

ТИПЫ ОБСТАНОВОК РОССЫПЕОБРАЗОВАНИЯ НА ВОСТОЧНО-АРКТИЧЕСКОМ ШЕЛЬФЕ

Восточно-арктический шельф - это кайнозойское эпигорогенное образование, по строению и развитию относящееся к пассивным окраинам континентов. Фундаментом его служат породы чукотских мезозоид. Развитие шельфа характеризуется субплатформенным режимом; начало формирования его осадочного чехла связано с распадом раннекайнозойского пенеплена, вызванным общим прогибанием и блоково-глыбовыми движениями. В настоящее время внутренняя часть шельфа включает окраинные прогибы, отделенные от окружающих горных сооружений суши сравнительно узкой пограничной зоной, имеющей продольно-блоковое («клавишное») строение [Безродных и др., 1979], обусловленное движениями сбросового типа по взаимно перпендикулярным северо-западным и северо-восточным нарушениям.

Кровля фундамента в пределах пограничной зоны ступенеобразно понижается, в сторону моря и в интервале глубин от 60 до 120-130 м смыкается с выровненной, весьма пологонаклонной поверхностью окраинных прогибов. В зависимости от размера ступеней (блоков) ширина самой зоны колеблется от 1-12 до 15-20 км. На некоторых участках уступы, разделяющие ступени, сближаются, образуя практически единый уступ высотой до 60 м. В зависимости от отмеченных морфоструктурных особенностей фундамента шельфа существовали две принципиально различные обстановки для россыпеобразования (рисунок). Одна из них характерна для подножия крутых, значительной высоты денудационно-тектонических уступов, ограничивающих окраинные прогибы. Другая обстановка отмечается при постепенном малоамплитудном ступенеобразном погружении широких блоков пограничной зоны. В итоге формируются соответственно два морфогенетических типа россыпей, названные нами чокурдахским и рывеевским [Безродных Ю.П. и В.П., 1980].

В первом случае россыпи образуются в результате накопления у подножия горного обрамления металлоносного делювиального либо делювиально-пролювиального материала и переработки его в береговой зоне бассейнов седиментации в ходе периодического изменения их уровня. Три важнейших фактора благо-

приятствовали концентрации металлов в осадках. Во-первых, основная масса промколлекторов представляла собой хорошо дезинтегрированные продукты кор химического выветривания, высокометаллоносные в пределах рудных полей. Вынос же из береговой зоны большого количества глинистого материала способствует значительному повышению степени концентрации россыпеобразующих минералов.

Во-вторых, прибрежные условия благоприятны для накопления практически всех гранулометрических классов минералов [Безродных Ю.П. и В.П., 1980]. Наиболее крупные зерна создают остаточные приплотиковые концентрации на бенче и в пляжевых отложениях, а мелко- и тонкозернистые разности накапливаются в узких зонах подводного берегового склона. При больших уклонах дна близ уступов эти два типа накоплений пространственно сближаются. Кроме того, многократная стабилизация уровня моря у высокого уступа способствует созданию многослойных залежей.

Третьим благоприятным фактором является продолжительность процесса россыпеобразования. Поступление металлоносного материала и переработка продолжают от момента формирования уступов до их погребения под осадками. В известных россыпях нижние продуктивные слои приурочены к миоценовым, а верхние - к современным прибрежно-морским осадкам.

Таким образом, обстановка, существующая близ уступов коренного основания, способствует концентрации металлоносных минералов разнообразного гранулярного состава и формированию многослойных полифациальных россыпей большой мощности, аналогичных россыпям на суше, образующимся на границе структур с разным знаком тектонических движений [Закономерности..., 1977]. Своеобразие морфологии, генезиса и состава таких металлоносных залежей позволили выделить особый морфогенетический тип - чокурдахский [Безродных Ю.П. и В.П., 1980]. Наиболее характерен он для россыпей олова. В таких условиях накапливается значительно большая доля металла коренных источников, чем в долинах рек, прежде всего за счет концентрации мел-

ких и тонких классов, рассеивающихся обычно в аллювии.

