

НАО «Карагандинский технический университет
имени Абылкаса Сагинова»

Слайд-лекция

Тема: Геодинамические обстановки формирования и размещения месторождений полезных ископаемых Казахстана.

Дисциплина: «Экономика минерально-сырьевой отрасли»

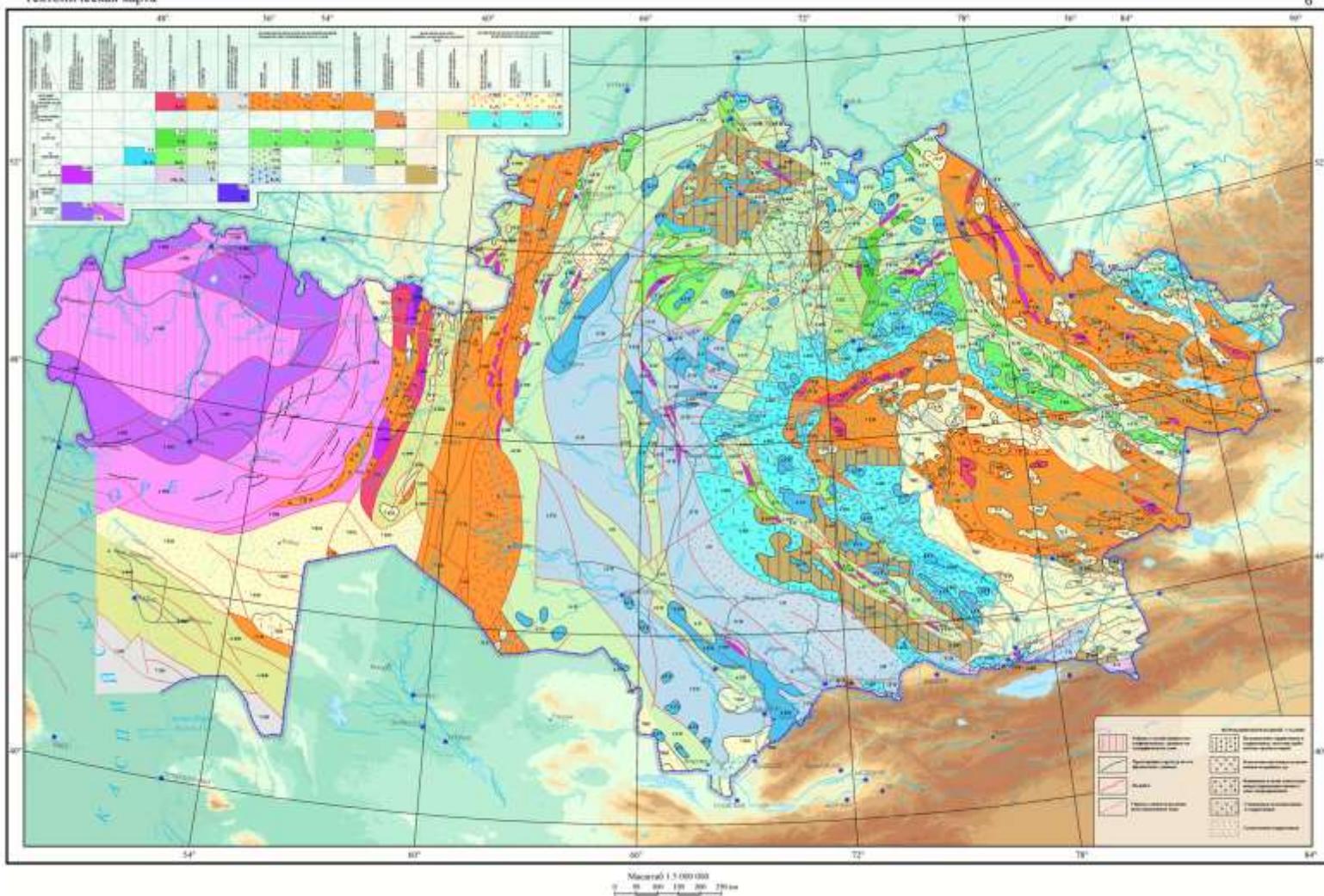
**7М07202 «Геология и разведка месторождений
полезных ископаемых»**
доктор PhD Мадишева Р.К.,
кафедра ГРМПИ



