

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Амурский государственный университет»
(ФГБОУ ВПО «АмГУ»)

Кафедра геологии и природопользования

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ К КУРСУ
«ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И ПОИСКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ
ИСКОПАЕМЫХ»**

по специальности:

*130101.65 Геологическая съемка поиски и разведка
месторождений полезных ископаемых*

Благовещенск 2013

ББК 26.3я73

Б90

*Печатается по решению
редакционно-издательского совета
Амурского государственного
университета*

Разработано в рамках реализации гранта «Подготовка высококвалифицированных кадров в сфере горно-металлургического кластера Амурской области» по заказу предприятия ЗАО УК «Петропавловск»

Издаётся по решению кафедры геологии и природопользования инженерно-физического факультета Амурского государственного университета в рамках выполнения программы «Кадры для региона»

Рецензенты:

Мельников А.В., ведущий научный сотрудник Института геологии и природопользования, канд.геол-минер. наук;

Стриха В.Е., профессор кафедры геологии и природопользования АмГУ, доктор геол-мин.наук

Бучко И.В. Методическое указание к выполнению практических работ по дисциплине «Прогнозирование и поиски месторождений полезных ископаемых». Методическое указание/ Бучко И.В. – Благовещенск: Изд-во АмГУ, 2013.- 23с.

Методическое указание составлено в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по специальностям 130301.65 «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых», 130101.65 «Прикладная геология».

Методическое указание предназначено для студентов кафедры геологии и природопользования инженерно-физического факультета АмГУ.

ББК 26.3я73

© Амурский государственный университет, 2013

Задачей выполнения практических работ к курсу «Прогнозирование и поиски месторождений полезных ископаемых» является научить студента обрабатывать, анализировать и систематизировать результаты геохимических, геофизических методов поисков, дешифрирования аэрофотоснимков; производить разработку комплексных геолого-генетических, прогнозно-поисковых и геолого-промышленных моделей месторождений, полей, узлов твердых полезных ископаемых; анализировать и обобщать результаты научно-исследовательских работ с использованием современных достижений науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта в области геологии, геофизики, геохимии и геолого-промышленной экологии

ВВЕДЕНИЕ

Основной и нередко единственной целью всех геологических работ, независимо от их конкретного содержания, является обеспечение промышленности запасами минерального сырья. Решается эта задача сочетанием геологических, геофизических и геохимических исследований с горными работами и бурением. На всех стадиях геологоразведочного процесса важная роль принадлежит прогнозированию размещения месторождений полезных ископаемых.

Прогнозирование рудоносных объектов осуществляется на всех этапах и стадиях общего геологоразведочного процесса. Важнейшей задачей геологической службы страны является постоянное восполнение убывающего фонда разведанных запасов полезных ископаемых, интенсивно извлекаемых из недр горной промышленностью. Стратегия поисков новых месторождений полезных ископаемых строится на целенаправленном и эффективном выборе объектов для специальных геологических исследований. Прогноз размещения месторождений, их внутреннего строения, масштаба и практического значения содержащихся в них ресурсов полезных ископаемых представляет собой важнейшую конечную цель геологического изучения недр.

Условия выполнения геологоразведочных работ с течением времени усложняются. Приходится отыскивать месторождения во все более отдаленных районах, на все больших глубинах и все более дорогостоящими средствами. Тем самым увеличивается удельный вес затрат на поиски новых месторождений. Фактический материал, полученный после завершения каждой стадии геологоразведочных работ, расширяет и углубляет представление об исследуемом объекте, позволяет опровергнуть или подтвердить сделанные ранее выводы, более точно интерпретировать наблюдаемую геологическую ситуацию как благоприятную или неблагоприятную для локализации оруденения. При этом критериями перспективности объектов (минерагеническая зона, рудный район, рудный узел, рудное поле, месторождение, рудопроявление) являются прогнозные ресурсы полезных ископаемых категорий P_3 , P_2 , P_1 (по их надежности – точности подсчета). По результатам геологического прогноза после выполнения каждой стадии геологоразведочных работ принимаются решения о целесообразности проведения поисковых, оценочных, разведочных работ на выделенных перспективных участках, основанные на геолого-экономической оценке ожидаемых ресурсов категорий P_3 , P_2 , P_1 или запасов категорий C_2 и C_1 .

Геологический прогноз опирается на известные закономерности геологического развития земной коры – на структурно-тектонические региональные и локальные, петрологические, формационные, металлогенические, геохимические закономерности образования и размещения месторождений. Точность и надежность прогноза во многом зависят от качества добываемой геологической информации. Конечным результатом абстрагирования реальной геологической системы того или иного геологического объекта (минерагеническая-металлогеническая зона, рудный район, рудный узел, рудное поле, месторождение, рудное тело) становится ее упрощенная модель – структурно-тектоническая, геолого-генетическая, геолого-формационная, геохимическая, геофизическая, физико-химическая, изотопно-геохимическая, статистическая и т.п. Эти модели с помощью определенных процедур анализа позволяют получить новую прогнозную информацию о поведении рассматриваемой той или иной региональной или локальной рудообразующей системы. Важнейшими прогнозными показателями являются масштабы и качество ресурсов полезных ископаемых, объемы или линейные параметры месторождений и рудных тел, особенности их минерального и геохимического состава, внутреннего строения и т.п.

ОБЪЕКТЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

Основными объектами изучения и прогнозирования в процессе геологосъемочных и поисковых работ являются рудоносные площади и участки – минерагенические провинции и зоны, рудные узлы, рудные районы и рудные поля, месторождения полезных ископаемых.

Для характеристики региональных рудоносных площадей изучаются геологические формации, свиты, ярусы, горизонты, толщи, фации, интрузивные комплексы, формации, фазы, фации интрузий, горные породы, минералы, структурно-формационные зоны, очаговые и вулканотектонические структуры, террейны, офиолитовые пояса, складчатые и разрывные нарушения, дизъюнктивы, кливаж, трещиноватость, продукты метаморфизма, метасоматизма, выветривания, геохимические и геофизические поля и аномалии, шлиховые ореолы.

При среднемасштабных геологосъемочных работах объектами исследований являются металлогенические зоны, рудные узлы, рудные районы, а объектами прогнозирования – минерагенические зоны, рудные районы, рудные узлы, рудные поля, иногда месторождения. Глубина залегания прогнозируемых объектов определяется экономической освоенностью региона.

При крупномасштабных геологосъемочных работах необходимо прогнозировать такие объекты, которые могут быть использованы или подготовлены к отработке в ближайшие 10 лет. Не рекомендуется прогнозировать минеральные ресурсы в пределах горных отводов эксплуатируемых месторождений.

По условиям проведения прогнозно-минерагенических исследований большое значение приобретает типизация площадей. Эта типизация позволяет определить рациональный комплекс методов и составить представление о возможной промышленно значимой минерализации на изучаемой территории. На условия проведения прогнозных работ влияют ландшафтно-геохимические, географо-экономические особенности, геолого-тектоническая обстановка и зональное размещение промышленных месторождений.

Ландшафтно-геохимические условия определяют возможности и специфику применения различных методов прогнозно-минерагенических исследований. Различают такие три типа регионов [Инструкция..., 1983]:

- 1) горно-складчатые с покровом рыхлых отложений; проявлены хорошо вторичные ореолы и потоки рассеяния рудных элементов;

2) регионы преимущественного развития мощных осадочных толщ, с глубоко залегающим кристаллическим фундаментом; вторичные ореолы и потоки рассеяния здесь не проявлены;

3) складчатые закрытые регионы аккумулятивно-денудационных равнин с чехлом аллохтонных отложений до 500м мощностью; вторичные ореолы и потоки рассеяния элементов залегают в чехле.

Из географо-экономических условий важнейшую роль играет промышленная освоенность района. Она определяет глубинность работ, объем использованной предыдущей информации, детальность изучения объектов, обоснованность прогноза. Рекомендуется выделять такие площади: освоенные и изученные потенциально перспективные; неосвоенные и неизученные, в пределах которых нет промышленных месторождений, но потенциально перспективные.

Важнейшими геолого-тектоническими условиями проведения прогнозно-минерагенических исследований являются ярусность строения территории и геолого-тектонические обстановки в ее пределах. От ярусности района зависят комплекс работ и степень глубинности применяемых методов. Каждый ярус характеризуется своей степенью литификации и дислоцированности слагающих их пород. Различают одноярусные, двухъярусные, многоярусные регионы: четвертичный комплекс рыхлых отложений + покровный осадочный комплекс + покровный вулканогенный комплекс + складчатый кристаллический комплекс.

Практическая работа № 1

Тема: ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ТИПОВ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ СТРУКТУР В ПРЕДЕЛАХ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ МАСШТАБА 1:200000, 1:500000.

Цель: Научиться выделять основные типы геологических структур на геологических картах масштабов 1:200000, 1:500000.

Задание:

1) по геологической карте выделить основные тектонические структуры

Методика выполнения.

Основными предпосылками регионального прогноза промышленного оруденения служат закономерности размещения месторождений в структурах изучаемой территории и их связи с конкретными геологическими формациями. Поэтому минерагенический анализ любого региона должен начинаться с уточнения условий образования прогнозируемого оруденения и определения его формационной или геолого-промышленной принадлежности.

В основных структурах земной коры находятся неодинаковые виды полезных ископаемых различных формационных и геолого-промышленных типов. Поэтому первой задачей прогнозирования является умение выделять различные геотектонические обстановки: складчатые пояса, щиты, платформы, срединные массивы, структуры тектоно-магматической активизации.

Основными структурными элементами земной коры на континентах, в областях архипелагов и неглубоких морей, являются складчатые области (орогены) и платформы (кратогены). Эти две важнейшие категории материковых структур отчетливо выделяются в позднем докембрии, палеозое, мезозое и кайнозое.

Ядрами современных платформ являются докембрийские или палеозойские и мезозойские консолидированные массивы, окончившие свое геосинклинальное развитие еще в докембрии или палеозое.

Складчатым областям свойственно также широкое развитие вулканизма, проявляющегося как в эффузивной, так и в интрузивной форме. В связи с наличием резко выраженного рельефа и существованием горных массивов отложение осадков во впадинах складчатых областей.

