

УДК 528.952 (210.5 : 268)

*А.А. Котюх*

### **ОТОБРАЖЕНИЕ НА КАРТАХ ОТДЕЛЬНЫХ ФОРМ РЕЛЬЕФА ШЕЛЬФА (на примере арктических морей)**

Даже в настоящее время детальные навигационные карты, учитывая специфику шельфовых морей Северного Ледовитого океана, не могут быть созданы на все его акватории. Поэтому, используя навигационные карты, составленные на отдельные труднодоступные районы, необходимо учитывать их геоморфологические особенности и в соответствии с этим придерживаться определенных курсов и режимов плавания. Рассмотренные элементы геоморфологической структуры берегов и дна шельфовых морей полярного бассейна позволят судоводителям и исследователям арктических морей точнее представлять рельефообразующие факторы региона.

Первые географические исследования берегов и прибрежных акваторий в основном ограничивались гидрографическим описанием. Прибрежная полоса изученных в навигационном отношении районов в камеральных условиях наносилась на морские карты с помощью преимущественно прямых и обратных засечек, выполняемых в поле посредством магнитных компасов. Точность заснятой подобным образом береговой полосы контролировалась редкими астрономическими пунктами. На первых картах арктических побережий значительное внимание уделялось условиям захода в устьевые участки рек, заливы, проливы и т.п., но на них отсутствовали или почти совершенно отсутствовали отметки глубин и изобаты. Поэтому навигационные карты давали крайне скудные сведения о формах подводного рельефа арктических морей.

Серьезные работы по созданию навигационных карт для трассы Севморпути начались после Великой Октябрьской революции, но наибольшее развитие получили только за последние три десятилетия.

Любая карта, а морская навигационная тем более, создается поэтапно. Выпуская первые издания карты, картографы часто из-за отсутствия точных данных о характере рельефа морского дна используют материалы, разнородные по своей точности или недостаточно подробные. В последующем из ранее обследованной в картографическом отношении акватории выполняются более подробные работы, карта оплавывается, судоводители вносят пожелания и рекомендации о дальнейшей ее корректуре и в конце довольно кропотливой работы гидрографов, картосоставителей, океанологов и судоводителей выпускается более точная карта.

Подавляющее большинство навигационных карт, изданных на шельфовые районы арктического бассейна после 1956 г., с достаточной подробностью отражает характер рельефа морского дна. Исследование рельефа дна, нанесенного на карты, выполнено с помощью эхолотов, а координирование промера осуществлялось различными радионавигационными системами. Практически на многих участках арктических морей промер выполнен в различные годы по 2-3 раза.

Первые рекогносцировочные сведения о характере рельефа дна в том или ином районе чаще всего собирались на основании отдельно измеренных глубин или отдельных

попутных галсов. В дальнейшем работы выполнялись с междугалсовыми расстояниями от 2 до 6 км и с точностью планового положения глубин  $\pm 0,2-4,0$  км. В современных условиях координирование всех промерных работ на шельфовых акваториях осуществляется с помощью высокоточных радионавигационных систем «Координатор», «Чайка», «He-fix», «Se-fix», «Брас» и др. На участках, где промерные работы выполнены с помощью так называемого промера со льда, формы подводного рельефа, показанные на картах, ввиду дискретного характера измерения глубин и особенно в районах со сложным рельефом могут незначительно отличаться от действительных.

Создавая общегеографическую карту, картограф использует материалы непосредственно наземной съемки (мензульная, тахеометрическая и т.д.), аэрофотосъемки (контурно-комбинированный и стерео-фотограмметрический методы), космической съемки (для карт высокого уровня генерализации). Навигационные карты создаются на основе ограниченного количества данных, а топографические - с учетом всех видимых деталей местности. Картограф часто бывает вынужден широко прибегать к интерполяции и экстраполяции при проведении изобат на картах. Хотя методы проведения изобат на навигационных картах базируются на научных обобщениях, аналогиях и т.п., но тем не менее навигационные карты не всегда свободны от недостатков. Поэтому никогда топографические и общегеографические карты не подвергаются столь серьезной критике, как навигационные.

Многочисленные случаи из практики судовождения говорят о том, что штурман, плохо знакомый с методикой составления навигационных карт, а также с элементами морской геологии и геоморфологии, совершив неправильный маневр в стесненных условиях малоизученного в картографическом отношении района и потерпев аварию, часто обвиняет картосоставителей в «недобросовестности». Все дело в том, что штурманы часто бывают слабо знакомы с рельефообразующими факторами района плавания или не учитывают, что район плавания еще недостаточно изучен гидрографами в навигационном отношении.

