

Пояснение к тематическим учебным занятиям по теме «Ресурсный потенциал Мирового океана»

Презентация

Слайд 1

Международный орган по морскому дну является межправительственной организацией, через посредство которой ее участники организуют и контролируют деятельность в глубоководных районах морского дна за пределами национальной юрисдикции, особенно в целях управления минеральными ресурсами этих районов.

Нормативные положения об Органе, в которых излагаются структура и функции его главных и вспомогательных органов, а также процессы принятия решений в этих органах, включены в Конвенцию Организации Объединенных Наций по морскому праву.

Конвенция была принята в 1982 году, а в 1994 году она вступила в силу, став частью действующего международного права. Деятельность Органа регулируется частью XI этого весьма широкого международно-правового акта, которым определяются права и обязанности государств во всех частях Мирового океана, от побережья до морских глубин, и разбираются все основные виды морской деятельности, от рыболовства и судоходства до разработки ресурсов и охраны окружающей среды.

Часть XI посвящена международному району морского дна (именуемому просто «Район»), который расположен за пределами юрисдикции любых государств и ресурсы которого определяются как «общее наследие человечества».

С 1994 года, когда был образован Международный орган по морскому дну, функционируют три из его главных органов: Ассамблея (директивный орган) в составе всех государств, входящих в состав Органа, Совет (исполнительный орган) в составе 36 членов, определяющий политику по конкретным вопросам, и Секретариат в составе персонала, выполняющего повседневные функции, связанные со сбором информации, мониторингом и исследовательской работой.

Наряду с этими главными органами учреждено еще два вспомогательных органа, члены которых избираются в личном качестве и которые занимаются специализированными функциями: Юридическая и техническая комиссия и Финансовый комитет.

Еще один экспертный орган – Экономическую плановую комиссию - предусматривается сформировать тогда, когда разработка морского дна станет реальной.

Общий бюджет этой организации составляет примерно 5 млн. \$ в год.

К концу февраля 2003 г в конвенцию по морскому праву входило 142 государства.

К 2000г. были утверждены Правила поиска и разведки полиметаллических конкреций – железомарганцевых конкреций.

К 2004г. был подготовлен проект и к 2012г. были утверждены Правила поиска и разведки полиметаллических сульфидов и кобальта железомарганцевых корок в Районе

К 2012г. были утверждены Правила ГРР на кобальт-марганцевые корки на подводных горах.

Слайд 2

Контракторы

Подписав контракты, контракторы обязались ежегодно представлять Органу (отчеты о своей деятельности в Районе (заявочной площади). За рассмотрение этих отчетов Органом отвечает его Юридическая и техническая комиссия, которая провела в 2002 году оценку первого комплекта отчетов и доложила свои выводы Совету Органа. Эта оценка охватила

разведочные работы, экологические исследования, разработку добычной технологии, а также юридические и финансовые вопросы.

Согласно Правилам, каждый контрактор имеет исключительное право на разведку в первоначальном районе площадью до 150000 кв.км. В течение первых восьми лет действия контракта половина этого района должна быть передана. Шесть из разведочных районов располагаются в центральной части Тихого океана, к югу и юго-западу от Гавайских островов, а седьмой - посередине Индийского океана.

КОИОМРО Китайское объединение по исследованию и освоению минеральных ресурсов океана	контракт подписан 22 мая 2001 года в Пекине	КОИОМРО провело целый ряд рейсов НИС в своем разведочном районе, а с 1996 года выполняет исследование, посвященное вопросам естественной изменчивости фоновой экологической обстановки
«Дип оушн рисорсич дивслопмент компани» (ДОРД) Япония	контракт подписан 20 июня 2001 года в Кингстоне. Ямайка	В настоящее время разведочные работы не ведутся, однако осуществляется анализ и распространение ранее собранных данных
правительство Индии	контракт подписан 24 марта 2002 года в Кингстоне	Ведутся изыскательские и экологические исследования, выполняются разработка и испытание добычного агрегата
правительство Республики Корея	контракт подписан 27 марта 2001 года в Кингстоне	Научно-исследовательские суда занимаются сбором конкреций в районе и выполнением экологических исследований в рамках корейской программы КО ДОС. посвященной изучению Мирового океана
Французский НИИ по эксплуатации морских ресурсов Французская ассоциация по исследованию конкреций (ИФРЕМЕР/АФЕРНОД) из Франции	подписан 20 июня 2001 года в Кингстоне	
«Интерокеанметалл» (ИОМ) - консорциум в составе Болгарии. Кубы. Польши. Российской Федерации. Словакии и Чешской Республики	контракт подписан 29 марта 2001 года в Кингстоне	
«Южморгеология» - государственное предприятие Российской Федерации, находящееся в ведении Министерства природных ресурсов	контракт подписан 29 марта 2001 года в Кингстоне	Работы по Тихому океану кобальтовые корки - КМК и железомарганцевые конкреции ЖМК

Слайд 3

Задача Международного органа по морскому дну состоит в регламентации деятельности контракторов, ведущих разведку, и, в конечном счете, разработку глубоководных залежей полиметаллических конкреций в Международном районе морского дна.