Таким образом, основные признаки складчатых областей следующие:

1. Высокая подвижность, т. е. проявление интенсивных вертикальных и горизонтальных движений отдельных участков земной коры. Движения

характеризуются большими градиентами скоростей, амплитудами и быстрой сменой знака. Скорости достигают нескольких миллиметров, а в отдельных случаях и сантиметров в год. Горизонтальные движения проявляются в образовании линейной складчатости и перемещений вдоль разрывов.

2. Раздробленность земной коры.
3. Напряженная складчатость.
4. Большая мощность осадочных пород.
5. Интенсивная эффузивная и интрузивная деятельность.
6. Особый состав формаций горных пород.
7. Широкое развитие процессов метаморфизма.
8. Проявление металлогенических процессов, связанных с интрузивной деятельностью.

9. Резкий горный рельеф.

ФОРМАЦИИ

В осадочных и вулканогенных толщах отчетливо выделяются комплексы пород, образующиеся при сходном тектоническом режиме и имеющие одинаковое происхождение. Такие комплексы называются **формациями**. По Н. С. Шатскому, каждая формация характеризуется определенным составом слагающих ее пород, мощностью, областью распространения и отношением к прилегающим формациям в вертикальном разрезе и горизонтальном направлении. Чрезвычайно важна связь отдельных видов полезных ископаемых с определенными формациями.

В складчатых областях, наиболее широко распространены следующие формации:

1) аспидная, или граувакковая, состоящая из чередования граувакковых песчаников и сланцев с подчиненным количеством вулканических и кремнистых пород;

2) флишевая, состоящая из тонкоритмичного чередования песчаников, алевролитов, мергелей и известняков. В зависимости от состава выделяется песчано-глинистый, песчано-глинисто-карбонатный и глинисто-карбонатный флиш;

3) глинистых сланцев, состоящая в основном из глинистых сланцев или аргиллитов с подчиненными прослоями алевролитов и песчаников;

4) яшмовая, сложенная яшмами, песчаниками, туфами и глинистыми сланцами;

5) джеспилитовая, состоящая из железных руд (гематита), кремнистых пород и железистых кварцитов;

6) глинистых известняков, мергелей и рифовых известняков, сложенная чередующимися пластами известняков, мергелей и иногда доломитов;

7) офиолитовая, состоящая из сложного комплекса основных лав, чередующихся с кремнистыми породами и туфами;

8) основных и средних лав (базальты, андезиты);

9) кислых лав (в основном риолиты);

10) молассовая, состоящая из обломочных сероцветных и красноцветных пород и частично известняков, образовавшихся в прибрежных морских или континентальных условиях.

В вертикальных разрезах складчатых областей в расположении формаций одного геосинклинального этапа обычно наблюдается определенная последовательность. В начальные стадии их развития возникают офиолитовая и другие эффузивные формации. В средние фазы этапа образуются яшмовая формация, затем аспидная и флишевая. Место яшмовой формации могут занимать формации глинистых сланцев или известняков; в заключительные фазы возникает молассовая формация. Чрезвычайно важно также свойство различных одновозрастных формаций замещать друг друга в горизонтальном направлении.

Практическая работа № 2

Тема: ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВОЗМОЖНЫХ ТИПОВ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ В ПРЕДЕЛАХ ВЫДАННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ

Цель: Научиться прогнозировать возможные типы месторождений полезных ископаемых на геологических картах масштабов 1:200000, 1:500000.

Задание:

