

УДК 553.11.068.5(574.4)

А. В. ТРЕТЬЯКОВ¹ТИПИЗАЦИЯ ЗОЛОТОНОСНЫХ РАЙОНОВ ВОСТОКА КАЗАХСТАНА
ПО ЭКЗОГЕННЫМ УСЛОВИЯМ РОССЫПЕОБРАЗОВАНИЯ

Қазақстанның шығыс өңіріндегі жиналған геоморфологиялық аймақтық жағдай қарастырылған. Шашылған экзогенді жағдайға байланысты бұл аймақтың алтынды аудандарына тектүр жасалған.

Рассмотрены региональные геоморфологические условия образования россыпей на территории Востока Казахстана. Произведена типизация золотоносных районов этого региона по благоприятности экзогенных условий россыпеобразования.

Regional geomorphological conditions of placers formation in the East Kazakhstan territory are considered. Typification of gold-bearing regions according to favourable conditions of placer origin has been carried out.

В настоящее время в Казахстане усилилась тенденция вовлечения в освоение новых для Республики типов месторождений золота, в том числе россыпей, являющихся весьма слабо изученными. Ранее автором произведена оценка благоприятных эндогенных предпосылок формирования россыпей на территории Северного, Центрального, Восточного и Южного Казахстана, объединенных по названию «Восток Казахстана» [1] на основании анализа истории развития рельефа этого региона выделены потенциальные эпохи россыпеобразования [2]. Статья посвящена анализу экзогенных условий россыпеобразования Востока Казахстана.

Геоморфологическое районирование Востока Казахстана. На основании анализа морфологического облика, генезиса и истории развития рельефа, с учетом представлений предшествующих исследователей [3], автор в границах Востока Казахстана выделяет следующие региональные геоморфологические области (рис.): 1 – область стабильных денудационных равнин и инверсионных движений; 2 – область слабых неотектонических поднятий; 3 – область умеренных сводово-блоковых поднятий; 4 – область умеренных горстово-блоковых поднятий; 5 – область интенсивных горстово-блоковых поднятий.

Область стабильных денудационных равнин и инверсионных движений, в пределах ко-

торой располагаются Северо-Казахстанский, Улутауский и преобладающая часть Сарысу-Тенизского золотоносных районов, находится на северо-западном фланге региона. Здесь преобладают денудационные равнины с относительными превышениями до 20 м и корами выветривания значительной (до 70 м) мощности, огромные пространства покрыты чехлом кайнозойских отложений. Локально развиты эрозионно-тектонический мелкосопочник и низкогорье.

Область слабых неотектонических поднятий, располагающаяся юго-восточнее описанной, занимает преобладающую часть территории Востока Казахстана. В ее пределах находятся Бошекуль-Майканский, Прииртышский, Северо-Балхашский, Шу-Илийско-Бетпақдалинский, Кендыктасский районы, большая часть Шыңғыз-Тарбағатайского и Жарминского, а также незначительная часть Сарысу-Тенизского золотоносных районов.

Здесь развиты денудационный (пенеплен и реликтовый мелкосопочник), эрозионно-тектонический (мелкосопочник и островное низкогорье) и аккумулятивный (аллювиально-пролювиальные поверхности древних долин) типы рельефа.

Область умеренных сводово-блоковых поднятий – Алтайский свод и Жонгарский Алатау с абс. отметками до 4000 м. В ее пределах располагаются Рудно-Алтайский, Калбинский,

¹ 050052, Республика Казахстан, г. Алматы, ул. Яссауи-Кассина 2/1, АО «ЗДП «Хан-Тенгри Голдберг»».