Он выявил три типа деятельности, которые имеют потенциальные экологические воздействия:

- 1) разведка залежей промышленного масштаба;
- 2) мелкомасштабные и прототипные испытания промышленных добычных систем;
- 3) металлургическая обработка, если таковая будет происходить в Районе.

Уже начатые или запланированные разведочные работы, как ожидается, не повлекут за собой серьезного экологического ущерба. Проводить испытания добычных систем и

начинать промышленную добычу не планируется еще в течение многих лет, а металлургическая обработка вряд ли будет происходить в Районе в обозримом будущем. Тем не менее, в рамках любой экологической оценки важно рассматривать возможные последствия деятельности, равно как и саму деятельность. Меры, которые будут приняты в ближайшем будущем производителями разведочных работ, сбор фоновых данных ими и их выбор технологий - все это имеет последствия для того, какими характеристиками будет, в конечном счете, обладать отрасль разработки морского дна и каковы будут экологическое воздействие этой деятельности.

Поэтому не будет преждевременным начинать экологическую оценку параллельно с разведочной деятельностью и в ожидании будущих испытаний добычных систем и качала самой промышленной добычи, особенно с учетом того обстоятельства, что для проведения основательных экологических исследований, как правило, требуются многие годы.

Слайд 4

Поля ЖМК на океаническом дне занимают огромные площади. Рельеф дна и обстановки осадконакопления, тектонический режим часто меняются по латерали. Основной показатель продуктивности поля кол-во кг руды на м² является наиболее важным показателем который определяет ценность ресурсы территории. Кроме того состав ЖМК достаточно сильно меняется. Ряд исследователей даже приводит классификацию руд по содержанию вторичных компонентов. Расчет запасов руды, их блокировка является методически достаточно сложным делом.

Кроме того необходимо разработать кондиции для составления экономических моделей разработки месторождений.

Диаметр железо-марганцевых конкреций, образующихся на дне мирового океана, колеблется от 0,05— 1,0 мм до 20 см и более, но обычный их размер 3—7 см. В Тихом океане железо-марганцевые образования встречаются также в виде зерен, плит и корок, расположенных глазным образом на глубинах 3500— 4000 м.

Слайд 5

На слайде представлен подсчет кондиций, вариабельность ЖМК по составу и выделения блоков в участках с различными характеристиками на месторождении Кларьон-Клиппертон. Существенное значение имеет рельеф дна и глубина океана, так как они определяют стоимость подъема руды на поверхность.

Показана диаграмма стоимостного вклада в цену ЖМК руды разных полезных компонентов.

Слайд 6

Представлено распространение в океане районов, где сейчас обнаружены руды КМК и ЖМК. При дальнейших исследованиях области богатые конкрециями открыты и в других регионах, однако там их масштаб пока не сопоставим с зоной Кларьон-Клиппертон.

Проявления кобальт-марганцевой минерализации на подводных горах связаны с древним меловым вулканизмом и образованием гайотов. Синхронно на этих горах формировалась и фосфатная минерализация. Составы и ресурсы КМК на гайотах меняются достаточно сильно, эти вопросы активно исследуются. На Рис. Показано содержание платины в корках на разных участках гайота Ита-Май-Тай (Магеллановы горы Тихий океан).

Слайд 7

Указа поисковая активность ГРР на КМК в Тихом океане вне пределов преимущественных океанических зон стран.

Слайд 8

На фоне пространственной неоднородности состава руд на склонах гайота существуют основные отличия КМК от ЖМК. Соотношение Fe/Mn близко к 1, КМК руды резко обогащены кобальтом, редкоземельными элементами, теллуром (теллуrowый парадокс), платиной, молибденом обеднены золотом, медью.

Слайд 9

Гидротермально-осадочный генезис сульфидных руд – VMS (volcanic massive sulfide). В русскоязычной литературе ГСП – гидротермальные сульфидные проявления. Подводные съемки открытого истечения горячих (черные курильщики) и холодных гидротерм (белые курильщики). Сильные колебания основных полезных компонентов от поля к полю (особенно благородных металлов).