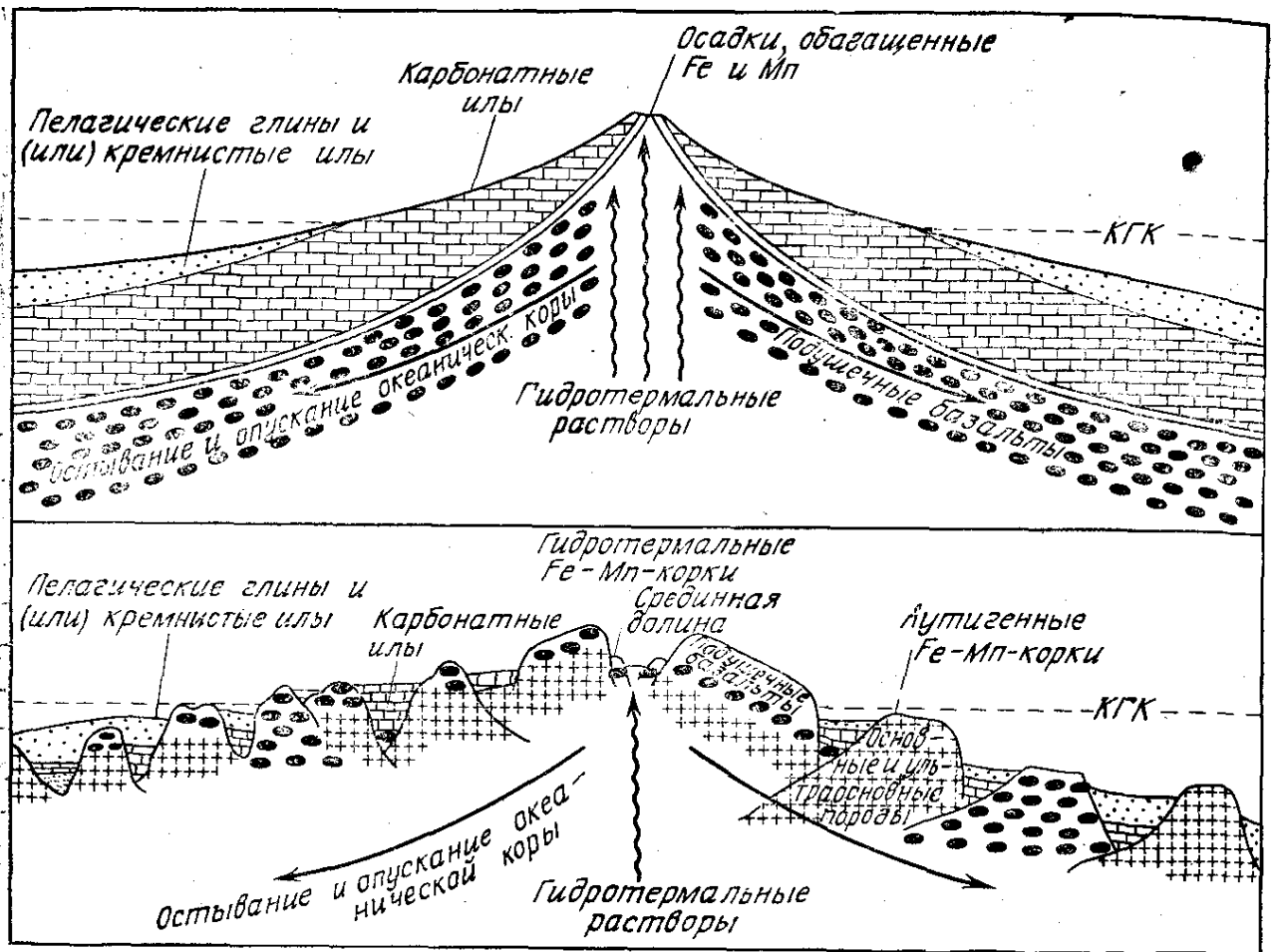
1) по выделенным геологическим структурам определить возможные типы месторождений полезных ископаемых

Методика выполнения.

Щиты и платформы

В породах кристаллического фундамента платформ и щитов развиты уникальные месторождения метаморфогенных руд железа и марганца, золото-ураноносных кварцитов и конгломератов, редкометалльных пегматитов, медноколчеданных руд. К ним относятся метаморфогенные месторождения железных руд Кривого Рога, Курской Магнитной Аномалии, Верхнего Озера США, Итабира в Бразилии, Бихар в Индии и др.; метаморфогенные объекты золото-ураноносных конгломератов и кварцитов Витватерсранда ЮАР, Блайнд Ривер в Канаде, Жакобина в Бразилии и др.; медноколчеданные Болиден в Швеции, Флин Флон, Норанда в Канаде и др.; редкометалльные (Be, Li, Ta, Nb, Zr, Sn, U, Th) пегматиты Бразилии, Канады, Индии, Африки, Австралии и др.; грейзеновые месторождения кварц-касситеритовых, кварц-вольфрамит-молибденитовых руд во всех континентах и многие другие. Среди пород чехла платформ размещены крупнейшие месторождения стратиформных медных руд в протерозийских песчаниках и сланцах – Удоканское, в Заире, Замбии; свинцово-цинковые стратиформные в карбонатных толщах протерозоя – карбона США, России; колчеданные медные и полиметаллические среди вулканитов протерозоя Балтийского щита, Канады, Австралии; медно-никеливые ликвационные в базит-ультрабазитах протерозоя – месторождения Садбери, Бушвельда; месторождения бокситов и месторождения сульфидных медно-никелевых руд Норильского региона, редкометалльные карботиты, алмазоносные кимберлиты, лампроиты Сибири, Африки, Австралии.

Металлогения океанов



Схематические разрезы, на которых показано распределение осадков в пределах океанических хребтов, отличающихся высокими (вверху) темпами спрединга (хребты типа Восточно-Тихоокеанского поднятия) и низкими (внизу) темпами спрединга (хребты Атлантического типа) (по Дженкинсу). КГК—критическая глубина карбонатакопления

Минеральные месторождения, образовавшиеся в океанических условиях

Тектонические условия	Вмещающие породы	Генезис	Типы месторождений	Примеры
Срединно-океанические хребты и глубоководные бассейны	Пелагические красные глины и базальты	Осадочный гидрогенный (аутигенный)	Конкреции и корки окислов и гидроокислов Mn, Ni, Co, Cu	Атлантический, Тихий и Индийский океаны (современные)
	Базальты океанических хребтов	Гидротермальный эксгалационно-осадочный	Конкреции и корки окислов и гидроокислов Fe, Mn	Срединно-Атлантический хребет, Восточно-Тихоокеанское поднятие (современные)
	Базальты океанических хребтов	Гидротермальный эксгалационно-осадочный в связи с морскими водами	Сульфидные месторождения Cu, Fe, Zn	Восточно-Тихоокеанское поднятие, впадины Красного моря (современные); Троодос, Кипр
	Пелагические известковистые осадки	Осадочный	Металлоносные сланцы	Южно-Шотландская возвышенность
	Дуниты среди гарцбургитов верхней мантии	Магматический	Линзовидные залежи хромитов	Кипр, Куба, Филиппины

