

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР

ОРДЕНА ЛЕНИНА АРКТИЧЕСКИЙ И АНТАРКТИЧЕСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ

А. В. БУШУЕВ, Н. А. ВОЛКОВ, В. С. ЛОЩИЛОВ

АТЛАС ЛЕДОВЫХ ОБРАЗОВАНИЙ

278006



ГИДРОМЕТЕОИЗДАТ
ЛЕНИНГРАД • 1974

Ленинградский
Гидрометеорологический институт
БИБЛИОТЕКА
Л-н 105106

УДК 551.467

A $\frac{20806-081}{069(02)-74}$ 254-73



Главгидрометслужба, 1974 г.

ПРЕДИСЛОВИЕ

„Атлас ледовых образований” является справочным пособием для судоводителей, гидрологов ледовой разведки и работников морских гидрометстанций, выполняющих ледовые наблюдения.

Атлас должен облегчить наблюдения над морскими льдами и обеспечить их единообразие.

В первой части пособия дано краткое описание процессов образования, деформации и таяния морских льдов.

Во второй части приведены в тематическом порядке, с их номенклатурными номерами, термины отечественной номенклатуры морских льдов и соответствующие термины (на английском языке) номенклатуры ВМО. Указаны номера рисунков, иллюстрирующих тот или иной термин. При этом кроме основных рисунков в скобках указаны дополнительные, которые могут быть привлечены для более полного представления о внешнем виде какого-либо образования или явления.

В третьей, основной части пособия помещены иллюстрирующие ледовую номенклатуру фотографии ледовых образований и некоторых явлений, происходящих в ледяном покрове.

Поскольку атлас предназначен как для судоводителей, так и для гидрологов авиационной ледовой разведки, большинство ледовых образований показано и на плановых аэрофотоснимках и на перспективных, сделанных с мостика судна или непосредственно со льда. На левой стороне каждого разворота этого раздела приведены определения ледовых терминов, описаны основные демаскирующие признаки, позволяющие определить ту или иную характеристику ледяного покрова при непосредственном наблюдении с борта судна, самолета (вертолета) или по аэрофотоснимкам.

Учитывая оперативный характер ледовых наблюдений на судах и береговых станциях, фотоснимками иллюстрируются не все, а только основные ледовые термины. По наиболее сложным для определения характеристикам (возраст, сплоченность, всхолмленность) приведено несколько фотографий, иллюстрирующих различные градации этих характеристик.

В атласе приведены фотоснимки наиболее типичных ледовых образований. Однако при пользовании ими необходимо учитывать, что ледовые образования, определяемые каким-либо термином,

весьма многообразны. Так, внешний вид льда одного и того же возраста в различные сезоны, а также в зависимости от условий образования и характера его поверхности может иметь большие различия. Поэтому, если при определении вида какого-либо ледового образования возникли затруднения, следует использовать не только основные снимки относящиеся к этому виду, но и все дополнительные.

Четвертая часть пособия содержит сокращенный вариант таблиц условных обозначений (в черно-белом исполнении) только для оперативных и обзорных ледовых карт, употребляемых, как правило, для обеспечения мореплавания.

Настоящий атлас является дополнением к пособию „Номенклатура морских льдов, условные обозначения для ледовых карт” (Гидрометеиздат, 1974 г.), утвержденному Центральной методической комиссией ГУГМС в качестве общесоюзного. В этом основном пособии приведен полный текст утвержденной в 1972 г. номенклатуры морских льдов и таблицы условных обозначений ледовых характеристик и отдельных ледовых образований для карт различного масштаба и назначения в цветном и черно-белом изображении с описанием их и примерами составления соответствующих карт.

Атлас составлен в Арктическом и Антарктическом научно-исследовательском институте А. В. Бушуевым, Н. А. Волковым и В. С. Лощиловым.

Фото Н. Шакирова (рис. 1, 3, 7, 9, 15, 17, 24, 34, 36, 37, 39—41, 43—47, 49, 52, 69, 74, 81, 84, 91, 96, 97), В. Шильникова (4, 6, 38, 48, 50, 58, 99, 101), В. Лощилова (5, 19, 51, 60, 67, 72, 73, 76, 78), В. Грищенко (10, 29, 30, 79), А. Бушуева (11, 13, 18, 20, 21, 23, 25, 26, 28, 31, 42, 55, 56, 61, 66, 68, 70, 77, 80, 82, 83, 85—89, 93, 94), Е. Барташевич (22, 32, 64), Н. Волкова (27, 102), С. Лосева (33), В. Воеводина (35, 54, 63, 71), А. Проворкина (57), А. Рывлина (65), Н. Шестакова (90, 103), ААНИИ (92, 98, 100).

ЧАСТЬ I

ПРОЦЕССЫ ОБРАЗОВАНИЯ, ДЕФОРМАЦИИ И ТАЯНИЯ МОРСКИХ ЛЬДОВ

После того как верхний слой воды охладится до температуры замерзания, начинают образовываться ледяные иглы — мелкие продолговатые кристаллы, имеющие форму пластинок, взвешенных в воде. Образование этих кристаллов происходит не только на самой поверхности, но и распространяется на некоторую глубину.

При спокойной поверхности моря после появления ледяных игл происходит интенсивное увеличение их количества и они образуют ледяное сало — скопления слабо соединенных игл или пластинок льда на поверхности воды в виде пятен, полос или сплошного слоя серовато-свинцового цвета. При возникновении сильного ветра и волнения, перемешивающего верхний охлажденный слой воды с нижним, более теплым, ледяное сало и иглы могут исчезнуть (растаять).

Если на открытые пространства воды, имеющей температуру ниже нуля градусов, выпадают значительные массы снега, то последний не тает, а образует вязкую массу снежной каши, называемую снежурой.

При ветре и волнении из сала, снежуры и внутриводного льда может образоваться шуга — скопление рыхлых, пористых, белесоватого цвета комков льда.

После образования на поверхности моря сплошного слоя льда, дальнейшее его нарастание происходит за счет теплопроводности верхних слоев. Скорость нарастания зависит в основном от температуры приледного слоя воздуха.

Осенью в прибрежной зоне и в устьях рек обычно образуются большие площади склянки („резуна“) — хрупкой блестящей корки льда, легко ломающейся под действием ветра и волнения. В Арктике склянка образуется иногда летом, при кратковременном понижении температуры воздуха, на поверхности разводий, верхний слой в которых распреснен за счет стока с окружающих льдин талой воды. Однако для открытого моря этот вид льда не является типичным.

Обычно ледяное сало, смерзаясь, утолщаясь за счет нарастания с нижней поверхности, постепенно превращается в темный нилас, а затем в светлый нилас. Но светлый нилас может образовываться, минуя стадию темного ниласа, непосредственно из снежуры и шуги при достаточной их толщине.

При дальнейшем намерзании ниласовые льды переходят в категорию молодых — сначала серых, а затем серо-белых льдов.

Следующей возрастной категорией льдов являются однолетние, которые подразделяются на однолетний тонкий — белый лед, однолетний лед средней толщины и толстый однолетний лед.

Каждое море в те или иные моменты ледового сезона характеризуется преобладанием льдов определенного возраста, которое обусловлено климатическими и гидрологическими условиями конкретного района. Так, для ряда морей умеренных широт (Балтийское, Каспийское, Японское и др.) период, когда преобладают начальные и ниласовые льды, а затем серые и серо-белые продолжается в среднем полтора—два месяца. Толщина льдов зимнего намерзания в этих морях лежит в пределах 30—70 см (белые льды) и только в наиболее суровые зимы достигает 1 м.

В морях Белом, Охотском, Беринговом и на большей части Баренцева моря период преобладания ниласовых и молодых льдов короче. Обычно уже в декабре в этих морях лед начинает переходить в разряд белых льдов, а в марте — апреле преобладающим видом становится однолетний лед средней толщины (70—120 см). Однако в этих морях на значительных пространствах, особенно в прикромочной зоне, встречаются и более тонкие льды (молодые и ниласовые).

В Арктике ледяной покров стадии ниласовых и молодых льдов проходит еще быстрее. Уже в ноябре—декабре лед переходит в категорию тонких и средних, а в январе — толстых однолетних льдов. К началу лета эти льды достигают толщины 200—220 см и даже больше.

В морях умеренных широт морские льды весной полностью вытаивают, и осенью ледообразование начинается вновь с начальных видов льда. В арктических морях, особенно в северных их районах, часть толстых однолетних льдов не успевает растаять за лето и переходит в разряд старых льдов. Старые льды подразделяются на остаточный однолетний лед, двухлетний лед и многолетний лед.

Остаточным однолетним льдом называется не растаявший за лето однолетний лед, который по толщине и другим характеристикам еще не подходит под определение „двухлетний лед“, но вместе с тем резко отличается от образующихся в этот период молодых льдов. Понятие «остаточный однолетний лед» употребляется только в переходный период — с начала нового ледообразования до конца календарного года. С первого января следующего года до окончания второго периода таяния этот лед называется двухлетним.

Двухлетние льды в виде сморозей из битого льда, а иногда и больших полей, всегда присутствуют в Центральном Арктическом бассейне среди более старых (многолетних) льдов. В северных районах окраинных морей, к югу от границы многолетних льдов, двухлетние льды могут образовывать значительные зоны.

Лед, просуществовавший более двух лет, называется многолетним. В Центральном Арктическом бассейне этот вид льда является преобладающим. В каждом годовом цикле многолетние льды стаивают с верхней, а частично и с нижней поверхности, а за зиму нарастают. При этом, чем толще лед с начала зимы, тем медленнее идет его нарастание и тем меньше прирост его толщины за зиму, величину же летнего стаивания можно считать зависящей не от толщины льда, а только от района. Это приводит к тому, что толщина многолетнего льда спокойного наморзания не увеличивается бесконечно, а стремится к некоторому пределу, который для различных районов Арктического бассейна колеблется от 3 до 4 м. Средняя толщина многолетних льдов в Центральной Арктике принимается равной 3,3 м.

Осадка многолетнего льда под монолитными буграми и грядами, образовавшимися в результате обтаивания торосов, достигает 10 м и более, а осадка отдельных смерзшихся подводных нагромождений может достигать 30—40 м.

Плавающий лед по степени его подвижности подразделяется на неподвижный и дрейфующий. Основной формой неподвижного льда является припай, который может образовываться или путем естественного замерзания морской воды, проходя все возрастные стадии, начиная от светлого ниласа и склянки, или же в результате примерзания к берегу дрейфующего льда любой возрастной категории. Припай в начальной стадии образования его из ниласа или молодого льда называется ледяным заберегом.