- Возникновение месторождений полезных ископаемых обусловлено рядом обстоятельств, главными из которых являются особенности проявления геодинамических процессов. Проявление геодинамических процессов сопровождается изменением температуры, давления и, как следствие, вещественного состава. На границах плит, где развиваются геодинамические процессы, происходит формирование земной коры и выделение рудных компонентов, насыщающих минерализованные источники.
- По мнению А.А. Ковалева, каждая геодинамическая обстановка (зоны спрединга, субдукции и трансформных разломов), характеризуется минералами-индикаторами, которые могут формироваться именно в этой обстановке.
- А как следует из наблюдений (Лисицын А.П., Богданов Ю.А., Зоненшайн Л.П. и др. исследователи) за процессом рудообразования в океанических бассейнах, давление, температура и способ выделения рудного вещества на границах плит одинаковые, различие же заключается в составе исходного вещества, из которого выделяются рудные компоненты, и причинах, обусловивших выделение рудных компонентов.
- Рудные компоненты, выделяемые в зонах спрединговых и псевдоспрединговых хребтов, насыщают океанические воды и выпадают в осадок. Неравномерное размещение гидротермальных минерализованных источников, выделяющихся в зонах СХ и ПСХ, способствует неравномерному осаждению рудных компонентов, а температура, давление и состав исходного вещества обеспечивают их изменчивость. Только часть рудных компонентов, выделившихся из мантии на первом этапе, при определенном стечении обстоятельств, может сформировать месторождение.