	Перидотиты и серпентиниты верхней мантии	Магматический и метасоматический или эпигенетический гидротермальный	Месторождения Ni, Fe, Ti, Au, Pt и асбеста, талька и магнезиты	Филлипины, Италия, Греция
Океанические трансформные разломы	Осадки конусов выноса, базальты с высоким содержанием Ba, породы, обогащенные Mn	Гидротермальный эксгалационно-осадочный в связи с морскими водами	Месторождения Ba	Зона разлома Сан-Клементе
	Магматические породы океанической коры	Гидротермально-осадочный в связи с морскими водами	Окислы и гидроокислы Fe, Mn	Зоны разлома Романш
Океанические линейные цепи островов и подводных поднятий	Недосыщенные кремнеземом щелочные интрузивные породы	Магматический	Карбонатиты	Канарские острова, острова Зеленого Мыса, Таити

Месторождения зон коллизии

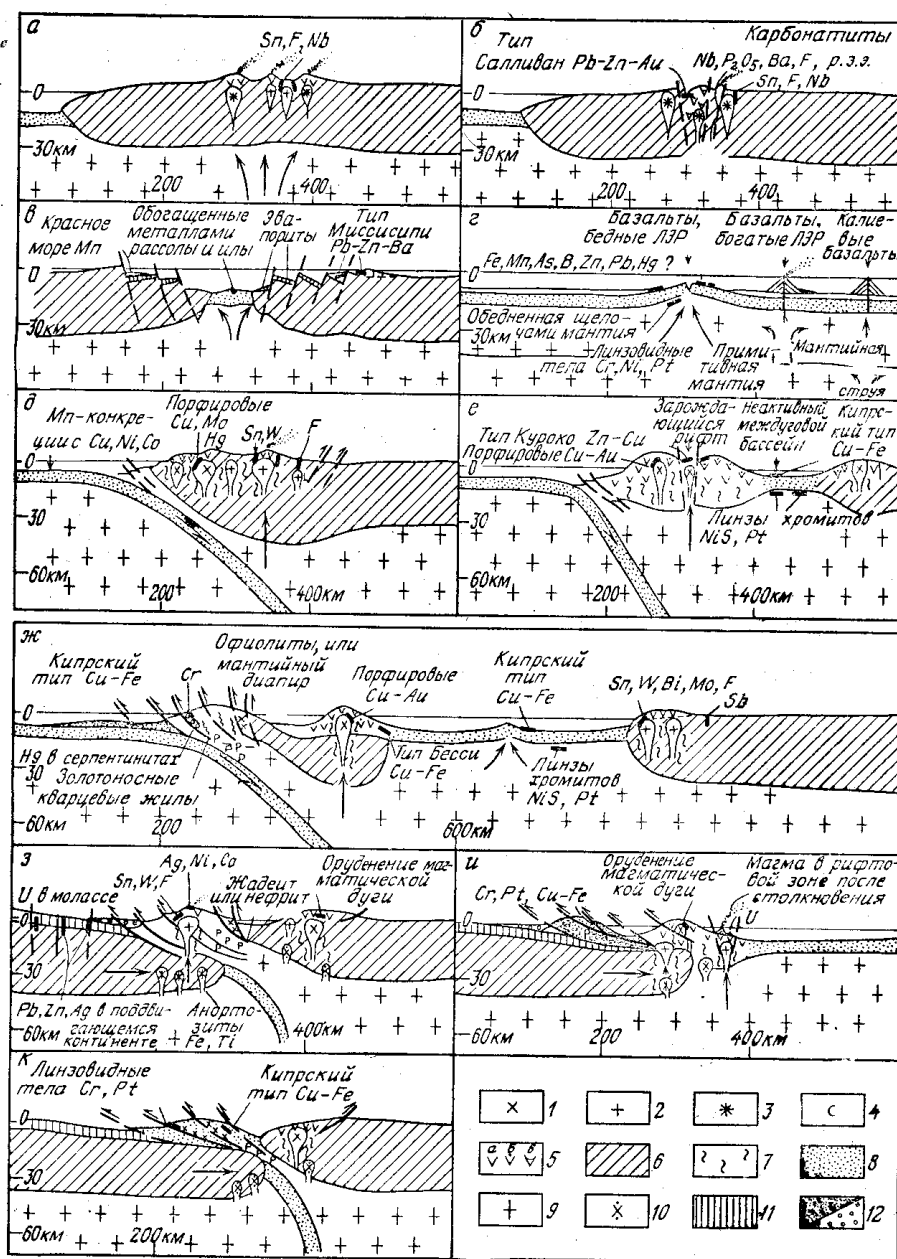


Рис. 11. Схематический разрез, иллюстрирующий тектонические обстановки, связанные с границей плиты, и характер ассоциирующейся с ними рудной минерализации (по Митчеллу и Гарсону [463]). а — внутриконтинентальная горячая точка, б — неразвившаяся рифтовая зона, в — межконтинентальная рифтовая зона, г — океаническое поднятие и цепи гавайского типа, д — магматический пояс андского типа, е — островная дуга и междууговой бассейн, ж — магматическая и внешняя дуги с краевым бассейном, з — пояс столкновения континент — континент, и — вулканизм после столкновения плит, к — столкновение континентов с обдукцией офиолитов. 1 — тоналиты и гранодиоры