К формам неподвижного льда относятся также стамухи, лед севший на мель и лед на берегу (плавающий лед, оказавшийся на берегу при понижении уровня).

Все остальные виды морского льда независимо от их формы, состояния и положения, относятся к категории дрейфующих льдов. Эти льды под воздействием ветра и течений могут постоянно перемещаться в различных направлениях и с различной скоростью.

В результате неравномерности полей ветра и течений, влияния близлежащих берегов и различия в коэффициентах шероховатости нижней и верхней поверхностей льда, дрейф отдельных льдин происходит неравномерно. Эта неравномерность приводит к их взаимным подвижкам и столкновениям, в результате которых происходит разломы и деформации льдин.

Разлом льда проявляется в образовании трещин, нарушающих сплошность льдин или припая. Трещины после их образования могут какое-то время оставаться стабильными (если дрейф невелик, а окружающие льды очень сплочены). Зимой в таких случаях они быстро замерзают, а летом рано или поздно все же расходятся.

Расширившаяся трещина может превратиться в канал, или же, если произошло скользящее смещение обломков, могут образоваться разводья, т. е. участки чистой воды между ледяных полей.

Процесс разлома приводит к уменьшению размеров ледяных полей (форм льда). Но в зимний период в разводьях, каналах и трещинах между обломками полей сразу же начинают образовываться молодые льды, вновь объединяющие отдельные обломки в поля-сморози.

Интенсивность этих двух противоположных процессов и их соотношение определяют в каждом конкретном случае распределение льдин по формам (горизонтальным размерам).

Плавучий лед по формам подразделяется на ледяные поля, к которым относится любой относительно плоский кусок морского льда более 20 м в поперечнике и битый лед — куски льда менее 20 м в поперечнике. Ледяные поля в свою очередь подразделяются на гигантские ледяные поля, обширные ледяные поля, большие ледяные поля, обломки ледяных полей и крупнобитый лед. Битые льды делятся на мелкобитый лед и тертый лед.

Своеобразными формами плавучего льда являются блинчатый лед и ледяная каша. Последняя представляет собой, так же как и тертый лед, скопления плавучего льда, состоящие из бесформенных кусков менее 2 м в поперечнике, но образовавшиеся, в отличие от тертого льда не в результате механического воздействия льдин друг на друга, а в результате разрушения (таяния) более крупных форм льда.

Пространственная неравномерность ледообразования, дрейфа и таяния льда обуславливает неравномерность его распределения. Последняя определяется положением кромок и границ зон различной сплоченности льдов.

Степень покрытия поверхности воды дрейфующим льдом, т. е. его сплоченность, определяется отношением площади льдин в зоне, где они распределены сравнительно равномерно, к общей площади этой зоны, выраженным в десятых долях (баллах).

Дрейфующие льды по их сплоченности подразделяются на сплошной дрейфующий лед, очень сплоченный лед, сплоченный лед, разреженный лед, редкий лед, отдельные льдины, айсберговые воды. Пространство, где лед любого вида отсутствует, описывается термином «чистая вода».

Значительные по размерам, устойчивые скопления сплоченного дрейфующего льда называются ледяными массивами. Последние могут быть локальными, т. е. отделенными от основной массы льда пространствами чистой воды, или отроговыми.

Небольшие по размерам скопления дрейфующего льда носят названия: пятно льда, пояс льда, язык льда и полоса льда.

Распределение льда не является чем-то постоянным, раз и навсегда заданным для данного района. В результате гидрометеорологических процессов льды могут перераспределяться — разрезаться в одних местах и сплавиваться в других.

После сплочения льда до 9—10 баллов, если силы вызвавшие это сплочение продолжают действовать, начинается сжатие льда, т. е. дальнейшая стадия его уплотнения, при которой обычно происходит *наслоение* и *торошение*.

Деформированный лед, образовавшийся в результате *наслоения* частей одних ледяных полей на другие, называется *наслоенным*. Отношение площадей *наслоенного* льда к общей площади зоны, где производится оценка, выраженное в десятых долях (баллах), характеризуется термином «*наслоенность* льда».

Деформации в виде *наслоений*, т. е. *подсовов* одних льдин под другие, характерны для *ниласовых* и *молодых* льдов. На поверхности более старых льдов при сжатиях обычно образуется *нагромождение обломков битого льда* — *торосы*. Процесс такой деформации называется *торошением*.

Тороситься могут льды всех возрастных стадий, начиная с *серых* (*ниласовые* льды только *наслаиваются*), однако, наиболее интенсивно этот процесс происходит среди *молодых* и *белых* льдов, когда при сжатиях лед *взламывается* и *торосится* на огромных площадях.

Толстые однолетние и *старые* льды *торосятся* реже и, как правило, вдоль ранее образовавшихся трещин и каналов, а также на стыках полей.

По форме *торосистых* образований различают *торосы* — любое отдельное *нагромождение* льда, образовавшееся в результате сжатия, *ропаки*, *гряды торосов*, *пояса торосов* и *барьеры торосов*. Два последних образования характерны для *припайных* льдов.

Степень покрытия поверхности льда *торосами* (*торосистость* льда) оценивается по *пятибалльной* шкале, каждому баллу которой соответствует определенная площадь *торосов* относительно площади льда или определенное число *гряд торосов* на единицу пути над льдом.

В результате последующего таяния, *торосы* и *гряды торосов* постепенно *сглаживаются*, уменьшаются в высоте и, пройдя стадии *сглаженная гряда*, *сильно сглаженная гряда*, *старая гряда*, превращаются в типичные для многолетних льдов *ледяные холмы* (*бугры*) или *цепочки бугров*.

Для качественной оценки рельефа многолетних льдов используется термин «*всхолмленность* многолетнего льда».

Как было указано выше, процессы таяния льда также играют большую роль в изменении состояния ледяного покрова.

Первые признаки таяния — *оплавление* поверхностных кристаллов снега на льду и *повышение* содержания *рассола* в нижних слоях льда отмечаются обычно еще при *отрицательных* температурах воздуха. После перехода температуры через 0° процесс таяния развивается очень бурно.

В начальный период таяние происходит преимущественно с *верхней* поверхности, а после *раздробления* льда и *прогрева* поверхностных слоев воды также с *боковых* и *нижней* поверхностей.

Особенно интенсивно разрушение ледяного покрова происходит в районе кромки.

На морях умеренных широт образовавшиеся зимой льды весьма быстро полностью вытаивают, в арктических же морях процесс таяния продолжается все лето и тем не менее обычно часть льдов, преимущественно однолетних толстых и старых сохраняется.

Степень разрушения льда в процессе таяния оценивается визуально по пятибалльной шкале. При разрушенности 0 баллов внешние признаки таяния отсутствуют, при разрушенности 5 баллов лед находится на грани полного уничтожения.

В качестве индикаторов при определении балла разрушенности используются на начальной стадии таяния (1 и 2 балла разрушенности) снежинцы и стадии их развития: пятна мокрого снега, лужи на льду, озерки, появление водяных заберегов. В дальнейшем образуются проталины, водяные забереги переходят в закраины, появляются льдины с таранами. Наконец, морской лед полностью пропитывается водой, становится рыхлым, приобретает соотообразное строение (гнилой лед) и находится в последней стадии разрушения.

Льды материкового происхождения — айсберги, ледяные дрейфующие острова, обломки айсбергов и куски айсбергов занимают даже в местах их распространения ничтожную часть поверхности моря. Однако из-за своей массы и большой осадки они представляют значительную навигационную опасность. Поэтому как при судовых, так и при авиационных наблюдениях должны обязательно фиксироваться все одиночные айсберги и оконтуриваться зоны, где количество их может быть выражено в баллах специальной шкалы, даже если льды других видов отсутствуют. В последнем случае ледовая обстановка характеризуется, как было сказано выше, термином айсберговые воды, который подразумевает большое судоходное водное пространство, где не встречается морской лед, но имеется лед материкового происхождения.

Целью настоящего раздела было показать место и роль отдельных ледовых явлений и ледовых образований в едином процессе существования морского льда. Более подробное описание наиболее важных ледовых процессов и образований дано в разделе III, где приведены и иллюстрирующие их фотографии.

ЧАСТЬ II

ЛЕДОВЫЕ ТЕРМИНЫ, РАСПОЛОЖЕННЫЕ В ТЕМАТИЧЕСКОМ ПОРЯДКЕ

Номенклатура морских льдов (1972 г.)		Номенклатура ВМО по морскому льду (1968 г.)		Рисунки
№	Русский текст	№	Английский текст	
1.	ПЛАВУЧИЙ ЛЕД	1.	FLOATING ICE	
1.1	Морской лед	1.1	Sea ice	
1.2	Лед материкового происхождения	1.2	Ice of land origin	
1.3	Озерный лед	1.3	Lake ice	
1.4	Речной лед	1.4	River ice	
2.	ВОЗРАСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛЬДА	2.	DEVELOPMENT	1—32
2.0	Возрастной состав льдов			
2.1	Начальные виды льдов	2.1	New ice	1—6
2.1.1	Ледяные иглы	2.1.1	Frazil ice	
2.1.2	Ледяное сало	2.1.2	Grease ice	1, 2
2.1.3	Снежура	2.1.3	Slush	3, 4 (66)
2.1.4	Шуга	2.1.4	Shuga	5, 6
2.2	Нилас	2.2	Nilas	7—10
2.2.1	Темный нилас	2.2.1	Dark nilas	7, 8 (1, 17, 66)
2.2.2	Светлый нилас	2.2.2	Light nilas	9, 10 (1)
2.2.3	Склянка	2.2.3	Ice rind	
2.3	Блинчатый лед	2.3	Pancake ice	49, 50
2.4	Молодые льды	2.4	Young ice	11—14
2.4.1	Серый лед	2.4.1	Grey ice	11, 12 (70)

