

(ТОО «Институт геологических наук имени К.И.Сатпаева», г. Алматы)

## **СОВРЕМЕННАЯ МЕТАЛЛОГЕНИЯ КАЗАХСТАНА И ЕЕ ЗАДАЧИ**

### **Аннотация**

Академик К.И.Сатпаев впервые в мировой геологической практике внедрил составление прогнозно-металлогенических карт (1953-1957г.г.). В дальнейшем это научное направление более углубленно развивалось его соратниками и учениками, выделившими специфические структурно-формационные, металлогенические зоны и формации (А.К.Каюпов, Л.А.Мирошниченко и др.). Некоторое развитие получила теория геотектоногенов, образованных на месте глубинных подвижных зон с многоярусным строением в результате дифференциации и вертикальной миграции вещества в земной коре и верхней мантии (Г.Н.Щерба). Было разработано учение о роли тектонофаций (Е.И.Паталаха) и сводово-глыбовых деформаций (М.А.Абдулка-биров) в формировании месторождений. Получены уникальные материалы о роли седиментогенной минерализации (Т.М.Жаутиков, Л.А.Мирошниченко) с последующим перераспределением малоустойчивых компонентов в связи с диагенезом и динамометаморфизмом.

К сожалению, все вышеприведенные данные относятся к разработкам регионального характера. В настоящее время требуется ускоренное восполнение запасов многих приоритетных полезных ископаемых, производство прогнозных исследований на новой геодинамической основе с использованием многофакторных трехмерных моделей месторождений и целенаправленных поисково-оценочных работ на основе применения новых технологий. Первоочередным считаем изучение зеленокаменных поясов Казахстана, формации колчеданного оруденения и месторождений порфировых систем и др., с которыми связаны крупнейшие месторождения цветных и благородных металлов. Профессиональное применение разработанных за последние годы научных концепций, в т.ч. зарубежных, с привлечением детальной геофизики, геохимии и данных дистанционного зондирования Земли, усовершенствованием лабораторной базы и аналитических методов исследований, несомненно, приведет к открытию новых месторождений.

**Ключевые слова:** металлогения, месторождение, колчеданная формация, порфировая система, плюмы, геодинамика, седиментогенез.

**Кілт сөздер:** металлогения, кенорын, колчеданды формация, порфирлі жүйе, плюмалар, геодинамика, седиментогенез.

**Key words:** metallogeny, deposit, sulphide formation, porphyry system, plumes, geodynamics, sedimentogenesis.

**Введение. 1. История металлогенических исследований.** Каныш Имантаевич Сатпаев является основателем казахстанской школы металлогении. Под его руководством была составлена первая в мировой геологической практике прогнозно-металлогеническая карта. В ее основу были положены богатейшие материалы по месторождениям Центрального Казахстана [1-4]. В последующем (1964г) эти идеи были сформулированы им в понимании термина «металлогеническая формация». Он подчеркивал, что «... составление хорошо аргументированных фактами, т.е объективных, научно полноценных, структурных и металлогенических прогнозных карт позволяет внести должную ясность в решении этого узлового вопроса». С целью дальнейшего развития металлогенических исследований он организовал комплексные геологоразведочные работы в ряде важнейших горнорудных районов Казахстана, таких как Рудный Алтай, Успенская тектоническая зона. Полученные за этот период (1950-1970г.г.) новые данные привели к некоторым изменениям взглядов на происхождение месторождений, доминант гидротермального генезиса был отеснен идеями об их связи с вулканизмом и метаморфогенными процессами. Впервые генезис колчеданно-полиметаллических месторождений Рудного Алтая был рассмотрен с позиции вулканогенно-осадочных и вулканогенно-метасоматических (Б.И.Вейц, 1953; В.В.Попов, 1967 и др.). Был выделен атасуйский тип железо-марганцевых, свинцово-цинковых и баритовых стратиформных руд (А.А.Рожков, 1967; Г.Н.Щерба, 1968), текелийский тип полиметаллических руд в углеродистых формациях (Г.Б.Паталаха, 1989г). Однако приоритет вулканогенного происхождения месторождений все-таки принадлежит учителю К.И. Сатпаева – М.А.Усову (1933г.), установившему связь полиметаллических месторождений Салаирского кряжа в Сибири с кварцевыми кератофирами. Позднее эту идею поддержал академик А.Н.Заварицкий применительно к Уральским колчеданным месторождениям.

