

**ПАНКОВА КАТЕРИНА ПЕТРОВНА**

**Синергетическая модель колчеданно-полиметаллических  
месторождений Рудного Алтая**

Специальность 6N0706

"Геология и разведка месторождений полезных ископаемых"

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание степени магистра

Республика Казахстан  
Усть-Каменогорск  
2011 г.

Диссертация выполнена на кафедре Геологии и горного дела Восточно-Казахстанского государственного технического университета потребительской кооперации.

Научный руководитель:

Ведущая организация:

К.т.н, доцент Черненко З.И

Восточно-Казахстанский  
Государственный технический  
технический университет  
им. Д.Серикбаева

Официальный оппонент:

Майоров В.П.

Защита состоится 24 января 2010 года в 10.00 на заседании диссертационного совета при Восточно-Казахстанском государственном техническом университете им. Д. Серикбаева потребительской кооперации по адресу: 071000, г. Усть-Каменогорск, ул. Серикбаева, 19, зал заседаний диссертационного совета.

Секретарь ГАК по защите  
магистерских диссертаций

В.К. Манашева

## ВВЕДЕНИЕ

*Диссертация* Панковой К.П., магистранта специальности «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых» на тему: «Синергетическая модель колчеданно-полиметаллических месторождений Рудного Алтая», состоит из 76 печатных листов и имеет следующую структуру:

- 1) Титульный лист;
- 2) Содержание;
- 3) Нормативные ссылки;
- 4) Определения;
- 5) Обозначения и сокращения;
- 6) Введение;
- 7) Основы синергетики;
- 8) Диссипативные структуры в геологии;
- 9) Особенности внутреннего строения колчеданно-полиметаллических месторождений Рудного Алтая
- 10) Синергетическая модель колчеданно-полиметаллических месторождений Рудного Алтая
- 11) Заключение
- 12) Список использованных источников;
- 13) Приложения.

В данной диссертации изображено 10 иллюстраций, приведено 5 таблиц и использовано 12 источников.

### **Актуальность:**

Синергетика – новая, бурно развивающаяся наука, изучающая эволюцию сложных систем от хаоса к порядку в результате коллективных взаимодействий ее частей.

Ряд работ по синергетике в области общей геологии и рудообразования уже выполнен советскими и зарубежными специалистами. Такие явления, как периодичность в размещении рудных объектов, ритмическая кристаллизация расслоенных интрузий, даек и кварцевых жил, волновой и ступенчатый характер распределения металлов (в частности золота) в рудах – результат синергетического развития природных систем.

На основе синергетики появляется возможность предсказания событий, приводящих к концентрации рудных компонентов, исследование так называемых «слабых факторов» при прогнозе месторождений, что является одной из актуальных проблем геологоразведки.

**Цель магистерской диссертации:** изучить колчеданно-полиметаллические месторождения Рудного Алтая на основе синергетической концепции для более эффективного решения практических задач, связанных с их поисками, разведкой и промышленным освоением.

*Объектом исследования* являются колчеданно-полиметаллические месторождения Рудного Алтая.

**Основные задачи:**

1 Изучение мирового опыта синергетического подхода к изучению колчеданно-полиметаллических месторождений;

2 Изучение элементов синергетического развития колчеданно-полиметаллических месторождений Рудного Алтая;

3 Установление особенностей внутреннего строения колчеданно-полиметаллических месторождений Рудного Алтая;

4 Построение синергетической модели колчеданно-полиметаллических месторождений Рудного Алтая.

**Ожидаемые результаты:**

1 Обобщение данных мирового опыта синергетического подхода к изучению колчеданно-полиметаллических месторождений;

2 Выявление общих факторов и особенностей синергетического развития колчеданно-полиметаллических месторождений Рудного Алтая.

3 Построение синергетической модели колчеданно-полиметаллических месторождений Рудного Алтая.

**Научная новизна:** Системный подход на сформулированных основополагающих принципах синергетики позволит обосновать геохронологическую вещественно-энергетическую схему исторического развития региона и оценить особенности энергетики основных этапов онтогении колчеданно-полиметаллических месторождений Рудного Алтая.

**Практическая ценность:** Изучение колчеданно-полиметаллических месторождений на основе синергетической концепции приводит к необходимости объективного познания степени их сложности не только для чисто научных целей, но и для более эффективного решения практических задач, связанных с их поисками, разведкой и промышленным освоением. Познание сложных сторон этих объектов при четком понимании природы сложности стимулирует разработку более совершенных и даже нетрадиционных принципов и методов прогнозирования и обнаружения потенциально промышленных колчеданно-полиметаллических месторождений (особенно с богатыми и весьма контрастными по качеству рудами).

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

**Во введении** обоснована актуальность темы диссертации, целесообразность и необходимость постановки исследований, определены цели и задачи исследования, а также новизна и практическая значимость работы.

