

УДК 551.73:553.2(574)

Э. Ю. СЕЙТМУРАТОВА<sup>1</sup>, Ф. Ф. САЙДАШЕВА<sup>2</sup>

## СТРАТИГРАФИЯ И УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОДУКТИВНЫХ РУДОНОСНЫХ ФОРМАЦИЙ ПОЗДНЕГО ПАЛЕОЗОЯ КАЗАХСТАНА

2003–2005 жж. Қ. И. Сәтбаев атындағы ГҒИ «Қазақстанның соңғы палеозой өнімді кенді формацияларының қалыптасу жағдайы мен стратиграфиясы» бюджет тақырыбы шеңберінде авторлар жүргізген зерттеулердің негізгі нәтижелері келтіріледі.

Приводятся основные результаты исследований, выполненные авторами в течение 2003–2005 гг. в рамках бюджетной темы ИГН им. К. И. Сатпаева «Стратиграфия и условия формирования продуктивных рудоносных формаций позднего палеозоя Казахстана». Главной методологической основой работы являлся формационный анализ, позволяющий в едином ключе решать как регионально-геологические, так и металлогенические задачи.

Basic results of the research work accomplished by the authors in 2003–2005 within the framework of the budget theme of the K. I. Satpaev Institute of Geological Sciences “Stratigraphy and conditions of generation of the Late Paleozoic ore-bearing formations

in Kazakhstan” are presented. Formational analysis provided the methodological basis for solving equally regional-geological and metallogenic problems.

Фундаментальные исследования в указанном направлении выполнялись самостоятельным разделом в рамках бюджетной темы лаборатории региональной геологии ИГН «Стратиграфия, фации, монографическое описание фауны и условий формирования продуктивных формаций палеозоя Казахстана» (2003–2005 гг.).

При постановке темы исследования авторы в программе проектируемых работ, отмечая их **актуальность**, заключающуюся в выявлении в экономически важных районах страны новых месторождений дефицитных и стратегических полезных ископаемых с геолого-экономическими показателями, делающими их конкурентоспособными на мировом рынке, подчеркивали, что эффективное выполнение подобных задач при значительном сокращении геологической отрасли в Республике возможно лишь при условии проведения в сфере металлогении фундаментальных научных исследований. Последние должны проводиться на основе синтеза всех современных данных обширного комплекса наук о Земле [44 и др.], среди которых важнейшими являются стратиграфические, магматические и

тектонические, которые, будучи проанализированы с позиции современных геодинамических концепций, обозначили бы новые пути развития металлогенических исследований и поисковых работ.

Изложенное определило **главную цель** проекта следующим образом. На базе новейших данных по стратиграфии, петрогеохимии и металлогении позднепалеозойских отложений Центрального Казахстана провести их формационный (вещественный), геодинамический и металлогенический анализы для выделения рудоносных и безрудных формаций, установления их связей, особенностей локализации, условий формирования и на основе выявленных регионально-геологических факторов локализации рудоносных формаций детализировать ранее данные прогнозные оценки одного из важнейших в экономическом плане в Центральном Казахстане Акшатау-Коныратского рудного района на традиционные и не традиционные пока что для него виды полезных ископаемых. Приведенная цель проекта полностью соответствует направлению региональных геологических исследований [26].

Многоаспектный характер выдвинутого на конкурс исследования определил широкий круг задач, которые подразделяются на главные и

<sup>1-10</sup> Казахстан. 050010, Алматы, ул. Кабанбай батыра, 69<sup>а</sup>, Институт геологических наук им. К. И. Сатпаева.

второстепенные.

**Главными задачами** при выполнении исследования являлись:

1. Доработка с учетом новых данных по изучению опорных разрезов позднего палеозоя «Стратиграфической схемы позднепалеозойских отложений палеозойской Казхастана».

2. Проведение формационного анализа позднего палеозоя с выделением конкретных геологических формаций равнозначных однообразным стратиграфическим подразделениям, детализация исторической последовательности формирования позднепалеозойских конкретных формаций (или вертикальных рядов формаций) и структурно-формационного районирования для позднепалеозойского этапа развития земной коры Жонгаро-Балхашской складчатой области (ЖБСО).

3. На базе «Схемы корреляции вертикальных рядов позднепалеозойских формаций выявление условий формирования геологических формаций позднего палеозоя путем типизации их с формациями современных геологических структур Земли (или проведение геодинамического анализа).

4. Сбор, обобщение и анализ геохимических и металлогенических характеристик позднепалеозойских геологических формаций Акшатау-Коныратского рудного района по материалам предшественников и авторов проекта в целях оценки их металлогенической специализации и выделения безрудных и рудоносных формаций.

5. Анализ связей геологических и рудных формаций путем составления металлогенограмм для всех структурно-формационных зон (СФЗ) позднего палеозоя Акшатау-Коныратского рудного района и выявление продуктивных для обнаружения месторождений стратоевровней (или эпох) и СФЗ (или провинций).

6. Выявление новых и корреляция традиционных устоявшихся в регионе для отдельных типов оруденения рудоконтролирующих факторов и локальных и региональных критериев прогнозной оценки рудных полей и узлов.