Дальнейшее более углубленное развитие металлогенической науки в Казахстане с привлечением данных региональной геофизики и геохимии, в том числе радиологических методов, привело к формированию нескольких ветвей школы К.И. Сатпаева.

Ветвь, возглавляемая академиком Г.Н. Щербой [5], развивала идею геотектоногенов – протяженных линейных структур, образованных на месте глубинных подвижных зон значительной роли процессов дифференциации и вертикальной миграции вещества в земной коре и верхней мантии, которые обусловили многоярусное строение тектоногенов.

Из-за дискуссионности многих положений идеи геотектоногенов, а также абстрактности описываемых геолого-металлогенических процессов и выделенных формационных типов месторождений она не получила дальнейшего продолжения. Применительно к прогнозно-металлогеническим картам геологическая идея геотектоногенов не выдержала испытания временем, его объективные тела не имели ни четких границ, ни конкретной характеристики.

Вторая (основная) ветвь металлогенической школы К.И. Сатпаева, возглавляемая академиком А.К. Каюповым и его талантливыми соратниками В.Г. Ли, Л.А.

Мирошниченко, Г.Ф. Ляпичевым, в своих построениях базировалась на выделении структурно-формационных и металлогенических зон, металлогенических формаций. Последняя авторами понималась как естественная генетическая или парагенетическая ассоциация геологической и рудной формаций. Кроме того, выделялись ряды и мегаряды рудных и геологических формаций.

Итогом металлогенических исследований этого этапа (1977-1983г.г.) явилось издание 11 томной монографической серии «Металлогения Казахстана. Рудные формации» [6]. Тектоническую основу исследований составляли геосинклинально-складчатые системы с формационно-магматическим анализом орто-, медиа- и парагеосинклинальных зон. При анализе металлогении последних, наряду с геосинклинально-стадийной специализацией, в отдельных зонах выделялись рудноформационные геодинамические обстановки в терминах тектоники плит (островодужные, рифтинговые).

Эту основную ветвь (А.К. Каюпов) металлогенической школы К.И. Сатпаева с 1990-х продолжил Л.А. Мирошниченко, внесший новые идеи в металлогенический анализ и прогнозные построения. Этот этап исследований он сам характеризует как этап «металлогенических работ с мобилистских позиций» [7]. Первое картографическое обобщение Л.А. Мирошниченко было составлено в виде схемы структурно-минерагенического районирования Казахстана (1996 г.), на которой показаны структурно-минерагенические зоны рифтогенного и островодужного типа с профилирующей рудной минерализацией.

Далее был составлен и издан Атлас «Минеральные ресурсы Казахстана», состоящий из 15 карт, на которых показано распределение месторождений рудных и нерудных полезных ископаемых по областям консолидации: докембрийской, каледонской, герцинской, мезокайнозойской. Карты содержат информацию по промышленно-генетическим типам и масштабам месторождений, элементам-спутникам, техногенному сырью, гидрохимическим аномалиям, прогнозам на отдельные виды полезных ископаемых. Фактологическая основа этих исследований была приведена в виде изданной тридцатитомной справочно-монографической серии «Минеральные ресурсы Казахстана», в которой по разработанным классификациям была дана характеристика 6596 месторождений. Весь комплекс приведенных выше работ был базовым при составлении «Минерагенической карты Казахстана» масштаба 1:2 500 000, представленной на современной геодинамической основе [7]. Как объяснительная записка к этой карте была издана трехтомная монография «Глубинное строение и минеральные ресурсы Казахстана» [7]. Дополнением к этим работам является издание в 2004 г. «Атласа моделей месторождений полезных ископаемых», содержащего эталонные геологические модели месторождений основных видов полезных ископаемых.

На фоне общего развития металлогенических исследований в Институте геологических наук им. К.И. Сатпаева развивались и другие отдельные направления, которые имели прямое отношение к закономерностям формирования полезных ископаемых. Среди них необходимо особо выделить разработки в области тектоно-фациального анализа и представлений о сводово-глыбовых структурах и областях тектоно-магматической активизации, которые, к сожалению, в настоящее время полностью прекратили свое существование.

