

Г.А. ТАРАСОВ

**КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ТЕРРИГЕННЫХ ВКЛЮЧЕНИЙ МОРСКОГО  
ЛЬДА В ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЕ БАРЕНЦЕВА МОРЯ***(Представлено академиком Л.М. Бреховских 10 VII 1980)*

Многие исследователи [Зенкович, 1937; Кленова, 1960; Суздальский, 1974] полагают, что в пределах северного берега Кольского п-ва осадочный материал в Баренцево море поступает за счет продуктов абразии берега и твердого стока рек, что составляет около 2 млн. т/год. При этом другим факторам переноса седиментационного материала отводится второстепенная роль, и соответствующие количественные данные в литературе отсутствуют. Однако недооценка "второстепенных" факторов переноса осадочного материала может привести к неверному пониманию литодинамики данного района. К таким факторам до сих пор относили перенос материала морским льдом. Новые исследования Мурманского морского биологического института КФ АН СССР показали, что в прибрежной зоне Кольского п-ва в морском льду накапливается большое количество рыхлого песчаного материала и морской лед выступает в качестве основного, определяющего фактора его переноса.

Несмотря на то, что перенос морским льдом рыхлого терригенного материала различного гранулометрического состава в береговой зоне морей общеизвестен [Лисицын, 1958; 1961], приводимые сведения в основном касаются каменного материала размерности гравия, гальки и валунов. О количестве вмержаемого в лед мелкозернистого терригенного материала известно меньше [Чувардинский, 1966], и его доля в ледовом разносе считается несущественной [Лисицын, 1961].

В настоящем сообщении рассмотрены результаты изучения процесса накопления и переноса песчаного материала морским льдом в море. Исследования проводились в зимний период 1978-1980 гг. в двух заливах северного берега Кольского п-ва, расположенных в районе пос. Дальние Зеленцы. При этом периодически проводился отбор проб льда с последующей оценкой количества терригенного материала, замеры толщины льда и изучалась его текстура.

Не затрагивая сущности процесса льдообразования, достаточно широко освещенного [Зубов, 1938; 1958; Савельев, 1963], следует отметить, что в исследованных заливах лед прежде всего образуется в защищенных от волнений мелководных кутовых частях. Формированию ледяного покрова благоприятствуют также небольшие ручейки, которые, впадая в кутовую часть заливов, заметно опресняют поверхностный слой воды. В морозную погоду сплошной лед образуется уже на 3-й сутки. Очень редко льдом покрывается весь залив, а тем более прибрежная часть моря.

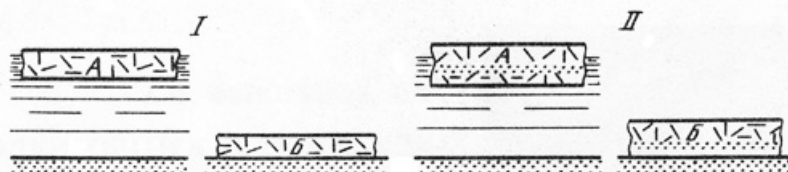
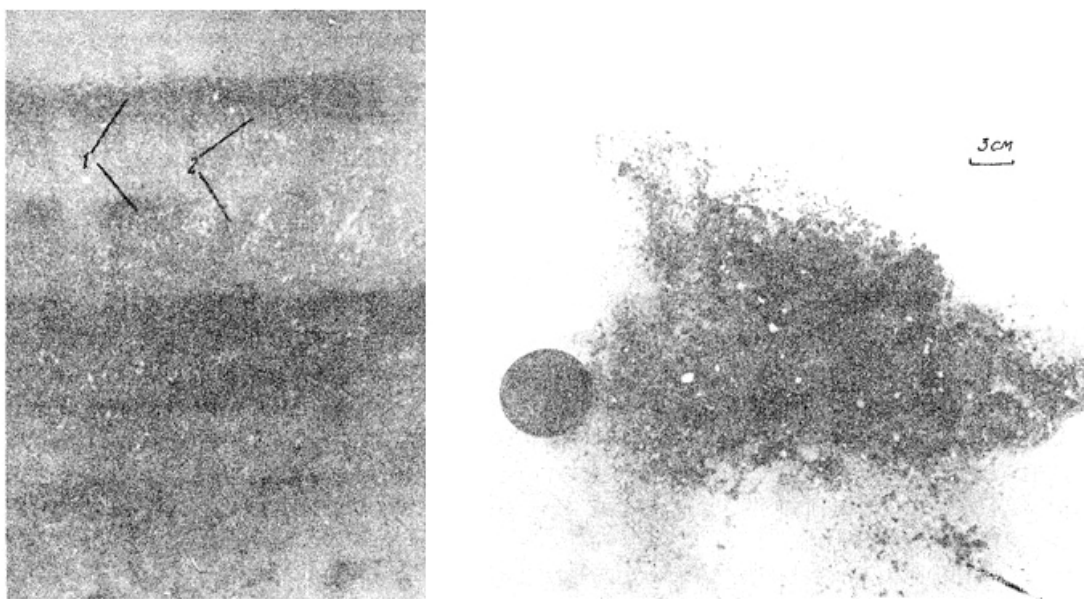


Рис. 1. Схема нарастания морского льда с вмержаемым песчаным материалом. А – положение льда в прилив; Б – то же в отлив

В силу приливо-отливных колебаний уровня воды в исследованном районе осушается значительная площадь заливов, особенно их кутовые части, образуя литоральную зону. Соответственно с падением уровня воды в отлив лед оседает на грунт, разламывается на отдельные льдинки, зачастую довольно больших размеров. В период прилива лед вместе с вмёрзшим рыхлым материалом всплывает (рис. 1). Одновременно продолжается нарастание кристаллического льда снизу. Поскольку процессы нарастания льда и приливо-отливные колебания уровня воды повторяются периодически, то морской лед приобретает слоистую текстуру. Обычно слои строго горизонтальны и состоят из двух частей: песчаного, образующегося в период отлива, когда лед лежит на грунте, и слоя кристаллического льда, возникающего во время прилива (рис. 2).



