

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF GEOLOGY AND TECHNICAL SCIENCES

ISSN 2224-5278

Volume 3, Number 429 (2018), 338 – 347

G. B. Orazbekova

East Kazakhstan State Technical University named after D. Serikbaev, Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan.

E-mail: orazbekova@bk.ru

**APPLICATION OF SYSTEMS APPROACH TO PROGNOSTICATION
OF ORE FIELDS IN LOCAL AURIFEROUS NIDALSTRUCTURES
(on the example of Vera-Char - Baladzhalnidal structure
in West-Kalbinsk gold-bearing area of East Kazakhstan)**

Abstract. Vera-Char - Baladzhalnidal structure (NS) of the rank of the ore site is identified by the author as a promising regional research level, the estimated gold resources in it are estimated at 574,361 kg. As a result of a detailed study, to which this article is devoted, the prospective areas are localized to the rank of ore fields and deposits.

Based on the paradigm of a systemic approach to the formation of gold deposits, the Vera-Char-Baladzhal focal structure was reconstructed, regularities in the location of deposits were established in its boundaries and three promising areas for the formation of large fields were identified: the Baladzhal predicted ore field, Vera-Char forecast ore field and the Marinovsko-Kyzyltas predicted ore field. Their total area is 37.5 km² or 5.8% of the area of predictive research.

Keywords: prognosis researches, gold deposits, nidal structure, magmatic formation, metasomatic changes, Western – Kalbinsk gold-field.

УДК 553.411

Г. Б. Оразбекова

Восточно-Казахстанский государственный технический университет им. Д. Серикбаева,

Усть-Каменогорск, Казахстан

**ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА
ПРИ ПРОГНОЗИРОВАНИИ РУДНЫХ ПОЛЕЙ В ЛОКАЛЬНЫХ
ЗОЛОТОНОСНЫХ ОЧАГОВЫХ СТРУКТУРАХ
(на примере Вера-Чар - Баладжальской очаговой структуры
в Западно-Калбинском золотоносном районе Восточного Казахстана)**

Аннотация. Вера-Чар - Баладжальская очаговая структура (ОС) ранга рудного узла выделена автором в качестве перспективной на региональном уровне исследований, прогнозные ресурсы золота в ней оценены в 574 361 кг. В результате детального изучения, которому посвящена данная статья, перспективные площади локализованы до ранга рудных полей и месторождений.

На основе парадигмы системного подхода к формированию золоторудных месторождений произведена реконструкция Вера-Чар - Баладжальской очаговой структуры, в ее пределах установлены закономерности размещения месторождений и выделено три перспективных для формирования крупных месторождений участка ранга рудных полей: *Баладжальское прогнозное рудное поле, Вера-Чарское прогнозное рудное поле и Мариновско-Кызылтасское прогнозное рудное поле*. Их общая площадь которых составляет 37,5 км² или 5,8% от площади прогнозных исследований.

Ключевые слова: прогнозные исследования, золоторудные месторождения, очаговые структуры, магматические образования, метасоматические изменения, Западно-Калбинский золотоносный район.

Актуальность расширения сырьевой базы золотодобывающей промышленности Казахстана не вызывает сомнения. Очевидно, что решение этой задачи невозможно без высокоэффективных прогнозных исследований. Данная статья посвящена результатам использования системного подхода при прогнозировании золоторудных месторождений на территории Западно-Калбинского золотоносного района в Восточно-Казахстанской области – одного из старейших районов золотодобычи в Республике.

Западно-Калбинский золотоносный район, расположенный на северо-западном фланге Западно-Калба-Коксентауской структурной зоны, вытянут в северо-западном направлении более чем на 300 км при ширине от 80 до 150 км. Особенности его геологического строения описаны предшественными исследователями [1 и др.]. Золоторудные месторождения изучены В.А. Нарсеевым и др. [2]; Дьячковым Б.А. и др. [3]; М.С. Рафаиловичем [4], В.А. Глобой [5, 6] и другими специалистами. По их представлениям, они принадлежат золото-мышьяково-углеродистому (Бакырчик, Большевик); золото-сульфидному-кварцево жильному (Жумба, Кулуджун и др.); комплексному золото-кварц-березитовому (Баладжал) типам.

На территории описываемого района прогнозные исследования в 1950 – 90 годах выполнены Б.А. Дьячковым, А.А. Малыгиным, В.В. Потылицыным, А.П. Ситниковым и другими. В качестве основных факторов локализации золотого оруденения рассматривались литолого-стратиграфические, магматические, метаморфические, структурно-тектонические, минералого-геохимические и геофизические.

В 2000 году коллективом авторов [1] прогноз разнотипных золоторудных месторождений был выполнен на основе методов объемного моделирования. Достоинством этих исследований является разработка типовых моделей рудообразующих систем (РОС) золоторудных месторождений. Основными составляющими модели РОС являются магматический очаг, обусловленные его развитием малые интрузии и рудоносные флюиды, тяготеющие к надинтрузивной зоне. Аналогична геолого-геофизическая модель Бакырчикского рудного поля, разработанная [7]. По их представлениям, связь с магматогенно-рудными системами характерна для всех золоторудных объектов Западно-Калбинского района.