Сводово-глыбовая тектоника и сопряженные с ней зоны тектоно-магматической активизации (ТМА) впервые для территории Казахстана были применены М.А. Абдулкабировой (1966) при металлогеническом анализе золотоносных структур Северного Казахстана. По ее мнению главнейшие месторождения региона возникли в среднем и позднем палеозое на этапах ТМА, приведших к формированию сводово-глыбовых структур [9]. Развивая далее идею сводово-глыбового тектогенеза, Т.М. Жаутиков [10] относит территорию Кокшетауской глыбы и обрамляющего ее Степнякского синклиория к структурам с деструктивным тектогенезом, выделяя в их пределах три типа структур: частных рифтогенных прогибов, блоков мозаичного строения и шовных зон длительной активизации. В металлогеническом плане наибольший интерес представляет третий тип структур, который выражен в виде протяженных шовных зон неоднократной активизации. В их пределах происходит образование полихронных месторождений золота различного формационного типа, в том числе, объектов с уникальными запасами. Протяженные структуры ТМА линейно-ментного типа пересекаются с региональными поперечными разломами, обуславливая узловое размещение оруденения с шагом, равным 30-60 км.

К.И. Сатпаев предвидел большую роль геофизических исследований при металлогеническом анализе, в особенности в установлении крупных региональных и глубинных разломов, которые хорошо прослеживались «в виде полос субпараллельных изоаномалий» [12, с 194]. При этих исследованиях впервые в Бетпакдале (Центральный Казахстан) было установлено наличие древних погребенных структур, сложенных интенсивно дислоцированными докембрийскими и нижне-палеозойскими толщами [12, с. 195]. В последующем усилиями ученых-геофизиков Д.Альмуханбетова, А.Н.Антоненко, В.Н.Любецкого, В.М.Пилифосова, И.П.Беневоленского, Б.М.Уразаева и др. были построены модели литосферы до глубины 100-200 км, выявившие неоднородно-блоковое строение верхней мантии на территории Казахстана. Особо выделяется «Карта глубинного текто-нического строения Казахстана масштаба 1:2500000», составленная В.Н.Любецким в геодинамических категориях – как результат взаимодействия процессов плитной и плюмовой тектоники. Основными материалами к ней послужили карты гравитационного, магнитного полей масштаба 1:1 500 000 и крупнее, сейсмические профили, результаты магнитотеллурических, геотермических и других исследований. Результаты геологической интерпретации геофизических данных были использованы для выяснения причин металлоносности различных литосферных блоков, изучения глубинной структуры рудных районов, их типизации по геофизическим параметрам и рудной специализации [13, 14].

Накопленные к 90-ым годам прошлого столетия материалы привели к созданию частных геодинамических моделей формирования месторождений, одним из авторов которых являлся академик К.А. Абдрахманов [11]. По его мнению «... разработанные петрометаллогенические идеи и петро-геодинамические модели дают возможность определить новые подходы в металлогеническом анализе и воспроизводстве минерально-сырьевой базы путем выявления крупных месторождений в старых и новых рудных районах» [11, с.108].

В дальнейшем, с развитием фундаментальных металлогенических исследований, наметилось отчетливое направление, которое заключается в выявлении роли

седиментогенной геохимической специализации геологических формаций и последующих процессов масштабного перераспределения малоустойчивых компонентов слаболитифицированных пород в связи с их диагенетическими и динамометаморфическими преобразованиями в формировании месторождений, в том числе и золота. Были установлены, с одной стороны, длительность и многоэтапность минералообразования на большинстве крупных месторождений золота в вулканогенно-осадочных (джес-пилито- и колчеданоносных) и углеродисто-терригенных (флишоидных и молассовых) толщах, а с другой, – полигенный характер источника рудо- и петрогенных компонентов, слагающих рудные залежи [7,10].

Изучение причин тесной пространственно-генетической и парагенетической ассоциации золотого оруденения с различными геологическими формациями выявило ряд важнейших металлогенических закономерностей, играющих важную роль в металлогенической практике. Это, прежде всего, многообразие форм (биогенное, хемогенное, адсорбционное, захоронение в виде металлоорганических и тиосульфатных соединений, гидротермально-осадочное и т. п.) сингенетического накопления золота, сопутствующего различным по возрасту и формационному типу осадкам и часто обуславливающего одну из причин первичной металлогенической специализации регионов [10].