Месторождения зон субдукции

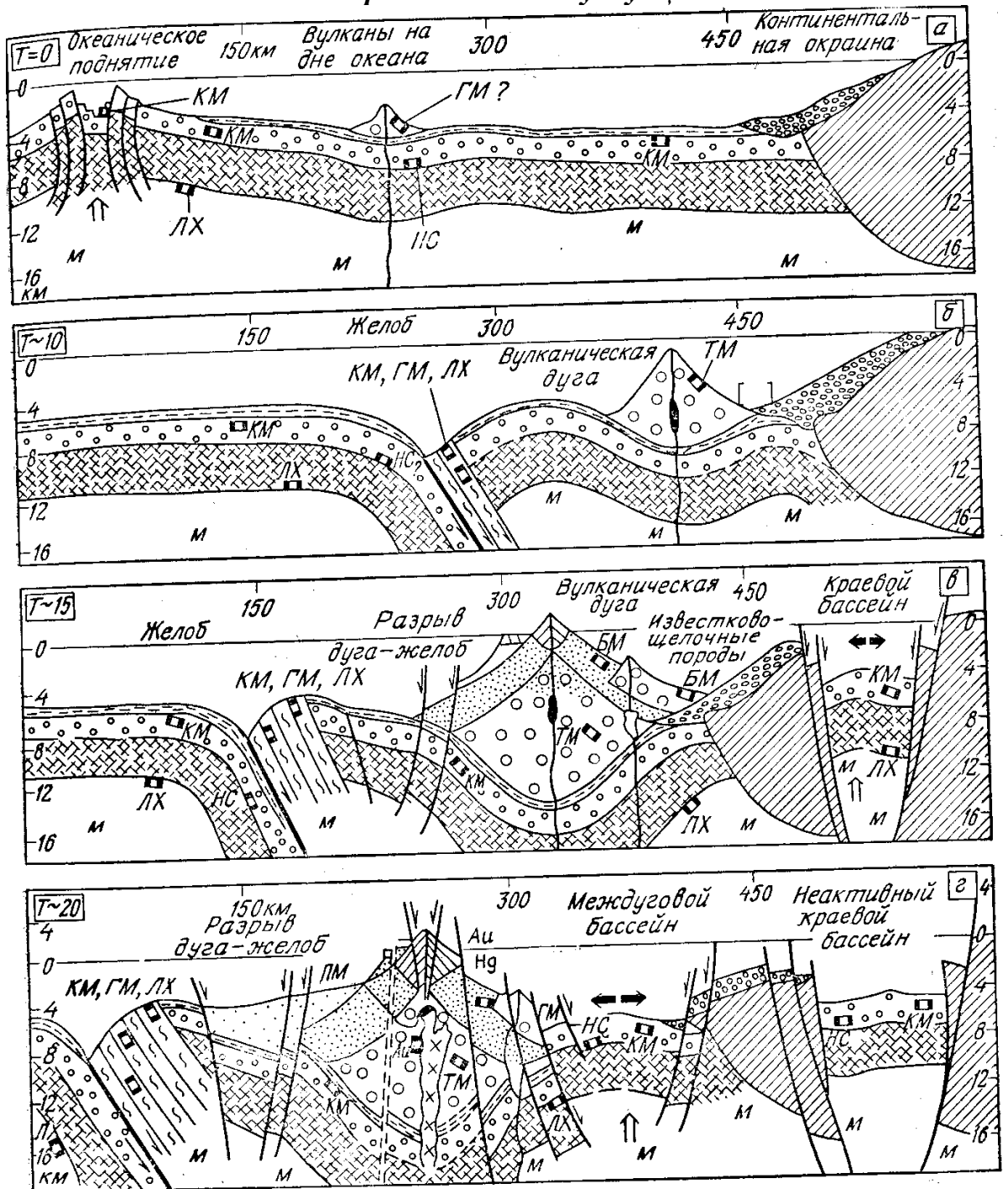


Рис. 10. Оруденение в развивающейся субдукционной системе островной дуги (по Митчеллу и Беллу [461]). КМ — массивные сульфидные руды кипрского типа, ГМ — массивные сульфидные руды гавайских обстановок, ЛХ — линзовидные тела хромитовых руд, НС — сульфидные никелевые руды, БМ — массивные сульфидные руды типа Бесси, ТМ — массивные сульфидные руды в толеитах островной дуги, ПМ — меднопорфировые руды, М — мантия. С разрешения авторов и издателя, J. Geol., 81.

Практическая работа № 3

Тема: ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОСНОВНЫХ РУДОНОСНЫХ СТРУКТУР В ПРЕДЕЛАХ ВЫДАННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ

Цель: Научиться выделять основные рудоносные структуры на геологических картах масштабов 1:200000, 1:500000.

Задание:

2) по геологической карте выделить рудовмещающие, рудоносные, рудогенерирующие, рудообразующие формации

Выполнение работы

Прогнозно-минерагенические (металлогенические) исследования выполняются в масштабах 1:1000000, 1:500000 и 1:200000.