7. Составление заключения по прогнозно-перспективной металлогенической оценке СФЗ Акшатау-Коныратского рудного района по новым данным.

Содержание исследования и результаты решения всех перечисленных задач приведены в соответствующих главах окончательного отчета по теме.

та по теме.

**Первая глава** отчета посвящена формационному анализу, который является для проведенного исследования главной методологической основой. Это обусловлено тем, что формационный анализ геологических и рудных формаций, впервые появившийся и развившийся в бывшем СССР, включая Казахстан, где он последовательно внедрялся Р. А. Борукаевым, К. И. Сатпаевым, В. К. Моничем, Г. Ф. Ляпичевым, Н. А. Афоничевым, А. К. Каюповым, Л. А. Мирошниченко и др., и на современном этапе остается одним из наиболее действенных методов выявления общих закономерностей формирования осадочных, магматических, метаморфических и рудных формаций. Важнейшей задачей формационного анализа является установление взаимосвязи геологических процессов и рудообразования. Внедрение результатов и достижений формационного анализа в практику поисково-съемочных и исследовательских работ имеет важное теоретическое и практическое значение, поскольку формационная принадлежность геологических образований в значительной мере определяет их потенциальную рудоносность [31, 43].

С выдвиганием на первый план задач по оценке перспектив рудоносности формаций акцент сместился на вещественно-структурные признаки [4, 14, 29 и др.]. На основе этих признаков, например, магматические формации систематизированы по их принадлежности:

1) **к классам** – по типам генезиса пород, слагающих формацию (вулканические, интрузивно-вулканические, плутонические);

2) **к семействам** – по степени мафичности,

3) **к группам** – по степени щелочности. Вид формации определяется сочетанием признаков ее состава и строения. Принадлежность формаций к семействам (абстрактные формации) устанавливается с учетом относительных объемов пород, участвующих в составе формаций [4, 15, 25 и др.].

Повышение надежности определения формационной принадлежности тех или иных геологических образований заключается в более широком и полном использовании количественных признаков. Главную роль среди количественных данных играют **петрохимические** [1, 17, 29]. С их помощью состав любых горных пород и природных ассоциаций последних может быть выражен

единообразно: в виде процентного содержания главных породообразующих элементов или их оксидов. Значимо и то обстоятельство, что на основе петрохимических данных возможны сопоставления объектов, относящихся к разным классам магматических формаций, и соответственно решение задач, связанных с определением комагматичности интрузивных и вулканогенных образований [17 и др.].

В результате длительного и продуктивного изучения магматических комплексов (или конкретных формаций) Казахстана [5, 15–17, 19–24 и др.] был накоплен огромный банк данных по разнообразной характеристике этих образований. На базе указанного материала в конце 70-х годов в ИГН АН КазССР под руководством Г. Ф. Ляпичева была разработана классификация магматических формаций Казахстана [15, 25 и др.], которая с небольшими доработками более поздних лет [16 и др.] использовалась авторами в данном исследовании. В этой классификации согласно двум главным классификационным признакам формаций – вещественному составу и строению ассоциаций сообществ магматических пород, сочетание которых весьма разнообразно, выделяется множество конкретных магматических формаций [13, 14, 19, 29 и др.].

Наименование и характеристики осадочных и вулканогенно-осадочных формаций авторы полностью заимствуют из работ ведущих советских литологов – Л. Б. Рухина, Н. М. Страхова, И. В. Хворовой, В. Д. Шутова и др. с некоторыми дополнениями Е. Т. Шаталова и др. [40, 43 и др.].

Таким образом, главными классификационными признаками для геологических формаций являются состав пород, входящих в конкретную парагенетическую ассоциацию, и строение этой ассоциации, т.е. объемные соотношения пород. Если первый признак является “ключевым” почти во всех существующих в настоящее время классификациях магматических формаций, то второй критерий – объемные соотношения – учитывается далеко не всегда и даже недостаточно учтен в классификации магматических формаций Ю. А. Кузнецова [14], которая принята авторами исследования за основу.

Вопрос о минимальном уровне объема той или иной породы, при котором она играет “формациеобразующую” роль, может решаться лишь

условно. Авторы считают, что на определение и классификационное положение формаций влияют объемы пород, начиная с 5% от общего объема их парагенеза [16].

**Во второй главе** отчета подробно излагается стратиграфия каменноугольных и пермских отложений Казахстана и рассматриваются условия формирования позднепалеозойских формаций.

Для выявления обстановок осадконакопления в карбоне и перми Казахстана авторами впервые, в результате обобщения материалов по стратиграфии отложений карбона и перми Западного, Северного, Центрального, Восточного, Южного Казахстана [8–11 и др.], была составлена единая «Схема вертикальных и латеральных рядов геологических формаций карбона и перми Казахстана» [34, 46 и др.], а на ее базе – «Схема палеогеографических и палеоклиматических условий седиментации и палеонтологической охарактеризованности каменноугольно-пермских отложений карбона и перми Казахстана» [34, 46].