Представления этих авторов об однотипности рудоконтролирующих структур согласуются с данными [8, 9] о том, что локальные площади развития эндогенного оруденения контролируются однотипными по своей природе наложенными тектоно-магматическими структурами очагового характера, которые фиксируются продуктами их деятельности - разнофациальными магматическими, гидротермально-метасоматическими (в том числе рудными) образованиями. Подобное сочетание элементов литосферы в современном понимании - магматогенно-рудная система, обладающая свойствами, не вытекающими из суммы свойств ее частей, в связи с чем ее реконструкция должна проводиться на основе методологии системного анализа, принципы которого изложены в многочисленных работах [10, 11].

Использованная автором методика прогнозных исследований, опирающаяся на парадигму системного анализа и описанная ранее [12], включает следующие последовательные процедуры: реконструкция магматогенно-рудной системы на основе количественной оценки структуры развития ее элементов с использованием методики С.В. Васильева [13], выявление структурных и статистических закономерностей размещения "эталонных" золоторудных объектов в системе и выделение перспективных площадей на основе выявленных закономерностей.

На региональном уровне исследований, в результате которых выделена описываемая Вера-Чар - Баладжальская ОС, в качестве рудогенерирующего фактора рассмотрены малые интрузии разного состава и возраста; в качестве "следов" воздействия сквозьмагматических флюидов - разномасштабные золоторудные объекты; в качестве рудоподводящих элементов - зоны смятия, выделенные по космогеологическим данным. Цель детального изучения, результаты которого изложены ниже, локализация перспективных площадей до размеров рудных полей и месторождений

Вера-Чар - Баладжальская ОС расположена в юго-западном борту Западно-Калбинского золотоносного района (рисунок 1). Прогнозные ресурсы золота в ней оценены в 574 361 кг. Площадь, охватывающая описываемую структуру с обрамлением и оцениваемая на стадии локального прогноза - 673,7 км².

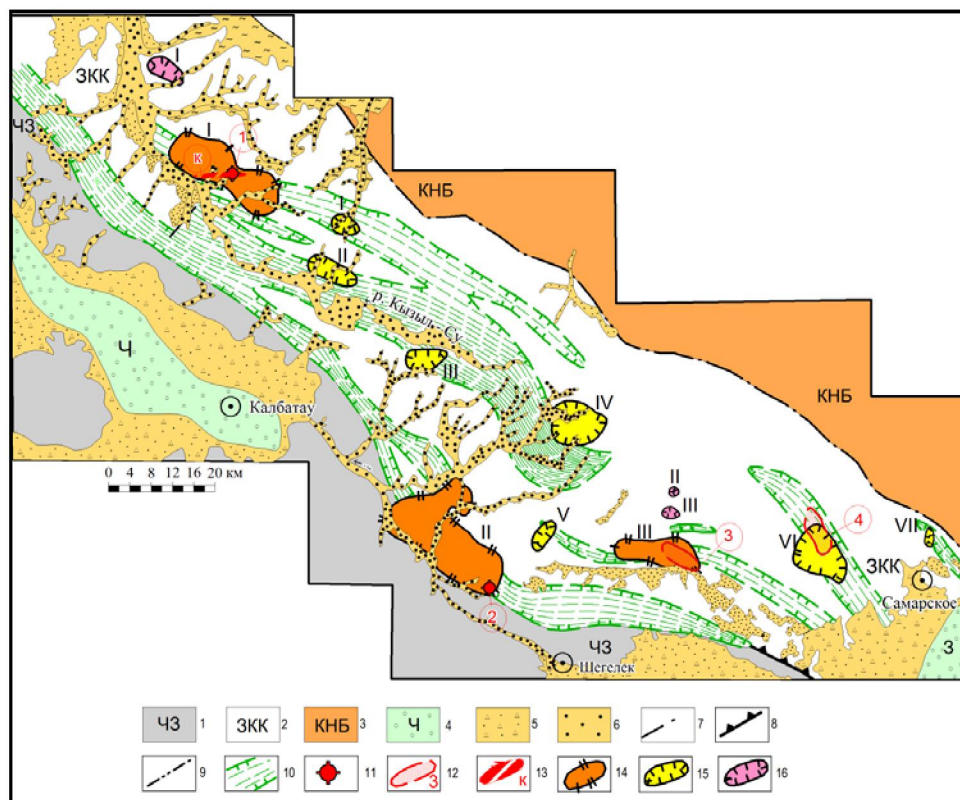


Рисунок 1 – Карта размещения перспективных золоторудных узлов на площади Западно-Калбинского района (карта прогноза золотоносности). Составила Г. Б. Оразбекова.

Условные обозначения: 1-3: структурные зоны - 1 - Чарско-Зимунайская, 2 - Западно-Калба-Коксентауская, 3 - Калба-Нарым-Бурчумская; 4 - впадины унаследованного развития (Ч - Чарская, З - Зайсанская); 5 - четвертичные пролювиальные отложения конусов выноса; 6 - неогеновые и четвертичные отложения долин и внутригорных впадин; 7, 8 - глубинные разломы: 7 - Теректинский, 8 - Чарско-Горностаевский; 9 - поперечный разлом; 10 - продольные зоны смятия; 11 - эталонные золоторудные месторождения: 1 - Бакыршик, 2 - Баладжал; 12 - золоторудные поля эталонных месторождений: 3 - Джумба, 4 - Кулуджун; 13 - Кызыловская зона; 14 - 16: очаговые структуры, перспективные на поиски золоторудных месторождений 14 - бимодальные, наиболее перспективные: I - Бакырчикская, II - Вера-Чар - Баладжальская, III - Джумбинская; 15 - одномодальные, перспективные - I - Канайка, II - Казанчункур, III - Жанаминская, IV - Сентапская, V - Опокой, VI - Кулуджунская, VII - Лайлинская; 16 - одномодальные, наименее перспективные: I - Эспинская, II, III - Северная Джумба.