**В первой главе** приводятся основы синергетики, науки, изучающей эволюцию сложных систем от хаоса к порядку в результате коллективных взаимодействий ее частей. Отмечены прекрасные работы последних лет зарубежных и отечественных ученых: Turcotte D.L. “Fractals and chaos in geology and geophysics”, новосибирского ученого Ф.А. Летникова «Синергетика геологических систем», колоссальный труд группы ученых под руководством П.М. Горяинова и Г.Ю. Иванюка «Самоорганизация минеральных систем. Синергетические принципы геологических исследований», по сути, первое в России (а может быть и в Мире) универсальное издание по синергетике в геологии.

**Вторая глава** посвящена описанию диссипативных структур в геологии. По определению, диссипативные геологические структуры характеризуются, с одной стороны, тенденцией к макроупорядоченности, возникновению более сложных, часто оригинальных макроформ, а с другой – к когерентному поведению подсистем самого разного вида (например, элемент – элемент, элемент – геометрический мотив, геометрический мотив – тип ансамбля и т.п.). С учетом всего этого, тестирование геологических объектов на возможную принадлежность к диссипативным структурам представляет собой набор приемов, вытекающих как из физического смысла, так и геологической сущности объектов исследования. В главе подробно описаны характерные признаки диссипативных структур.

**Третья глава** содержит описание особенностей внутреннего строения колчеданно-полиметаллических месторождений Рудного Алтая. Обобщены данные мирового опыта синергетического подхода к изучению колчеданно-полиметаллических месторождений.

**В четвертой главе** отражены результаты построения синергетической модели колчеданно-полиметаллических месторождений Рудного Алтая. В онтогении колчеданно-полиметаллических месторождений Рудного Алтая можно выделить несколько основных этапов (скачков в развитии):

1. вулканогенно-осадочный - образование первичных колчеданно-полиметаллических руд в результате деятельности гидротермальных растворов, сопровождающих вулканическую деятельность (иногда его называют гидротермально-осадочным);

2. термометаморфический - внедрение интрузий и\или даек основного-среднего состава с контактовым метаморфизмом первичных руд. На разных месторождениях он может быть проявлен в разное время. Основная временная привязка этого этапа возможна к проявлениям тоже рифтогенных

стадий началов последующих циклов, когда происходило становление субвулканических и гиповулканических образований среднего-основного состава;

3. динамометаморфический - преобразование сульфидных руд и вмещающих пород в зонах интенсивного динамометаморфизма (в том числе стресс-метаморфизма – рисунок 1). Его проявление также может быть неоднократным, однако в любом случае должно соответствовать лишь конечным - орогенным стадиям ВКР. Так, на Иртышском месторождении время проявления этого этапа должно отвечать времени наиболее мощных стресс-метаморфических преобразований в пределах Иртышской зоны смятия - а это, скорее всего, середина турнейского века раннего карбона, т.е. завершение орогенной – заключительной стадии 3 цикла ВКР;



Рисунок 1 – Динамометаморфические преобразования структуры рудовмещающих кремнисто-риолитовых пород

4. экзогенный этап - вскрытие сульфидных руд эрозией и образование зоны окисления. Этот этап мог соответствовать концу одного и началу последующего цикла ВКР, т.е. в период образования резко расчлененного рельефа. Это могло быть в любом цикле ВКР, однако наиболее вероятным временем начала образования зон окисления современных (еще не сэродированных) сульфидных месторождений представляется время завершения 8 цикла - в конце мелового периода, - при формировании регионального пенеплена территории, и продолжаться позднее - вплоть до настоящего времени.

Ни на одном из месторождений не встречаются продукты всех выделенных выше этапов в полном объеме (есть лишь фрагменты их), поэтому была сделана попытка создать некую обобщенную (классификационную по сути) системную модель объекта с колчеданно-полиметаллическими рудами (как первичными, так и в различной степени преобразованными), которая построена в общесистемных координатах – “причина-условия” : “время-пространство”

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенной работы изучены колчеданно-полиметаллические месторождения Рудного Алтая на основе синергетической концепции.

Обобщены данные мирового опыта синергетического подхода к изучению колчеданно-полиметаллических месторождений, выявлены общие факторы и особенности синергетического развития колчеданно-полиметаллических месторождений Рудного Алтая. А так же построена синергетическая модель колчеданно-полиметаллических месторождений Рудного Алтая.

**Список опубликованных работ по теме диссертации:** Панкова К.П., Атамановский Е.О. Закономерности размещения золоторудных объектов в Семипалатинском Прииртышье/Материалы международной конференции Большой Алтай – Уникальная редкометалльно-золото-полиметаллическая провинция Центральной Азии, Алматы – Усть-Каменогорск, 2010

**Панкова Катерина Петровна**

**«Синергетическая модель колчеданно-полиметаллических месторождений Рудного Алтая»**

Специальность 6N0706 – "Геология и разведка месторождений полезных ископаемых"

**АННОТАЦИЯ**

**Ключевые слова.** Синергетика, самоорганизация, Рудный Алтай, колчеданно-полиметаллические месторождения, диссипативная система, онтогения, этап, полицикличность, тектоногенез, квант, модель, динамометаморфизм,

**Актуальность.** Синергетика – новая, бурно развивающаяся наука, изучающая эволюцию сложных систем от хаоса к порядку в результате коллективных взаимодействий ее частей.