Составленная схема позволяет наиболее объективно восстанавливать палеоусловия накопления позднепалеозойских отложений. Для проведения их корреляции и анализа длительности условий осадконакопления авторы широко задействовали наряду с данными по биостратиграфии [5, 8–11, 32, 37 и др.] и материалы по радиогеохронологии [12, 21–24, 39 и др.].

Радиологический каркас дает возможность скоррелировать отложения интрузивных комплексов, жестко привязанных к тектоническим фазам, отражающим смену режимов расширения – сжатия земной коры, или, возможно, к глобальным катастрофическим явлениям, что достаточно обоснованно устанавливается по комплексу геологических событий.

Согласно определенным интрузивным эпизодам и несогласиям в истории позднего палеозоя Казахстана выявлены девять главных этапов: раннетурнейско-ранневизейский ( $C_1 t_1 - v_1$ ); ранне-средневизейский ( $C_1 v_1 - v_2$ ); поздневизейско-раннесерпуховский ( $C_1 v_3 - s_1$ ); позднесерпуховско-раннебашкирский ( $C_1 s_2 - C_2 - b_1$ ); позднебашкирско-раннемосковский ( $C_2 b_2 - m_1$ ); позднемосковско-гжельский ( $C_2 m_2 - C_3 g$ ); раннеассельский ( $P_1 a_1$ ); позднеассельско-раннеартинский ( $P_1 a_2 - a_1$ ), позднеартинско-татарский ( $P_2 a_2 - P_2 t$ ). Для всех указанных этапов составлены литолого-па-

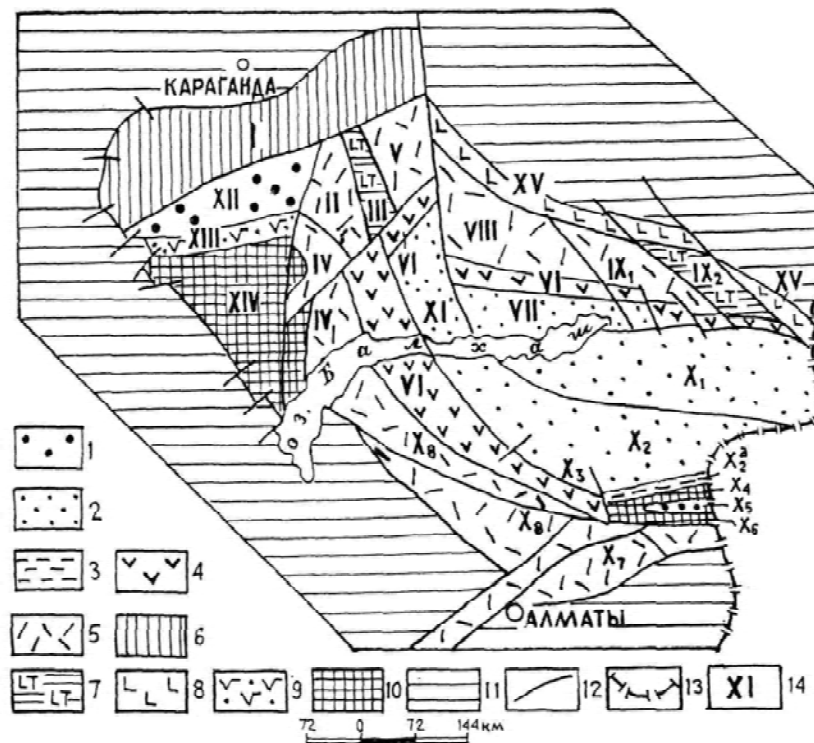


Схема структурно-формационного районирования Жонгаро-Балхашской складчатой области (ЖБСО).  
 1–3 – Жонгаро-Балхашский окраинный палеобассейн: 1 – внешний шельф, 2 – внутренний шельф, 3 – углубоководная впадина, 4 – окраинно-континентальный вулcano-плутонический пояс (ВПП), 5 – внутриконтинентальный Балхаш-Илийский ВПП, 6 – тафрогенная структура типа континентальных рифтов каменноугольного времени, 7 – структура типа континентальных рифтов пермского времени с субшелочным магматизмом; 8 – шовная рифтинговая типа структура со среднеосновным вулканизмом; 9 – островные дуги франского времени; 10 – блоки Ак-тау-Жонгарского микроконтинента; 11 – каледонские структуры обрамления ЖБСО; 12 – глубинные разломы и границы СФЗ; 13 – государственная граница; 14 – номера структурно-формационных зон (СФЗ).  
 Структурно-формационные зоны: I – Успенская; II – Западно-Токрауская; III – Жантауская; IV – Южно-Токрауская; V – Восточно-Токрауская; VI – Тасты-Кусак-Котырарсанская; VII – Саякская; VIII – Котанэмьель-Калмакэмьельская; IX – Баканасская (IX<sub>1</sub> – Западно-Баканасская, IX<sub>2</sub> – Восточно-Баканасская); X – Илийская мегазона (X<sub>1</sub> – Северо-Жонгарская, X<sub>2</sub> – Тастау-Саркандская, X<sub>2</sub><sup>a</sup> – Тастауский приразломный прогиб, X<sub>3</sub> – Алтынэмьельская, X<sub>4</sub> – Центрально-Жонгарская, X<sub>5</sub> – Бороталинская, X<sub>6</sub> – Текелийская (Южно-Жонгарская), X<sub>7</sub> – Панфиловская, X<sub>8</sub> – Сарыозек-Илийская), XI – Северо-Балхашская, XII – Жаман-Сарысуйская; XIII – Акжал-Аксоранская; XIV – Тасарал-Кызылэспинская; XV – Предчингизская