Повышенные концентрации золота установлены в различных докембрийских и палеозойских углеродистых толщах, в ассоциации с ванадиеносными сланцами, фтанидами, джеспилитами, колчеданами и др.

Наиболее высокий кларк концентраций золота характерен для осадочных пород, совмещенных во времени и пространстве с процессами вулканизма, где отмечается как осадочно-хемогенное вместе с сульфидами отложение металла, так и гидротермально-метасоматическое обогащение осадков.

На золоторудных полях широко развиты процессы локального динамометаморфизма, над- и околоинтрузивного метаморфизма, приводящие к мобилизации рассеянных концентраций золота из рудовмещающих толщ и переотложению его на благоприятных геохимических, литологических, структурных и других барьерах. Все это, вместе взятое, обуславливает формирование различных хроностратиграфических уровней преимущественного распространения промышленного оруденения, хотя причины стратификации самые различные.

Наиболее общим для них признаком является наличие в составе толщ специфических рудоносных отложений – литогеохимических формаций, характеризующихся повышенной золотоносностью и углеродистостью, а также наличием в их составе мелкообломочных пород, содержащих большое количество в различной степени метаморфизованного глобулярного и фрамбоидального пирита. Наиболее высокая золотоносность характерна для сульфидоносных горизонтов фтанидов и углеродистых алевропелитов, тонкослоистых пирититов. При этом площадные размеры литогеохимической формации соизмеримы с размерами рудных полей.

В процессе специальных исследований магматических комплексов Казахстана сделан значительный шаг в установлении общих закономерностей их размещения и

количественно выраженных петрохимических и минералогических критериев. Выделены интрузивные комплексы (степнякский, кызылжартасский, карамендинский, кунушский, музбельский и др.), характеризующиеся строго определенной металлогенической специализацией. Полученные данные позволили установить следующие общие характерные особенности интрузивных комплексов, имеющих парагенетическую связь с процессами образования золоторудных полей и отдельных месторождений: 1) приуроченность к долгоживущим магмо- и рудоконтролирующим структурам, обуславливающим совмещенность продуктов сосуществовавших по времени разноглубинных магматических очагов; 2) существенно Na или K-Na специализацию золотоносных комплексов при пониженных для гранитоидов и повышенных для базитов значениях общей щелочности; 3) отрицательную корреляцию K-Na отношений при высоком разбросе значений  $N_2O$ ; 4) высокую окисленность железа как гранитоидов, так и базитов; 5) повышенную золотоносность гранитоидов, отдельных породообразующих минералов и аксессуариев этих пород. Наряду с этим в ряде золоторудных полей (Бестобе и др.) установлены признаки ликвационной дифференциации исходных расплавов, к которым относятся: 1) бимодальная тенденция интрузивных пород золоторудных районов; 2) широкое распространение даек лампрофирового ряда; 3) наличие явлений микро- и макроликваций с меланократово-лейкократовым расслоением силикатных расплавов; 4) высокая степень флюидонасыщенности их дифференциатов; 5) наличие экзотических сульфидных жил.

Следует также отметить важное значение, так называемых, «рудоносных взрывчатых брекчий», часто сопровождавших эндогенные процессы рудообразования на золоторудных месторождениях. На золоторудных полях отмечаются взрывчатые сооружения трех типов: вулканогенные (таскоринский), надинтрузивных зон (васильковский) и гипабиссального уровня (бестобинский). Между собой они отличаются геотектонической позицией, гипсометрическим уровнем формирования в земной коре, особенностью геологического строения и типом сформированного в их пределах золотого оруденения. Взрывчатые брекчии характерны для золоторудных месторождений могут быть использованы в качестве надежного критерия для выделения их ведущих геолого-промышленных типов. Вместе с тем, придавать им сверхважное генетическое значение, на наш взгляд, ошибочно.

Парагенетическая связь золотого оруденения с магматическими комплексами обусловлена закономерной эволюцией системы «магматический очаг – интрузив», нередко при одновременном формировании сосуществующих во времени и структурно совмещенных разноглубинных очагов, вероятно, при определенной роли процессов ликвационной дифференциации магмы.