Каков бы ни был характер происхождения того или иного района шельфа, рельефная структура его чаще всего является унаследованной формой. Унаследованность определяет направление и расположение основных ортометрических показателей подводного рельефа, которые в процессе эволюции земной поверхности подвергаются обработке эндогенными и экзогенными факторами. Поэтому, исходя из накопленного опыта по выявлению форм подводного рельефа, можно считать, что в шельфовой части формы рельефа морского дна в значительной степени являются продолжением надводных форм.

Рыбаки, занимающиеся ловлей рыбы в пределах видимости берегов, моряки каботажного плавания, не имея карт или располагая весьма схематичными картами, часто увязывали и увязывают формы подводного рельефа с надводными. В этом случае они чисто интуитивным путем пытаются найти корреляционную связь между надводными формами и подводными, т.е. соответствие данной формы возвышенных частей берега в той или иной перспективе определенной глубине под килем, характерной для района плавания. Расположение надводных и подводных форм рельефа связано довольно тесным образом, поэтому низким берегам чаще всего соответствуют мелкие моря, а высоким и обрывистым - глубокие. Детальное ознакомление с условиями плавания на небольших участках однотипных берегов может привести к правильному представлению об условиях плавания среди подобного типа берегов на больших участках шельфовых акваторий.

Очевидно, в районах, малоизученных в картографическом отношении, на небольшие участки существующие наземные формы топографической ситуации местности можно экстраполировать применительно к подводной топографии. Но здесь необходимо учитывать, что между наземным рельефом и формами рельефа морского дна, а океанического тем более, существует определенное отличие. Первый сильно расчленен, нарушен эрозией и различными агентами континентальной денудации, морское же дно в

большой мере сохраняет свои первоначальные формы, обусловленные чаще всего эндогенными причинами. Поэтому полное сравнение будет равнозначно в том случае, когда наземные формы в процессе эволюции в незначительной мере эродировали.

Все моря арктического бассейна являются открытыми, т.е. имеют свободный водообмен с Северным Ледовитым океаном. Значительная часть водного пространства, примыкающая к береговой полосе, окаймлена многочисленными островными образованиями шхерного типа или отдельными островами, сложенными осадочными породами четвертичного периода с вкраплением в них линз льда. Характерной особенностью региона является наличие на всем его простирании небольших глубин и довольно сложного подводного рельефа. Шельфы у арктических морей, как правило, широкие и имеют постоянное понижение в сторону Северного Ледовитого океана. Переход шельфа в океаническое ложе в районе бровки у всех морей выражен довольно характерно. Так как шельфы у арктических морей широкие, то водные объемы на них при незначительном удалении от берега довольно хорошо стратифицированы [Ермолаев, 1970]. Вода, опресненная стоком сибирских рек, лежит на более тяжелой соленой воде. На акваториях арктических морей, примыкающих непосредственно к устьевым участкам сибирских рек, при определенном сочетании ветрового и ледового режимов поверхностный слой бывает в отдельные периоды настолько опресненным, что становится пригодным для хозяйственного потребления.

В генеральном направлении от полюса во все моря входит приливная волна и испытывает значительное торможение со стороны подводных и надводных форм рельефа, что служит причиной появления внутренних волн в водной толще различных фазовой и амплитудной тональностей. Моря расположены на материковой платформе, уменьшающейся от континента к бровке океанического дна, что вызывает наибольшую амплитуду современных тектонических проявлений ближе к краю шельфа, чем и можно объяснить существенно заметную террасированность шельфа, непосредственно бровки и расположенных в этом регионе островов.

Глубины всего большого евроазиатского арктического шельфа весьма различны по своему диапазону, но в общем он наклонен несколько к западу, в направлении Баренцева моря, и менее заметно к востоку, в направлении Чукотского моря. Разделительные линии наклона шельфа к западу и востоку проходят приблизительно по меридианам островов Северная Земля и Новосибирских. Перегиб материковой платформы в океаническое дно везде характерно выражен и начинается (в зависимости от района) на глубинах 100-500 м.