Номенклатура морских льдов (1972 г.)		Номенклатура ВМО по морскому льду (1968 г.)		Рисунки
№	Русский текст	№	Английский текст	
2.4.2	Серо-белый лед	2.4.2	Grey-white ice	13, 14 (17, 72)
2.5	Однолетние льды	2.5	First-year ice	15—22
2.5.1	Тонкий однолетний — белый лед	2.5.1	Thin first-year ice/white ice	15, 16 (53, 75)
2.5.2	Однолетний лед средней толщины	2.5.2	Medium first-year ice	17, 18 (36, 74)
2.5.3	Толстый однолетний лед	2.5.3	Thick first-year ice	19—22 (33, 37, 67, 68, 72, 73, 88, 93—95)
2.6	Старые льды	2.6	Old ice	23—32
2.6.1	Остаточный однолетний лед	2.6		23, (55, 56)
2.6.2	Двухлетний лед	2.6.1	Second-year ice	24—26 (89)
2.6.3	Многолетний лед	2.6.2	Multi-year ice	27—32 (23, 55, 66, 90, 91)
2.7	Лед, возраст которого не установлен			
3.	ФОРМЫ НЕПОДВИЖНОГО ЛЬДА	3.	FORMS OF FAST ICE	33—35
3.1	Припай	3.1	Fast ice	33, 34 (92)
3.1.1	Ледяной заберег	3.1.1	Young coastal ice	
3.2	Подшва припая	3.2	Icefoot	97
3.3	Донный лед	3.3	Anchor ice	
3.4	Лед, севший на мель	3.4	Grounded ice	
3.4.1	Лед на берегу	3.4.1	Stranded ice	
3.4.2	Стамуха	3.4.2	Grounded Hummock	35
4.	ДРЕЙФУЮЩИЙ ЛЕД	4.	PACK ICE	
4.1	Ледовитость	4.1	Ice cover	
4.2	Сплоченность	4.2	Concentration	36—48
4.2.1	Сплошной дрейфующий лед	4.2.1	Compact pack ice	37, 38
4.2.1.1	Смерзшийся сплошной лед	4.2.1.1	Consolidated pack ice	36

Номенклатура морских льдов (1972 г.)		Номенклатура ВМО по морскому льду (1968 г.)		Рисунки
№	Русский текст	№	Английский текст	
4.2.2	Очень сплоченный лед	4.2.2	Very close pack ice	39, 40
4.2.3	Сплоченный лед	4.2.3	Close pack ice	41—42
4.2.4	Разреженный лед	4.2.4	Open pack ice	43, 44
4.2.5	Редкий лед	4.2.5	Very open pack ice	45, 46
4.2.6	Отдельные льдины	4.2.6	Open water	47, 48
4.2.7	Айсберговые воды	4.2.7	Bergy water	
4.2.8	Чистая вода	4.2.8	Ice-free	
4.3	Формы плавучего льда	4.3	Forms of floating ice	49—56,
4.3.0	Раздробленность			92,
4.3.1	Блинчатый лед	4.3.1	Pancake ice	100—103
4.3.2	Ледяное поле	4.3.2	Floe	49, 50
4.3.2.1	Гигантские ледяные поля	4.3.2.1	Giant floe	51
4.3.2.2	Обширные ледяные поля	4.3.2.2	Vast floe	51
4.3.2.3	Большие ледяные поля	4.3.2.3	Big floe	51
4.3.2.4	Обломки ледяных полей	4.3.2.4	Medium floes	(42, 44)
4.3.2.5	Крупнобитый лед	4.3.2.5	Small floes	51
4.3.3	Мелкобитый лед	4.3.3	Ice cake	(41, 42,
4.3.3.1	Тертый лед	4.3.3.1	Small ice cake	43)
4.3.4	Несяк	4.3.4	Floeberg	52
4.3.5	Сморозь	4.3.5	Ice breccia	(22, 37,
4.3.6	Ледяная каша	4.3.6	Brash ice	39,
4.3.7	Айсберг	4.3.7	Iceberg	43—46)
4.3.7.1	Разрушающийся айсберг	4.3.8	Glacier berg	52
4.3.7.2	Столообразный айсберг	4.3.9	Tabular berg	(22, 37,
4.3.7.3	Куполообразный айсберг			38,
4.3.7.4	Пирамидальный айсберг			44—46)
4.3.8	Ледяной дрейфующий остров	4.3.10	Ice island	53 (38)

Номенклатура морских льдов (1972 г.)		Номенклатура ВМО по морскому льду (1968 г.)		Рисунки
№	Русский текст	№	Английский текст	
4.3.9	Обломки айсберга	4.3.11	Bergy bit	101 (92) 92
4.3.10	Кусок айсберга	4.3.12	Growler	
4.4	Распределение льда	4.4	Arrangement	
4.4.1	Скопление дрейфующего льда	4.4.1	Ice-field	
4.4.1.1	Большое скопление дрейфующего льда	4.4.1.1	Large ice field	
4.4.1.2	Среднее скопление дрейфующего льда	4.4.1.2	Medium ice field	
4.4.1.3	Малое скопление дрейфующего льда	4.4.1.3	Small ice field	
4.4.1.4	Пятно льда	4.4.1.4	Ice patch	60
4.4.2	Ледяной массив	4.4.2	Ice massif	
4.4.3	Пояс льда	4.4.3	Belt	
4.4.4	Язык льда	4.4.4	Tongue	
4.4.5	Полоса льда	4.4.5	Strip	
4.4.5.1	Перемычка			57
4.4.6	Залив во льду	4.4.6	Bight	
4.4.7	Ледяной затор	4.4.7	Ice jam	
4.4.8	Кромка льда	4.4.8	Ice edge	58, 59
4.4.8.1	Сплоченная кромка льда	4.4.8.1	Compacted ice edge	58
4.4.8.2	Разреженная кромка льда	4.4.8.2	Diffuse ice edge	59
4.4.8.3	Крайняя граница льда	4.4.8.3	Ice limit	
4.4.8.4	Средняя кромка льда	4.4.8.4	Mean ice edge	
4.4.8.5	Кромка припая	4.4.8.5	Fast ice edge	33, 34
4.4.9	Ледовая граница	4.4.9	Ice boundary	60
4.4.9.1	Граница припая	4.4.9.1	Fast ice boundary	
4.4.9.2	Граница между льдами различной сплоченности	4.4.9.2	Concentration boundary	60
4.4.10	Язык айсбергов	4.4.10	Iceberg tongue	
5.	ДИНАМИКА ДРЕЙФУЮЩИХ ЛЬДОВ	5.	PACK ICE MOTION PROCESSES	61—63 69
5.1	Расплав льда	5.1	Diverging	62
5.1.1	Зона разрежения			62

Номенклатура морских льдов (1972 г.)		Номенклатура ВМО по морскому льду (1968 г.)		Рисунки
№	Русский текст	№	Английский текст	
5.2	Сплочение льда	5.2	Compacting	63
5.2.1	Сжатие льда			63
5.2.2	Зона сжатия			63
5.3	Подвижка льда	5.3	Shearing	61
5.4	Дрейф льда			
5.4.1	Дрейфораздел			69
6.	ПРОЦЕССЫ ДЕФОРМАЦИИ ЛЬДА	6.	DEFORMATION PROCESSES	
6.1	Взлом льда	6.1	Fracturing	
6.2	Наслоение льда	6.4	Rafting	
6.2.1	Зубчатое наслоение	6.4.1	Finger rafting	
6.3	Торошение	6.2	Hummocking	
6.3.1	Грядобразование	6.3	Ridging	
6.4	Сглаживание	6.5	Weathering	
7.	ПРОСТРАНСТВА ВОДЫ СРЕДИ ЛЬДА	7.	OPENINGS IN THE ICE	66—71
7.1	Разводье	7.1	Fracture	66, 67 (17, 56)
7.1.1	Трещина	7.1.1	Crack	68
7.1.1.1	Приливная трещина	7.1.1.1	Tide crack	
7.1.1.2	Полоса тертого льда	7.1.1.2	Flaw	69
7.1.2	Узкое разводье	7.1.2	Very small fracture	
7.1.3	Малое разводье	7.1.3	Small fracture	
7.1.4	Среднее разводье	7.1.4	Medium fracture	
7.1.5	Большое разводье	7.1.5	Large fracture	
7.2	Зона разводий	7.2	Fracture zone	
7.3	Канал	7.3	Lead	70
7.3.1	Прибрежная прогалина	7.3.1	Shore lead	
7.3.2	Заприпайная прогалина	7.3.2	Flaw lead	
7.4	Полынья	7.4	Polynya	71
7.4.1	Прибрежная полынья	7.4.1	Shore polynya	
7.4.2	Заприпайная полынья	7.4.2	Flaw polynya	
7.4.3	Стационарная полынья	7.4.3	Recurring polynya	
7.5	Промоина			

Номенклатура морских льдов (1972 г.)		Номенклатура ВМО по морскому льду (1968 г.)		Рисунки
№	Русский текст	№	Английский текст	
8.	ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛЕДЯНОЙ ПОВЕРХ- НОСТИ	8.	ICE SURFACE FEATU- RES	72—87, (8—10)
8.1	Ровный лед	8.1	Level ice	72, 73
8.2	Деформированный лед	8.2	Deformed ice	74
8.2.1	Наслоенный лед	8.2.1	Rafted ice	10
8.2.1.0	Наслоенность льда			9, 10
8.2.1.1	Зубчатонаслоенный лед	8.2.1.1	Finger rafted ice	8
8.2.1.2	Набивной лед			
8.2.2	Торосистый лед	8.2.3.1	Hummocked ice	74
8.2.2.0	Торосистость льда			74
8.2.2.1	Беспорядочная торосис- тость			75
8.2.2.1.1	Торос	8.2.3	Hummock	76
8.2.2.1.2	Ропак	8.3	Standing floe	78
8.2.2.2	Грядовая торосистость	8.2.2.6	Ridged ice	
8.2.2.2.1	Гряда торосов	8.2.2	Ridge	76, 77 (20)
8.2.2.2.1.1	Свежая гряда	8.2.2.1	New ridge	76
8.2.2.2.1.2	Гребень гряды торосов			77
8.2.2.2.1.3	Подошва гряды торосов			77
8.2.2.2.2	Пояс торосов	8.2.2.6.1	Ridged ice zone	79
8.2.2.2.3	Барьер торосов			71
8.2.3	Холмистый лед			
8.2.3.0	Всхолмленность много- летнего льда			80—85
8.2.3.1	Ледяной холм (Бугор)			82
8.2.3.2	Сглаженная гряда	8.2.2.2	Weathered ridge	25
8.2.3.3	Сильно сглаженная гря- да	8.2.2.3	Very weathered ridge	
8.2.3.4	Старая гряда	8.2.2.4	Aged ridge	82
8.2.3.5	Монолитная гряда	8.2.2.5	Consolidated ridge	82
8.3	Заснеженный лед	8.6	Snow-covered ice	86
8.3.0	Заснеженность льда			86
8.3.1	Бесснежный лед	8.5	Bare ice	87
8.3.2	Заструги	8.6.1	Sastrugi	72
8.3.3	Надувы			80