В ее пределах преобладающим развитием пользуются отложения раннего карбона, на юго-западном фланге развиты отложения среднего девона, сложенные песчаниками, алевролитами и известняками (рисунок 2).

Интрузивные образования разнообразны по составу и возрасту. Наиболее древним являются раннекаменноугольные интрузии гипербазитов - перидотиты, пироксениты, серпентиниты и габбро-диабазы, развитые на западном фланге. Дайкообразные и штокообразные тела среднего-основного состава (диабазы, диабазовые порфиры, габбро-диабазы, габбро-нориты, андезитовые порфиры, диоритовые порфиры, кварцевые диориты) немногочисленны. По представлениям предшествующих исследователей (Навозов О.В. и др., 2009 год), их формирование происходило в четыре этапа: раннекаменноугольное, среднекаменноугольное, средне-позднекаменноугольное пермское время. Дайкообразные и штокообразные тела кислого состава сформированы в позднекаменноугольное время. Среди них выделены гранит-порфиры, гранодиорит-порфиры, сиенит-порфиры, плагиогранит-порфиры, редко - кварцевые порфиры. Самыми молодыми являются крупные штокообразные и лаколитообразные тела гранодиоритов пермского возраста, развитые на восточном фланге структуры. Распространенность малых интрузий и даек в описываемой структуре наиболее велика на северо-западном фланге и незначительна на остальной площади. Гидротермально-метасоматические образования представлены кварцево-жильными телами, прокварцеванием, обохренностью (окисленными участками сульфидизации), листовенитизацией и бирбири-тизацией.

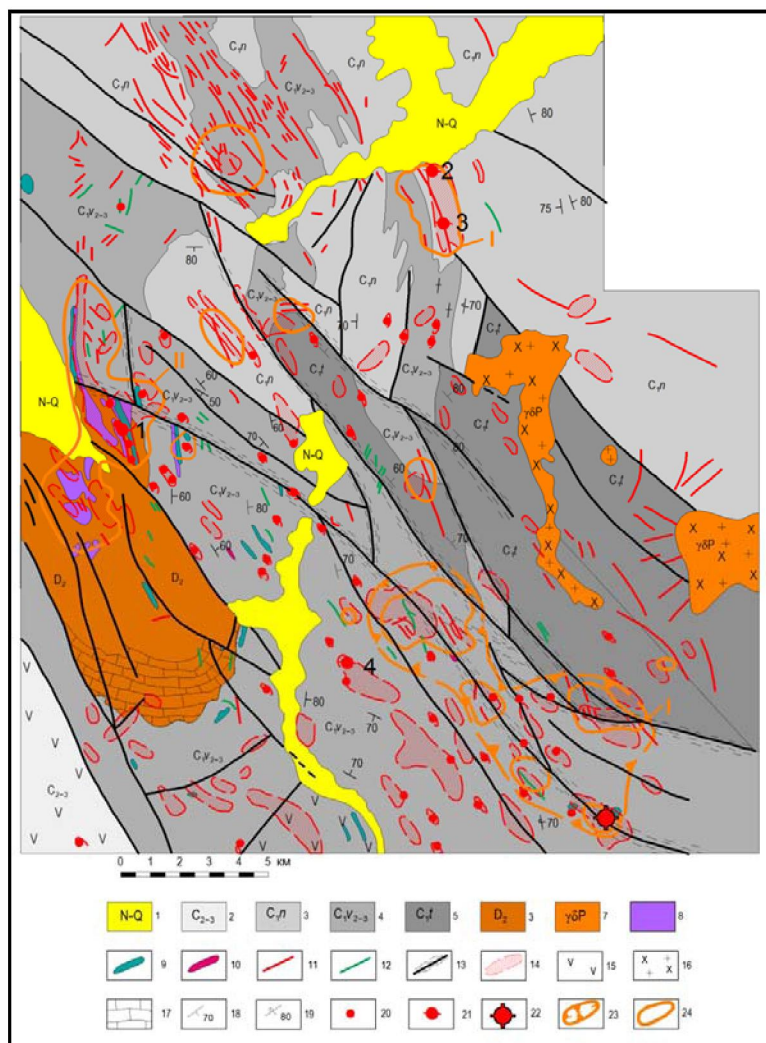


Рисунок 2 – Схематическая геологическая карта Вера-Чар - Баладжальской ОСс элементами прогноза (составлено с использованием материалов ПГО "Востказгеология").