леогеографические схемы [34, 46], показывающие большое разнообразие палеогеографических обстановок в Казахстане в каменноугольно-пермское время. Это и батимальное море, глубокий и мелкий шельф, континентальный склон, закрытые моря и крупные озера с повышенной и пониженной соленостью, прибрежные равнины, заболочиваемые и временно затапливаемые аллювиально-озерные долины, лимнические бассейны, межгорные впадины, континентальные краевые и внутренние вулканические пояса, островные дуги, глубоководные вулканические области.

**В третьей главе** авторы попытались провести на базе схемы корреляции латеральных и вертикальных рядов формаций СФЗ ЖБСО [17, 32, 37], являющихся индикаторами обстановок их формирования [2, 6, 7, 27, 28, 42 и др.], структурно-тектоническое районирование для позднего палеозоя всего региона с актуалистических позиций [18, 32, 37, 39].

В итоге в ЖБСО выделились следующие типы палеоструктур (см. рис.): *Жонгаро-Балхашский окраинный палеобассейн*, развивавшийся на коре переходного типа, в котором, со-

гласно литолого-фаціальным особенностям слагающих его терригенных формаций, выявляются области: внешнего шельфа – Нуринская, Карасорская, Жаман-Сарысуйская СФЗ (XII); внутреннего шельфа – Северо-Балхашская СФЗ (XI), Саякская (VII), Северо-Жонгарская (X<sub>1</sub>), Таста – Саркандская (X<sub>2</sub>); глубоководных впадин – Бороталинская СФЗ (X<sub>3</sub>). *Окраинно-континентальный Тасты-Кусак-Котырарсан-Алтынэмельский вулканоплутонический пояс* (ВПП) охватывает Тасты-Кусак-Котырарсанскую (VI) и Алтынэмельскую СФЗ (X<sub>3</sub>). Приуроченность этого ВПП непосредственно к береговой линии Жонгаро-Балхашского палеобассейна – главное свидетельство расположения его в зоне сочленения кор материкового и переходного типов подобно Восточно-Азиатскому ВПП. *Внутриконтинентальный Балхаш-Илийский ВПП*, расположенный в пределах континентальной коры, является наиболее крупной тектонической структурой, включающей Западно-Токраускую (II), Южно-Токраускую (IV), Жантаускую (III), Восточно-Токраускую (V), Котанэмель-Калмакэмельскую (VIII), Западно-Баканасскую (IX<sub>1</sub>), Панфиловскую (X<sub>7</sub>), Центрально-Жонгарскую (X<sub>4</sub>), Сарыозек-Илийскую (X<sub>8</sub>) СФЗ. *Тафрогенные структуры типа континентальных рифтов*: каменноугольного возраста – Успенская СФЗ (I) и пермского (с субщелочным магматизмом) – Жантауская (III) и Восточно-Баканасская (IX<sub>2</sub>) СФЗ. *Шовная рифтовой типа структура* со среднеосновным вулканизмом девонского возраста – Предчингизская СФЗ (XV). *Островные дуги*: франского времени, которым по формационному набору соответствует Акжал-Аксоранская СФЗ (XIII); фрагменты раннекаменноугольной Котырарсанской островной дуги. Активизированный *континентальный склон* и блоки собственно Актау-Жонгарского *микроконтинента* – это Тасарал-Кызылэспинская (XIV) и Южно-Жонгарская (Текелийская) СФЗ (X<sub>6</sub>) [32, 37, 39 и др.].

**Четвертая глава** посвящена металлогеническому анализу позднепалеозойских формаций на примере Акшатау-Коныратского рудного района, являющегося частью Жонгаро-Балхашской складчатой области.

Авторы в 90-х годах выполняли геологическое доизучение на четырех планшетах масштаба 1:200 000 (ГДП-200) Акшатау-Коныратского руд-

ного района, в результате которого были составлены, а при проведении данного исследования уточнены металлогенограммы листов L-43-III, IV, IX, X [36, 38], представляющих собой сводные историко-геологические ряды геологических формаций с вынесенной на них рудной нагрузкой по принципу парагенетических связей. Они четко демонстрируют положение минерализации и связь ее со стратифицированными и интрузивными образованиями и позволяют проводить сравнительный анализ истории развития геологии и металлогении сопредельных структурно-формационных (СФЗ) или одно и то же структурно-металлогенических зон (СМЗ).

Доработка указанных металлогенограмм и дальнейший совместный анализ их с металлогеническими картами Акшатау-Коныратского района позволили сделать следующие выводы относительно закономерностей размещения полезных ископаемых во времени (стратоуровни) и пространстве (СМЗ) этого региона.

В региональном плане район относится к Жонгаро-Балхашской складчатой области и одноименной металлогенической провинции.