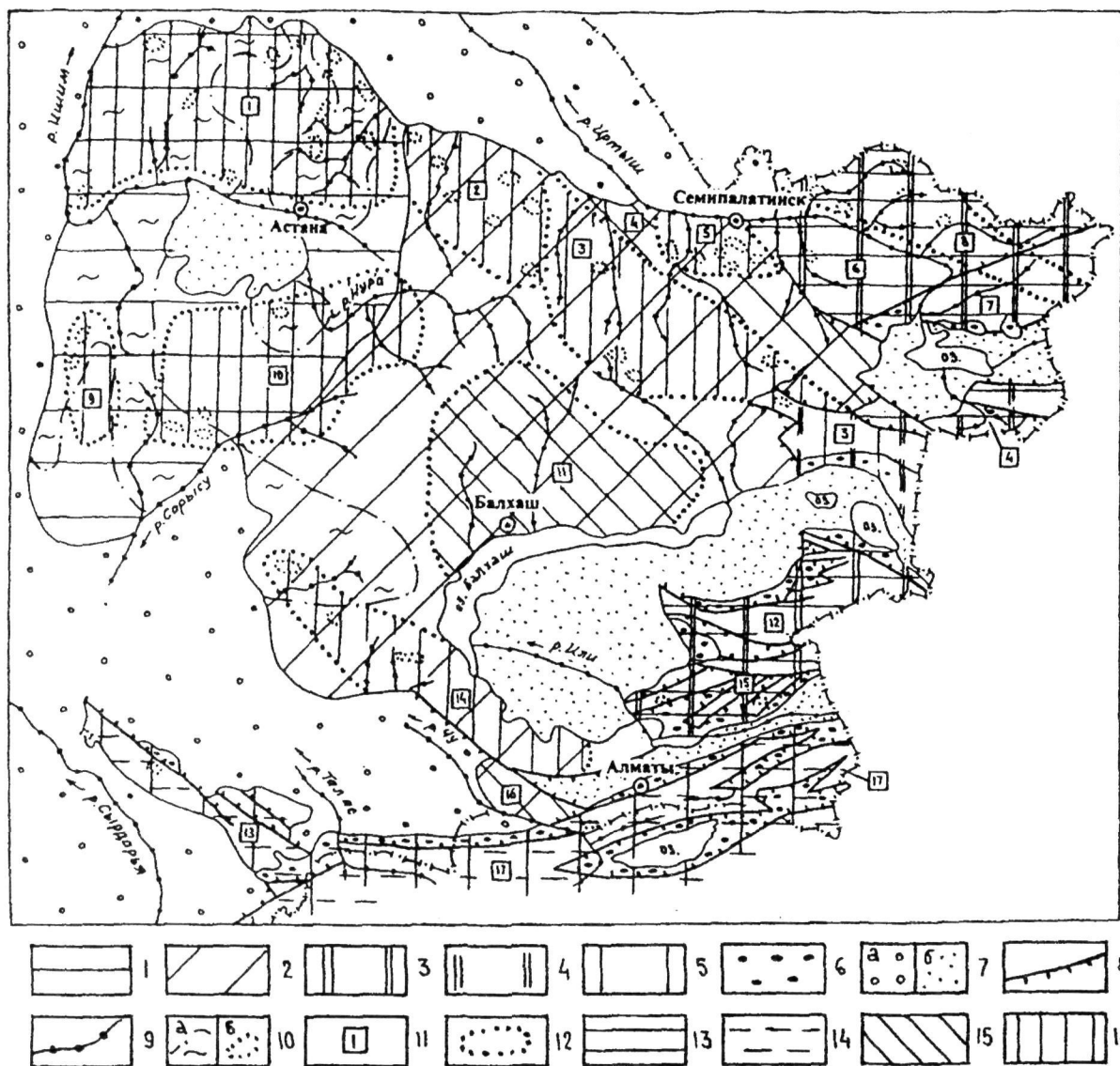


Рис. Положение золотоносных районов Востока Казахстана в региональных геоморфологических областях (составил А.В. Третьяков). 1-6 – геоморфологические области: 1 – стабильных денудационных равнин и инверсионных движений; 2 – слабых неотектонических поднятий; 3 – умеренных сводово-блоковых поднятий; 4 – умеренных горстово-блоковых поднятий; 5 – интенсивных горстово-блоковых поднятий; 6 – межгорные и периферические впадины областей умеренных и интенсивных поднятий; 7 – аккумулятивные равнины периферических прогибов – а; локальных неотектонических впадин – б; 8 – основные рельефообразующие разломы; 9 – древние речные долины; 10 – участки развития площадных кор выветривания – а, золотоносных кор выветривания и зон гипергенеза золоторудных месторождений – б; 11 – золотоносные районы и их номера (1 – Северо-Казахстанский, 2 – Бошекуль-Майкаинский, 3 – Шынгыз-Тарбагатайский, 4 – Жарминский, 5 – Прииртышский, 6 – Калбинский, 7 – Южно-Алтайский, 8 – Рудно-Алтайский, 9 – Ультауский, 10 – Сарысу-Тенизский, 11 – Северо-Прибалхашский, 12 – Северо-Жонгарский, 13 – Каратауский, 14 – Шу-Илийско-Бетпақдалинский, 15 – Южно-Жонгарский, 16 – Кендыктасский, 17 – Северо-Тянь-Шаньский), 12 – границы золотоносных районов, не совпадающие с геоморфологическими элементами, 13-16 – типы золотоносных районов по благоприятности экзогенных условий россыпеобразования: 13 – первый тип, 14 – второй тип, 15 – третий тип, 16 – четвертый тип