Условные обозначения: 1 - неогеновые и четвертичные отложения нерасчлененные; 2 - средний - верхний карбон (андезитовые порфиры, их туфы, песчаники); 3 - нижний карбон, наморский ярус (туффиты, алевролиты, глинистые сланцы, песчаники); 4 - нижний карбон, визейский ярус, средний - верхний подъяруса (кремнистые алевролиты, песчаники, порфиры, туфы, известняки); 5 - нижний карбон, турнейский ярус (песчаники, туфопесчаники с прослоями алевролитов); 6 - средний девон (песчаники, алевролиты, известняки, сланцы, кварцевые порфиры и их туфы); 7 - гранодиориты пермского возраста пострудные; 8 - гипербазиты условно раннекабонового возраста (перидотиты, пироксениты, серпентиниты и габбро-диабазы); 9 - малые интрузии среднего и основного состава нерасчлененные; 10 - малые интрузии кислого состава нерасчлененные; 11 - дайки кислого состава; 12 - дайки среднего-основного состава; 13 - разломы и зоны приразломной трещиноватости; 14 - зоны развития гидротермально - метасоматических образований; 15 - андезиты; 16 - гранодиориты; 17 - известняки; 18 - наклонное залегание пород; 19 - опрокинутое залегание пород; 20 - точки золоторудной минерализации; 21 - золоторудные месторождения и рудопроявления (1 - Вера-Чар, 2 - Мариновское, 3 - Кызыл-Тас, 4 - Юпитер); 22 - эталонное месторождение Баладжал; 23, 24 - результаты прогнозных построений: 23 - прогнозируемый Баладжальский золоторудный подузел; 24 - площади, перспективные на выявление золоторудных месторождений (I - Мариновско-Кызылтасская; II - Вера-Чарская).

Стратифицированные отложения смяты в напряженные линейные складки (с углами падения до вертикальных) северо-западного простирания в юго-западной и центральных частях и субмеридионального на северо-восточном фланге, а также разбиты многочисленными разломами генеральной северо-западной ориентировки, конформной простиранию Чарско-Горностаевской зоны смятия.

В пределах описываемой структуры расположено "эталонное" месторождение Баладжал, а также месторождение Вера-Чар и рудопроявления Мариновское и Кызыл-Тас.

Реконструкция магматогенно-рудной системы. На первом этапе этой процедуры произведен содержательный анализ исходных геологических данных (рисунок 2). Как видно, распространенность даек и малых интрузий незначительна, при этом тела среднего-основного и кислого состава пространственно разобщены, в связи с чем не образуют совместной мультипликативной структуры даже вблизи эталонного месторождения Баладжал. Это может свидетельствовать либо о малой интенсивности магматического процесса, либо о чрезмерной генерализации при картировании площади. В связи с этим, для количественной оценки структуры размещения даек и малых интрузий среднего-основного и кислого состава, относящихся к каменноугольным магматическим комплексам, использована аддитивная картина их развития; в анализе не участвуют гранитоиды пермского возраста, являющиеся пострудными по существующим представлениям [1]. Аналогичное решение принято в результате анализа размещения кварцево-жильных тел и метасоматических образований, которые развиты в многочисленных, но локальных узлах - на стадии реконструкции структуры их размещения они рассмотрены как единый фактор.

Структура размещения даек и малых интрузий пестрого состава и разного возраста иллюстрируется рисунок 3. Как видно, она имеет узловый характер, причем в размещении узлов прослеживаются признаки линейной (на северо-западном фланге) и концентрической организации. Это вероятно обусловлено особенностями глубинного строения, контролирующего размещение магматических очагов. На юго-восточном фланге в размещении магматических образований весьма отчетливо проявлена магмоконтролирующая роль линейных разрывов север-северо-западной ориентировки.

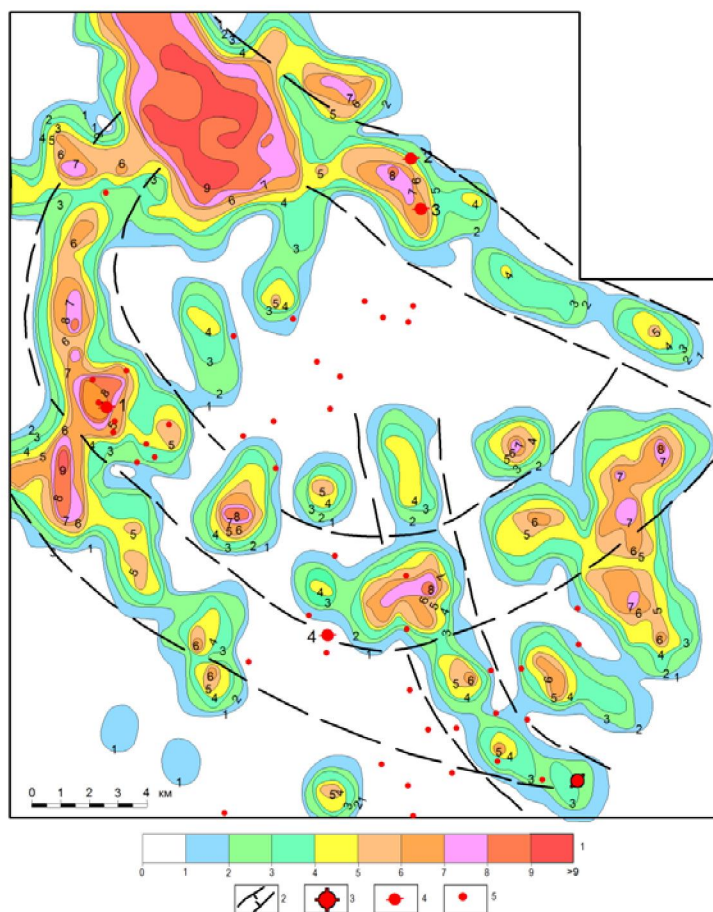


Рисунок 3 – Структура размещения даек и малых интрузий различного состава на площади Вера-Чар - Баладжальской МРС и положение золоторудных месторождений в ней (составила Г. Б. Оразбекова).

