV		
	-	-	Прис.	-	-	Прис.	Прис.	-	-	+	+	-	-	IV		
	-	-	-	-	-	Преобл.	Преобл.	-	-	+	+	-	-	IV		

Примечание. Распространенность золоторудных формаций: преобл. – преобладает; прис. – присутствует; подч. – имеет подчиненное значение.

станский, Прииртышский, Северо-Тянь-Шаньский и Шу-Илийско-Бетпак-Далинский районы. Один из них располагаются в пределах консолидированного свода, три – в рифтогенных зонах.

Третий тип – золотоносные районы, в пределах которых коренные источники с высоким россыпеобразующим потенциалом имеют подчиненное значение при преобладании золоторудных объектов других формаций с малыми россыпеобразующими возможностями. Золоторудные объекты имеют узловое распределение, а структура рудных полей неблагоприятна для россыпеобразования. *Благоприятность сочетания особенностей эндогенных факторов для формирования россыпей оценивается как незначительная.* К этому типу относятся Каратауский, Жарминский, Чингиз-Тарбагатайский и Рудноалтайский районы, располагающиеся в рифтогенных зонах.

Четвертый тип – золотоносные районы, в которых доминируют золоторудные объекты с низкими россыпеобразующими возможностями. В этих районах золоторудные объекты имеют узловое распределение, а структура их рудных полей неблагоприятна для россыпеобразования. *Благоприятность сочетания особенностей эндогенных факторов в этих районах оценивается как низкая.* К этому типу относятся Южно-Жонгарский, Бозшаколь-Майкаинский, Кендыктасский, Улытауский и Сарысу-Тенизский районы, расположенные в рифтогенных зонах, а также Северо-Прибалхашский район, связанный с Балхаш-Илийским вулканоплутоническим поясом.

Завершая данную статью, необходимо отметить следующее.

1. Золоторудные формации Востока Казахстана имеют различные россыпеобразующие возможности. В порядке их уменьшения они могут быть ранжированы следующим образом: золото-кварцевая – золото-сульфидно-кварцевая – золото-сульфидно-скарновая – метаморфогенная золото-сульфидно-кварцевая – золото-адуляр-кварцевая – золотосодержащие колчеданные – золото-сульфидная. Отмечается уменьшение роли россыпеобразующих формаций с высоким россыпеобразующим потенциалом в следующей последовательности: золотоносные районы (ЗР) складчатых зон – ЗР консолидированного свода – ЗР рифтогенных зон – ЗР вулканоплутоничес-

кого пояса.

2. Структура размещения коренных источников в отдельных районах определяется их тектонической позицией. Наиболее благоприятный поясовый тип характерен для районов, расположенных в дислоцированных терригенных толщах складчатых зон. Районы, расположенные в консолидированных структурах, рифтогенных зон и Балхаш-Илийского вулканоплутонического пояса характеризуются неблагоприятным узловым типом.

3. Наиболее благоприятные в структурно-морфологическом отношении рудные поля характерны для месторождений россыпеобразующих формаций, располагающихся в дислоцированных терригенных толщах складчатых зон. Рудные поля разноформационных объектов, развитые в других тектонических структурах, имеют неблагоприятные для россыпеобразования структурно-морфологические особенности.

4. По комплексу особенностей эндогенных структурно-вещественных предпосылок золоторудные районы группируются в четыре типа, характеризующиеся различной благоприятностью эндогенных факторов россыпеобразования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдулкабирова М.А., Анкинович О.С., Гришин В.М. и др. Золоторудные поля Северного Казахстана. Алма-Ата, 1971. 158 с.
2. Абишев В.М., Едигенов Б.А., Нарсеев В.А. Золоторудные формации Кокчетавской глыбы и ее ближайшего обрамления // Геология, геохимия и минералогия золоторудных районов и месторождений Центрального Казахстана. Алма-Ата, 1976. С. 14-29.
3. Гражданцев Н.Г. Прибалхашье – перспективный золотоносный район Казахстана // Геология и геохимия месторождений благородных металлов Казахстана. Алма-Ата, 1969. С. 53-71.
4. Гребенчиков А.М., Диаров А.Б. Золото-адуляр-кварцевая формация // Сводово-глыбовые структуры и металлогения золота Казахстана. Алма-Ата, 1982. С. 149-165.
5. Глоба В.А., Зубов Г.К., Козловский Г.М., Мальшев Е.Г. Россыпная золотоносность Казахстана // Геология, геохимия и минералогия золотоносных районов и месторождений Казахстана. Алма-Ата, 1976. С. 107 – 124.
6. Патык-Кара Н.Г., Беневольский Б.И., Быховский Л.З. и др. Россыпные месторождения России и стран СНГ. М., 1997, 479 с.
7. Погадаев В.М., Кирсанов В.И., Магомадов С.С. О россыпеобразующей способности золотых руд Большого Каратау // Минералогические исследования и эффективность промышленного использования руд. Алма-Ата, 1987. С. 134 – 139.
8. Полеванов В.П. Крупные золотороссыпные провинции и их роль в мировой золотодобыче. М., 1990, 88 с.
9. Третьяков А.В. Россыпная золотоносность Востока Казахстана. Алматы, 2004. 210 с.