Номенклатура морских льдов (1972 г.)		Номенклатура ВМО по морскому льду (1968 г.)		Рисунки
№	Русский текст	№	Английский текст	
8.3.4	Снежный сугроб	8.6.2	Snowdrift	86 (20)
8.3.5	Наст			
8.4	Грязный лед			
8.4.0	Загрязненность льда			
8.4.1	Чистый лед			
8.5	Дополнительные характеристики ледяной поверхности			
8.5.1	Наслуд			
8.5.2	Наледь			76
8.5.3	Мореница			
8.5.4	Солевые цветы			
9.	СТАДИИ ТАЯНИЯ	9.	STAGES OF MELTING	88—97
9.0	Разрушенность льда			88
9.1	Снежицы	9.1	Puddle	88 (21, 26, 31)
9.1.1	Пятна мокрого снега			88 (84)
9.1.2	Лужи на льду			89
9.1.3	Озерки			90 (21, 26, 31)
9.2	Проталина	9.2	Thaw hole	91
9.3	Обсохший лед	9.3	Dried ice	94, 95
9.4	Гнилой лед	9.4	Rotten ice	96
9.5	Затопленный лед	9.5	Flooded ice	92, 95
9.5.1	Водяной заберег			97
9.7	Таран	8.4	Ram	91
10.	ЛЬДЫ МАТЕРИКОВОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ	10.	ICE OF LAND ORIGIN	98—103
10.1	Фирн	10.1	Firn	
10.2	Глетчерный лед	10.2	Glacier ice	
10.2.1	Ледник	10.2.1	Glacier	
10.2.2	Ледяная стена	10.2.2	Ice wall	98
10.2.3	Ледяной поток	10.2.3	Ice stream	
10.2.4	Язык ледника	10.2.4	Glacier tongue	
10.3	Шельфовый ледник	10.3	Ice shelf	

Номенклатура морских льдов (1972 г.)		Номенклатура ВМО по морскому льду (1968 г.)		Рисунки
№	Русский текст	№	Английский текст	
10.3.1	Ледяной барьер	10.3.1	Ice front	96
10.4	Виды плавучего льда материкового проис- хождения	10.4	Calved ice of land ori- gin	100—103
10.4.1	„Отел“ (откалывание айсбергов)	10.4.1	Calving	
10.4.2	Айсберг	10.4.2	Iceberg	100 (92)
10.4.2.1	Разрушающийся айсберг	10.4.2.1	Glacier berg	
10.4.2.2	Слолообразный айсберг	10.4.2.2	Tabular berg	
10.4.2.3	Куполообразный айсберг			
10.4.2.4	Пирамидальный айсберг			
10.4.2.5	Язык айсбергов	10.4.2.3	Iceberg tongue	
10.4.3	Ледяной дрейфующий остров	10.4.3	Ice island	102—103
10.4.4	Обломок айсберга	10.4.4	Bergy bit	101 (92)
10.4.5	Кусок айсберга	10.4.5	Growler	92
10.4.6	Густота айсбергов			
11.	ПРИЗНАКИ ЛЬДА И ВОДЫ	11.	SKY AND AIR INDICA- TIONS	
11.1	Водяное небо	11.1	Water sky	
11.2	Ледовый отблеск	11.2	Ice blink	
11.3	Морозное парение	11.3	Frost smoke	
12.	ТЕРМИНЫ, ОТНОСЯ- ЩИЕСЯ К НАДВОД- НОМУ ПЛАВАНИЮ КОРАБЛЕЙ	12.	TERMS RELATING TO SURFACE SHIPPING	64, 65
12.1	Зажатый (затертый) льдом	12.1	Beset	64
12.2	Блокирован льдом	12.2	Ice-bound	
12.3	Сжатие корабля (суд- на) во льдах	12.3	Ice nip	
12.4	Сжатый лед	12.4	Ice under pressure	
12.5	Тяжелый район	12.5	Difficult area	
12.6	Легкий район	12.6	Easy area	
12.7	Шельфовая гавань	12.7	Iceport	
12.8	Дрейф корабля (судна)			

Номенклатура морских льдов (1972 г.)		Номенклатура ВМО по морскому льду (1968 г.)		Рисунки
№	Русский текст	№	Английский текст	
12.9	Местонахождение корабля (судна)			
12.9.1	Рекомендованное место			
12.9.2	Путь, рекомендованный кораблям (судам)			
12.9.3	Канал во льду, проложенный кораблем (судном)	66		
12.9.4	Путь корабля (судна) в автономном плавании			
12.9.5	Путь корабля (судна) или каравана под проводкой ледокола			
13.	ТЕРМИНЫ, ОТНОСЯЩИЕСЯ К ПОДВОДНОМУ ПЛАВАНИЮ	13.	TERMS RELATING TO SUBMARINE NAVIGATION	
13.1	Ледяной потолок	13.1	Ice canopy	
13.2	Благоприятный лед	13.2	Friendly ice	
13.3	Неблагоприятный лед	13.3	Hostile ice	
13.4	Подторос	13.4	Bummock	78
13.4.1	Подсов			
13.5	Ледяной киль	13.5	Ice keel	79
13.6	Окно во льду (просвет)	13.6	Sky light	

2, Возрастные характеристики льда

2.1 Начальные виды льдов: Общий термин для недавно образовавшегося льда, который подразделяется на *ледяные иглы*, *ледяное сало*, *снежуру* и *шугу*. Эти виды льда состоят из слабо смерзшихся кристаллов (если они вообще смерзались), имеющих определенную форму, только когда они на плаву.

2.1.2 Ледяное сало: Следующая после ледяных игл стадия замерзания, когда кристаллы льда сгустились и образуют густой слой на поверхности. *Ледяное сало* отражает мало света и придает поверхности воды матовый оттенок.

Ледяное сало представляет собой скопление слабо соединенных игл и пластинок льда на поверхности воды в виде пятен и полос (при ветре и волнении) или сплошного слоя (при штилевой погоде) серовато-свинцового цвета. На покрытой ледяным салом поверхности воды не образуется ряби (при слабом ветре), а при более сильном ветре волны приобретают характер зыби. По этим признакам ледяное сало сравнительно легко обнаруживается при визуальных наблюдениях не только с судна, но и с самолета (вертолета). На аэрофотоснимках ледяное сало изображается далеко не всегда.

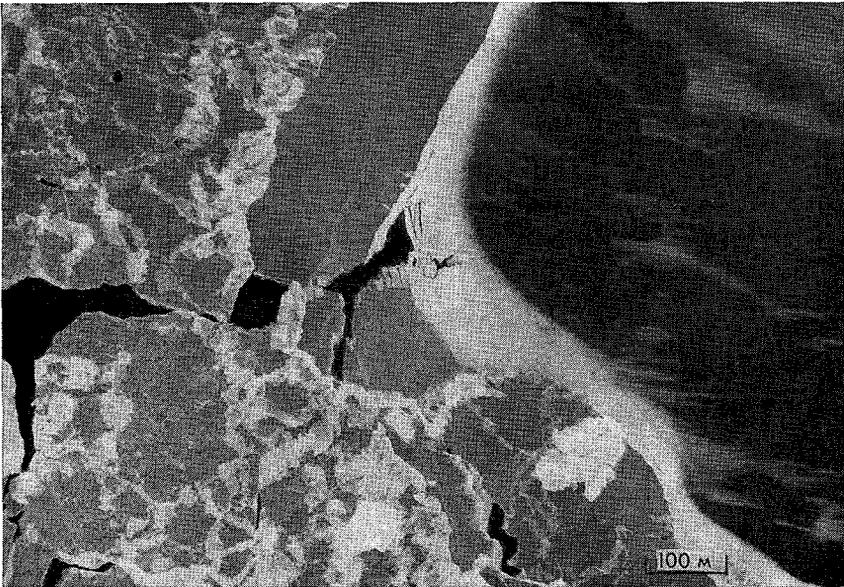


Рис. 1. Ледяное сало, изобразившееся в правой части снимка в виде белесых полос на темном фоне чистой воды. У кромки сало сбито ветром и волнением. Далее, в центре снимка — темный нилас (см. рис. 7, 8), а в левой части снимка — светлый нилас (см. рис. 9, 10).

Апрель, район западнее Шпицбергена.



Рис. 2. Ледяное сало, образующееся на больших пространствах чистой воды. Хорошо заметно гашение мелких волн под полосами льда.

Март, Белое море.

2.1.3 Снежура: Выпавший на поверхность моря, свободную от льда, снег, пропитанный водой и представляющий собой вязкую массу.

Под воздействием ветра в снежуре образуются характерные разрывы в виде прерывистых трещин. При ветре и волнении снежура и ледяные иглы в каналах и разводьях сбиваются в пятна и полосы у наветренной стороны ледяных полей.

В тех случаях, когда снежура распределяется отдельными полосами, утолщенный конец последних всегда направлен по ветру. Это помогает определять направление ветра во время авиационных ледовых наблюдений.

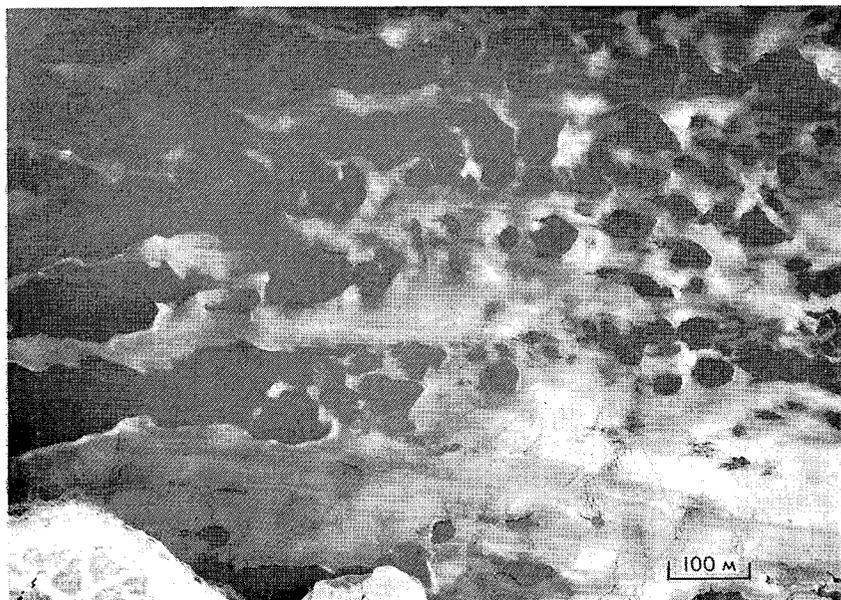


Рис. 3. Снежура, сбита ветром и волнением в полосы и пятна.
Апрель, район о. Виктория.