Отдельные острова и архипелаги, разбросанные по арктическим морям, чаще всего, но не всегда обязательно, являются продолжением материковых горных хребтов, обрывающихся перпендикулярно к берегу. Альфред Вегенер считал, что Северный Ледовитый океан представляет собой депрессию недавнего происхождения и материка в процессе эволюции земной коры нашей планеты отходят от полюса. Его гипотеза о движении континентов - прямое следствие известных гипотез изостазии и движения континентов Эри, Пратта, Данттона, Тейлора и др., и в течение почти полувека ученые в основном относились к ней негативно. Но за последние 5-10 лет гипотеза Альфреда Вегенера явилась одной из основных предпосылок для доказательства движения континентов на основании новейшей геологической гипотезы «новой глобальной тектоники». Хотя доказательства Альфреда Вегенера и авторов (Лё Пишона, Кеннета Хсю, Алана Смита, Дэна Маккензи, Андрея Грачева и др.) гипотезы «новой глобальной тектоники» о движении континентов почти не подкреплены серьезными геодезическими измерениями, очень слабо коррелируют с данными геоморфологии материковых и островных образований, не увязаны с гравиметрией, теорией морских приливов и законами теоретической механики, тем не менее в полярном бассейне в настоящее время имеет место процесс некоторого поднятия островов и архипелагов, сложенных из коренных пород, над уровнем моря и значительного наступления моря на сушу.

Детальные современные исследования подводных форм рельефа арктических морей также показывают, что материковые формы рельефа в значительной мере соответствуют подводным. На батиметрических и на хорошо исполненных морских навигационных картах можно проследить затопленные части русловых участков рек Обь, Лена, Оленек и др., удовлетворительно просматривается древний затопленный эстуарий р. Обь. Поэтому надводные формы рельефа арктических морей повторяют формы рельефа прилегающих к ним побережий Европы и Азии. От этой закономерности несколько отступают формы рельефа Чукотского моря, которые в основном представляют собой плоскую однообразную равнину и почти не повторяют в геоморфологическом плане наземных форм рельефа прилегающих к нему побережий.

Естественно, что в прибрежных зонах, где имеет место усиленный перенос илистых и песчаных фракций с одного места на другое, наблюдается определенная специфика в переформировании морского дна. Но подобные зоны находятся на небольших расстояниях от берега и на малых глубинах, поэтому чаще всего процесс переформирования рельефа морского дна происходит на акваториях, которые суда с большой осадкой не посещают.

Сам факт подобия форм надводного и подводного рельефа интересен в том отношении, что он позволяет сделать предположение о меньшей роли внешних факторов в формировании первоначальных подводных и надводных форм рельефа по сравнению с внутренними. Внешние процессы, в конечном итоге, не играют существенного значения на морских глубинах, а так как разнообразие форм морского дна особенно не отличается от форм суши, то можно утверждать, что роль внешних факторов относится к поверхностной обработке форм, а первоначальное формирование их обусловлено внутренними причинами. Донные отложения песчанисто-глинистых фракций в процессе эволюции морского дна играют нивелирующую роль и служат как бы покровом для первородных форм морского дна. Значительная часть шельфовых районов арктических морей в недалеком прошлом была сушей, о чем на шельфовых участках арктических морей, как уже упоминалось выше, свидетельствуют затопленные русла рек, ископаемые льды и интенсивное исчезновение отдельных островов (Семеновского, Васильевского, Диомида), сравнительно быстрое увеличение глубин на площадях, в прошлом занимаемых островами [Кленова, 1948]. Например, о-в Семеновский в 1945 г. имел длину 1620 м и ширину всего лишь 236 м, в то время как в 1936 г. ширина его была равна 500 м. В 1955-1956 гг. на место о-ва Семеновского можно было высадиться с мелких плавсредств на самом мелководье только в резиновых сапогах и вода уже достигала колен. Морское дно в районах сравнительно недавно исчезнувших островов имеет плавную и волнистую, с хорошо сглаженной поверхностью форму. Это объясняется тем, что реликтовые льды были захоронены под значительным количеством рыхлых материковых отложений и процесс подтаивания льда перед погружением островов в море происходил равномерно. По мере размыва поверхностного слоя (песок, ил и т.п.) придонными течениями морское дно начинает сильно эродировать и приобретает на таких участках специфичную микроструктуру, где отдельные пики, всевозможных форм выступы и др. возвышаются на 0,5-4,0 м и больше метров над общим уровнем морского дна. Подобные микроформы подводного рельефа при любом обследовании морского дна полностью практически невозможно выявить. Поэтому в районах лимитированных глубин, особенно в стороне от рекомендованных курсов, для судов с большой осадкой не исключена возможность столкновения с останцевыми микроформами подводного рельефа. Описываемая ситуация наиболее характерна для морей Лаптевых и Восточно-Сибирского. Поэтому общность форм рельефа морского дна и суши позволяет использовать для них одни и те же геоморфологические термины и характеристики.