Сопоставление почти 1300 химических анализов донных сульфидов показывает, что залежи, образовавшиеся в различных вулканических и тектонических условиях, характеризуются разной пропорцией металлов.

В сравнении с пробами, взятыми на бедных осадках срединно-океанических хребтах, массивные сульфиды, сформировавшиеся в задуговых спрединговых центрах в среде, варьирующейся от базальтовой до андезитовой (573 пробы), характеризуются высокими в среднем концентрациями цинка (17 процентов), свинца (0,4 процента) и бария (13 процентов), тогда как процент железа в них мал.

Полиметаллические сульфиды, взятые на задуговых рифтах континентальной коры (40 проб), тоже имеют низкое содержание железа, однако они обычно богаты цинком (20 процентов) и свинцом (12 процентов) и имеют высокую концентрацию серебра (1,1 процента, или 2304 г/т). В целом общий состав залежей донных сульфидов в различных тектонических условиях обуславливается характером пород вулканического происхождения, из которых выщелачиваются металлы.

Не так давно была обнаружена высокая концентрация золота в пробах сульфидов, взятых из задуговых спрединговых центров, - при том что среднее содержание золота в залежах, встречающихся на срединно-океанических хребтах, составляет всего лишь 1,2 г/т (1259 проб).

В сульфидных залежах из задуговой котловины Лау содержание золота составляет до 29 г/т, а в среднем - 2,8 г/т (103 пробы). В Окинавском трого богатые золотом (до 14 г/т, а в среднем 3,1 г/т (40 проб)) залежи сульфидов встречаются на задуговом рифте в пределах континентальной коры.

Предварительные анализы сульфидов из восточной части котловины Манус дают средний показатель в 15 г/т, а максимальный - 55 г/т золота (26 проб).

Высокое содержание золота (до 21 г/т) обнаружено на баритовых жерлах в котловине Вудларк. Наиболее богатая золотом из обнаруженных на сегодняшний день донных залежей располагается на подводной горе Коническая в территориальных водах Папуа-Новой Гвинеи, неподалеку от острова Лихир.

Максимальная концентрация золота в пробах, взятых с вершинного плато этой подводной горы (диаметр в основании 2,8 км на глубине 1600 м, вершина на глубине 1050 м), достигает 230 г/т, а в среднем составляет 26 г/т (40 проб), что примерно в 10 раз превышает средний показатель для экономически значимых месторождений золота на суше.

Слайд 10

Более детальная картина развития процесса формирования гидротермальных руд.

Открытие и формирование

В 1979 году на Восточно-Тихоокеанском поднятии у побережья штата Нижняя Калифорния (Мексика) на 21° с.ш. учеными, занимавшимися изучением океанического

ложа, были обнаружены напоминающие дымовую трубу образования темных пород поверх сульфидных холмов, изрыгающие горячую воду и окруженные видами животных, которые отличались от всех ранее известных.

Как показали выполненные с тех пор исследования, эти комплексы «черных курильщиков» являются выходами новой океанической коры, обнажившимися в результате спрединга морского дна при сближении или расхождении тектонических плит, подстилающих земную поверхность.

Помимо прочего, к этому явлению тесно приурочено образование на морском дне залежей металлических полезных ископаемых. На глубинах до 3700 м гидротермальные флюиды, просочившись из океана в подземные камеры, где они нагреваются расплавленной подкоревой породой (магмой), выбрасываются из «черных курильщиков», имея температуру до 400°C.

При перемешивании этих флюидов с окружающей холодной морской водой металлические сульфиды осаживаются из воды на поверхность «курильщиков» и близлежащего морского дна. Эти сульфиды, включающие галенит (свинец), сфалерит (цинк) и халькопирит (медь), аккумулируются на морском дне и непосредственно под ним, образуя массивные залежи, мощность которых может варьироваться от нескольких тысяч до 100 миллионов тонн.

То обстоятельство, что в некоторых из таких массивных сульфидных залежей высока концентрация обычных (медь, цинк, свинец) и -что особенно важно - благородных (золото, серебро) металлов, возбудило в последнее время интерес международных горнопромышленных кругов.

Многие залежи полиметаллических сульфидов обнаруживаются также на участках, которые уже утратили вулканическую активность.

Международный орган по морскому дну (МОМД) в этом июле утвердил для России план работ по разведке полиметаллических сульфидов, и поручил генеральному секретарю МОМД подписать контракт на выполнение данного плана работ в районе Срединно-Атлантического хребта (Атлантический океан).