При региональном комплексном геологическом прогнозировании поисковыми объектами являются минерагенические (металлогенические) провинции, рудные узлы, рудные районы. Основными задачами таких региональных исследований являются:

выявление рудоконтролирующих структур первых порядков и связанных с ними рудоносных геологических осадочных магматических, метаморфических, метасоматических и иных комплексов и формаций;

выявление локальных рудоносных структур (складчато-блоковых, разрывных, дайковых поясов и штоков малых интрузий, зон проявления метаморфитов, метасоматитов, зон тектоно-магматической активизации ранее образованных структур), их сочетаний между собой, с проявлениями магматизма, метаморфизма, метасоматизма, с разновозрастными уровнями эрозионного среза изучаемых территорий;

выяснение природы геологических, геофизических, геохимических, минералогических и иных аномалий в земной коре изученных регионов.

Успешное прогнозирование во многом зависит от степени изученности рудных формаций и от формационного анализа рудных месторождений. Целью изучения рудных формаций является выяснение пространственных, временных, минералого-геохимических и иных соотношений между ними и геологическими, магматическими, метаморфическими, метасоматическими, вулканоплутоническими, осадочными, вулканогенно-осадочными и иными формациями и комплексами.

Региональное прогнозирование опирается не только на изучение вскрываемых формаций и комплексов, но и учитывает данные о строении глубоких горизонтов земной коры.

Изучаются закономерности размещения месторождений, рудопроявлений в геологических структурах региона и определяется роль последних в локализации продуктивного оруденения. Выделяются

рудоподводящие, рудораспределяющие, рудовмещающие и рудолокализирующие структуры и оценивается их значимость для целей прогнозирования. Одновременно выявляются взаимосвязи месторождений с геологическими формациями, определяется роль конкретных формаций в рудогенезе и на этой основе выполняется их типизация.

Геологические формации, играющие ту или иную роль в рудогенезе, разделяются на рудовмещающие, рудоносные, рудогенерирующие, рудообразующие. Рудовмещающая формация выполняет роль среды рудонакопления и связана с другими осадочными, магматическими, метаморфическими, метасоматическими формациями. Рудоносные формации однотипные и вмещают однородные продукты рудогенеза, но природа такой связи руд и среды рудонакопления бывает однозначно не установлена. Рудогенерирующие и рудообразующие формации инициируют процессы формирования рудообразующих систем и рудонакопления во вмещающих породах, выступая в качестве источника энергии, массы и транспортирующих компоненты руд, расплавы и растворы.

На основе выявленных поисковых критериев или предпосылок производится оценка перспектив территории и выделяются рудоносные площади разных рангов с последующим подсчетом прогнозных ресурсов выявляемых продуктивных структур.

Практическая работа № 4

Тема: **ВЫДЕЛЕНИЕ УЧАСТКОВ ДЛЯ ПОСТАНОВКИ ДАЛЬНЕЙШИХ РАБОТ (ПОИСКОВЫХ, РАЗВЕДОЧНЫХ)**

Цель: Научиться выделять наиболее перспективные участки для постановки дальнейших работ.

Теоретические основы.

Научной основой выделения перспективных рудоносных площадей и других рудных объектов служат достижения теоретической минерагении и учения о месторождениях полезных ископаемых. Главное положение минерагении-металлогении о взаимосвязи процессов рудообразования с другими геологическими процессами. Методика выделения перспективных площадей при геологосъемочных работах основана на выявлении практикой прямых поисковых признаков оруденения. При этом основным принципом оценки площадей является принцип аналогии. При выделении перспективных площадей и объектов используется рациональное комплексирование разных методов исследований.

Основными из них являются региональный минерагенический анализ, структурно-геометрический, регионально-геофизический, регионально-геохимический методы.

Региональный минерагенический анализ направлен на выделение перспективных площадей разного масштаба на основе анализа всех данных о рудоконтролирующих факторах, на разработку критериев прогноза и выделения перспективных участков. Критерии прогнозирования делятся на универсальные, применимые для многих типов оруденения, и частные, пригодные для прогнозирования месторождений одного типа. Широко используются минералого-геохимические критерии, в том числе кристаллографические, геометрические. Они способствуют выделению конкретных рудоносных участков и отбраковке неперспективных площадей путем применения понятий рудоносного метасоматоза, наличия шлиховых ореолов рудных минералов, геохимических ореолов и гидрохимических, атмосферических аномалий, набора элементов – индикаторов, проявления зональности оруденения. На основе рудно-метасоматической зональности уточняется прогнозируемый тип месторождений и выдержанность оруденения на глубину.

Структурно-геометрический метод основан на расположении месторождений полезных ископаемых в узлах пересечения сети рудоконтролирующих разломов.

Регионально-геофизический метод основан на вскрытии и использовании закономерных геологических обстановок проявления

оруденения в физических полях. Геофизический метод существенно повышает глубинность прогноза, особенно в регионах, перекрытых рыхлыми мощными отложениями, покровами эффузивов.

Регионально-геохимический метод использует закономерные взаимосвязи промышленного оруденения и региональных геохимических полей. В результате выполняется геохимическое районирование территорий, выявляются геохимические поля и геохимическая зональность.

Прогнозная оценка перспективных площадей и объектов предполагает оценку количества минерального сырья в недрах рассматриваемой территории на основе регламентированных прогнозных ресурсов категорий Р3, Р2 и Р1.