Для шельфовой зоны, примыкающей к материкам, типичны формы рельефа, выработанные внешними факторами: чаще всего это незначительно расчлененные подводные равнины и различной высоты и внешних очертаний береговой обрыв. Эта зона

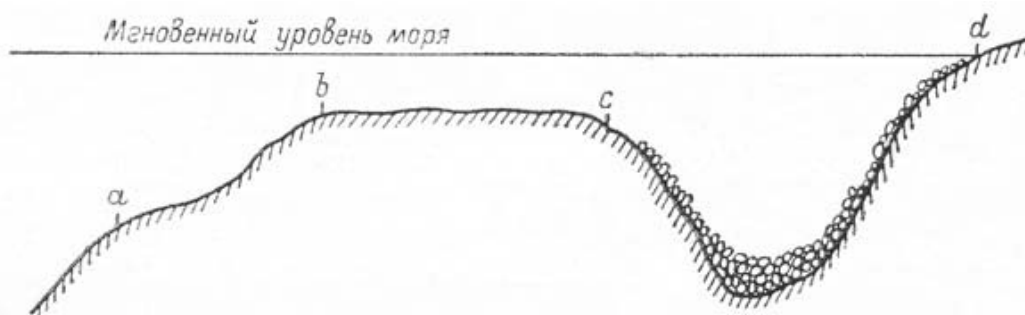
является продолжением материка, т.е. частью земной поверхности, в настоящее время покрытой морем, но в прошлом испытавшей многократную смену его вторжений и отступлений. Рассматриваемая часть шельфа является одним из наиболее выровненных участков земной поверхности. Подобные равнины встречаются и на суше на высоте не выше 300-400 м над уровнем моря. В прошлом эти участки подвергались неоднократным вторжениям и отступлениям моря. Зона суши отделяется от океанического дна шельфовой равниной, простирающейся от нулевой изобаты до бровки шельфа (глубина 100-500 м), а от шельфовой равнины - непрерывно перемещающейся линией уреза воды. Материковый склон в районе бровки океанического дна скорее всего можно характеризовать большими углами наклона и значительным количеством всякого рода останцевых форм, имеющих вид пиков, всевозможных форм скал, небольших террас, россыпей, скоплений крупного обломочного материала и т.п. Существенное влияние на формирование материкового склона оказывают каньонные образования и сбросовые процессы. Активность разрывной тектоники арктического шельфа в современную эпоху скорее всего минимальна.

Когда к морю подходят горные участки побережья или берег вклинивается в материковое плато или пересекает горную цепь, то урез берега и морское дно отделяются четкой абразионной линией. В подобных случаях шельфовые равнины чаще всего сокращаются в своих размерах и горные участки побережья располагаются на незначительном расстоянии от океанического дна, в некоторых районах оно может начинаться с больших тектонических трещин, называемых подводными каньонами. Отдельные горные районы под воздействием изостатических процессов, происходящих в глубине земной коры, могут, погружаясь в воду, переходить в подводные и надводные хребты и возвышенности (например, Земля Франца-Иосифа). В подобной геоморфологической ситуации подводные хребты, поднимаясь над уровнем моря, образуют гряды надводных скал, рифов и островных формирований. Иногда горные участки бывают полностью скрыты под водой, но наиболее возвышенные из них близко подходят к поверхности воды и представляют потенциальную опасность для судоходства. При плавании в подобных районах, особенно если они мало посещаются судами, полную гарантию об отсутствии всякого рода останцевых форм подводного рельефа, опасных для навигации, может дать только подводное траление или подводная телевизионная съемка.

Волны значительной интенсивности, соприкасаясь с береговым обрывом, независимо от того, несут они с собой гальку, дресву, песок, илистые фракции твердых частиц или нет, передают обрывистому берегу значительное количество кинетической энергии, а также усугубляют процесс постоянного размыва его и содействуют возникновению всякого рода химических реакций, которые постепенно нарушают монолитность береговой структуры. Возникающие в породе в результате ударов морских волн сотрясения способствуют его систематическому разрушению. Результатом процесса удара волн о плотные и однородные породы чаще всего является не образование крутого откоса, или обрыва, а медленное нивелирование первоначального уклона и, как итог, формирование такого уклона, при котором основное количество кинетической энергии морских волн теряется на подходе к обрывистому берегу. В районах барьерных ледниковых берегов удары морских волн принимают на себя отвесные части ледников, следствием чего является образование айсбергов, их обломков и глетчерной крошки. В районах, где ледники к морю опускаются отвесными обрывами, как правило, глубины не меньше средних и максимальных, прилегающих к обрывистому леднику акваторий. Если мористее ледниковых берегов имеются отмели, то они легко опознаются по полуразрушенным неподвижным айсбергам и стамухам, которые имеют массу трещин значительных размеров и более темный цвет, чем дрейфующие льды и айсберги.