Условные обозначения: 1 - интервалы меры устойчивости размещения даек и малых интрузий различного состава; 2 - структурные элементы внутреннего строения ОС; 3 - эталонное месторождение Баладжал; 4 - золоторудные проявления и месторождения (1 - Вера-Чар, 2 - Мариновское, 3 - Кызыл-Тас, 4 - Юпитер); 5 - точки золоторудной минерализации.

Наиболее устойчиво (со значениями меры до 9) описываемый процесс проявлен на северо-западном фланге ОС, в узле сочленения линейно- и концентрически ориентированных элементов. На остальной площади максимальные значения меры в локальных узлах преимущественно составляют 7-8, лишь в единичных достигают 9.

Распределение золоторудных объектов в структуре магматических образований имеет явно выраженную закономерность: как эталонное месторождение Баладжал, так и другие потенциально значимые объекты (Вера-Чарское, Мариновское, Кызыл-Тас) тяготеют к локальным узлам устойчивого развития магматического процесса (рисунок 3).

Статистической же закономерности приуроченности золоторудных объектов к определенным интервалам значений меры не наблюдается (таблица 1): распределение золоторудных месторождений охватывает значения меры от 2 (месторождение Баладжал) до 8 (месторождение Вера-Чар). Общая площадь этих интервалов - 235 км², что составляет 35% от изучаемой площади (673,3 км²).

Таблица 1 – Распределение значений интервалов меры устойчивости развития даек и малых интрузий разного состава на площади Вера-Чар - Баладжальской ОС и распределение золоторудных объектов в них

Значения меры	Площадь		Положение месторождений и рудопроявлений					Перспективные участки (площадь, км ² /% от площади локального прогноза)
	км ²	%	Баладжал	Вера-Чар	Мариновское	Кызылтас	Юпитер*	
1	64,75	20,9						235/35
2	64,75	20,9	.....				
3	52,5	16,9						
4	43,75	14,1			.....		
5	28	9,04						
6	20,25	6,5				.....	
7	13,75	4,44						
8	12,25	4,11		.....			
9	9,75	3,11						
Всего	309,75	100						235/35

*Рудопроявление Юпитер расположено вне ареала устойчивого развития даек и малых интрузий.

По представлению автора данной работы, наличие структурного контроля оруденения (приуроченность золоторудных объектов к локальным узлам устойчивого развития магматического процесса) свидетельствует о существовании парагенетической связи этих процессов и является структурной закономерностью.

Структура размещения гидротермально-метасоматических образований (ГМО) имеет узловый характер (рисунок 4), причем распределение локальных узлов подчинено многоуровневой иерархической концентрической организации. Выделяется два уровня структур: структура первого уровня организации развита в северной части площади, характеризуется тороидальным размещением узлов устойчивого развития ГМО во внешнем концентре (с этими узлами связаны объекты Мариновское, Кызылтас, Вера-Чар), в центральной части распределение узлов ГМО контролируется линейными структурами. Структуры второго уровня имеют менее значительные размеры и тяготеют к периферии ранее описанной. В их пределах размещение узлов ГМО так же подчинено линейным структурам.

Анализ размещения месторождений в структуре ГМО показывает, что они тяготеют к локальным узлам устойчивого развития фактора, расположенным во внешнем концентре структуры первого порядка, причем месторождения Баладжал и Вера-Чар расположены в локальных узлах, находящихся во внутренних частях структур более высокого порядка. Изложенное свидетельствует о наличии структурных закономерностей размещении месторождений в структуре гидротермально-метасоматических образований.