Тектоническая карта

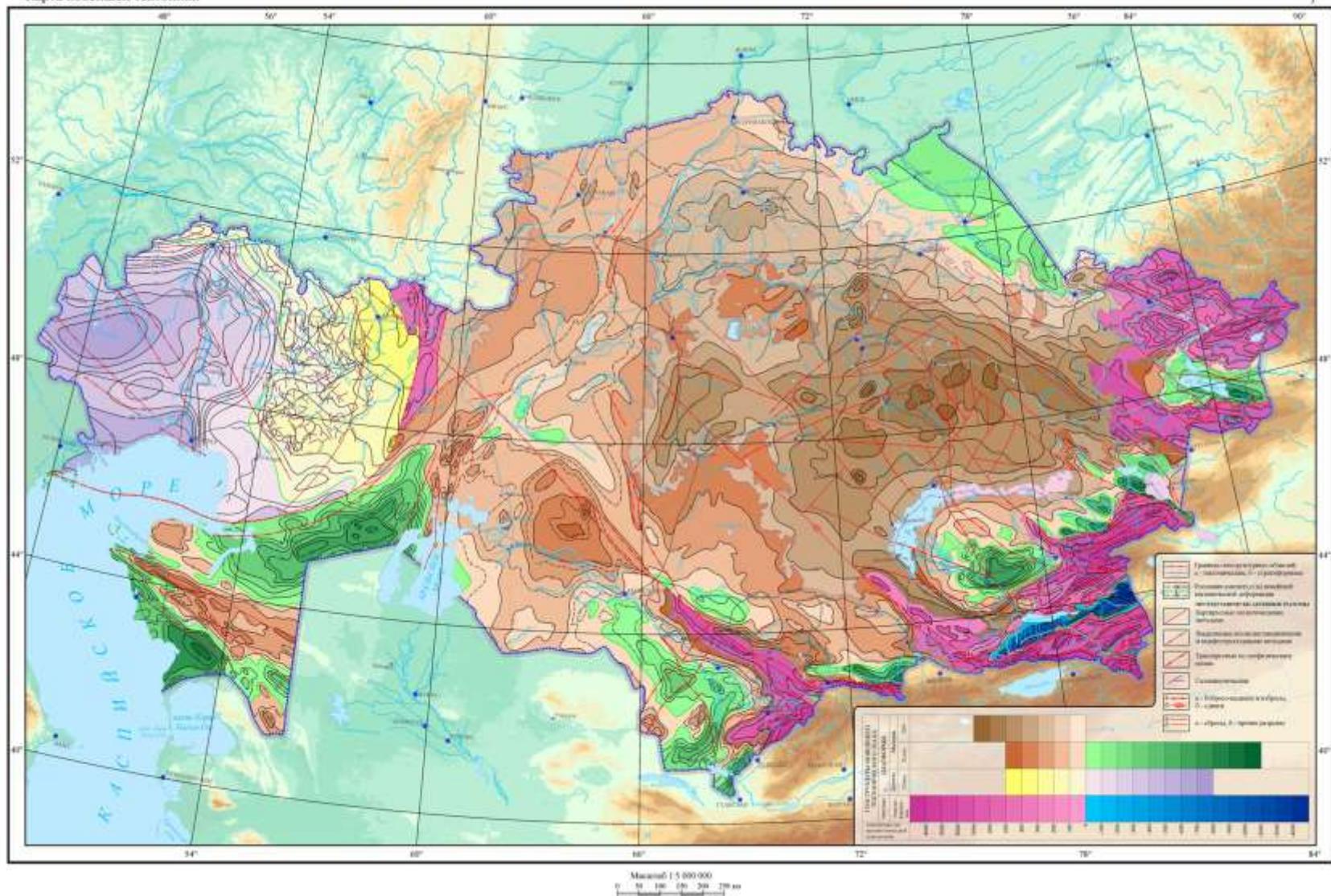
6



Выделение рудных компонентов в начальную стадию раскола плиты

- СХ представляют собой грабеново-горстовый рельеф. В период формирования зоны спрединга происходит интенсивное гидротермальное рудообразование. Как известно, одним из важнейших условий сохранности гидротермальных построек является гидродинамический режим, время до погребения и скорость перекрытия осадками. На сохранность также оказывают влияние сейсмичность. Поэтому наиболее благоприятны для сохранения руд зоны внутриплитного шельфа с остатками структур древнего СХ сформированные на начальной стадии раскола плиты.
- Первичные руды, остаточных структур СХ, по аналогии с современными бассейнами рудообразования в зонах СХ, были представлены гидротермальными отложениями *черных и белых «курильщиков»*. Позже с уменьшением влияния гидротерм, в остаточных грабенах, заполнившихся обломочным материалом, поступавшим с горстовых блоков, накапливался тонкий терригенный и органический материал в ассоциации с кремнистым и алевролитовым веществом. В узких грабеновых зонах происходила замедленная циркуляция воды. В этих условиях образовались *черносланцевые толщи* (черносланцевый горизонт в Северо-Западном Карагату и в других районах), обогащенные органическим материалом, V, Mo, U, Re, Hg, Sb, Au и другими редкими и рассеянными элементами. Среди терригенно-кремнисто-карбонатных толщ, вблизи зон апвеллинга, содержащих повышенные концентрации растворенных *фосфора и кремния*, происходило формирование фосфоритов. *Нефтепроизводящие* толщи образовались в тропических и гумидных климатических поясах на внутриплитном шельфе.

Карта новейшей тектоники



Формирование месторождений на стадии преобразования внутриплитного шельфа в активную окраину литосферной плиты

- Дальнейшая судьба рудообразования зависит от развития процессов на конвергентных границах плит.
- Принято выделять 4 ступени формирования месторождений полезных ископаемых: 1 – обогащение коры происходит в рифтовых зонах СОХ на океаническом дне; 2 – на активных окраинах континентов; 3 – совместное воздействие эндогенных и экзогенных процессов на процесс рудообразования (происхождение руд, разрушение, транспортировка, аккумуляция и переработка в зонах субдукции); 4 – процесс разрушения, седиментации и рециклинга вместе с содержащими их породами.

- Первичные руды, формирующиеся в зоне спрединга в более позднее время, по мере удаления зоны шельфа от СХ, оказываются в худших условиях, чем образовавшиеся на начальной стадии раскола плиты.
- Продолжение субдукции уже не сопровождается формированием такого большого объема метаморфических пород, из-за отсутствия мощных осадочных толщ на субдуцируемой плите.
- Как известно, погружение плиты сопровождается трением. Это приводит к формированию гидротерм. Гидротермы насыщаются рудным веществом, заключенным в магматическом расплаве. Путями циркуляции гидротерм являются трещины, зоны дробления и межзерновое пространство. Так формируются месторождения на островных дугах.
- В зрелую стадию развития задугового бассейна, характеризующуюся расколом коры надсубдукционной плиты и формированием ПСХ, осадочные толщи подвергаются гидротермальной переработке и оруденению. В этих условиях могут формироваться скарноидные месторождения вольфрама, молибдена и олова.
- На подвергающейся переработке части шельфа, с погребенными «курильщиками», формируются полиметаллические колчеданные с Ag и Au, барита и др., терригенные черносланцевые толщи, после переработки могут дать «регенерированные» гидротермальные месторождения сурьмы, ртути, молибдена, урана, рения.



Процесс рудообразования зависит от сочетания множества факторов:

- вещественного состава пород и руд на субдуцируемой плите и на плите, располагающейся над зоной субдукции;
- - морфологических условий субдуцируемой плиты и плиты, под которую происходит субдукция;
- - тектонических условий в зоне субдукции (формирование пликативнодизъюнктивных нарушений);
- - последствий субдукции, которые могут привести к надвиганию пластин и блоков (обдукация мантийной коры на окраину континента);
- - геодинамических условий мантии (влияние конвективных потоков на перемещение плиты и коровых пластин);
- - влияния интрузий на вмещающие породы;
- - состава интрузий;
- - состава рудного вещества в интрузиях и во вмещающих породах;
- - условий рудообразования (на суше или на дне океанов и морей); - от температуры гидротерм.