Южно-Алтайский, Северо-Жонгарский и Южно-Жонгарский золотоносные районы. Специфической чертой горных сооружений этой области является плавное центростремительное нарастание

абсолютных отметок вершинной поверхности, что связано со сводовым и сводово-блоковым характером деформации исходного пенеплена, фрагменты которого широко развиты. Здесь развиты

высокогорный, среднегорный, холмисто-увалистый и аккумулятивный типы рельефа. Смена типов рельефа постепенная, лишь в отдельных случаях резкая, по неотектоническим уступам.

Область интенсивных горстово-блоковых поднятий – Каратауский и Северо-Тянь-Шаньский золотоносные районы, протягивается вдоль южной границы Востока Казахстана и охватывает горные системы Каратау и Таласского Алатау (абс. отметки до 4200 м), хребты Киргизский, Заилийский и Терской Алатау (абс. отметки до 50007000 м). Специфика этих горных систем – резкая «продольная» неотектоническая граница с предгорными равнинами и ступенчатый поперечный профиль, следствие разноамплитудного горстово-блокового расчленения исходного пенепплена. Здесь развиты высокогорный, среднегорный, холмисто-увалистый и аккумулятивный рельеф.

Область умеренных горстово-блоковых поднятий – юго-восточный фланг хребта Тарбагатай с абс. высотами до 3000 м, юго-восточный фланг Жарминского золотоносного района. В этой области развиты среднегорный, низкогорный, холмисто-увалистый и аккумулятивный рельеф.

Древние долины. Специфическими формами рельефа региона являются древние долины. В области стабильных денудационных равнин развиты палеодолины позднемелового (?) и олигоцен-миоценового возраста, последние наиболее распространены. В области слабых неотектонических поднятий, по данным Н.Г. Кассина [4], З.А. Сваричевской [3], Г.М. Козловского [5] и др. древними являются долины всех основных рек. Возраст палеодолин – верхнемеловой и олигоцен-миоценовый, наиболее распространены олигоцен-миоценовые долины. В области умеренных сводово-блоковых поднятий заложение древних долин коррелируется с палеоценовой, эоценовой и олигоцен-миоценовой фазами неотектонической активизации. В области интенсивных и умеренно горстово-блоковых поднятий долины древнего (олигоцен-миоценового) заложения имеют продольное направление в связи с унаследованием ими межгорных впадин, образовавшихся на начальных этапах развития горных стран в плиоценовое время.

Геоморфологическая зональность. Распределение геоморфологических областей, ти-

пов рельефа и древних долин региона подчинено региональной и локальной зональности. Региональная зональность выражается в смене геоморфологических областей и нарастании интенсивности неотектонических поднятий в направлении с северо-запада на юго-восток (см. рис.). Локальной зональностью характеризуются геоморфологические области и отдельные горные районы.

В областях стабильных денудационных равнин, инверсионных движений и слабых неотектонических поднятий Г.Б. Жилинским [6,7] выделено три геоморфологических зоны. Первая объединяет островные горы и эрозионно-тектоногенный мелкосопочник. В ней древняя гидросеть развивалась в инстративном режиме. Вторая зона охватывает участки развития эрозионно-тектоногенного мелкосопочника. Долины здесь выполнены третичными отложениями и развиваются в перстративном режиме. Третья зона тяготеет к периферии приподнятых участков, охватывая площади развития пенепплена и реликтового мелкосопочника. Здесь древние долины развиваются как в перстративном так и в инстративном режиме.

В горных странах области умеренных сводово-блоковых поднятий автором выделено три геоморфологических зоны. Зона интенсивных поднятий, развитая в центральных частях, выделяется крутосклонным интенсивно расчлененным эрозионно-тектоногенным рельефом. Речные долины здесь развиваются в интенсивном инстративном режиме. Переходная зона состоит из сочетания всех типов эрозионно-тектоногенного и денудационно-тектоногенного рельефа в комплексе с аккумулятивным рельефом внутригорных и грабенообразных впадин, развитием разнообразных типов палеодолин. Зона слабых и умеренных поднятий, развитая на периферии, характеризуется развитием мелкосопочника, пологосклонного денудационно-тектоногенного и денудационного рельефа. В ее пределах древняя гидросеть развивалась в перстративном режиме.

