

Ю.П. СЕМЕНОВ

**О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ ФОРМИРОВАНИЯ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ  
ВОСТОЧНО-СИБИРСКОГО И ЧУКОТСКОГО МОРЕЙ**

Восточно-Сибирское и Чукотское моря - типичные шельфовые моря полярных областей, которые характеризуются преобладанием механического выветривания горных пород в областях питания над химическим и биологическим и преобладанием терригенной составляющей в морских осадках. Питание морей осадочным материалом идет в результате разрушения пород, слагающих берега и отдельные участки дна, а также приноса его реками и морскими течениями.

Вещественный состав донных отложений связан с геологическим строением областей питания, однако существенное влияние на изменение состава оказывает рельеф дна моря и гидрологический режим бассейна.

По характеру условий осадкообразования участок шельфа, занимаемый Восточно-Сибирским и Чукотским морями, делится на два сектора - западный и восточный, граница между которыми проходит по правому борту древней затопленной долины р. Колымы, прослеживающейся от современного устья реки в северо-восточном направлении до материкового склона. Эти сектора имеют различные геологическое строение областей сноса, рельеф дна и берегов и гидрологический режим моря.

Области сноса западного сектора сложены рыхлыми мерзлыми четвертичными отложениями. Берега здесь низкие, быстро разрушающиеся под действием процессов термоабразии. При разрушении берегов в море поступает большое количество песчано-алевритового и глинистого материала, реки выносят в основном глинистый материал. Дно моря западного сектора представляет собой почти идеальную равнину, имеющую незначительный уклон в северо-восточном направлении. Несколько нарушают общую равнинность только затопленные долины рек Индигирки и Колымы. Глубины моря незначительны, вследствие чего дно подвергается интенсивному волновому воздействию. Из-за мелководности моря, особенно в непосредственной близости от берегов, энергия волн невелика. Этим, очевидно, объясняется почти полное отсутствие в донных осадках песчаной фракции, несмотря на то что в составе пород, слагающих области сноса, песок представлен сравнительно широко. По всей вероятности, он остается непосредственно на пляже, где подвергается интенсивному перемыву.

В гидрологическом режиме западного сектора решающее значение имеют также ветровые течения. Поступающий в западную часть Восточно-Сибирского моря алевритовый и глинистый материал в дальнейшем под действием ветровых течений и волнений разносится по всему морю. Но так как сила и направление волнений и ветровых течений весьма изменчивы, то и процесс переноса весьма сложен. В период штиля основная масса взвешенных частиц оседает на дно и входит в состав поверхностного слоя осадка. При волнении часть осадка переходит во взвешенное состояние и передвигается на некоторое расстояние. Такое периодическое взмучивание и перенос частиц приводят к тому, что основная масса глинистых частиц, а также часть алевритовых сносятся с шельфа в океан. Только в затопленных долинах рек, где, очевидно, волнение не сказывается, накапливаются глинистые осадки.

Весьма однообразен и минералогический состав донных осадков западного сектора, что обусловлено общностью минералогического состава пород областей сноса и гидрологическим режимом моря. Основную часть осадка составляют минералы легкой фракции, главным образом кварц (40-50%) и полевой шпат. Выход тяжелой фракции составляет 1-3%, увеличиваясь иногда близ областей питания до 6%. В составе тяжелой

фракции преобладают амфиболы и минералы группы эпидота-цоизита. Амфиболы распространены весьма равномерно. Содержание их, как правило, достигает 20-30%. Менее равномерно распределены минералы группы эпидота-цоизита, содержание которых уменьшается с удалением от областей питания от 20-30 до 10%. Остальные минералы находятся в подчиненном количестве (редко превышают 10% тяжелой фракции).

Более пестрая картина в распределении различных типов осадков и их минералогическом составе наблюдается в восточном секторе рассматриваемого нами участка шельфа, куда входит восточная часть Восточно-Сибирского моря и Чукотское море. Здесь области питания сложены в основном различными магматическими и метаморфическими породами, при разрушении которых в море поступает разнообразный по размеру и минералогическому составу материал. Рельеф дна восточного сектора весьма расчлененный. В его формировании существенную роль играли тектонические процессы. Глубины моря с удалением от берегов и приподнятых участков дна быстро нарастают. Вследствие этого волнение оказывает воздействие только на отдельные мелководные участки, а не на всю площадь дна, как это имеет место в западном секторе.

Сильно влияние на гидрологический режим, а следовательно, и на распределение осадков Чукотского и восточной части Восточно-Сибирского моря оказывает Беринговоморское течение, воды которого несут большое количество взвешенного вещества. Кроме того, значительное количество терригенного материала поступает в море при разрушении берегов материков и островов, некоторых участков дна (Берингов пролив, банка Геральд) и с речным стоком. Основными агентами разрушения берегов и отдельных участков дна являются волнения и ледовая абразия. В результате их деятельности в море сносятся обломочный материал различного размера - от валунов и глыб до пелитовых частиц. По мере увеличения глубин размеры зерен в осадках уменьшаются, подчиняясь законам механической дифференциации. Смена типов осадков происходит весьма быстро, и на глубинах около 50 м начинают преобладать глинистые частицы.