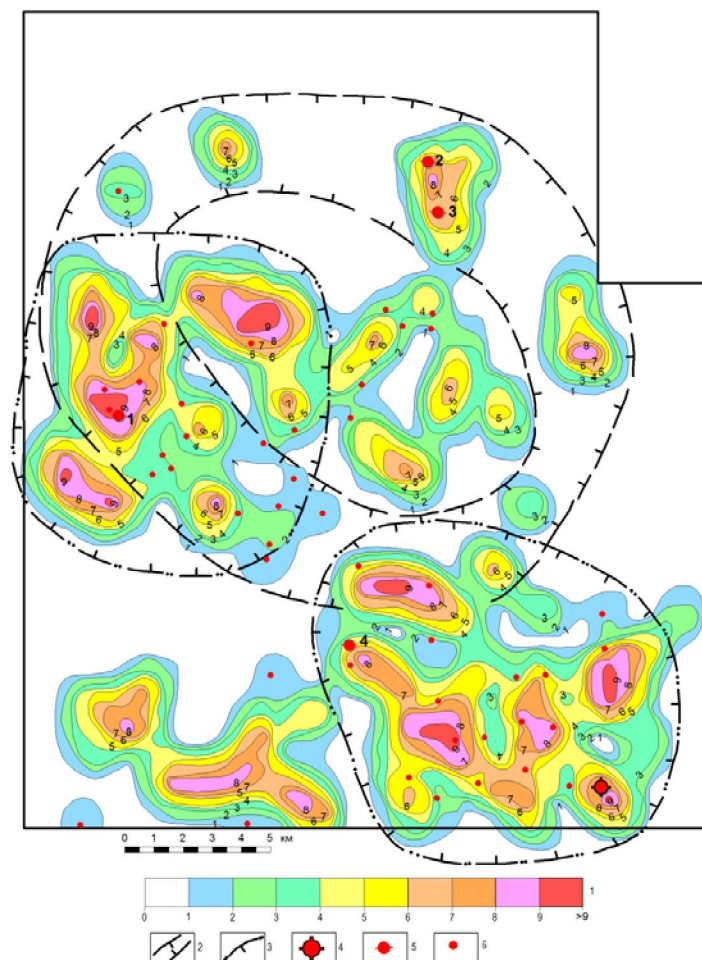


Рисунок 4 – Структура размещения гидротермально-метасоматических образований на площади Вера-Чар - Баладжальской ОС и размещение в ней золоторудных объектов (составила Г. Б. Оразбекова).

Условные обозначения: 1 - интервалы меры устойчивости развития гидротермально-метасоматических образований; 2, 3 - структурные элементы внутреннего строения ОС; 4 - эталонное месторождение Баладжал; 5 - золоторудные проявления и месторождения (1 - Вера-Чар, 2 - Мариновское, 3 - Кызыл-Тас, 4 - Юпитер); 6 - точки золоторудной минерализации.

Статистический анализ размещения золоторудных объектов в структуре ГМО (таблица 2) показывает, что область их развития охватывает интервалы значений меры от 4 до 8 общей площадью 119,7 км², что составляет 17,8% от площади локального прогноза.

В соответствии с парадигмой проводимых исследований, реконструкция площади синергетического эффекта выполнена путем оценки совместного устойчивого развития описанных выше элементов системы: даек и малых интрузий основного, среднего и кислого состава (объединенных в единый аддитивный элемент) и гидротермально-метасоматических образований (рисунок 5). Как видно, совместное проявление этих процессов имеет узловый характер, причем в распределении узлов отчетливо просматриваются две тенденции: очагового характера с размещением узлов во внешнем центре в центральной части площади и линейного типа на юго-западном фланге.

Размещение эталонного месторождения Баладжал, а так же месторождений Вера-Чар, Мариновское и Кызыл-Тас в описываемой структуре отчетливо закономерно: они тяготеют к узлам устойчивого совместного развития магматического и гидротермально-метасоматического процессов.

Статистические характеристики так же показывают наличие закономерностей размещения объектов относительно описываемой структуры (таблица 3): все перспективные месторождения и рудопроявления (Баладжал, Вера-Чар, Мариновское и Кызыл-Тас) сосредоточены в интервалах меры от 20-30 до 70-80 общей площадью 37,5 км², что составляет 5,8% от изученной площади.

Таблица 2 – Распределение значений интервалов меры устойчивости развития гидротермально-метасоматических образований на площади Вера-Чар - Баладжальской ОС и распределение золоторудных объектов в них

Значения меры	Площадь		Положение месторождений и рудопроявлений					Перспективные участки (площадь, км ² /%) от площади локального прогноза
	км ²	%	Баладжал	Вера-Чар	Мариновское	Кызылтас	Юпитер	
1	58,25	20,37						
2	58,25	20,37						
3	43,75	15,3						
4	38,0	13,3					.....	119,7/17,8
5	30,75	10,75						
6	21,25	7,43				.....	
7	15,75	5,5	.....		.....
8	13,95	4,88		.....			
9	6,0	2,1						
Всего	285,95	100						119,7/17,8

Это свидетельствует об уникальности геологической ситуации этих интервалов и возможности их выделения в качестве благоприятных для формирования золотого оруденения в данной ОС.

Анализ результатов прогнозирования. Проведенные исследования позволили в пределах Вера-Бар - Баладжальской МРС выделить локальные площади, перспективные для формирования золоторудных месторождений (рисунок 2).

Баладжальский прогнозный рудный подузел расположен на юго-восточном фланге ОС и охватывает пять перспективных площадей (рисунок 2), с одним из которых связано "эталонное" месторождение Баладжал. Он вытянут в северо-западном направлении на 11 км при ширине от 1,5 до 5 км, конформно Чарско-Горностаевкой зоне смятия. Предшествующими исследователями (Навозов О.В. и др., 2009 год) в его пределах выделено 6 точек золоторудной минерализации и многочисленные первичные и вторичные ореолы мышьяка, серебра, а также шлиховые ореолы и россыпи золота. Здесь вероятно формирование золоторудных месторождений как в терригенных толщах (типа Жумбы, Кулуджуна и др.), так и в штоках и дайках.