На участках шельфа, характеризующихся малоамплитудным погружением фундамента и большой шириной отдельных его блоков, максимальные концентрации россыпеобразующих металлов приурочены к плотнику и базальным слоям рыхлого покрова. Основные массы металла в россыпях представлены преимущественно крупнозернистыми малотранспортабельными классами. В то же время у невысоких (первые метры) уступов на мористых флангах подобных россыпей иногда отмечаются подвешенные пласты с более мелкозернистыми минералами.

Россыпные концентрации металлов отличаются тесная пространственная связь с коренными источниками, обнажающимися в фундаменте шельфа, и независимость их положения относительно рельефа плотника. Подобные россыпи - это автохтонные остаточные образования, располагающиеся в контуре металлоносных пород. Формирование их связано с эрозионно-абразионной обработкой поверхности относительно приподнятых блоков фундамента шельфа. Россыпеобразованию способствовало также длительное химическое выветривание минерализованных пород, подготовлявшее высокопродуктивные промежуточные коллекторы.

Смена условий седиментации в результате колебаний уровня моря в кайнозойское время обусловила пространственную сближенность и сочленение разновозрастных залежей аллювиального и прибрежно-морского генезиса. Это наблюдается, например, в Валькарайской низменности [Флеров и Сухорослов, 1974]. В ходе абразионных процессов при трансгрессии металлоносный аллювий в береговой зоне моря может преобразовываться [Петров, 1978] и, наоборот, при значительном понижении уровня моря возможно врезание речных долин в металлоносные прибрежно-морские осадки.

Таким образом, россыпи рассмотренного типа, как и предыдущие, являются полигенетическими разновозрастными, однако в отличие от первых генетические типы и возраст их продуктивных отложений меняются по латерали в пределах базального горизонта. Соотношение масс металла, сконцентрированного в отложениях разных фациальных типов, определяется многими факторами, важнейший из которых - гранулометрический состав россыпеобразующих минералов в источниках. В целом рассматриваемые выровненные широкие площадки по сравнению с участками шельфа, примыкающими к крутым уступам, менее бла-

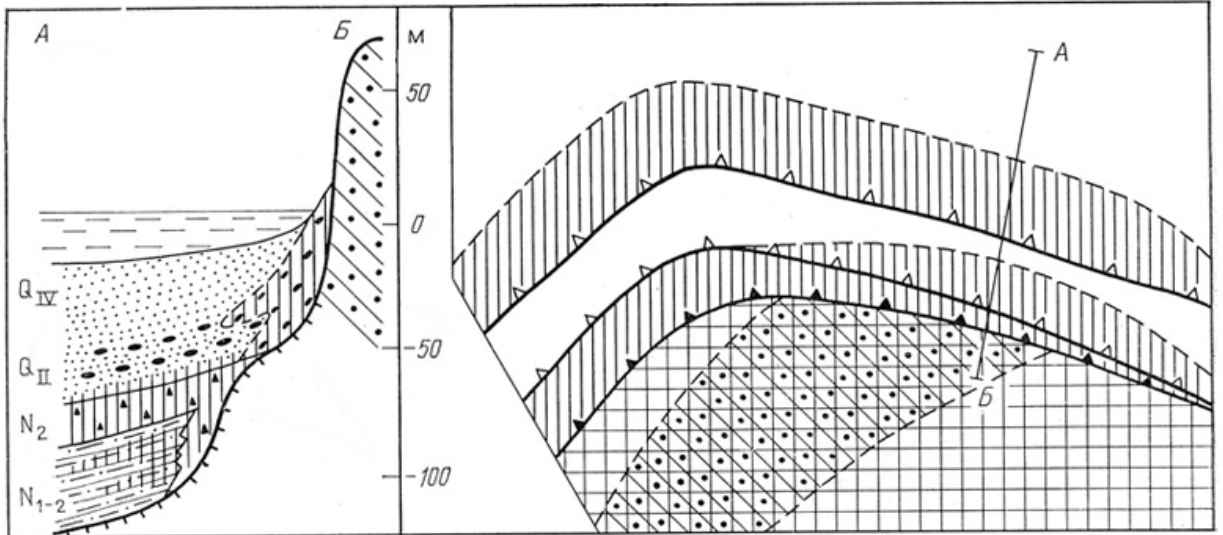
гоприятны для образования высоких концентраций минералов с малой гидравлической крупностью.