**Рис. 2.** Горизонтальная слоистость в морском льду. 1 – песчаные слои; 2 – пустые трубки многощетинковых червей

**Рис. 3.** Рассеянный рыхлый терригенный материал на поверхности берегового припая

Толщина песчаного слоя, формируемого за счет намерзания на нижнюю поверхность льда рыхлого терригенного материала, колеблется от 2 до 40 мм, в среднем 2 см. В большинстве случаев мощность этого слоя увеличивается там, где льды в период отлива садятся на илистые поверхности литорали. Этому благоприятствует также резкое падение температуры воздуха, обуславливающее сильное промерзание верхнего слоя донных осадков в отлив и, как следствие, – значительную толщину. Характерно, что на фоне правильно чередующихся горизонтальных песчаных слоев встречаются отдельные перерывы, связанные с выклиниванием слоя. Это может быть объяснено неравномерностью соприкосновения льда с грунтом в период отлива, в результате чего песчаный материал намерзает только в местах его контакта с песчаным дном.

В случае резкого потепления погоды лед, оторвавшись от берега, с отливным течением уносится в море, а при последующем понижении температуры воздуха снова начинается льдообразование. Таким образом, лед в заливах обновляется, иногда до 3 раз. Некоторые льдинки выталкиваются волной на берег, где из них постепенно формируется береговой припай. Весной, с началом таяния припая, его поверхность покрывается рассеянным рыхлым терригенным материалом (рис. 3).

Изучение терригенных включений в морских льдах показало, что гранулометрический состав песчаного материала неоднороден и зависит от типа осадков, распространенных в том или ином участке залива. Как правило, размер минеральных зерен не превышает размерности гравия; реже встречается галька и практически единичны валуны, хотя последние в отложениях литорали заливов распространены довольно широко. В большинстве случаев песчаный материал каждого слоя имеет свой гранулометрический спектр, так как ввиду приливо-отливных колебаний уровня моря лед каждый раз садится на новый участок литорали. В небольших количествах в лед вмораживает биогенный материал: мелкобитые фрагменты или осколки створок и скелетов бентосных организмов, пустые трубки многощетинковых червей, водоросли и др.

Исследования показали, что в 1 м<sup>2</sup> песчаного слоя содержится от 2 до 12 кг осадочного материала, в среднем 8 кг. Учитывая, что число таких слоев во льду обычно колеблется от 5 до 15, в среднем 9, то на площади 1 км<sup>2</sup> льда возможно накопление порядка 70 тыс. т осадочного материала, т.е. в исследованных заливах около 300 тыс. т/год. Исходя из этого расчета, в первом приближении можно оценить объем накапливаемого осадочного материала во льдах всего мурманского побережья Кольского п-ва, который составляет около 10 млн. т/год.

Таким образом, выявлено, что количество вмораживаемого в лед минерального вещества весьма велико. Общее его содержание зависит от ледовитости, процесса льдообразования и климатических условий района. Морской лед заливов мурманского берега является одним из главных агентов, поставляющих в прибрежную и более отдаленные части Баренцева моря рыхлый терригенный материал.

Автор благодарен В.В. Алексееву за участие в обсуждении статьи и ряд полезных советов.

Мурманский морской биологический институт  
Кольского филиала им. С.М. Кирова Академии  
наук СССР, пос. Дальние Зеленцы

Поступило 16 VII 1980

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Зенкович В.П.* Уч. зап. МГУ, в. 16 (1937).
2. *Зубов Н.Н.* Морские воды и льды, Гидрометеиздат, Л., 1938.
3. *Зубов Н.Н.* Океанологические таблицы, Гидрометеиздат, Л., 1958.
4. *Кленова М.В.* Геология Баренцева моря, М., Изд-во АН СССР, 1960.
5. *Лисицын А.П.* ДАН, т. 118, № 2 (1958).
6. *Лисицын А.П.* В кн.: Современные осадки морей и океанов, М., Изд-во АН СССР, 1961.
7. *Савельев Б.А.* Строение, состав и свойства ледового покрова морских и пресных водоемов, Изд-во МГУ, 1963
8. *Суздальский О.В.* В кн.: Геология моря, в. 3, Л., 1974.
9. *Чувардинский В.Г.* В кн.: Геология кайнозоя севера Европейской части СССР, М., Изд-во МГУ, 1966.

#### Ссылка на статью:



**Тарасов Г.А. Количественная оценка терригенных включений морского льда в прибрежной зоне Баренцева моря. Доклады АН СССР, 1981. Том 256. № 4, с. 936-938.**