Не менее, если не более значительны перспективы *Вера-Чарского прогнозного рудного поля*, северная часть которого расположена на участке пересечения концентрических и линейных структуроорганизующих элементов МРС (рисунок 2). В его пределах располагается известное месторождение Вера-Чар, а также ряд проявлений: Раздольный, Дмитрий, Екатерина. Предшествующими исследователями (Навозов О.В. и др., 2009 год) выявлены многочисленные точки минерализации и вторичные геохимические ореола серебра, мышьяка, меди, а также шлиховые ореолы золота и арсенопирита.

Мариновско-Кызылтасское прогнозное рудное поле расположено во внешнем концентре ОС (рисунок 2) и включает два золоторудных проявления - Мариновское и Кызылтас. На проявлении Мариновское золотосодержащими телами являются бурые железняки и вторичные кварциты, пронизанные сетью кварцевых прожилков. Мощность зоны от 1-2 до 3-5 метров. Содержание золота в кварце от 1,0 до 5 г/т, иногда до 20 г/т. Во вторичных кварцитах отмечены повышенные концентрации никеля, кобальта, мышьяка, молибдена. Более интересным является проявление Кызылтас, где золотое оруденение связано с зонами обохренных гидротермально измененных пород, несущих густую вкрапленность пирита, реже – арсенопирита. Оруденелые зоны кулисообразно прослеживаются на 1000-1500 м, их мощность 5-10 метров с раздувами до 50 м, падение крутое (80-90°) простирание субмеридиональное. Содержание золота в зоне Кызылтас достигает 18,4 г/т. Золото содержится как в кварце, так и в измененных пиритизированных породах. Содержание от поверхности до глубин 8-10 м составляют 0,1-1,0 г/т (по штольням), по шурфам - 0,3-3 г/т, наиболее высокие содержания приурочены к участкам максимального развития пиритизации.

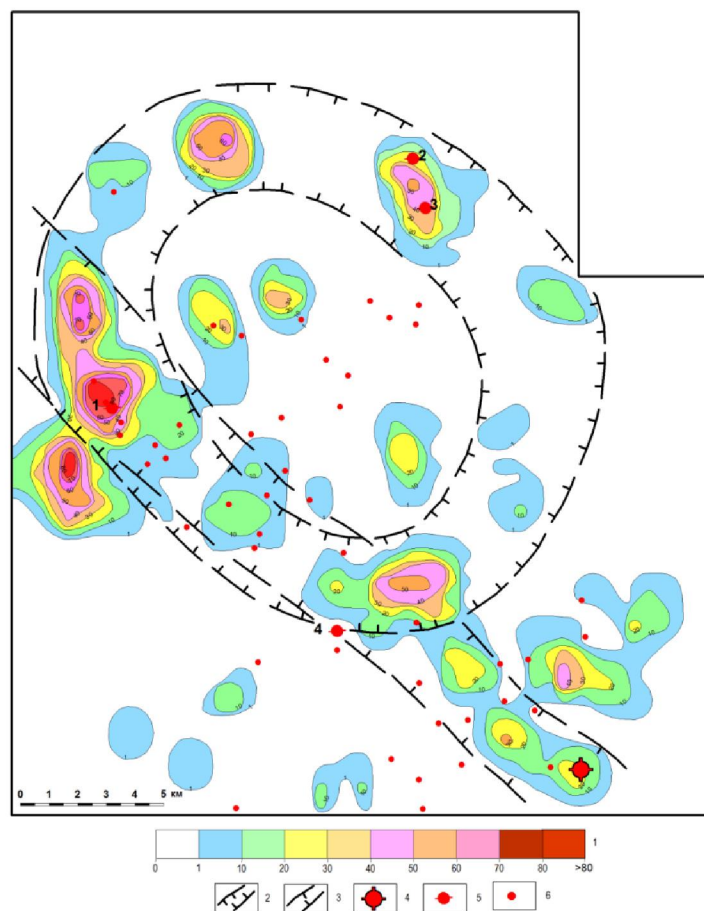


Рисунок 5 – Структура совместного устойчивого развития гидротермально-метасоматических и интрузивных образований на площади Вера-Чар-Баладжальской ОС и положение золоторудных объектов в ней (составила Г. Б. Оразбекова).

Условные обозначения: 1 - интервалы меры устойчивости совместного развития гидротермально-метасоматических и интрузивных образований 2,3 - структурные элементы внутреннего строения ОС; 4 - эталонное месторождение Баладжал; 5 - золоторудные проявления и месторождения (1 - Вера-Чар, 2 - Мариновское, 3 - Кызыл-Тас, 4 - Юпитер); 6 - точки золоторудной минерализации.

Таблица 3 – Распределение значений интервалов меры устойчивости совместного развития метасоматических образований и интрузивных тел на площади Вера-Чар - Баладжальской ОС и распределение золоторудных объектов в них

Интервал значений меры	Площадь		Положение месторождений и рудопроявлений					Перспективные участки (площадь, км ² /%) от площади локального прогноза
	км ²	%	Баладжал	Вера-Чар	Мариновское	Кызылтас	Юпитер*	
1-10	81,25	51,7						37,5/5,8
10-20	37,5	23,8						
20-30	15	9,53	.....		.....
30-40	7,5	4,76						
40-50	8,75	5,36				.....	
50-60	4,75	3,12						
70-80	1,5	0,95					
Более 80	1,25	0,79						
Всего	157,5	100						

Таким образом, реконструкция магматогенно-рудной системы Вера-Чар-Баладжальской ОС на локальной уровне изучения позволила выделить перспективные участки ранга рудных полей, общая площадь которых составляет 37,5 км² или 5,8% от площади прогнозных исследований.