На основе синергетики появляется возможность предсказания событий, приводящих к концентрации рудных компонентов, исследование так называемых «слабых факторов» при прогнозе месторождений, что является одной из актуальных проблем геологоразведки.

**Цель магистерской диссертации** – изучение колчеданно-полиметаллические месторождения Рудного Алтая на основе синергетической концепции для более эффективного решения практических задач, связанных с их поисками, разведкой и промышленным освоением.

**Научная новизна.** Системный подход на сформулированных основополагающих принципах синергетики позволит обосновать геохронологическую вещественно-энергетическую схему исторического развития региона и оценить особенности энергетики основных этапов онтогении колчеданно-полиметаллических месторождений Рудного Алтая.

**Практическая ценность.** Изучение колчеданно-полиметаллических месторождений на основе синергетической концепции приводит к необходимости объективного познания степени их сложности не только для чисто научных целей, но и для более эффективного решения практических задач, связанных с их поисками, разведкой и промышленным освоением. Познание сложных сторон этих объектов при четком понимании природы сложности стимулирует разработку более совершенных и даже нетрадиционных принципов и методов прогнозирования.

## **Панкова Катерина Петровна**

### **«Шығыс Қазақстанның полиметалдық кен орындарын барлаудағы геохимиялық әдістерінің жиынтығы»**

Мамандығы 6N0706 – "Геология және пайдалы қазбалар кен орындарын барлау"

#### **АҢДАТПА**

##### **Сөздердің тізімі:**

Синергетика, Кен Алтай, колчедан-полиметалдық кенорындар, диссипативтік жүйе, онтогения, саты, полицикл, тектоногенез, квант, модель, динамометаморфизм.

##### **Зерттеудің өзектілік:**

Синергетика – жаңа қарқынды дамып келетін ғылым.

Синергетика бойынша жалпы геология мен кен жаратылу обласында мамандар бір неше жұмыстар істеді.

Синергетика негізінде кенді компоненттердің шоғырлануын алдын-ала болжауға және кенорындарды болжау кезінде «әлсіз факторларды» зерттеуге болады.

**Магистрлік диссертацияның мақсаты:** синергетикалық концепсияның негізінде іздеу және барлау, өндірістік ігерумен байланысты практикалық мәселелерді тиімді шешу үшін Кен Алтайдың колчедандық-полиметалдық кенорындарды зерттеу.

**Ғылыми жаңалығы:** Синергетикалық принциптер бойынша жүйеленген әдіс Кен Алтайдың колчедан-полиметалдық кенорындарының онтогенияның негізгі сатыларының құатылығының ерекшеліктерін бағалауға және аумақтың геохронологиялық заттық-құаттық тарихи дамуының сұлбасын негіздеуге көмектеседі.

**Тәжірибелік маңызы:** ғылыми жағынын ғана емес, сонымен бірге іздеу және барлау, өндірістік ігерумен байланысты практикалық мәселелерді тиімді шешу үшін синергетикалық концепсияның негізінде колчедан-полиметалдық кенорындарды зерттейді.

Синергетикалық әдістің дамуы жаңа және дәстүрсіз принциптар мен потенциалды өндірістік колчедан-полиметалдық кенорындарды болжау мен табу әдістердің өндеуге жағдай тұғызады.

**Katerina Petrovna Pankova**

**«Synergetic model of pyrite-polymetallic deposits of Rudny Altay»**

6N0706 – Geology and exploration of mineral deposits

ABSTRACT

**Key words** are synergetic, self-organization, Rudny Altai, pyrite-polymetallic deposits, dissipative system, ontogeny, stage, polycyclic, tectonogenez, increment, model, dynamometamorphism.

**Topicality**

Synergetic – the new, roughly developing science studying evolution of difficult systems from chaos to an order as a result of collective interactions of its parts.

A number of works on synergetic in the field of the general geology and рудообразования is already executed by the Soviet and foreign experts. Such phenomena, as periodicity in placing of ore objects, rhythmic crystallization of the stratified intrusions, даек and quartz veins, wave and step character of distribution of metals (in particular gold) in ores – result синергетического developments of natural systems.

On the basis of synergetic there is a possibility of a prediction of the events leading to concentration of ore components, research so-called «weak factors» at the forecast of deposits that is one of actual problems of geological prospecting.

**Research aim** to study pyrite-polymetallic deposits of Rudny Altai on a basis synergetic concepts for more effective decision of the practical problems connected with their searches, investigation and industrial development.

**Scientific novelty:** the system approach on the formulated basic principles of synergetics will allow to prove the geochronological material-power scheme of historical development of region and to estimate features of power of the basic stages of ontogeny pyrite-polymetallic deposits of Rudny Altai.

**Practical value:** Studying of pyrite-polymetallic deposits on a basis synergetic to the concept leads to necessity of objective knowledge of degree of their complexity not only for purely scientific purposes, but also for more effective decision of the practical problems connected with their searches, investigation and industrial development. The knowledge of the difficult parties of these objects at accurate understanding of the nature of complexity stimulates working out more perfect and even nonconventional principles and methods of forecasting.