История развития рельефа и потенциальные эпохи россыпеобразования. В Восточном Казахстане Г.К. Зубовым и др. (1971 год) выделено две эпохи россыпеобразования: олигоценовая и четвертичная; Т.М. Жаутиковым [8] – общие для региона позднемеловая-эоценовая, позднеолигоцен-раннемиоценовая, позднеплио-

Таблица 1. Потенциальные эпохи россыпеобразования Востока Казахстана

Геоморфологические таксоны	В о з р а с т									
	$K_1^2 K_2^1$	Pg_1	Pg_2^2	Pg_3	$Pg_3 N_1$	N_2^1	N_2^2	Q_I	Q_{II}	Q_{III-IV}
1	+	-	-	-	+	-	+	+	+	+
2	+	-	-	-	+	-	+	+	+	+
3	-	-	+	-	+	+	-	+	+	+
4	-	+	-	+	-	+	+	+	+	+
5	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+

цен-раннечетвертичная и среднечетвертичная-современная. Результаты анализа геолого-геоморфологических материалов свидетельствуют о дифференцированном развитии рельефа геоморфологических областей Востока Казахстана [2]. Они характеризуются разновозрастными фазами активизации неотектонической и эрозионной деятельности, которые являются потенциальными эпохами россыпеобразования (табл. 1).

Геоморфологические таксоны: 1 – область стабильных денудационных равнин и инверсионных движений; 2 – область слабых неотектонических поднятий; 3 – Алтайский свод и область умеренных горстово-блоковых поднятий; 4 – Жонгарский свод; 5 – область интенсивных горстово-блоковых поднятий.

Динамика процессов рельефообразования.

С целью сравнительной оценки динамики процессов рельефообразования в различных геоморфологических областях автором оценена интегральная скорость неотектонического поднятия вершинной поверхности и эрозионного углубления речных долин за время формирования рельефа (табл. 2).

Показатели: $V_{вп}$ – скорость поднятия вершинной поверхности, м/тыс. лет, $V_{эр}$ – скорость эрозионного углубления речных долин, м/тыс. лет.

Как видно, геоморфологические области Востока Казахстана различаются скоростью нео-

тектонического воздымания и интенсивностью эрозионной деятельности.

Эрозионный срез коренных источников. По С.Д. Шеру [9] и В.П.Полеванову [10], на масштабы россыпей кайнозойского возраста основное влияние оказывает величина эрозионного среза за неотектонический период. В связи с этим на основе совместного анализа глубины эрозионного вреза речных долин, сохранности окисленных руд и кор выветривания автором на качественном уровне оценена степень эродированности коренных источников на неотектоническом этапе развития региона. Установлено, что она наиболее велика в Южно-Алтайском, Калбинском, Северо-Жонгарском, Южно-Жонгарском (ю.-в. фланг) и Северо-Тянь-Шаньском районах и оценивается как высокая. Менее значительна и оценивается как средняя эродированность коренных источников в Рудно-Алтайском, Кендыктасском, Северо-Прибалхашском, Жарминском (с.-з. фланг) и Каратауском районах. Наименее значительна и оценивается как низкая эродированность коренных источников Северо-Казахстанского, Улутауского, Сарысу-Тенизского, Шу-Илийско-Бетпакалинского, Бошекуль-Майкаинского, Шынгыз-Тарбагатайского и Прииртышского районов.

Типизация золотоносных районов Востока Казахстана по экзогенным условиям россыпеобразования произведена на основе совме-

Таблица 2. Динамика процессов горообразования и эрозионной деятельности на территории Востока Казахстана

Показатели	Региональные геоморфологические области				
	Стабильных денудационных равнин и инверсионных	Слабо интенсивных неотектонических поднятий	Умеренных горстово-блоковых поднятий	Умеренных сводово-блоковых поднятий	Интенсивных движений горстово-блоковых поднятий
$V_{вп}$	0,018	0,04	0,11	0,1-0,11	0,42-1,65
$V_{эр}$	0,001	0,005	0,01	0,01	0,047-0,35