Содержательный анализ результатов прогнозирования подтверждает перспективность выделенных участков имеющимися поисковыми данными.

Результаты прогнозных исследований, изложенные в статье, могут быть использованы при обосновании направления поисковых геологоразведочных работ.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Щерба Г.Н., Беспаяв Х.А., Дьячков Б.А. и др. Большой Алтай (геология и металлогения). – Кн. 2: Металлогения. – Алматы: РИО ВАК РК, 2000. – 400 с.
- [2] Нарсеев В.А., Гостев Ю.В., Захаров А.В. и др. Бакырчик (геология, геохимия, оруденение). – М.: ЦНИГРИ, 2001. – 174 с.
- [3] Дьячков Б.А., Черненко З.И., Майорова Н.П. и др. Геологические условия формирования и размещения золоторудных месторождений апокарбонатного типа Восточного Казахстана // Усть-Каменогорск: ВКГУ, 2011. – 136 с.
- [4] Рафаилович М.С. Золото недр Казахстана: геология, металлогения, прогнозно-поисковые модели. – Алматы: КазГЕО, 2004. – 304 с.
- [5] Глоба В.А. Освоение золото-теллуридных месторождений станет новым этапом в истории казахстанской золотодобычи // Минеральные ресурсы Казахстана. – 1999. – № 1. – С. 13-17.
- [6] Глоба В.А. Золоторудные формации областей подвижно-поясовой активизации Казахстана // Изв. НАН РК. Сер. геол. – 2004. – № 3-4. – С. 110-114.
- [7] Беспаяв Х.А., Любецкий В.Н., Любецкая Л.Д., Ужженов Б.С. Золоторудные пояса Казахстана (глубинное строение, геодинамика развития, глубинные факторы локализации оруденения). – Алматы, 2008. – 284 с.
- [8] Томсон И.Н. Металлогения рудных районов. – М.: Недра, 1988. – 215 с.
- [9] Маракушев А.А. Природа и металлогеническое значение глубинных флюидов // Металлогения Урало-Монгольского складчатого пояса: Тез. докл. X Всесоюзного металлогенического совещания. – Алма-Ата: Наука, 1983. – Т. 1. – С. 32-40.
- [10] Летников Ф.А. Синергетика геологических систем. – Н.: Наука, 1992. – 230 с.
- [11] Хлобустов А.А. Системный подход к геологическим исследованиям // Методология геологических исследований. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1976. – С. 129-133.
- [12] Оразбекова Г.Б. Применение методов системного анализа при прогнозировании крупных и уникальных золоторудных месторождений в Восточном Казахстане // Материалы VIII Международной научно-практической конференции: "Естественно-научные исследования, народное хозяйство, современные технологии и технический прогресс". – Воронеж, 2015. – С. 24-34.
- [13] Васильев С.В. Прогнозирование на основе системно-информационного подхода // Компьютерный прогноз месторождений полезных ископаемых. – М.: Недра, 1990. – С. 208-225.

Г. Б. Оразбекова

Д. Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан мемлекеттік техникалық университеті, Өскемен, Қазақстан

ҚОЛДАНУ ЖҮЙЕЛІ КӨЗҚАРАС БОЛЖАУ КЕЗІНДЕ КЕНДІ АЛАҢДАР, ЖЕРГІЛІКТІ АЛТЫН ОШАҚТЫ ҚҰРЫЛЫМДАРДА (мысалы, Вера-Чар - Баладжал ошақтық құрылымдар Шығыс Қазақстан облысының Батыс-Қалбақ алтынды ауданы)

Аннотация. Вера Чар - Балажал ошақтық құрылымы (OS) руда бірлігі бөлінген атағы реттегішті - АW перспективалық өңірлі конда 574.361 кг-ға дейін бағаланады болжамды ресурстары алтын зерттейді ретінде. Егжей-тегжейлі зерттеу нәтижесінде, осы баптың тақырыбы, перспективалық бағыттары кен және кенорындарына тағы орналасқан.

Вера Чарқайта алтын кен қалыптастыруға жүйелі тәсілді парадигмасынан егізделген - депозиттерді орналастыру оның алдын ала орнатылған істер заңдарына Балажал ошақты құрылымы мен кенді ірі кенорындарын қалыптастыру үшін перспективалы үш бөлінген учаскесі атағы өрістер: Балажалдын, Вера-кенболжамды Шар кенболжамды және Мариновты-Кызылтофты кенболжаған. Олардың жалпы ауданы 37,5 км² немесе болжамдық зерттеулер аумағының 5,8% құрайды.

Түйін сөздер: болжамды зерттеулер, алтын кенорындары, фокалды құрылымы, магматикалық білім беру, метасомалдық өзгерістер, Батыс-Қалба алтын ауданы.

Сведения об авторе:

Оразбекова Г. Б. – докторант, Восточно-Казахстанский государственный технический университет им. Д. Серікбаева, Усть-Каменогорск, Казахстан. E-mail: orazbekova@bk.ru