Рис. 4. Снежура, распределенная отдельными полосами на большом пространстве чистой воды. В результате ветра и волнения начинает образовываться шуга (см. рис. 5, 6).

Моря Антарктики.

2.1.4 Шуга: Скопления пористых кусков льда белого цвета, достигающих нескольких сантиметров в поперечнике; образуется из ледяного сала или снежуры, а иногда из донного льда, поднимающегося на поверхность.

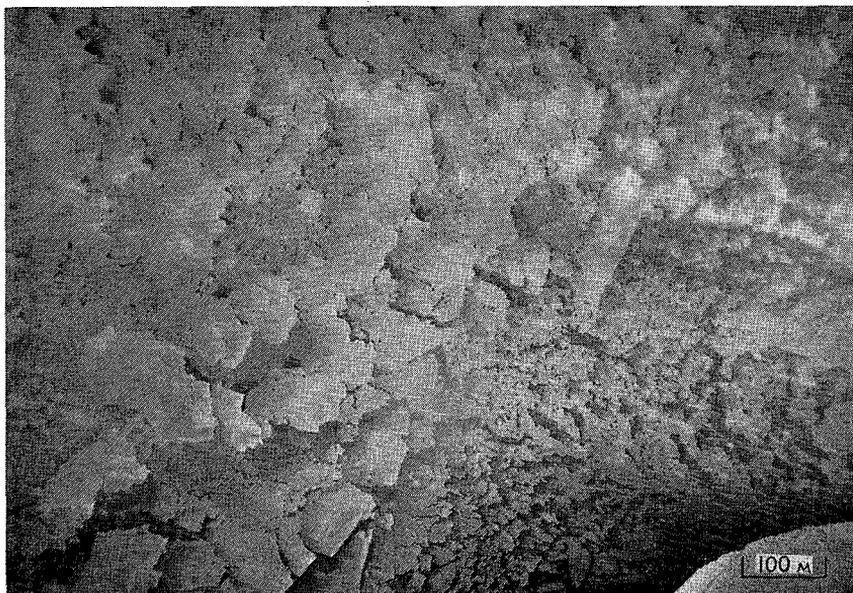


Рис. 5. Шуга в заприпайной полынье. В правом нижнем углу — припай.
Март, район севернее о. Котельный.

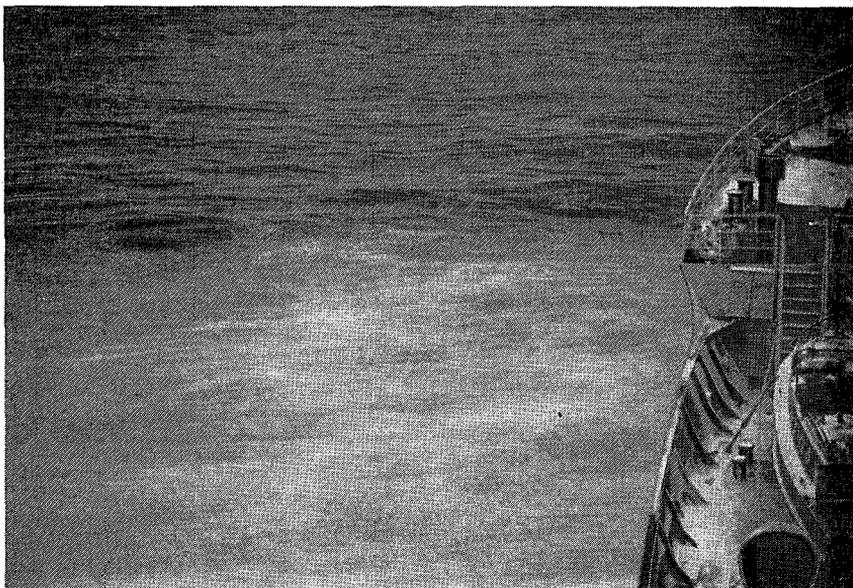


Рис. 6. Шуга, образующаяся из ледяного сала.
Моря Антарктики.

2.2. Нилас: Тонкая, эластичная корка льда, легко прогибающаяся на волне и зыби, при сжатии образующая зубчатые наслоения. Имеет матовую поверхность и толщину до 10 см. Может подразделяться на темный нилас и светлый нилас.

2.2.1 Темный нилас: нилас до 5 см толщиной, очень темного цвета.

8.2.1.1 Зубчатонаслоенный лед: Тип наслоенного льда, когда льдины находят одна на другую попеременно, то сверху, то снизу, подобно сцепленным пальцам.

Наслоения темного ниласа, особенно осенью, когда лед в море одного возраста, могут достигать больших размеров — до 600—1000 м по фронту и до 100 м в глубину. Зимой в полыньях и разводьях может встречаться как наслоенный темный нилас, так и совершенно недеформированный.

По изложенным выше дешифровочным признакам — цвету, структуре поверхности, характеру наслоений темный нилас хорошо опознается с самолета, судна, а также на аэрофотоснимках.



Рис. 7. Темный нилас. В кадр вошли также части полей и обломки полей
однолетнего толстого льда.
Апрель, Арктический бассейн.

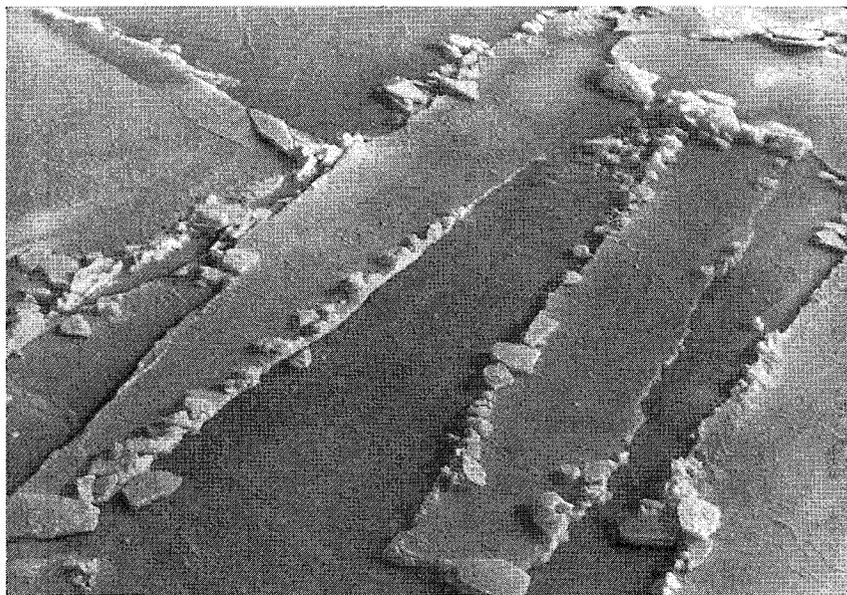


Рис. 8. Темный нилас, образовавшийся при сжатии зубчатонаслоенный лед.
Март, Белое море.

2.2.2 Светлый нилас: Нилас более 5 см толщиной и более светлого цвета, чем темный нилас.

8.2.1 Наслоенный лед: Тип деформированного льда, образовавшегося в результате наслоения части одного ледяного поля на другое. (Ср. с зубчатым наслоением).

8.2.1.0 Наслоенность льда: Отношение площади наслоенного льда к общей площади зоны, где производится оценка, выраженное в десятых долях (баллах).

Поверхность светлого ниласа влажная от рассола, без снега. Так же как и темный нилас, этот лед эластичен, легко изгибается на зыби. При сжатиях наслаивается без разламывания, но наслоения занимают обычно меньшую площадь и имеют извилистую пилообразную границу, на которой, кроме того, часто наблюдаются невысокие валики из раздробленного льда.

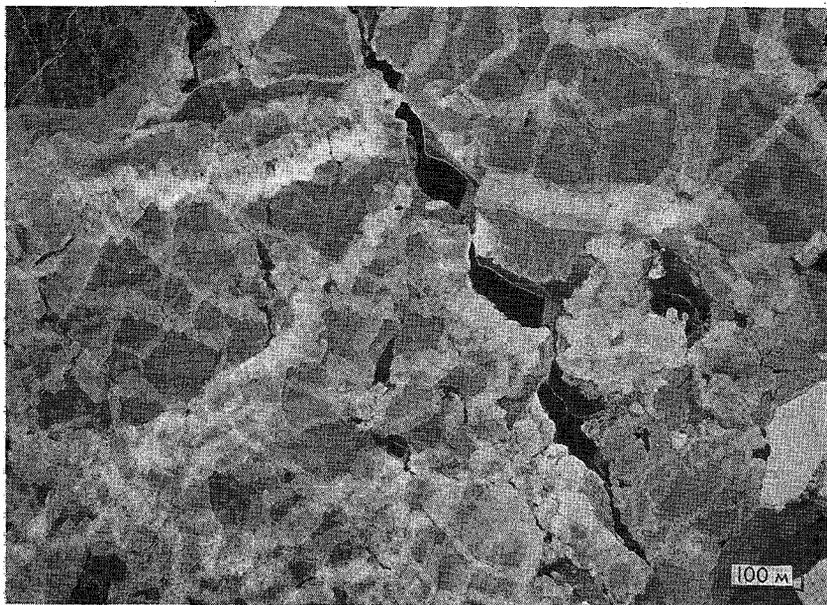


Рис. 9. Светлый нилас в прикромочной зоне. Наслоенность льда 7 баллов.
Апрель, район восточнее Шпицбергена.