Таблица 3. Типы золотоносных районов Востока Казахстана по экзогенным условиям россыпеобразования

Типы золотоносных районов по экзогенным условиям россыпеобразования*	Золотоносные районы	Основные эпохи активизации эрозионной деятельности и рельефообразования	Скорость поднятия вершинной поверхности, м/тыс.л	Амплитуда поднятия вершинной поверхности, м	Скорость врезания гидро-сети м/тыс.л	Глубина Эрозионного расчленения, м	Эродированность коренных источников за неотектонический этап
1	Южно-Алтайский, Калбинский, Рудно-Алтайский	$Pg_2^2; Pg_3^2-N_1^1;$ $N_2; Q_I; Q_{III-IV}$	0,055-0.11	2000-4000	0.01	200-500	Средняя, высокая
	Северо-Джунгарский, Южно-Джунгарский	$Pg_I; Pg_3^1; N_2;$ $Q_I; Q_{II}; Q_{III-IV}$	0.10	4000	0,01	200-400	Высокая
	Жарминский (ю.-в. фланг)	$Pg_2^2; Pg_3^2-N_1^1;$ $N_2; Q_I; Q_{III-IV}$	0,08	3000	0,01	250-300	Высокая
2	Северо-Тянь-Шаньский	$N_2^2; Q_I; Q_{II};$ Q_{III-IV}	1.65	5000-7000	0.35	До 1500	Высокая
	Каратауский		0,42	2000	0,047	150-200	Средняя
3	Кендыктасский	$K_1^2-K_2^1; Pg_3^2-$ $N_1^1; N_2^2; Q_I;$ $Q_{II}; Q_{III-IV}$	0,04	До 1000	0,005	50-100	Средняя
	Жарминский (с.-з. фланг)		0,03	500-600	0,005	50-100	Средняя
	Северо-Прибалхашский		0,03	500-600	0,005	50-100	Средняя
4	Чингиз-Тарбагатайский	$K_1^2-K_2^1; Pg_3^2-$ $N_1^1; N_2^2; Q_I;$ $Q_{II}; Q_{III-IV}$	0,04	1000	0,005	50-100	Низкая
	Бошекуль-Майканский		0,03	500-600	0,005	20-25	Низкая
	Прииртышский		0,02	300-400	0,005	20-25	Низкая
	Чу-Илийско-етпақдалинский		0,02	500-600	0,005	50-100	Низкая
	Северо-Казахстанский	$K_1^2-K_2^1; Pg_3^2-$ $N_1^1; N_2^2;$ локально Q	0,018	До 50, локально-360	0,001	20-25	Низкая
	Улутауский		0,018	--«--	0,001	20-25	Низкая
	Сарысу-Тенизский		0,018	До 50	0,001	20-25	Низкая

*Экзогенные условия образования россыпей в районах разных типов: 1 тип – высокоблагоприятные; 2 тип – благоприятные, 3 тип – удовлетворительные; 4 - мало благоприятные.

стного анализа истории и динамики развития рельефа, глубины эрозионного расчленения и степени эродированности коренных источников на неотектонический период. Установлено, что по геоморфологическим условиям россыпеобразования золотоносные районы Востока Казахстана группируются в четыре типа (табл. 3).

Первый тип объединяет районы, расположенные в области умеренных сводово-блоковых поднятий – Южно-Алтайский, Калбинский, Рудно-Алтайский, Северо-Жонгарский и Жарминский (ю.-в. фланг). С многоэтапной активизацией эрозионной деятельности, благоприятной динамикой формирования горных сооружений. Они имеют высокую и среднюю эродированность коренных источников за неотектонический этап и значительную глубину эрозионного расчленения. *Благоприятность геоморфологических условий россыпеобразования оценивается как высокая.*

Второй тип объединяет Северо-Тянь-Шаньский и Каратауский районы, расположенные в области интенсивных горстово-блоковых поднятий. Они характеризуются трехкратной активизацией неотектонических и эрозионных процессов, большими амплитудами вертикальных перемещений и высокой скоростью процессов образования рельефа, глубоким эрозионным расчленением. Эродированность коренных источников за неотектонический период высокая в Северо-Тянь-Шаньском, средняя в Каратауском районе. *Геоморфологические условия для образования россыпей оцениваются как благоприятные.*