Отмеченные особенности морфологии и состава позволили выделить особый тип россыпей - рывеемский [Безродных Ю.П. и В.П., 1980]. Аналогичные россыпи, развитые на приморских равнинах, предлагалось выделить в особый генетический и промышленный тип ранее [Тараканов, 1975].

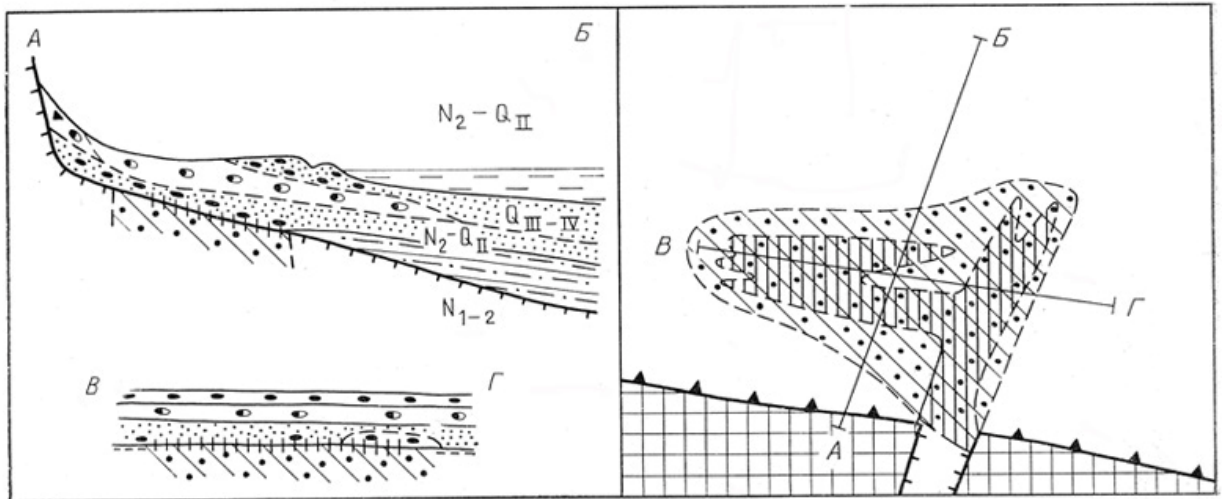
Рассмотренные типы не охватывают всего разнообразия обстановок россыпеобразования на шельфе. Прежде всего возможно их пространственное сочленение. На приподнятых блоках фундамента могут залегать россыпи рывеемского типа, концентрирующие крупнозернистые минералы, а к ограничивающим их со стороны моря уступам - примыкать многослойные залежи чокурдахского типа. При этом если коренные источники располагаются на склонах обрамляющих гор, то россыпи аллювиального и делювиального генезиса могут располагаться также и на суше. Полный ряд разных типов россыпей развивается лишь в случае, когда ширина приподнятого блока с денудационно-эрозионной поверхностью не превышает возможный путь транзита основной массы россыпеобразующих минералов.

Другая более простая и характерная для многих районов мира ситуация - сочленение аллювиальных либо делювиально-аллювиальных россыпей суши с аллювиальными россыпями погребенных и затопленных долин. Тогда коренные источники располагаются полностью или частично на суше. Нередко подобная ситуация признается характерной для всех шельфов [Шипков, 1976], т.е. не учитываются конкретные структурно-геологические особенности и геотектонический режим развития отдельных районов.