При этом используются существующие на момент оценки требования к качеству и технологическим свойствам полезных ископаемых аналогичных месторождений с учетом возможных изменений этих требований в ближайшей перспективе.

Результаты геологического прогноза разных стадий геологоразведочных работ должны выражаться не только в виде контуров, ограничивающих наиболее перспективные участки на карте, но и в виде первой оценки количества и качества минеральных ресурсов объектов, которые могут находиться на исследуемой территории: рудные узлы, рудные поля, месторождения.

По результатам геологического прогноза проектируются и ставятся более детальные поисковые, оценочные и разведочные работы на рудоперспективных участках.

Конечным результатом абстрагирования геологической системы становится ее упрощенная модель: логическая, физическая, математическая. Модели позволяют получить новую прогнозную информацию о поведении рассматриваемой системы. Моделирование системы включает три задачи: 1) вещества и энергии; 2) внутреннего устройства; 3) взаимоотношений с внешней средой. Процедура прогнозирования должна включать в себя следующие операции: 1) определение границ системы; 2) выявление ее элементов и взаимосвязей между ними; 3) установление влияния их взаимодействия на параметры состояния системы. Поэтому к важным прогнозным показателям относятся масштабы, качество ресурсов, линейные параметры месторождений и рудных тел, особенности геологического строения и состава и т.п. При системном подходе к объектам геологического прогнозирования основной путь оценки состояний системы заключается в выяснении взаимосвязей между отдельными элементами и состоянием

системы и между отдельными подсистемами, объединяемыми в систему более высокого ранга.

Необходимость оценки ожидаемого месторождения промышленного значения на ранних стадиях геологоразведочных работ связано с тем, что сразу после каждой стадии необходимо отбраковать заведомо непромышленные объекты. Главным критерием оценки экономического значения месторождений служит эффект, ожидаемый от их эксплуатации. Задача прогнозирования минеральных ресурсов решается исходя из принципа подобия (или аналогии) в два последовательных этапа. Сначала анализируются свойства хорошо изученных месторождений какого-либо типа. Устанавливаются черты их общности и закономерности изменения параметров минеральных ресурсов. Полученные результаты поступают для оценки минеральных ресурсов изучаемых подобных объектов. Принцип подобия и отличия используется для: 1) выделения перспективных участков на изучаемой территории, 2) определения прогнозных ресурсов в выделенных участках.

Основной целью локального прогнозирования является определение вероятных масштабов, качества и категории прогнозных ресурсов на перспективных участках. Основой прогноза также является принцип подобия. Наиболее распространенным методом оценки параметров, входящих в формулу подсчета ресурсов является экстраполяция. В основе *метода экстраполяции* лежит общее допущение о близком сходстве двух систем, одна из которых может быть изучена с необходимой детальностью, а другая исследуется гораздо слабее. Но настолько, чтобы можно доказать их сходство. Воздействие локальных факторов на испытываемую систему учитывается посредством введения поправочных коэффициентов

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

а) основная литература

1. Беленьков А.Ф. Геолого-разведочные работы. Основы технологии, экономики, организации и рационального природопользования [Текст] : учеб. пособие / А. Ф. Беленьков. - Ростов н/Д : Феникс ; Новосибирск : Сиб. соглашение, 2006. - 383 с.

2. Голицын М.В. Методика поисков и разведки угольных месторождений: Учебное пособие для вузов. Учебное пособие. М.: КДУ, 2008.

3. Матвеев А. А. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых. М.: КДУ, 2011.

а) дополнительная литература:

1. Бойцов В.Е. и др. Геолого-промышленные типы месторождений урана. Учебное пособие. Гриф УМО.М.: Академия, 2008.

2. Корсаков А.К. и др. Дистанционные методы геологического картирования: Учебное пособие для вузов. Гриф МО. М.: Академия, 2008.

3. Цейслер В.М. Полезные ископаемые в тектонических структурах и стратиграфических комплексах на территории России и ближнего зарубежья: Учебное пособие. Гриф МО. М.: Академия, 2010.

4. Блюман Б.А Импактные события, биогенез и рудогенез в ранней истории развития Земли, 2007, с. 80.

5. Методика разведки месторождений цветных и благородных металлов различных структурно - морфологических типов [Текст] : труды ЦНИГРИ. Вып. 146 / отв. ред. П. Ф. Иванкин. - М. : [б. и.], 1979. - 108 с. :

в) периодические издания

1. Геология и геофизика

2. Геология рудных месторождений

3. Геология. Сводный том.

4. Геотектоника

5. Геохимия

6. Записки российского минералогического общества.

7. Известия вузов.

8. Литология и полезные ископаемые.

9. Маркшейдерия и недропользование.

10. Отечественная геология.

11. Петрология.

12. Разведка и охрана недр.

13. Руды и металлы.

Бучко Инна Владимировна

Профессор кафедры ГиП АмГУ, доктор геол.мин.наук

Прогнозирование и поиски месторождений полезных ископаемых.
Методические указания к выполнению практических работ.

Изд-во АмГУ. Подписано к печати_____. Формат 60x84/16. Усл. печ. л.2_____

Тираж 100. Заказ_____.

Отпечатано в типографии АмГУ