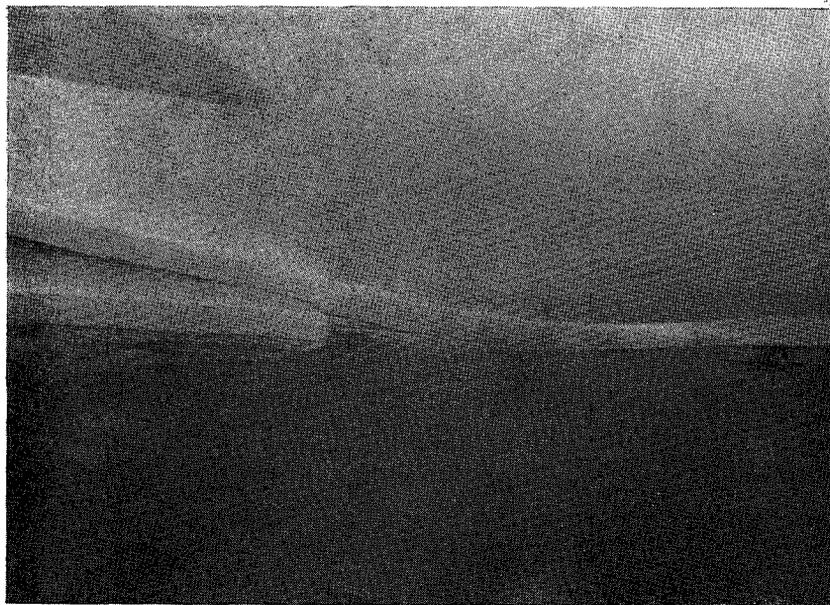


Рис. 10. Нижняя поверхность наслоенного ниласового льда толщиной
8—9 см.
Сентябрь, Арктический бассейн.

2.4 Молодые льды: Лед в его переходной стадии между ниласом и однолетним льдом, толщиной 10—30 см. Может подразделяться на серый лед и серо-белый лед.

2.4.1. Серый лед: Молодой лед толщиной 10—15 см.

На поверхности серого льда, обычно влажной от рассола, при отрицательных температурах появляются „солевые цветы“, представляющие собой кристаллы инея высотой 3—4 см, пропитанные выкристаллизовавшимися с поверхности льда солями. При обильном снегопаде или метели поверх слоя рассола уже может удерживаться сухой снег.

При сжатиях серый лед обычно наслаивается, однако могут уже образовываться и торосы, которые при однородном характере ледяного покрова имеют высоту 30—50 см и подводную осадку 1—1,5 м. Сложены они, как правило, из обломков имеющих форму плит, длиной до нескольких метров. Весьма часто, особенно осенью, при образовании серого льда из распресненной воды и при сравнительно высоких температурах на поверхности его образуются отдельные прямолинейные наслоения в виде уступов („швы“), или же одновременно взламываются с образованием беспорядочно расположенных ропаков большие площади серых льдов. Такие торосистые образования сохраняются в дальнейшем на поверхности однолетних льдов в течение всей зимы.

В разводьях между более старыми (однолетними и многолетними) льдами, при сжатиях могут образовываться торосы из более мелких обломков серого льда, высотой в несколько метров. Такие торосы имеют более или менее правильную форму гряд, которые нагромождаются, как правило, на краях более старых льдин.

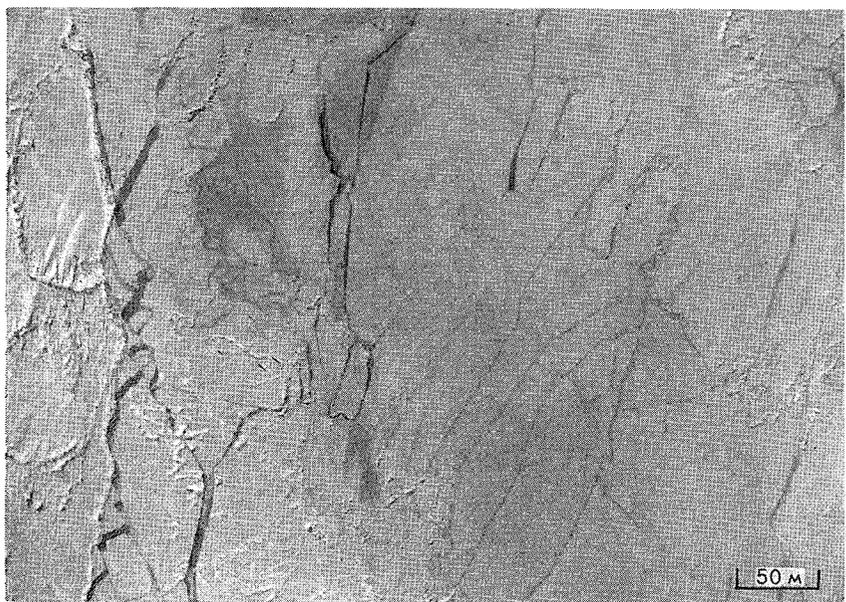


Рис. 11. Серый лед, образовавшийся в разводе среди многолетних и однолетних полей. В левой части снимка однолетний лед средней толщины (см. рис. 17, 18).

Апрель, северная часть Восточно-Сибирского моря.

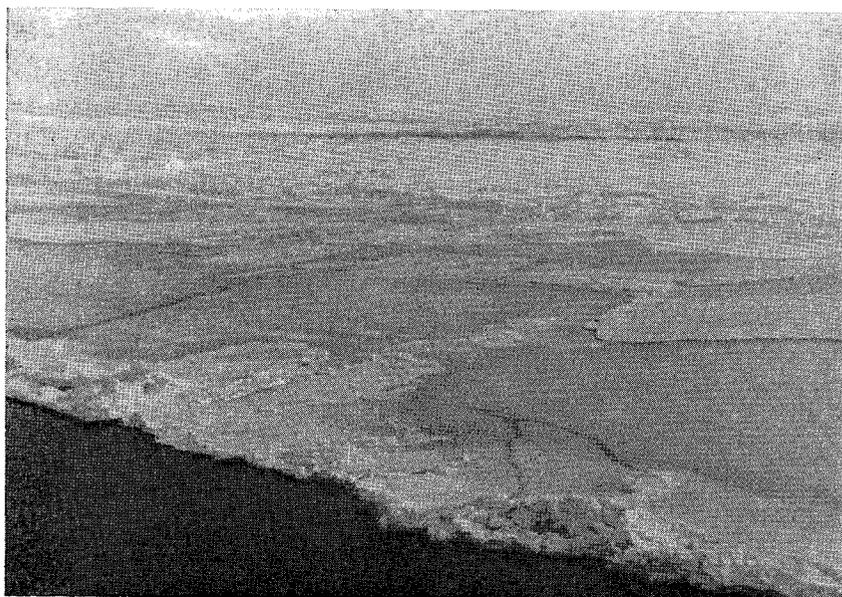


Рис. 12. Наслоенный и деформированный серый лед.

Март, Белое море.

2.4.2. Серо-белый лед: Молодой лед толщиной 15—30 см.

Этот лед в свежих разломах имеет серо-белый цвет. Ровные поля серо-белого льда также имеют более темный оттенок по сравнению с однолетними и многолетними льдами. На морях умеренных широт могут быть покрыты сравнительно толстым слоем снега, с сугробами и надувами. В Арктическом бассейне, как правило, имеют незначительный снежный покров (2—5 см) со слабо выраженными застругами у неровностей и отдельными пятнами на ровных участках. Серо-белый лед, образовавшийся в разводьях зимой и весной (при очень низких температурах воздуха), может и вовсе не иметь снежного покрова. На стадии серо-белого льда заканчивается замерзание рассола на поверхности льда и образование солевых цветов.

В результате смерзания взломанного серо-белого льда образуются поля с грядами торосов или хаотически расположенными торосистыми образованиями. Характерные для серо-белых льдов торосы взлома обычно имеют высоту надводной части до 1 м, а осадку 1,5—2 м и сложены из обломков льда имеющих неправильную форму.

У берега или кромки припая, в каналах и разводьях между более старыми льдами, образовавшиеся при сильных сжатиях торосы из серо-белого льда могут достигать высоты 5 и более метров.

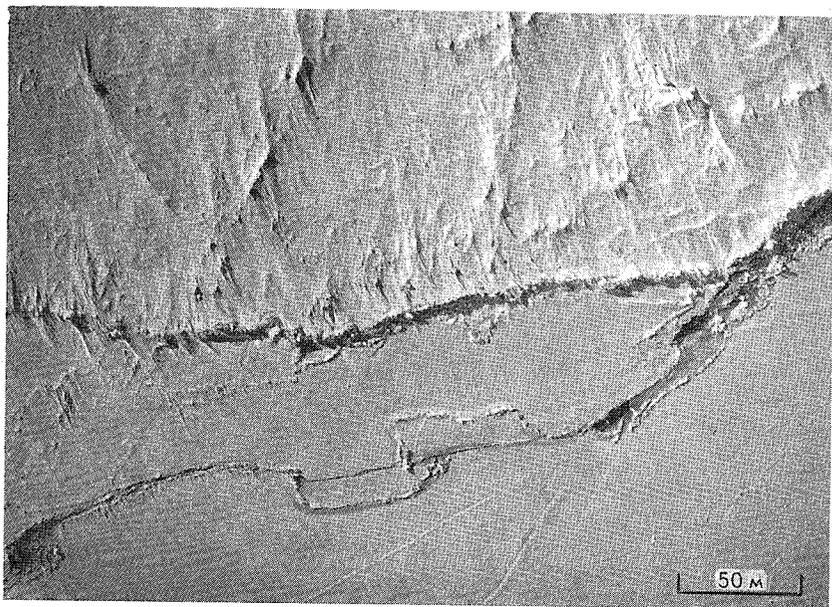


Рис. 13. Серо-белый лед в разводе между многолетними полями. В верхней части снимка часть многолетнего поля.
Апрель, Арктический бассейн.

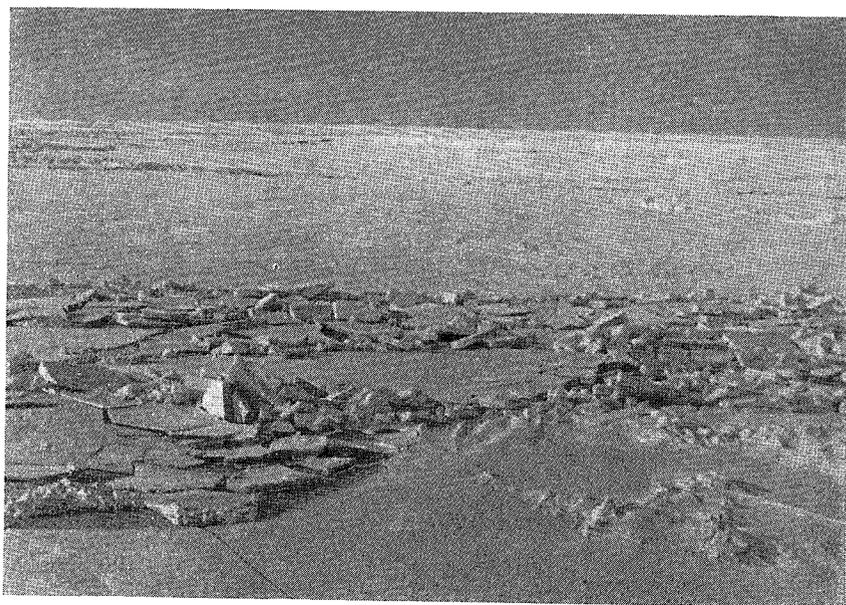


Рис. 14. Серо-белый лед: Молодой лед толщиной 15—30 см.
Белое море.