В результате ударного действия морских волн береговой обрыв приобретает профиль отражательной стенки. В отдельных типах прибрежного морского дна участки, отражающие морские волны, прорезаются сложными каньонными структурами, что

дополнительно осложняет строение прибрежной части рельефа. Наклонная плоскость прибрежного отражательного откоса состоит из обломочного материала, осыпей и оползней, выбрасываемых морем обратно к подножию обрыва, и имеет крутизну, характерную для пляжевого формирования из песка или гальки. В районах низменных открытых берегов, особенно если они состоят из глины и песка, картина отражательного профиля, выступает в несколько скрытом виде. Здесь роль отражательного профиля выполняет серия песчаных валов, идущих параллельно генеральному направлению береговой черты, на которых морские волны теряют большую часть кинетической энергии и тем самым медленнее разрушают коренной берег. Процесс некоторого периодического переформирования песчаных отражательных профилей происходит довольно часто. Поэтому при постановке судна на якорь в районах подобных отражательных профилей эту особенность необходимо учитывать.



Один из типов отражательного профиля, примыкающего к всхолмленным или слабо террасированным участкам побережий.

Образованный перед любым участком берега отражательный откос, а скорее всего деформирующий волны участок морского дна перед коренным берегом, является естественной формой равновесия, противостоящей разрушительной силе моря, даже в случае образования его у подножий песчаных и глинистых берегов. Не на всех участках морских побережий отражательные откосы выступают в чистом виде. В районах берегов со значительным количеством ископаемого льда и снега, как правило, отражательный откос находится в стадии постоянного интенсивного переформирования, поэтому коренной берег все время отступает, а глубины прибрежных акваторий постоянно увеличиваются. В отдельных случаях на участках, примыкающих к берегам с вкраплением линз ископаемого льда, наряду с общей тенденцией увеличения глубин в прибрежной части на расстоянии 1-3 мили от берега также происходит периодическое переформирование песчаных подводных валов. На некоторых участках ровных, слегка всхолмленных или слабо террасированных побережий отражательный откос иногда выступает в виде специфической седловины (рисунок). Наиболее крутые и мощные волны частично гасятся на участке *ab*, затем подвергаются повторному дроблению на участке *bc* и дальше, уже существенно ослабленные, углубляют и размывают участок *cd*, аккумулируя значительное количество гальки, дресвы, крупнобитых камней. Подобный отражательный профиль противостоит натиску моря и предохраняет коренной берег от существенных разрушений в течение десятков и сотен лет. Со структурой последних отражательных профилей хорошо должны быть знакомы не только судоводители, но и строители прибрежных сооружений. Если строители «отвоют» у моря участок *cd* или какую-то часть его, то они поставят фронтальные очертания сооружений под губительное воздействие морских волн (например, курортные сооружения в Пицунде).

Высокий и обрывистый берег будет подвергаться существенному воздействию волн и значительному разрушению в том случае, если уклон его подводной части и глубины у берега таковы, что прямо к обрыву коренного берега может подходить недеформированная волна. Для образования обрывистого берега необходимо, чтобы

коренной берег был поднят на определенную высоту над уровнем моря. Для выполнения отмеченного условия достаточно, если районы значительно всхолмленной местности или горных хребтов имеют простираение, параллельное общему направлению морского побережья.

На побережьях, глубоко врезаемых в сушу заливов, почти никогда не наблюдается обрывистых берегов, так как вдоль них транспортируется прибрежными течениями значительное количество илистых и песчаных фракций, которые, оседая вдоль берегов, надежно выполняют функции отражательного профиля. Кроме того, в заливах, глубоко проникнувших в сушу, кинетическая энергия волн существенно слабее, чем на участках открытых морских берегов. Естественно, что вышеотмеченная закономерность не распространяется на фиордовые заливы, которые образовались в результате процессов, происходящих в земной коре в отдаленные эпохи.