Несомненна значительная, а в ряде случаев, ведущая роль вулканических процессов в образовании ряда формационных типов золоторудных месторождений Казахстана. Тесная парагенетическая ассоциация малоглубинного золото-серебряного и золото-турмалин-кварцевого оруденения отмечается с орогенными вулканоплутоническими комплексами (андезит-базальт-липаритовым, андезит-дацитовым, тоналит-гранодиорит-плагиогранитовым и др.), характеризующимися натровой и калиево-натриевой щелочностью. Оруденению предшествуют широко проявленные процессы пропилитизации, сопряженные или перемежающиеся с вулканизмом, околорудного кварц-

гидрослюдистого и кварц-адулярового метасоматоза и надрудной аргиллизации. Характерными элементами рудоносных вулканических сооружений являются вторичные кварциты, отличающиеся большим разнообразием, как по исходным продуктам, так и по конечному составу метасоматитов, их зональности и т. п.

Наиболее яркий пример тесной ассоциации процессов субмаринного вулканогенного породо- и рудообразования – ордовикские островодужные комплексы. Здесь, преимущественно в этап завершения вулканической активности формировались своеобразные «рудные горизонты» с повышенным кремне- и карбонатонакоплением, развитием углеродистых пород и колчеданных залежей. Тонкослоистые типично седиментогенные руды испытывали поздний метаморфизм с перераспределением рудного вещества. Эти участки наряду с золотом обогащены Р, Ва, Мо, V, Cu и Pb.

Рудоносные вулканиды представлены преимущественно серией последовательно и контрастно дифференцированных базальтоидов, в составе которых нередки продукты плавления корового субстрата, а также туфы, вулканомиктовые и туфогенные песчаники, различные тефроиды [15].

## **2. Задачи металлогенических исследований**

К сожалению, все вышеприведенные данные относятся к разработкам регионального характера, а составленные плакатного типа карты (1:1 000 000, 1:2 500 000) могут быть использованы как обзорные схемы. Масштаб этих карт не позволяет на их основе сделать выводы прогнозного характера. Надо помнить о том, что К.И.Сатпаев, прежде всего, был производителем и прошел большую школу геологоразведчика, поэтому не зря свою первую прогнозно-металлогеническую карту он составил в масштабе 1:500 000. Затем были организованы группы по детальному изучению горнорудных районов, что обуславливало переход к более крупному масштабу исследований. Следуя заветам академика К.И.Сатпаева, необходимо разработать новую теоретическую основу современной (инновационной) прогнозно-поисковой технологии выявления новых месторождений с помощью специально разработанных компьютерных программ. Выполнение этой задачи требует решения следующих вопросов:

1. На основе всего имеющегося комплекса данных геолого-структурных, петрологических, минералогических, литологических, геохимических, геофизических, аэро-и космических материалов по месторождениям черных, цветных, редких и благородных металлов создать всеобъемлющую базу данных, охватывающую все информативные признаки проявления ведущих промышленных типов месторождений и закономерности их пространственно-временного размещения.

2. Разработать универсальную компьютерную программу обработки наиболее информативных признаков оруденения металлических полезных ископаемых с целью создания полной математической модели ведущих геолого-промышленных типов месторождений.

3. Произвести выбор разноранговых эталонных объектов с формированием их интегральной модели и переводом данных на формализованно-информативную основу с

учетом параметров интенсивности проявления или информационного веса тех или иных рудоконтролирующих факторов. Необходимо учесть, что в природе почти не существует двух одинаковых по всем параметрам объектов (имеется в виду, одноранговых) и поэтому, сам эталонный объект должен состоять из определенного множества, составляющего закономерный информативный ряд родственных по геолого-генетическим особенностям объектов. Это позволит учесть вариации в смене роли ведущих признаков от одного объекта к другому, возможные колебания значений информационного веса рудоконтролирующих структурных элементов и т.п.

При подготовке интегральной модели эталонного объекта необходимо произвести их ранжирование по величине запасов. Дело в том, что уникальные и крупные объекты в связи с их длительным и многоэтапным формированием имеют ярко выраженное большое множество признаков. В то же время мелкие объекты имеют слабо выраженные либо отрывочно проявленные признаки. Поэтому модель объекта-эталона должна иметь интегральный образ, учитывающий все элементы информативного ряда родственников между собой формационных типов объектов.