2.5. Однолетние льды: Морской лед, развивающийся из молодого льда, просуществовавший не более одной зимы. Толщина его от 30 см до 2 м и более. В весенне-летний период снежницы на поверхности ледяных полей образуют довольно правильный узор. Может быть подразделен на тонкий однолетний лед (белый лед), однолетний лед средней толщины и толстый однолетний лед.

2.5.1 Тонкий однолетний — белый лед: однолетний лед толщиной от 30 до 70 см.

Для морей умеренных широт белый лед обычно является предельной стадией естественного намерзания. В Арктике в конце зимы и весной большие зоны белого льда наблюдаются в морях с большим выносом, отдельные поля такого льда встречаются повсеместно между более старыми льдинами на месте образовавшихся ранее каналов и разводий.

Поверхность белого льда обычно покрыта снегом, который на ровных местах располагается в виде отдельных небольших надувов. Ранее образовавшиеся ропаки и торосы высотой 20—50 см закрыты снегом, но все же хорошо заметны. В Арктике могут встречаться и совершенно бесснежные белые льды.

Торошение белого льда происходит обычно вдоль трещин, но довольно часто наблюдается взлом и предварительно не нарушенного льда. Такие торосы имеют в плане извилистый характер. Обломки белого льда в торосах имеют, как правило, форму параллелепипедов; размеры обломков в подводной части торосов значительно больше, чем в надводной.

При медленных сжатиях белый лед, так же как и более ранние стадии — серый и серо-белый, может пластически деформироваться, причем поверхность его принимает волнообразный вид. Наличие свежих волнообразных деформаций является косвенным признаком того, что данный лед не старше белого льда.

В течение летнего периода белые льды повсеместно, за исключением приполюсного района, вытаивают.

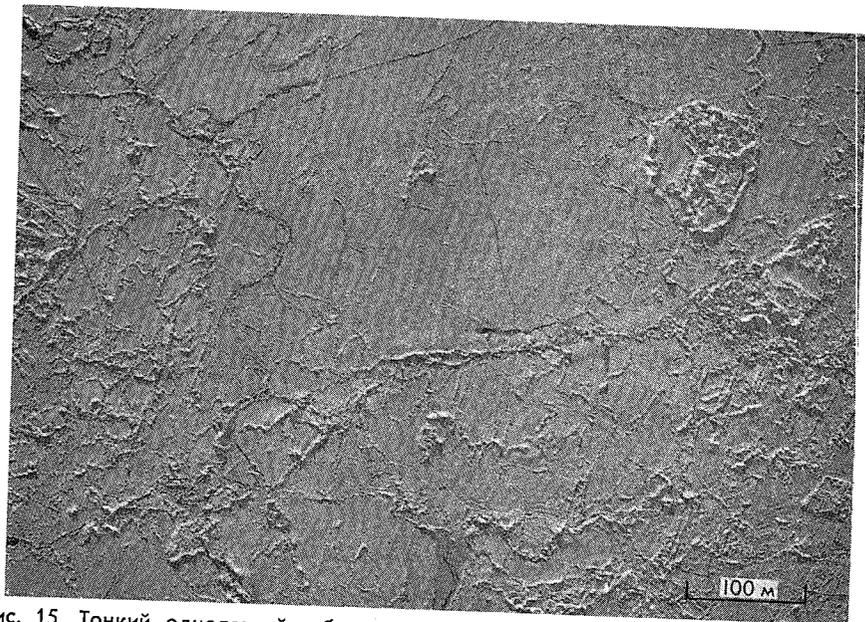


Рис. 15. Тонкий однолетний — белый лед, образовавшийся в динамичном районе. Сильно деформирован.
Март, Карское море.

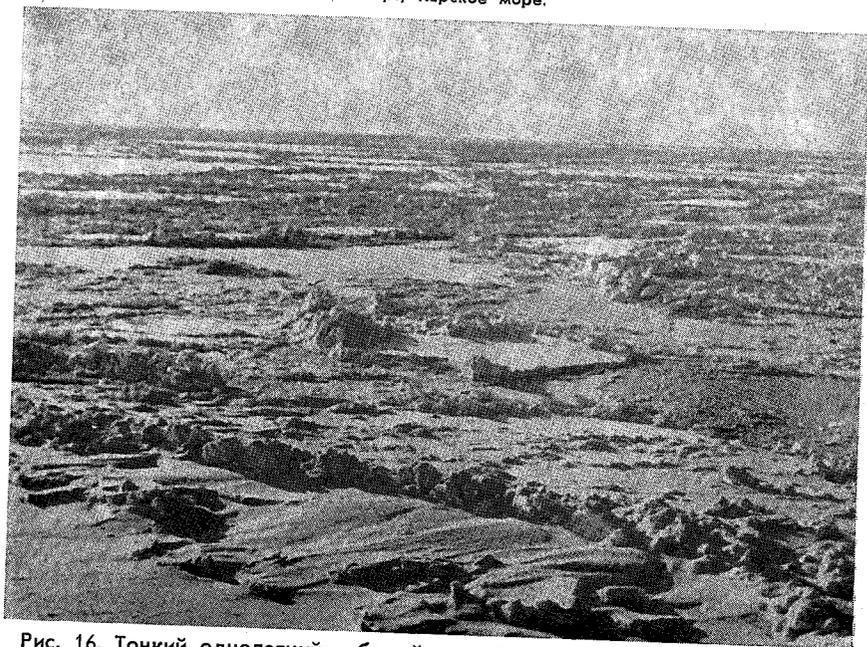


Рис. 16. Тонкий однолетний — белый лед. Обломки полей, битый, между ними смерзающийся тертый лед.
Белов море.

2.5.2. Однолетний лед средней толщины: Однолетний лед толщиной от 70 до 120 см.

Отличительными признаками арктических однолетних льдов средней толщины от белых в зимний период является обычно более развитый и уплотненный снежный покров с застругами и надувами и значительная торосистость, имеющая на крупных полях и на припае преимущественно грядовой характер.

При выполнении наблюдений с судов и при полетах на малой высоте следует обращать внимание на места разломов и свежего торошения, где толщина льда может быть определена непосредственно по размерам боковых граней обломков. Все же нужно отметить, что выделение льда средней толщины от белого и однолетнего в весенний период очень затруднено.

В северных районах арктических морей за лето этот лед обычно не вытаивает полностью, если только он не подвергается предварительно механическому раздроблению. Опознавание его в период таяния значительно облегчается. В отличие от более старых толстых однолетних льдов, снежницы даже после стока основной массы талой воды занимают обычно больше половины площади льда. Не покрытые водой участки выступают в виде островков, возвышающихся над уровнем воды всего на несколько сантиметров. В снежницах уже к началу августа образуется много проталин, дно их почти не просматривается, островки льда пропитываются водой и приобретают более темный оттенок. В целом участки однолетнего льда средней толщины в окружении более старых льдов в этот период выделяются как темные пятна.



Рис. 17. Однолетний лед средней толщины. Ниже центра снимка видно разводье треугольной формы, покрытое серо-белым льдом (частично темным илласом).

Апрель, северная часть Баранцева моря.

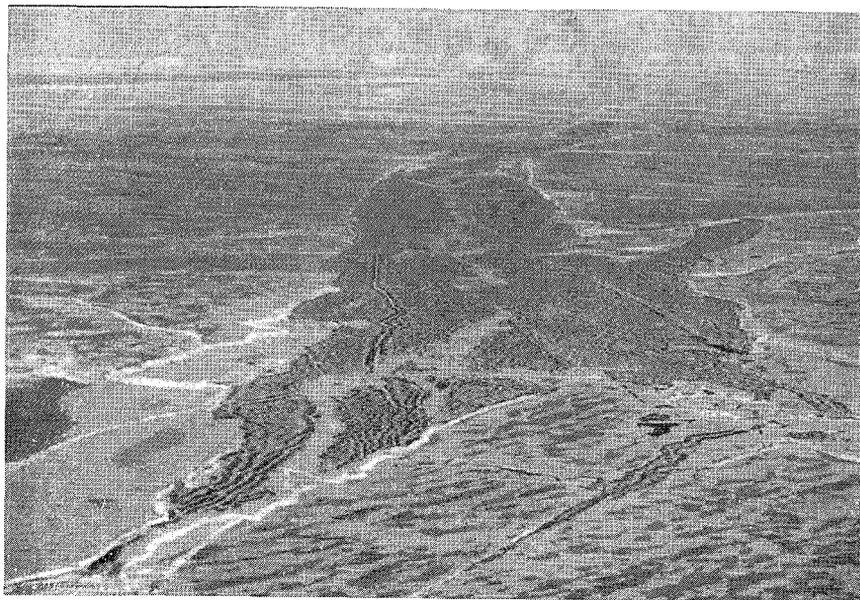


Рис. 18. Участок однолетнего льда средней толщины, образовавшийся между полями многолетнего и однолетнего толстого льда.

Конец июня, северная часть Восточно-Сибирского моря.

2.5.3 Толстый однолетний лед: Однолетний лед толщиной более 120 см.

8.3.4 Снежный сугроб: Скопление нанесенного ветром снега, осевшего с подветренной стороны препятствия.

Толстым однолетним льдом называется весной и летом лед, образовавшийся в полярных бассейнах осенью и в начале зимы. К весне этот лед достигает толщины 150—200 см, а в высоких широтах, при незначительном снежном покрове, на некоторых участках даже 240 см и более. При этом разность толщин бесснежных и заснеженных участков может достигать 20—30 см.

Для этого льда характерен развитый снежный покров со сложной формой застругов. Средняя толщина снега к началу мая достигает 15—20 см. При этом на ровных участках ледяных полей она редко превышает 10—15 см, а на участках с грядами мелких торосов и ропаков 25—35 см. Толщина снега в надувах и сугробах у гряд торосов может достигать 100—150 см.

Большинство торосов на поверхности толстого однолетнего льда обычно образуются в течение зимы, когда лед был еще моложе, и поэтому они сложены из обломков более тонкого льда и занесены снегом. Подводные части таких нагромождений в течение зимы несколько сравниваются за счет намерзания окружающего льда. При свежем торошении, как правило, образуются торосы раздробления и только отдельные обломки сохраняют полную толщину льда, лед в изломах имеет зеленоватый оттенок.