Не исключена возможность развития по внешнему флангу россыпей рывеемского типа прибрежно-морских аллювиальных россыпей, представляющих концентрации мелкозернистых классов минералов. Пока не выявлены подобные примеры, вероятно, потому, что поисковыми работами, и в первую очередь бурением, охвачена лишь узкая часть шельфа. Это объясняется, по-видимому, также особенностями геотектонического режима развития восточно-арктического шельфа и процесса седиментации. В условиях выровненного рельефа реки обладали малой гидродинамической активностью, недостаточной для выноса в конечные водоемы стока тяжелых минералов; металл рассеивался в толще накапливающегося аллювия, который в ходе трансгрессии



II



Схемы размещения россыпей чокурдахского (I) и рывеемского (II) типов в окраинной зоне шельфа [10]

I — денудационно-тектонические уступы: а — обнаженные, б — погребенные; 2 — речная долина; 3 — прибрежное низкогорье; 4 — шельфовая зона; 5 — коренные источники россыпеобразующих минералов;

б — россыпи; 7 — поверхность плотика на разрезах; 8 — тонкопереслаивающиеся песчаные и алеврито-пелитовые осадки заливно-лагунные и озерные; 9 — морские песчаные и гравийно-галечные осадки; 10 — аллювиальные и дельтовые галечники; 11 — делювиальный и делювиально-пролювиальный глинисто-щебневый материал

лишь частично перерабатывается в береговой зоне с образованием вторичных меньших концентраций. Как показывают данные по динамике современного берега, за счет переработки аллювия могут возникнуть небольшие россыпепроявления [Безродных, 1978]. При выровненном рельефе даже при незначительном повышении уровня моря береговая черта сдвигается на большие расстояния и возникающие мелкие залежи оказываются пространственно разобщены.

Резюмируя, можно сделать вывод, что внутренняя краевая часть шельфа весьма благоприятна для формирования россыпей разных генетических типов. Следовательно, дискуссия о ведущей роли на шельфе тех или иных гене-

тических типов россыпей для мелко- и среднemasштабного прогнозирования бессмысленна. В краевой зоне существовали условия для концентрации значительно больших масс металла коренных источников по сравнению с горными областями, поскольку в россыпеобразование вовлекались мелко- и тонкозернистые классы минералов. Развитие процессов россыпеобразования и морфология возникающих россыпей определялись морфоструктурными особенностями фундамента шельфа, положением коренных источников относительно их границ и соотношением гранулометрических классов россыпеобразующих минералов. Соответственно - это ведущие факторы при прогнозировании и поисках россыпей на шельфе,

они должны определять направления геолого-разведочных работ на акватории. Необходимо учитывать также, что положение россыпей относительно современной береговой линии определяется помимо морфоструктурных особенностей фундамента темпами осадконакопления в его краевой части. При выходе на шельф относительно крупных речных долин за счет поступления в кайнозой большого количества обломочного материала здесь сформировались приморские низменности, захватывающие пограничную, наиболее перспективную для образования автохтонных россыпей часть шельфа и выдвигающиеся частично в зону окраинного прогиба.

Следовательно, специализированные геологические исследования перспектив россыпной металлоносности на пассивных шельфах типа восточно-арктического должны быть ориентированы на решение двух задач: 1) выяснение морфоструктурного плана коренного основания шельфа; 2) выделение участков локализации коренных источников и выяснение их рудноформационного типа в пределах благоприятных для россыпеобразования морфоструктур. На стадии мелкомасштабного прогнозирования, когда выделяются металлоносные зоны или районы, достаточно решить первую. Вторая задача, учитывая небольшую ширину благоприятной для россыпеобразования морфоструктурной зоны и исходя из геолого-структурного и металлогенического единства фундамента шельфа и его горного обрамления, может быть решена путем экстраполяции на акваторию данных по суше [Валнетер и др., 1978]. Однако в случае обнаружения достаточно приподнятых блоков фундамента на значительном удалении от берега требуется постановка специальных исследований комплексом глубинных геолого-геофизических методов.

На стадии среднемасштабного прогнозирования, цель которого - выделение россыпных узлов и полей, основной задачей становится изучение геолого-структурных и металлогенических особенностей фундамента

шельфа с целью выделения участков, благоприятных для локализации коренных источников россыпеобразующих минералов. При этом на участках развития широких ступеней необходимо установить возможный рудноформационный тип коренного оруденения как показателя крупности россыпных минералов.