Г. Ф. Ляпичевым, Э. Ю. Сейтмуратовой и др. [2, 18, 37] СФЗ в Жонгаро-Балхашской провинции на территории ГДП-200 выделяются фрагменты лишь семи СФЗ (или СМЗ) [35, 36, 38]. Эти зоны, по формационным признакам и геодинамическим обстановкам представляют геологические структуры разного типа: Балхаш-Илийский внутриконтинентальный вулканоплутонический пояс, который охватывает Западно-, Южно-Токраускую и Жантаускую зоны, к которому с юго-востока примыкает Котырарсанский сектор окраинно-материкового ВПП. К востоку от них находится фрагмент Северо-Балхашской зоны окраинного Жонгаро-Балхашского палеобассейна; в западной части региона расположены отдельные фрагменты Акжал-Аксоранской рифтовой зоны, Жаман-Сарысуйской, а также Тасарал-Кызылэспинской активизированной зоны, являющейся северным выступом Актау-Жонгарского микроконтинента (срединного массива).

В металлогеническом отношении зоны являются полиметалльными, в которых совмещены месторождения и проявления нескольких эпох рудообразования. В зависимости от геодинамической обстановки в каждой зоне отмечаются свои особенности при сохранении ведущей роли

двух-трех металлов на фоне сквозного характера проявления редкометалльного и золотого оруденения.

Металлогенический анализ по материалам ГДП-200 Акшатау-Коныратского района совершенно определенно показал очевидное преимущество позднепалеозойских формаций перед всеми остальными в отношении как их рудоносности, так и рудолокализации (рудовмещающие формации) [36, 39].

Результаты металлогенического анализа Акшатау-Коныратского рудного района обозначили и ряд других рудоконтролирующих факторов, обоснованием которых для всей территории ЖБСО авторы занимались в отчетный период и будут заниматься в дальнейшем. Как отмечается во всех инструкциях, методических пособиях и монографиях по прогнозно-металлогеническим исследованиям [26, 27, 28, 31, 44 и др.], **рудоконтролирующие или металлогенические факторы** представляют собой следующую ступень познания закономерностей размещения полезных ископаемых, так как их назначение состоит в объяснении причин эмпирически установленных закономерностей.

В работе в различной степени обосновываются рудоконтролирующие факторы как **первого рода** – стратиграфический, литолого-фациальный и тектонический, так и **второго рода** – геотектонический, палеотектонический, палеогеографический, геоморфологический.

В пятой главе дается прогнозная оценка меденосности и золото-серебреносности позднего палеозоя на базе металлогенических данных Акшатау-Коныратского рудного района. В главе приводятся краткие геолого-геофизические характеристики медно-молибденовых и медно-порфировых объектов, выделенных при проведении авторами ГДП-200 (2000 г.) в качестве перспективных для доизучения и постановки поисков в целях выявления промышленных месторождений. Всего в отчете по ГДП-200 на описываемой территории в кадастр внесена информация по 350 объектам (месторождениям, рудопоявлениям и пунктам минерализации) [38]. Анализ этих материалов показывает, что для района отчетливо просматривается медный (количество разноранговых месторождений – 9, рудопоявлений – 28, пунктов минерализации – 44), полиметаллический (М – 2, РП – 19, ПМ – 22), редкометалльный

(М – 7, РП – 13, ПМ – 24) и вновь выявленный золото-серебряный (М – 2, РП – 14, ПМ – 70) профили оруденения. Практически все металлические проявления района по генетическому признаку входят в эндогенную группу с подразделением на ряд классов (типов), среди которых главными являются гидротермальный, пневмато-гидротермальный (грейзеновый), контактово-метасоматический (скарновый), эпитеpmальный вулканогенно-гидротермальный (вулканогенный).

Для оценки перспектив региона на медное оруденение был использован коэффициент интенсивности и экстенсивности проявления 81-го меднорудного объекта в Балхашском районе. В результате выделено 13 рудных узлов, зон и участков, размещающихся по всей его территории, что можно видеть на карте закономерностей размещения полезных ископаемых м-ба 1:500 000, выполненной на структурно-тектонической основе листов L-43-III, IV, IX, X.

Из числа выделенных 13 перспективных меднорудных объектов только 6 имеют четкую медную и медно-молибденовую специализацию. Остальные характеризуются полиэлементной (Au-Cu-Mo, Au-Cu, Cu-Pb) специализацией.

Внимательное рассмотрение размещения рудных зон медно-молибденовой специализации на проектируемой площади показывает локализацию их всех во внутренних приграничных участках Котырассанской СФЗ. Последняя рассматривается авторами отчета давно [32] как субмеридиональное звено Тасты-Кусак-Котырассан-Алтынэмельского окраинного вулcano-плутонического пояса (ВПП). Описываемый ВПП был выделен автором вслед за Н. А. Афоничевым [2, 3] и С. Г. Самыгиным [41] из объема общеизвестного Балхаш-Илийского ВПП, который выделялся долгие годы многими геологами в качестве окраинного, ряд из них трактует его по-старому до настоящего времени.