- Поскольку рудообразование и размещение МПИ зависят от геодинамики мантии, отражающейся на коровом уровне. Возможны, по крайней мере, следующие варианты, или их сочетание:
- 1) Преобразование внутриплитного шельфа в активную окраину плиты происходит без сдвига литосферных пластин и блоков по результирующей.
- *Результат*: формирование поднадвиговых зон и погребение месторождений, сформированных на «0» ступени. Руды погребены под толщей метаморфизованных пород мантийной коры и осадочного слоя, соскабливаемых в начальную стадию субдукции. Продолжение субдукции приведет к возникновению интрузивного магматизма, что будет способствовать обогащению рудного вещества и образованию в верхних зонах коры и на контакте интрузий богатых месторождений. В этом случае все крупные месторождения будут находиться на поверхности земной коры, а на глубине их не будет.

- 2) При преобразовании внутриплитного шельфа в активную окраину плиты, мантийная конвекция оказывает результирующее влияние на структурные элементы земной коры, сформированные на стадии образования внутриплитного шельфа.
- *Результат:* произойдет сдвижение остаточных структур СХ, перекрытых осадочным слоем вместе с рудами «0» ступени образования.
- 3) Преобразование внутриплитного шельфа происходит под влиянием результирующего движения мантийной конвекции при последовательном смещении метаморфизованных толщ, сформировавшихся на ранней стадии субдукции с одновременным формированием энсиалического блока и задугового бассейна.
- *Результат:* рудогенез 2 и 3 ступеней. Закрытие задугового бассейна приведет к надвиганию терригенно-карбонатных толщ задугового бассейна на энсиалический блок, перекрывая рудные зоны

4) Формирование энсиматических островов с задуговыми бассейнами.

- *Результат:* Рудогенез 2 ступени.

5) Изменение направления движения литосферных пластин может привести к надвиганию на ранее образовавшиеся фрагменты других блоков и пластин.

- *Результат:* метасоматическая переработка вышележащих пластин и формирование месторождений как в нависающей, так и в пододвигаемой пластинах.

6) На рудогенез оказывает влияние интрузии.

- *Результат:* состав интрузий и руд зависят от состава исходного вещества.

Типизация месторождений

- Изучение скоплений рудных компонентов, распространенных в земной коре, в свое время позволило разработать теоретическую концепцию прогноза и оценки месторождений полезных ископаемых. Базой для создания этой концепции являлась классическая геосинклинальная теория, в которой большое значение отведено влиянию магматизма, осадконакопления, метаморфизма и вертикальных движений земной коры на формирование и условия залегания месторождений полезных ископаемых. Классификации, выполненные на базе геосинклинальной теории, не отражают сути геодинамических условий формирования руд.
- Поскольку состав руд зависит от баро-термических условий, определенных процессами геодинамики, форма рудных тел зависит от тектоники, а тектоника формируется под влиянием геодинамики, то наиболее оптимальным является таксономический ряд, в котором отражен масштаб таксона. Названия выделяемых таксонов – условны, им необходимо дать соответствующие названия:

- 1 Ранг – выделяется по геодинамическому режиму, который отражает влияние мантийной конвекции на характер взаимного перемещения литосферных плит, пластин и блоков: столкновение; скольжение и сдвижение; надвигание; поддвигание литосферной плиты под окраину другой плиты; расхождение плит; раскол плиты; соскальзывание осадочного слоя и выступающих фрагментов мантийной коры в глубоководном желобе.
- 2 Ранг – по структурным элементам земной коры, формирующимся под влиянием мантийной конвекции, отразившейся на коровом уровне: подводные склоны, глубоководные желоба, остаточные структуры спредингового хребта, задуговой бассейн в стадию раскрытия, задуговой бассейн в зрелую стадию, задуговой бассейн в стадию закрытия. Междухордовой бассейн, мантийная кора, мантийная кора с пелагическими осадками, внутриплитный шельф, псевдоспрединговый хребет, энсиалический блок, зона раскола плиты, зона раскола коры, межгорные или предгорные впадины, вулкано-плутоническая дуга на шельфе, прибрежная низменность и лагуна, внутриконтинентальный бассейн, наложенные структуры. Структурные элементы распознаются по геологическим формациям.
- 3 Ранг – соответствует геологическим формациям.
- 4 Ранг – по генезису.
- 5 Ранг – по вещественному составу руд.
- 6 Ранг – по условиям залегания руд.