Поскольку большинство россыпей восточно-арктического шельфа находится в погребенном состоянии, резко снижается значение изучения его поверхности и верхних слоев осадочного покрова, формирующихся за счет аллохтонного материала и отражающих минералого-петрографические особенности водосборных площадей в целом. Следовательно, основную роль при специализированном геологическом изучении шельфа должны играть глубинные геофизические методы, направленные главным образом на выявление геолого-структурных элементов фундамента (магниторазведка, гравиметрия) и прямых признаков коренного оруденения (электроразведка и прежде всего различные модификации ВП).

С учетом изложенного должны определяться направления дальнейших геологических работ на шельфе и задачи научно-методического плана. В частности, региональные исследования рекомендуется ориентировать на выявление поднятий фундамента шельфа по обрамлению окраинных прогибов и изучение их геологического строения. Для количественного прогнозирования важно определить применительно к различным морфоструктурам пограничной зоны коэффициенты, связывающие соотношения между запасами металла в россыпи и коренных источниках, аналогичные установленным для оловоносных районов суши [Лугов, 1974]. Остается нерешенной проблема концентрации металлов в аллохтонных образованиях [Ульст и др., 1976], что определяет перспективы металлоносности всего восточно-арктического шельфа. Особое внимание при этом должно быть обращено на дочетвертичные горизонты, сложенные материалом кор химического выветривания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Безродных Ю.П. Ореолы олова в морских осадках и их поисковое значение. - Советская геология, 1978, № 1, с. 129-135.

2. Безродных Ю.П., Безродных В.П. Типы и особенности состава олово- и золотоносных отложений шельфа. - Известия вузов. Геология и разведка, 1980, № 9, с. 60-67.

3. Безродных Ю.П., Назаров Б.В., Рубцов Э.Д. Опыт применения сейсмопрофилирования для выяснения морфоструктурных особенностей прибрежной части восточно-арктического шельфа (между м. Шелагским и устьем р. Куэ-квунь). Экспресс-информация. ВИЭМС. Сер. Морская геология и геофизика, 1979, № 3, с. 26-34.

4. Валнетер А.П., Гольдфарб Ю.Н., Давиденко Н.М. Основные критерий и методы региональной прогнозной оценки россыпной металлоносности шельфа. Обзор. Морская геология и геофизика. М., ВИЭМС. 1978.

5. Закономерности формирования и критерии поисков погребенных россыпей олова / Н.Н. Арманд, В.Д. Белоусов, Л.З. Быховский и др. - В кн.: Древние и погребенные россыпи СССР. Ч. 1. Киев, Наукова думка, 1977, с. 162-167.

6. Лугов С.Ф. Перспективы выявления россыпей олова. - Разведка и охрана недр. 1974, № 1, с. 6-13.

7. Ульст В.Г., Безродных Ю.П., Валнетер А.П., Тарасевич Ю.Н. О некоторых типах концентраций золота в морских осадках. - Морская геология и геофизика, 1976, вып. 5, с. 55-62.

8. Петров О.П. Роль абразии в преобразовании золотоносных россыпей арктического побережья Центральной Чукотки. - Колыма, 1978, № 3, с. 42-44.

9. Тараканов Л.В. Равнинные россыпи - новый генетический и промышленный тип месторождений золота и олова. - Докл. АН СССР. Сер. геол., 1975, т. 223, № 5, с. 1206-1208.

10. Флеров И.Б., Сухорослов В.Л. Древние прибрежно-морские россыпи. - В кн.: Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР, 1974, вып. 21, с. 157-163.

11. Шипков У.Ю. К вопросу о перспективах золота и оловоносности затопленных долин шельфа. - Морская геология и геофизика, 1976, вып. 5, с. 51-54.

Ссылка на статью:



Безродных Ю.П. Типы обстановок россыпеобразования на восточно-арктическом шельфе. Советская геология. 1984, № 9, с. 33-37.