С учетом одной из главных регионально-глобальных закономерностей проявления медно-молибденовых месторождений порфирового типа приуроченность в большей части к окраинным ВПП, четкая локализация всех прогнозных площадей в Котырассанской СФЗ, являющейся звеном окраинного Тасты-Кусак-Котырассан-Алтынэмельского ВПП, обрамляющего Жонгаро-Балхашский палеобассейн, может расцениваться как весьма благоприятный фактор для начала ново-

го этапа поисков крупных медно-молибденовых месторождений порфирирового типа.

В главе приводится также краткая геолого-геофизическая характеристика всех прогнозных площадей эпитермального золото-серебряного оруденения, обозначенных на «Карте перспективных золоторудных полей, узлов и участков ЖБСО», составленной Э. Ю. Сейтмуратовой и П. К. Жуковым [33] на базе «Карты золото-серебронности ЖБСО» масштаба 1:500 000 (Э. Ю. Сейтмуратова, 1990) с использованием коэффициентов плотности и интенсивности проявления золото-серебряной минерализации.

Из анализа металлогенограмм выявлено, что золото-серебряное оруденение отмечается на всех уровнях позднего палеозоя [36, 38].

Была также предпринята попытка решить проблему «предпочтительной ассоциации» рудоносных формаций с мафическими или салическими магматическими формациями. Из имеющихся данных вопреки бытующему мнению ряда исследователей о наиболее характерном парагенезе *Au-Ag* месторождений с вулканогенными формациями среднего состава мы видим, что разномасштабные месторождения и рудопоявления ЖБСО связаны с вулканогенными формациями основного (жельдыкоринская свита), умереннокислого (бескайнарская), кислого (малайсаринская) и ультракислого состава (коскызыльская). Данные наблюдения согласуются с материалами по дальневосточным ВПП [30 и др.].

Анализ всех региональных и локальных критериев поисков золото-серебряного оруденения ЖСБО позволяют авторам отчета дать весьма высокую оценку золото-серебронности ВПП ЖСБО. Подобное же заключение было сделано А. Б. Диаровым (1966), Б. С. Зейликом (1968) и С. Д. Шером в 1972 г. при сопоставлении им золотоносности герцинид Австралии и СССР, когда он в качестве весьма перспективных назвал Кураминский район, Жонгарию и Прибалхашье в Казахстане. В связи с этим поиски причин отсутствия крупных промышленно значимых золоторудных объектов в регионе являются весьма актуальными.

Авторы не сомневаются, что данная ими высокая оценка золото-серебронности на основе фундаментальной проработки всего комплекса геологических данных по ВПП ЖБСО должна оправдаться в будущем открытием крупных

золото-серебряных месторождений. Даже в случае обнаружения в итоге большого числа в регионе лишь мелких объектов золота можно эту работу считать оправданной, так как разумно проводимая программа освоения их может оказаться весьма прибыльной. Оптимизм данного утверждения обосновывается тем, что в Мексике, Бразилии, Перу, Нигерии, Замбии, Австралии, Новой Зеландии, Японии, США, Канаде и т. д. известны многочисленные небольшие месторождения, на которых успешно ведется добыча золота открытым способом с использованием высокоэффективного метода переработки руд мелких месторождений – кучного выщелачивания. Рентабельными для выщелачивания считаются руды с содержанием золота не менее 1 г/т и минимальными запасами 200 тыс. т руды. Для обнаружения подобных объектов в регионе имеются все предпосылки [33 и др.].

В итоге проведенного исследования получены следующие основные результаты:

1. Обобщен и систематизирован огромный массив опубликованных данных по геологии и стратиграфии позднего палеозоя Казахстана и впервые дано полное сводное описание всех стратиграфических подразделений карбона и перми Западного, Центрального, Восточного и Южного Казахстана.

2. Доработана единая для всего Казахстана, составленная по формационному принципу «Схема вертикальных и латеральных рядов геологических формаций карбона и перми Казахстана».

3. На основе названной схемы впервые для уровней карбона и перми составлена «Схема условий формирования геологических формаций и палеонтологической охарактеризованности каменноугольно-пермских отложений Казахстана».

4. Проведено структурно-формационное районирование Казахстана для позднепалеозойского времени и составлена с актуалистических позиций «Схема структурно-формационного районирования Жонгаро-Балхашской складчатой области»

5. Предпринята попытка выявить геохимическую специализацию всех позднепалеозойских стратифицированных образований Акшатау-Коныратского рудного района с целью доработки минералого-геохимического рудоконтролирующего фактора и выявления геохимических признаков рудоносных формаций.

6. Выявлены основные закономерности связи месторождений и рудопроявлений различных типов минерализации Акштатау-Коныратского рудного района площадью более 21 330 км<sup>2</sup> с разновозрастными геологическими формациями.

7. На базе этих закономерностей выявлена различная металлогеническая специализация всех структурно-формационных (или металлогенических) зон, выделяемых на этой площади, и установлена наиболее высокая рудоносность позднепалеозойских формаций в сравнении с другими геологическими формациями фанерозоя района.

8. Полученные результаты по металлогении Акштатау-Коныратского рудного района позволяют авторам дать высокую прогнозную оценку его меденосности и золото-сереброносности.