4. Произвести прогнозную оценку новых наиболее перспективных рудных узлов и известных крупных объектов на основе разработанной интегральной модели разноранговых эталонных объектов с использованием многофакторных металлогенических признаков прогнозируемых рудных районов, рудных полей и месторождений металлических полезных ископаемых.

Многофакторные металлогенические признаки, взаимообусловленные между собой парагенетичностью их формирования, будут переведены в цифровую программу с послонным кодированием родственников признаков по отдельности.

Успех прогнозно-металлогенических исследований зависит от строгого соблюдения принципов обработки фактических данных и при этом основой создания любых программ является объективный геологический материал.

5. Важное значение имеет изучение литолого-фациальных особенностей осадочных пород и их последовательной эволюции в процессе литификации и наложенных динамометаморфических процессов. Во всех типах и на всех этапах преобразования осадочных образований несомненна роль органического вещества, как в первичном накоплении металлов, так и их дальнейшей миграции и концентрации. Особо важно изучение и детализация комплексов срединных массивов, таких как: шарыкский углеродисто-терригенный со свинцово-цинковой, золоторудной и редкометалльной минерализацией, карсакпайский кремнистый комплекс с железом- и золоторудным оруденением.

Сравнительный анализ геологии докембрийских массивов Казахстана с рудоносными структурами древних щитов Африки обосновал поиски месторождений типа Витватерсранд в этих районах. Успешные результаты поисковых работ В.А.Глобы, В.С.Шибко и др., доказывают правомерность продолжения этих исследований.

Крупные скопления богатых цинковых руд на Краснооктябрьской и Амангельдинской группе бокситовых месторождений позволил Л.А. Мирошниченко [7] выделить новый для



Казахстана мезозой-кайнозойский геохронологический уровень. В связи с этим обосновываются перспективы выявления свинцово-цинковых руд с континентальными металлогеническими комплексами.

6. Особо крупные запасы Cu, Pb, Zn, Au, Ag и др. несут месторождения колчеданного класса, сформировавшиеся в геодинамическом режиме островных дуг. В зависимости от условий их образования они подразделяются на золото-колчеданные (Майкаин, Кварцевые горки), медно-колчеданные (Акбастау, Космурун), колчеданно-полиметаллические (Малеевское, Риддер-Сокольное, Тишинское и др.). Среди характерных их признаков можно выделить: 1) тесную парагенетическую ассоциацию колчеданного оруденения с контрастными и последовательными базальтоидными формациями, с одновременным участием в процессах пороодо- и рудообразования как мантийных, так и коровых источников вещества; 2) часто наблюдаемая стратифицированность оруденения и наличие хроностратиграфических уровней оруденения; 3) приуроченность к палеовулканическим сооружениям и др.

Продолжение поисков в указанных геодинамических зонах с учетом закономерностей их размещения в палеовулканических структурах и минералого-геохимических зональностей, безусловно, приведет к новым открытиям.

7. В последние годы достаточно глубоко обсуждается магматизм и металлогения горячих плюмов [11, 15], с которыми связаны месторождения порфировых систем [7] и сульфидных медно-никелевых руд ликвационного происхождения [15].

Месторождения порфировых систем подразделяются нами на золотопорфировые, золото-меднопорфировые, медно-молибденовые и молибденовые с присущими каждому из них структурной и минералого-геохимической зональностью и вертикальным размахом оруденения. Л.А.Мирошниченко и др. [7] отмечают, что наибольшими перспективами в обнаружении промышленных месторождений обладают близповерхностные порфировые системы фронтальных и центральных областей вулcano-плутонических поясов. Что же касается медно-никелевого оруденения, то П.В.Ермолов и др. [15] отмечает, что «за прошедшие 35 лет аргументов и пристального внимания к этой тематике прибавилось: 1) на территории Восточного и Центрального Казахстана сейчас известно более десяти подобных массивов, которые кратко описаны только с поверхности; 2) на смежной территории Китая в массивах подобного состава и возраста выявлено более десятка проявлений медно-никелевой минерализации с платиноидами» [15, с 15]. Положительное отношение к этой проблеме соответствующих министерств, безусловно, приведет к новым открытиям.