Чаще всего (но этот факт нельзя отождествлять с закономерностью) чем ровнее и ниже поверхность суши, прилегающей к морю, тем шире простираение от берега шельфовой зоны. На поверхности шельфа встречаются банки, отмели, которые почти всегда хорошо согласуются с общими закономерностями орографических показателей на участках суши, прилегающих к морю. Если возвышенные части морского дна подходят к поверхности воды до величин осадок судов, то они представляют потенциальную опасность для судоходства. Но средства современной навигации всегда дают возможность судоводителям «оставить опасность» на значительном расстоянии от курса. Выявленные к настоящему времени мелководные районы, надводные и подводные скалы представляют опасность для судоходства только в тех случаях, когда судно потеряет управление.

Основные подводные формы рельефа арктических морей уже изучены, и теперь для навигации представляют наибольшую опасность останцевые микроформы рельефа, в основном примыкающие к островным или мелководным районам трассы Севморпути. Подобные микроформы подводного рельефа не всегда выявляются даже при первом серьезном гидрографическом обследовании района. На участках лимитированных глубин для судоходства останцевые формы находятся в стадии непрерывного переформирования. В Арктике на мелководьях помимо постоянных приливо-отливных, стоковых, всякого рода местных течений и кинетической энергии морского волнения существенное влияние на изменение форм рельефа оказывают поля льда и айсберги, которые могут механическим способом бульдозера перепахивать донный рельеф, транспортировать значительное количество донных отложений с одного места на другое, таранить подводные и надводные скалы, разрушать их постепенно, наползать на небольшие низменные острова и т.п.

Кроме переноса обломочного материала льды, особенно припай и другие формы прибрежных льдов, в периоды подвижек и торошений оказывают большое влияние на динамику изменения уреза береговой черты. Надвиги льдов на прибрежную полосу, вызываемые ветром, волнением и течениями, вспахивают дно у берегов и на отмелях, выносят более глубокие донные отложения на поверхность. По этой причине в мелководных районах с хорошо изученным в навигационном отношении рельефом дна возможно появление новых банок на участках, с дном, сложенным из размельченных пород (особенно различных размеров гальки, дресвы, песка и др.). В некоторых местах и в отдельных случаях этот процесс может распространяться до 25-метровой изобаты. Наличие ледового покрова в прибрежной полосе (на глубинах не свыше 25 м) ведет к колебаниям глубин на одних и тех же акваториях в пределах 0,5-1,5 м между летними и зимними периодами. Причины этого явления к настоящему времени до конца еще не изучены, но процесс переформирования рельефа дна льдами не имеет к нему отношения.

Очевидно, к 1985-1990 гг. Северным морским путем будет вывозиться большое количество нефти и промышленного газа в течение круглого года. На значительных акваториях суда с осадкой до 20 и больше метров будут совершать плавание по

мелководьям, на которых не исключено наличие останцевых микроформ рельефа, не выявленных ранее выполненными гидрографическими обследованиями. Поэтому в настоящий момент было бы целесообразным запланировать и рассмотреть возможные пути подхода к вероятным портам вывоза нефти и газа и выполнить более детальное обследование подводного рельефа дна, обратив самое серьезное внимание на выявление характера приливо-отливных колебаний в исследованных районах, применив для планового координирования форм рельефа морского дна самые высокоточные методы и средства. Вероятно, ошибка в проставляемых на навигационных картах отметках глубин порядка 0,5-1,0 м, главным образом на мелководьях, может вызвать аварии судов, что, в свою очередь, возможно, приведет к разливу нефти, значительному ущербу скудной и трудновосстанавливаемой арктической флоры и фауны, к изменениям на некоторые временные интервалы климатических условий района.

#### Summary

A review of some elements of geomorphological structure of shores and bottom of the shelf seas as parts of the Arctic Ocean is given with the aim to supply the explorers of the Arctic seas topography and the navigators with a distinct idea of the factors influencing the relief formation of the region and of the conditions in which navigation charts are used in different regions. An attempt is also made to find the optimum variety of the method while collecting facts for making topographical and navigation charts of shelf aquatoriums of the Arctic seas.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кленова М.В. Геология моря. - М., 1948. - 495 с.
2. Ермолаев М.М. Комплексное исследование шельфов и береговой зоны. - В кн.: Материалы V съезда Географического общества СССР. Л., 1970, с. 24.

*Статья поступила в редакцию 7 апреля 1977 г.*

#### **Ссылка на статью:**



**Котюх А.А. Отображение на картах отдельных форм рельефа шельфа (на примере арктических морей) // Вестник Ленинградского ун-та. Сер. Геология, география. 1978. № 18. С. 78-86.**