Приведенные результаты исследования свидетельствуют, о том что правы многие металлогенисты мира (Ю. А. Билибин, В. И. Смирнов, К. И. Сатпаев, Г. М. Власов, А. Бауман, Г. Тишендорф, Г. А. Тварчрелидзе, Р. А. Борукаев, И. Г. Магакьян, Д. В. Рундквист, А. Д. Щеглов, Л. В. Овчинников, А. И. Кривцов, А. К. Каюпов, Г. Ф. Ляпичев, В. Г. Ли, Л. А. Мирошниченко и др.), утверждая, что дальнейшее совершенствование основ научного прогнозирования как специального (отраслевого), так и регионального (комплексного), в первую очередь, зависит от успехов формационного анализа – выяснения связей различных типов месторождений (рудных формаций) и геологических формаций [31, 45 и др.].

Действительно, при решении важнейших задач геологической науки – повышение точности (локальности) и достоверности (надежности) прогноза месторождений полезных ископаемых только совместный регионально-геологический и регионально-металлогенический характер работ на базе формационной методологии может дать реальные результаты.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Абрамович И.И., Клушин И. Г.* Петрохимия и глубинное строение Земли. Л., 1978. 375 с.
2. *Афоничев Н. А.* Формационный анализ и геологическое районирование // Геол. и металлоген. Джунгар. Алатау. Алма-Ата, 1966. С. 50-61.
3. *Афоничев Н. А.* Основные этапы развития Джунгаро-Балхашской геосинклинальной системы // Сов. геол. 1967. № 2. С. 33-53; № 3. С. 61-82.
4. *Белоусов А. Ф.* Об основах формационного анализа //

Проблемы магматических формаций. М., 1974. С. 4-20.

5. *Беспалов В. Ф.* Геологическое строение Казахской ССР. Алма-Ата, 1971. 382 с.

6. Геодинамические реконструкции: (Методическое пособие для региональных геологических исследований) / Гл. ред. В. А. Унксов. Л., 1989. 278 с.

7. Геодинамический анализ при геологическом картировании: (Методические рекомендации) / Гусев Г. С., Минц М. В., Мусатов Д. И., Будянский Д. Д., Сигачева Н. Н. М.: ИМГРЭ, 1989. 55 с.

8. Геологическая карта Казахской ССР м-ба 1:500 000. Сер. Восточно-Казахстанская. Объяснит. записка. Алма-Ата, 1979. 182 с.

9. Геологическая карта Казахской ССР м-ба 1:500 000. Сер. Центрально-Казахстанская. Объяснит. записка. Алма-Ата, 1981. 324 с.

10. Геологическая карта Казахской ССР м-ба 1:500 000. Сер. Тургайско-Мугоджарская. Объяснит. записка. Алма-Ата, 1981. 228 с.

11. Геологическая карта Казахской ССР м-ба 1:500 000. Сер. Южно-Казахстанская. Объяснит. записка. Алма-Ата, 1982. 250 с.

12. Каталог определений возраста горных пород СССР радиологическими методами (Восточный Казахстан). М., 1970. 596 с.

13. Классификация магматических (изверженных) пород и словарь терминов: Рекомен. Подкомис. по системат. изверженных пород Междунар. союза геол. наук. М., 1997. 248 с.

14. *Кузнецов Ю. А.* Главнейшие типы магматических формаций. М., 1964. 386 с.

15. *Ляпичев Г. Ф., Нурлыбаев А. Н., Старов В. И., Панченко А. Г., Сейтмуратова Э. Ю.* и др. Плутонизм и тектоника // Проблемы тектоники Казахстана. Алма-Ата, 1981. С. 101-140.

16. *Ляпичев Г. Ф.* Геологические закономерности магматизма палеозой Казахстана: Дис. ... геол.-мин. наук. Алма-Ата, 1986. 44 с.

17. *Ляпичев Г. Ф., Борукаева М. Р., Сейтмуратова Э. Ю.* и др. Магматические комплексы позднего палеозоя Джунгаро-Балхашской складчатой системы и их межзональная корреляция // Петрология и минералогия Казахстана: Тезисы докл. IV Казахстан. петрограф. совещ. Алма-Ата, 1988. Ч. 2. С. 60-64.

18. *Ляпичев Г. Ф., Сейтмуратова Э. Ю.* Структурно-формационное районирование палеозой Казахстана // Геология Казахстана. 1995. № 5-6. С. 52-58.

19. Магматические формации СССР / Под ред. В. Л. Масайтиса, В. Н. Москалевой, Н. А. Румянцевой и др. Л., 1979. Т. 1. 318 с.; Т. 2. 280 с.

20. Магматические формации. Принципы и методы оценки рудоносности геологических формаций / В. Л. Масайтис, В. Н. Москалева, Н. А. Румянцева и др. Л., 1983. 259 с.

21. Магматические комплексы Казахстана. Кокчетав-Северо-Тяньшаньская складчатая система / Гл. ред. А. А. Абдулин. Ответ. ред. Г. А. Ляпичев. Алма-Ата, 1982. Т. 1. 235 с.