По информации 2011 Минприроды, работы по геологическому изучению недр в международном районе морского дна направлены на обеспечение сбалансированного развития минерально-сырьевой базы и геополитических интересов России на длительную перспективу, в соответствии с морской доктриной РФ на период до 2020 года

Инвестиции в ближайшие пять лет запланированы в 20-43 миллиона долларов.

Речь идет об одном из крупнейших в мире неосвоенных месторождений, где содержание меди и золота превышает показатели месторождений на суше в пять-десять раз. Проектом займутся расположенные в Санкт-Петербурге государственные Полярная морская геологоразведочная экспедиция и ВНИИОкеангеология, которые в ближайшие пять лет и потратят на него до 43 миллионов долларов.

Участок, который будет исследовать Россия, расположен в северной приэкваториальной зоне Срединно-Атлантического хребта и состоит из 100 блоков, площадь каждого - 100 квадратных километров. Сульфидные руды там залегают на глубине два-четыре километра. На участке открыто шесть перспективных объектов. Прогнозные ресурсы - 50-70 миллионов тонн сухой рудной массы. При этом среднее содержание меди на суше - около 1%, а в глубоководных полиметаллических сульфидах на российском участке оно может составлять в среднем 2,5-10% (максимально - 30%). В тонне руды также содержится 4-10 граммов золота (максимально - 17 граммов на тонну).

Слайд 11

Карта современных проявлений VMS. На карте видна четкая приуроченность к зонам раздвига и областям активных островных дуг. Показаны усредненные составы гидротермальных растворов на океаническом дне.

Слайд 12

По мере продолжения исследования и поиска VMS появляются на карте все новые и новые рудопроявления. Внизу показаны геохимические характеристики VMS.

Тоннажные оценки

Расчеты по ряду залежей на срединно-океанических хребтах позволяют говорить о показателях между 1 млн. и 100 млн.т. Однако сплошность сульфидных выходов с трудом поддается вычислению, а о толщине залежей обычно известно мало. Самые крупные залежи обнаруживаются на разрушенных и сильно седиментированных, но по-прежнему гидротермально активных океанических хребтах. Данные буровых работ, выполненных в рамках международной Программы океанического бурения на покрытом осадками месторождении Мидл-Валли на северной части хребта Хуан-де-Фука у северо-западного побережья Соединенных Штатов, дают показатель примерно в 8-9 млн.т сульфидной руды.

Скважина, пробуренная на глубину 125 м на одном из действующих гидротермальных жерл Трансатлантического геотраверза, которое расположено на глубине 3650 м на Срединно-Атлантическом хребте на 26 с.ш., дает основания предположить показатель примерно в 2,7 млн. т сульфидной руды над поверхностью морского дна и примерно 1,2 млн. т под его поверхностью - в штокверке, по терминологии геологов.

Массивных сульфидных месторождений, сопоставимых по размеру с месторождениями Кидд-Крик в Канаде (135 млн.т) или Невиш-Корву в Португалии (262 млн. т), на морском дне пока не обнаружено.

Крупнейшим известным морским месторождением сульфидов является впадина Атлантида II в Красном море, которая была открыта более чем за 10 лет до того, как был открыт первый «черный курильщик» на Восточно-Тихоокеанском поднятии. В минеральном отношении Атлантида II состоит в основном из не массивных сульфидов, а из металлоносных илов. Детальная оценка этого месторождения, площадь которого составляет 40 кв. км, дает следующую картину: 94млн. т руды в сухом состоянии при содержании цинка 2,0 процента, меди 0,5 процента, серебра 39 г/т и золота 0,5 г/т, причем содержание драгоценных металлов составляет где-то 4000 т серебра и 50 т золота. Опытные-экспериментальные добычные работы на глубине 2000 м показали, что это месторождение можно успешно эксплуатировать.

Пока один проект - Solwara-1 в Папуа Новой Гвинее, владельцем которого является Nautilus Minerals. В числе акционеров компании - "Металлоинвест Алишера Усманова (21%), Anglo American (11,1%), Teck Resources (6,8%). Ресурсы Solwara-1 включают 870 тысяч тонн руды при среднем содержании 6,8% меди, 4,8 грамма золота и 23 грамма серебра на тонну, 0,4% цинка. Предполагаемые ресурсы составляют 1,3 миллиона тонн руды с содержанием 7,5% меди, 7,2 грамма золота и 37 граммов серебра на тонну, 0,8% цинка.

Слайд 13

Ряд обобщенных металлогенических карт и баз данных по природным ресурсам океана разрабатывается в настоящее время.

Слайд 14

Ряд обобщенных металлогенических карт и баз данных по природным ресурсам океана разрабатывается в настоящее время.