Третий тип объединяет Кендыктасский, Северо-Прибалхашский и Жарминский (с.-з. фланг) районы области слабых неотектонических поднятий. Они характеризуются четырехкратной активизацией неотектонической деятельности и эрозионных процессов при их малой интенсивности. Эродированность коренных источников за неотектонический период средняя. *Благоприятность геоморфологических условий россыпеобразования оценивается как удовлетворительная.*

Четвертый тип объединяет Северо-Казахстанский, Улытауский, Сарысу-Тенизский районы области стабильных денудационных равнин и инверсионных движений, а также Бошекуль-

Майкаинский, Прииртышский, Шынгыз-Тарбагатайский и Шу-Илийско-Бетпақдалинский районы области слабо интенсивных неотектонических поднятий. Они отличаются низкой эродированностью коренных источников за неотектонический этап и слабой эрозионной расчлененностью. *Геоморфологическая ситуация оценивается как мало благоприятная для формирования россыпей.*

Выводы

1. В пределах Востока Казахстана выделяется пять геоморфологических областей с различным механизмом формирования горных сооружений, амплитудой и динамикой восходящих неотектонических движений: стабильных денудационных равнин и инверсионных движений, слабо интенсивных поднятий, умеренных сводово-блоковых поднятий, умеренных горстово-блоковых поднятий, интенсивных горстово-блоковых поднятий.

2. Широко развиты древние долины, заложенные в меловое, палеогеновое и неогеновое время.

3. Геоморфологические области различаются возрастом периодов активизации неотектонических движений и эрозионной деятельности, с которыми коррелируются россыпеобразующие эпохи. В связи с этим продуктивность разновозрастных россыпей в различных региональных геоморфологических областях различна.

4. По благоприятности экзогенных условий россыпеобразования золотоносные районы Востока Казахстана образуют четыре типа.

Первый тип объединяет Южно-Алтайский, Калбинский, Рудно-Алтайский, Северо-Жонгарский, Южно-Жонгарский и юго-восточный фланг Жарминского района. *Благоприятность экзогенных условий оценивается как высокая.*

Второй тип объединяет Северо-Тянь-Шаньский и Каратауский районы. *Экзогенные условия для формирования россыпей оцениваются как благоприятные.*

Третий тип объединяет Кендыктасский, Северо-Прибалхашский и северо-западный фланг Жарминского района. *Благоприятность экзогенных условий россыпеобразования оценивается как удовлетворительная.*

Четвертый тип объединяет Северо-Казахстанский, Улытауский, Сарысу-Тенизский, Бошекуль-Майкаинский, Прииртышский, Шынгыз-Тарбагатайский и Шу-Илийско-Бетпақдалинский

районы – мало благоприятные для россыпеобразования экзогенными условиями.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Третьяков А.В.* Типизация золотоносных районов Востока Казахстана по комплексу эндогенных предпосылок россыпеобразования // Известия НАН РК, сер.геол. 2006. №4. С. 56-60.
2. *Третьяков А.В.* Потенциальные эпохи россыпеобразования в истории развития рельефа Востока Казахстана // Вестник Национальной инженерной Академии РК. 2006, №3(21). С. 56-60.
3. *Сваричевская З.А.* Геоморфология Средней Азии и Казахстана. Алма-Ата, 1965. 350 с.
4. *Кассин Н.Г.* К характеристике четвертичных отложений Казахстана // Проблемы советской геологии. 1936, №2. С. 15-82.
5. *Козловский Г.М., Кореньков Е.А., Дворниченко Е.Е.* К вопросу о золотоносности древних долин Центрального Казахстана // Опыт прогнозирования и оценки золоторудных месторождений Казахстана. Алма-Ата, 1985. С. 104-113.
6. *Жилинский Г.Б.* О зональности распределения аллювиальных россыпей // Вестник АН КазССР. 1956, №2. С. 10-19.
7. *Жилинский Г.Б.* О древних россыпях Центрального Казахстана // Разведка и охрана недр. 1956, №10. С. 1-9.
8. *Жаутиков Т.М.* Россыпи золота Казахстана // Геология и разведка недр Казахстана. 1998, №3. С. 2-9.
9. *Шер Л.С.* К вопросу о связи золотоносных россыпей с коренными источниками // Труды ЦНИГРИ, вып. 79. 1968. С. 68-90.
10. *Полеванов В.П.* Крупные золотороссыпные провинции и их роль в мировой золотодобыче. М., 1980. 88 с.