Приведенные частные задачи в области металлогении Казахстана, а также профессиональное применение разработанных в последние годы научных концепций, с усилением детальной геофизики и геохимии в рамках рудных районов и рудных полей, усовершенствованием лабораторной базы и аналитических исследований, применением ДЗЗ и др., несомненно, приведет как к открытию новых месторождений, так и будет способствовать творческому развитию геологической науки в Казахстане.

## ЛИТЕРАТУРА

- 1 Сатпаев К.И. О металлогенических эпохах, формациях и поясах Центрального Казахстана // Известия АН КазССР. Серия геологическая -1953 - вып. 17.
- 2 Сатпаев К.И. О методологии, фактической базе и основных выводах металлогенических и прогнозных карт Центрального Казахстана // Известия АН КазССР. Серия геологическая – 1955 - вып.20
- 3 Сатпаев К.И. Главные закономерности пространственного размещения зон эндогенного оруденения в Центральном Казахстане // Советская геология. – 1957 - Сб.58
- 4 Сатпаев К.И. Избранные труды. Проблемы металлогении и минеральные ресурсы Казахстана. Алма-Ата: Наука, 1968. -Т.3.- 312с.
- 5 Щерба Г.Н. Геотектогены и рудные пояса. Алма-Ата: 1970. 184с.
- 6 Каюпов А.К. (главный редактор). Металлогения Казахстана. Рудные формации. Одиннадцатитомное издание. Алма-Ата: 1977-1983.
- 7 Мирошниченко Л.А. и др. Глубинное строение и минеральные ресурсы Казахстана. Металлогения. Алматы: 2002. - Т.2.- 271с.
- 8 Паталаха Е.И. Тектонофациальный анализ складчатых систем фанерозоя. М.: Недра, 1985. 185с.
- 9 Абдулкабирова М.А. Сводово-глыбовые структуры и эндогенное оруденение Северного Казахстана. Алма-Ата: Наука, 1975.
- 10 Жаутиков Т.М. Закономерности размещения и принципы прогнозирования золотого оруденения Казахстана: дисс. д. г.-м. н. / Институт геологических наук им. К.И. Сатпаева. - Алматы, 1987. 448с.
- 11 Абдрахманов К.А. Петрометаллогения Казахстана и петролого-геодинамические модели эндогенного рудообразования//Геология Казахстана, 2004. С. 99-108.
- 12 Казанли Д.Н. Геофизические данные при анализе металлогении и построении прогнозов в Казахстане // Матер. научной сессии по металлогеническим и прогнозным картам: Доклады. Алма-Ата: Изд-во АН Каз ССР, 1958. - С. 194-198.
- 13 Любецкий В.Н., Любецкая Л.Д., Каримов К.М. и др. Строение литосферы алмазоносных районов Северного Казахстана // Геология и разведка недр Казахстана. - 1995. - №2. - С. 37-41.
- 14 Любецкий В.Н., Любецкая Л.Д. Глубинное строение золоторудных поясов, вмещающих суперкрупные месторождения (Западно-Калбинский пояс, Казахстан). // Условия формирования, закономерности размещения и прогнозирование полезных ископаемых: матер. межд. науч. конф. - Ташкент, 2006. - С. 69-74.

15 Ермолов П.В., Жолтаев Г.Ж., Жаутиков Т.М. Геология и металлогения Казахстана с позиций современных научных концепций // Известия НАН РК. Серия геол. – Алматы, 2011, - №2. - С. 4-16.

## REFERENCES

1 Satpaev K.I. O metallogenicheskikh jepohah, formacijah i pojasah Central'nogo Kazahstana // Izvestija AN KazSSR. Serija geologicheskaja -**1953** - vyp. 17.

2 Satpaev K.I. O metodologii, fakticheskoy baze i osnovnyh vyvodah metallogenicheskikh i prognoznyh kart Central'nogo Kazahstana // Izvestija AN KazSSR. Serija geologicheskaja – **1955** - vyp.20

3 Satpaev K.I. Glavnye zakonomernosti prostranstvennogo razmeshhenija zon jendogennoho orudnenija v Central'nom Kazahstane // Sovetskaja geologija. – **1957** - Sb.58

4 Satpaev K.I. Izbrannye trudy. Problemy metallogenii i mineral'nye resursy Kazahstana. Alma-Ata: Nauka, **1968**. -T.3.- 312s.