Механическая дифференциация проявляется не только в распределении типов осадков по крупности зерна, но и по минералогическому составу: процент выхода тяжелой фракции осадков с удалением от области питания уменьшается от 5-10 до 1-3%. В тяжелой фракции здесь преобладают пироксены, минералы группы эпидота-цоизита, черные рудные минералы и амфиболы. Наиболее четкая зональность прослеживается в распространении черных рудных минералов, которые вследствие высокого удельного веса в основном далеко не выносятся и осаждаются вблизи областей питания. Содержание их уменьшается от 47% близ областей сноса до 9% в отдаленных районах моря. Содержание минералов группы эпидота-цоизита и пироксенов также уменьшается по мере удлинения путей транспортировки. Наиболее высокая их концентрация (20-30%) наблюдается в алевритовых и песчаных осадках, т.е. на небольшом расстоянии от областей сноса. В более отдаленных от областей питания участках моря, где развиты главным образом глинистые осадки, преобладания какого-либо из минералов тяжелой фракции не наблюдается. Здесь примерно в равных количествах (10-20%) присутствуют пироксены, амфиболы, минералы группы эпидота-цоизита и черные рудные минералы. В целом же минералогический состав донных отложений восточного сектора рассматриваемого участка шельфа более разнообразен, чем западного.

Отличаются друг от друга западный и восточный секторы и по интенсивности осаждения химических компонентов из растворов, что связано с гидрологическим режимом морей, главным образом с температурой и химическим составом воды.

В западном секторе, где распространены воды арктического происхождения, имеющие сравнительно низкие температуры, процессы химического осаждения растворенных веществ протекают крайне слабо. Вследствие этого растворенные вещества, поступающие в моря из областей сноса, выносятся в Северный Ледовитый океан. Так, в осадках западного сектора железо содержится в количестве 2-3%, марганец - 0,3-1,0%, карбонат кальция - менее 1%, органическое вещество - менее 1% и аутигенная

кремнекислота 1-3%. В восточном же секторе условия для химического осаждения более благоприятные, что объясняется притоком теплых тихоокеанских вод через Берингов пролив и вод атлантического происхождения, поступающих из Северного Ледовитого океана. В связи с этим количество осаждаемых веществ в осадке возрастает. Содержание железа достигает 5-6%, марганца - 2-3%, карбоната кальция 2-3%, органического вещества 1,5-2,0% и аутигенной кремнекислоты 5-0%. Такое содержание основных химических компонентов в осадках следует считать весьма высоким для арктических морей.

Незначительное в общем содержание в осадках химически активных составляющих отражается и на процессах минералообразования, которые не получили в арктических морях широкого развития. Здесь в первую очередь образуются гидроокислы железа, вивианит, некоторая часть карбонатов и гидрослюд. Содержание этих минералов в осадках весьма ограничено.

Заканчивая краткую характеристику условий современного осадкообразования в Восточно-Сибирском и Чукотском морях, следует еще раз подчеркнуть, что основными факторами, влияющими на состав и свойства донных отложений, являются геологическое строение и рельеф дна и берегов, а также гидрологический режим бассейнов. Причем в различных частях одного и того же бассейна эти условия могут быть весьма различны, что приводит к существенным изменениям в гранулометрическом, минералогическом и химическом составе осадков. Эти изменения могут происходить на весьма небольших расстояниях. Возможность таких изменений необходимо учитывать при реконструкции палеогеографических условий образования древних осадочных пород.

Yu.P. SEMENOV

#### ON SOME FORMATION FEATURES OF BOTTOM DEPOSITS IN THE EAST SIBIRIAN AND CHUCKCHEE SEAS

(Summary)

The geological and geomorphological structure of the sea bottom and coasts and hydrological conditions are obviously reflected in the East Siberian and Chuckchee Seas. Two sectors can be distinguished within this area: the eastern and the western ones, separated from each other by the right side of the old submerged valley of the Kolyma River.

The western sector, including the western part of the East-Siberian Sea, is characterized by low shores composed of Quaternary loose and frozen deposits; by pene-planation of the sea bottom, shallow and low temperature waters. In this part of the East-Siberian Sea silty sediments are predominant with a uniform mineralogical composition, characterized by a low content of main chemical components (ferrum, manganese, carbonates, authigenic silicic acid and organic matter).

The Eastern sector, including the eastern part of the East-Siberian Sea and the Chuckchee Sea, is characterized by a complex geological structure of source areas, a rugged bottom relief and the penetration in it of warm waters from the Atlantic Ocean and the Bering Sea. The sediments of this shelf-sector are characterized by various granulometric and mineralogical composition and exceed of basic chemical components compared to sediments of the western sector.

*Ссылка на статью:*



**Семенов Ю.П. О некоторых особенностях формирования донных отложений Восточно-Сибирского и Чукотского морей // Антропогенный период в Арктике и Субарктике. Труды НИИГА. Том 143. М.: Недра. 1965, с. 350-352.**