22. Магматические комплексы Казахстана. Чингиз-Тарбагатайская складчатая система / Гл. ред. А. А. Абдулин.



Ответ. ред. Г. Ф. Ляпичев. Алма-Ата, 1982. Т. 2. 167 с.

23. Магматические комплексы Казахстана. Джунгаро-Балхашская складчатая система / Гл. ред. А. А. Абдулин. Ответ. ред. Г. Ф. Ляпичев. Алма-Ата, 1983. Т. 3. 215 с.

24. Магматические комплексы Казахстана. Уральская и Зайсанская складчатые системы / Гл. ред. А. А. Абдулин. Ответ. ред. Г. Ф. Ляпичев Алма-Ата, 1984. Т. 4. 223 с.

25. Металлогения Казахстана. Типы структурно-формационных комплексов и тектоническое районирование палеозой / Гл. ред. А. К. Каюпов. Отв. ред. Г. Ф. Ляпичев. Алма-Ата, 1977. 190 с.

26. Методическое пособие по геологической съемке м-ба 1:50000. Прогнозно-металлогенические исследования при региональных геолого-съёмочных работах. Л., 1985. 279 с.

27. Митчелл А., Гарсон М. Глобальная тектоническая позиция минеральных месторождений. М., 1984. 486 с.

28. Овчинников Л. Н. Структурно-формационные и геодинамические основы прогноза рудных месторождений Урала // Отечеств. геол. 1995. № 5. С. 11-18.

29. Петрохимия магматических формаций: Справочное пособие / М. Орлов, Г. Н. Липнер, М. П. Орлова, Л. В. Смелова. Л., 1991. 229 с.

30. Рудные формации вулканоплутонических поясов Дальнего Востока: (генетические типы и закономерности размещения). М., 1989. 232 с.

31. Рудоносность и геологические формации структур земной коры / Под ред. Д. В. Рундквиста. Л., 1981. 423 с.

32. Сейтмуратова Э. Ю., Гоганова Л. А., Ляпичев Г. Ф. и др. Итоги геологических и биостратиграфических исследований позднепалеозойских отложений Балхашского сегмента земной коры Казахстана // Геология Казахстана. 1997. № 5. С. 33-56.

33. Сейтмуратова Э. Ю. Золотоносность позднепалеозойских вулканоплутонических поясов Джунгаро-Балхашской провинции (проблемы ее изучения и освоения) // Геология и разведка недр Казахстана. 1998. №2. С. 13-24.

34. Сейтмуратова Э. Ю., Гоганова Л. А., Ляпичев Г. Ф. и др. Палеообстановки осадконакопления в карбоне и перми Казахстана // Топорковские чтения: (Международная научная горно-геологическая конференция). Рудный, 1999. Вып. IV. С. 44-54.

35. Сейтмуратова Э. Ю., Никитин И. Ф., Палец Л. М., Гоганова Л. А. В развитие представлений о геологической истории Акшатау-Коньратского рудного района: (Северное Прибалхашье) // Геология и разведка недр Казахстана. № 2. 2001. С. 9-22.

36. Сейтмуратова Э. Ю., Жуков П. К., Сайдашева Ф. Ф. Геодинамика и металлогения Акшатау-Коунрадского рудного района // Геология Казахстана. 2001. № 3-4. С. 220-234.

37. Сейтмуратова Э. Ю. Позднепалеозойские вулканогенные и вулканогенно-осадочные формации Жонгаро-Балхашской складчатой области (стратиграфия, геолого-петрологические особенности). Алматы, 2002. 254 с.

38. Сейтмуратова Э. Ю., Ляпичев Г. Ф., Жуков П. К. и др. Основные результаты геологического доизучения масштаба 1:200 000 (ГДП-200) - комплексного метода региональных геологических работ: (на примере Акшатау-Коунрадского рудного района) // Известия НАН РК. Сер. геол. Алматы, 2003. № 1. С. 21-31.

39. Сейтмуратова Э. Ю. Поздний палеозой Жонгаро-Балхашской складчатой области: Автореф. дис. д.г.-м.н. Алматы, 2003. 53 с.

40. Страхова Н. М. Типы осадочного процесса и формации осадочных пород // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1956. № 5, № 8.

41. Тектоника Казахстана: (объяснительная записка к Тектонической карте Восточного Казахстана м-ба 1:2 500 000). Отв. ред.: академик А. В. Пейве, А. Л. Моссаковский. М., 1982. 138 с.

42. Фролова Т. И., Бурикова И. А. Магматические формации современных геотектонических обстановок. М., 1977. 319 с.

43. Шаталов Е. Т. Обзор геологических понятий и терминов в применении к металлогении М., 1968. 78 с.

44. Щеглов А. Д. Основы металлогенического анализа. М., 1976. 295 с.

45. Щеглов А. Д. Современное состояние теоретических основ металлогении. Л., 1989. 24 с.

46. Seitmuratova E. Yu., Goganova L. A., Lyapichev G. Ph. Stratigraphy of the carboniferous and permian of Kazakhstan / Proceedings of the XII international congress on the carboniferous and permian. P. 3. Warszawa, 1997. P. 227-236.