5 Shherba G.N. Geotektogeny i rudnye pojasa. Alma-Ata: **1970**. 184s.

6 Kajupov A.K. (glavnyj redaktor). Metallogenija Kazahstana. Rudnye formacii. Odinnadcatitomnoe izdanie. Alma-Ata: **1977-1983**.

7 Miroshnichenko L.A. i dr. Glubinnoe stroenie i mineral'nye resursy Kazahstana. Metallogenija. Almaty: **2002**. - T.2.- 271s.

8 Patalaha E.I. Tektonofacial'nyj analiz skladchatyh sistem fanerozoja. M.: Nedra, **1985**. 185s.

9 Abdulkabirova M.A. Svodovo-glybovyje struktury i jendogennoe orudnenie Severnogo Kazahstana. Alma-Ata: Nauka, **1975**.

10 Zhautikov T.M. Zakonomernosti razmeshhenija i principy prognozirovanija zolotogo orudnenija Kazahstana: diss. d. g.-m. n. / Institut geologicheskikh nauk im. K.I. Satpaeva. - Almaty, **1987**. 448s.

11 Abdrahmanov K.A. Petrometallogenija Kazahstana i petrologo-geodinamicheskie modeli jendogennoho rudoobrazovanija//Geologija Kazahstana, **2004**. S. 99-108.

12 Kazanli D.N. Geofizicheskie dannye pri analize metallogenii i postroenii prognozov v Kazahstane // Mater. nauchnoj sessii po metallogenicheskim i prognoznyh kartam: Doklady. Alma-Ata: Izd-vo AN Kaz SSR, **1958**. - С. 194-198.

13 Ljubeckij V.N., Ljubeckaja L.D., Karimov K.M. i dr. Stroenie litosfery almazonosnyh rajonov Severnogo Kazahstana // Geologija i razvedka neдр Kazahstana. - **1995**. - №2. - S. 37-41.

14 Ljubeckij V.N., Ljubeckaja L.D. Glubinnoe stroenie zolotorudnyh pojasov, vmeshhajushhih superkrupnye mestorozhdenija (Zapadno-Kalbinskij pojas, Kazahstan). // Uslovija formirovanija, zakonomernosti razmeshhenija i prognozirovanie poleznyh iskopaemyh: mater. mezhd. nauch. konf. - Tashkent, **2006**. - S. 69-74.

15 Ermolov P.V., Zholtaev G.Zh., Zhautikov T.M. Geologija i metallogenija Kazahstana s pozicij sovremennyh nauchnyh koncepcij // Izvestija NAN RK. Serija geol. – Almaty, **2011**, - №2. - S. 4-16.

## Резюме

*Т.М. Жәутіков, М.Ш. Әмірсеріков*

(«Қ.И. Сәтбаев атындағы Геологиялық ғылымдар институты» ЖШС)

## ҚАЗАҚСТАННЫҢ ҚАЗІРГІ МЕТАЛЛОГЕНИЯСЫ ЖӘНЕ ОНЫҢ МАҚСАТТАРЫ

Мақалада алғаш рет әлемдік практикада академик Қ.И. Сәтбаевтың жетекшілігімен болжамдық-метал-логениялық карталардың құрастырылуымен басталатын, Қазақстандағы металлогения ғылымының даму тарихы мазмұндалады. Кейіннен оның бірнеше іргелі тарамақтары қалыптасты.

Жұмыстың екінші бөлігінде металлогения ғылымының алдында тұраған, өзекті мәселелер қысқаша баяндалады.

**Кілт сөздер:** металлогения, кенорын, колчеданды формация, порфирлі жүйе, плюмалар, геодинамика, седиментогенез.

## Summary

*T.M. Zhautikov, M.Sh. Omirserikov*

(K.I. Satpaev Institute of geological sciences, Almaty)

## MODERN METALLOGENY OF KAZAKHSTAN AND ITS OBJECTIVES

In the article presents a history of development of metallogenic science in Kazakhstan which began with drawing up of prognostic-metallogenic map (first in the world practice) under the supervision of academician K. I. Satpayev. Later on was formed its several fundamental basics.

In the second part of the article outlined the relevant objectives that face metallogenic science.

**Keywords:** metallogeny, deposit, sulphide formation, porphyry system, plumes, geodynamics, sedimentogenesis.

*Поступила 24.05.2013 г*