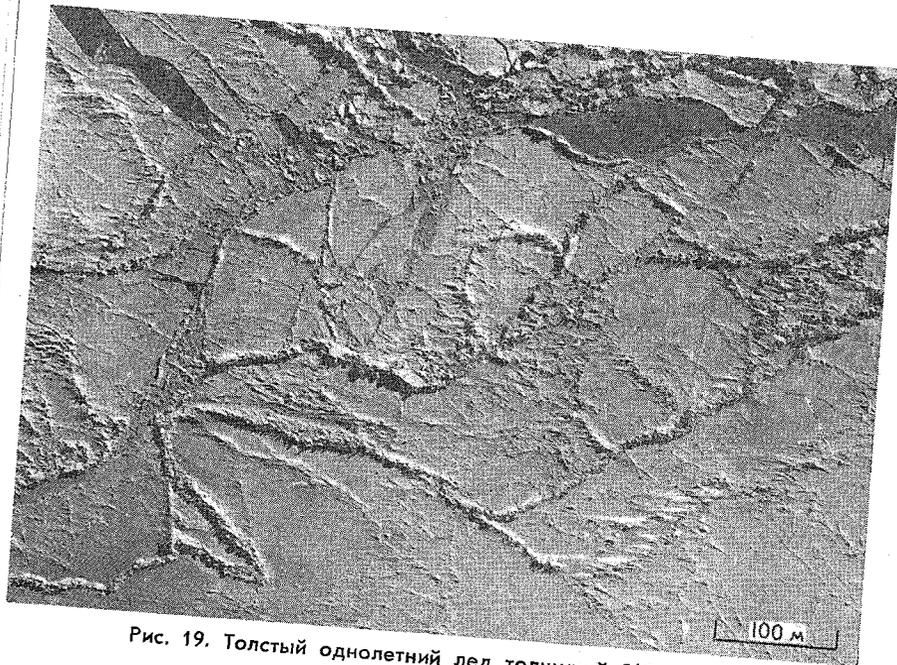


Рис. 19. Толстый однолетний лед толщиной 210—240 см.
Апрель, приполюсный район.

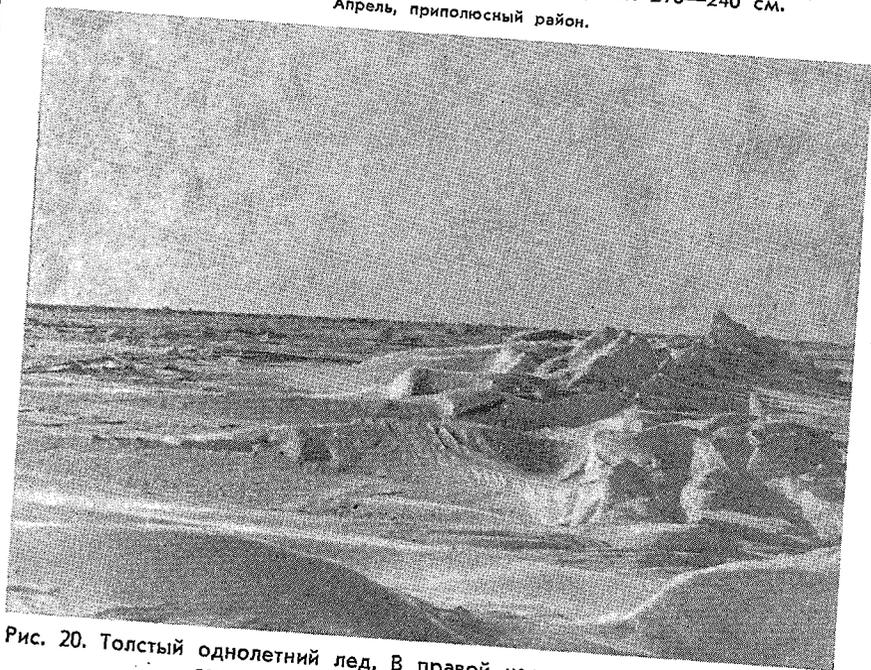


Рис. 20. Толстый однолетний лед. В правой части снимка гряда торосов
около которой образовались сугробы.
Май, приполюсный район.

Формирование рельефа толстого однолетнего льда летом в значительной мере определяется распределением на его поверхности снега предшествующей зимой. Почти каждому понижению между снежными надувами, которые располагаются более или менее равномерно, соответствует образовавшаяся летом снежница, где стаивание идет более интенсивно. Это объясняется тем, что на участках льда с тонким снежным покровом таяние его начинается раньше, во льду образуются углубления, заполненные водой, куда начинается сток талой воды с соседних участков, и таяние еще более усиливается. В результате на сравнительно ровном до этого льду образуется довольно правильная система вытянутых в одном направлении, сообщающихся между собой озерков. Особенно упорядоченная система снежниц характерна для припая. По этому признаку поля взломанного однолетнего припая хорошо распознаются среди других льдов.

Если однолетние льды сильно раздроблены, на поверхности их обычно почти не бывает снежниц. Распознавание возраста в таких случаях значительно затрудняется. Однако на их поверхности, в отличие от многолетних льдов, отсутствуют старые и монолитные гряды торосов и бугры (см. рис. 31, 32), торосы, образовавшиеся предшествующей зимой, хотя и обтаивают, но не превращаются в монолитные образования, в них всегда можно различить отдельные обломки.

При авиационных наблюдениях следует также использовать данные о предшествующем распределении льдов, а при судовых — непосредственные измерения толщины льда.

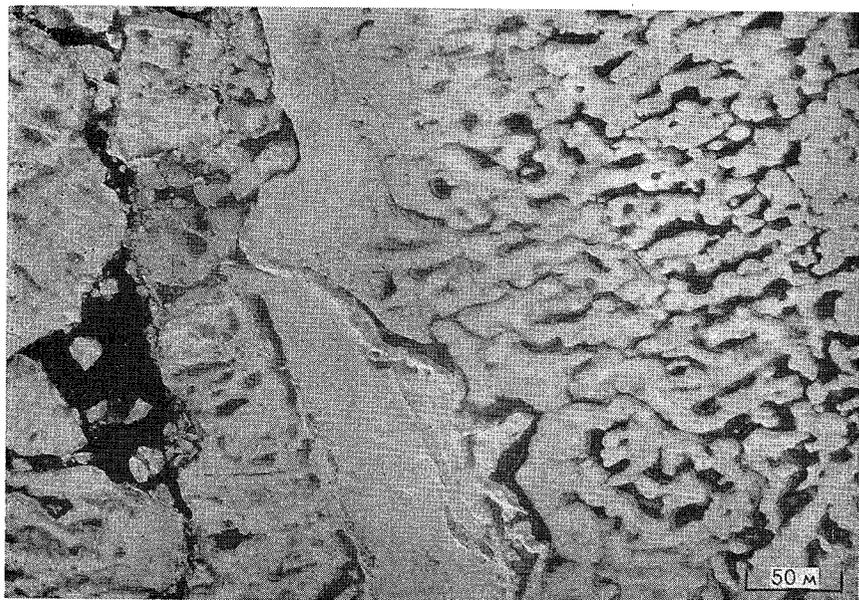


Рис. 21. Толстый однолетний лед летом.
Август, северная часть Восточно-Сибирского моря.



Рис. 22. Толстый однолетний лед, крупнобитый и мелкобитый, летом.
Июль, южная часть Восточно-Сибирского моря.

2.6 Старые льды: Морские льды, которые подвергались таянию по крайней мере в течение одного лета. Подразделяются на остаточный однолетний, двухлетний и многолетний лед. После начала устойчивого ледообразования, до 1 января в северном полушарии (1 июля в южном полушарии), этот лед может называться также остаточным (без уточнения „однолетний“).

2.6.1. Остаточный однолетний лед: *однолетний лед*, который не растаял за лето и находится в новом цикле замерзания. Имеет толщину, в зависимости от района, где он находился летом, от 60 до 160—180 см. После 1 января (в южном полушарии после 1 июля) этот лед называется *двухлетним*.

2.6.2. Двухлетний лед: Лед, просуществовавший более одного года. На его поверхности имеются неровности, образовавшиеся в результате таяния предыдущим летом. Так как он толще и имеет меньшую плотность, чем однолетний лед, он больше выступает над поверхностью воды. В результате летнего таяния на его поверхности образуется узор из многочисленных снежниц. Пятна голого льда и снежницы обычно бывают зеленовато-голубого цвета.

Двухлетние льды в виде сморозей из битого льда, а иногда и больших полей, всегда присутствуют в Арктическом бассейне среди более старых (многолетних) льдов. В северных районах окраинных морей, к югу от границы многолетних льдов, особенно там, где имел место устойчивый вынос, двухлетние льды могут образовывать значительные зоны.

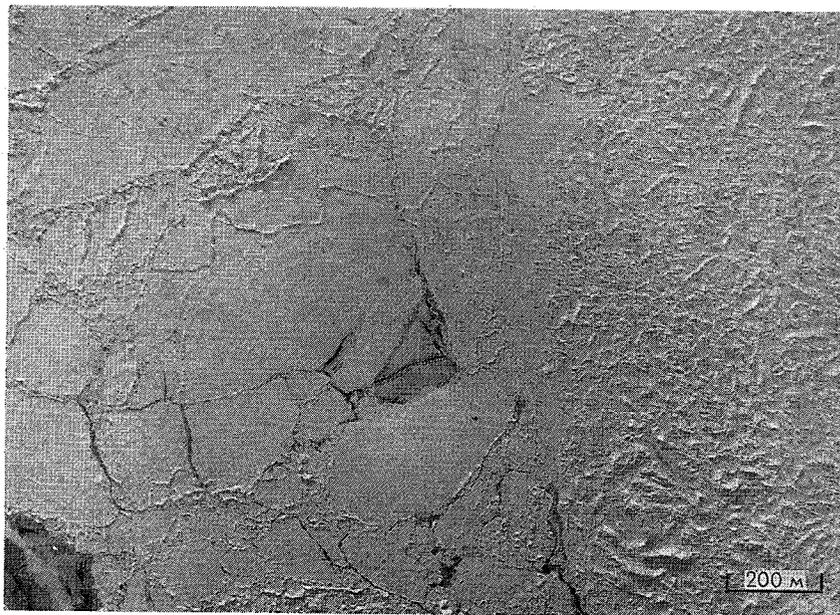


Рис. 23. Остаточный однолетний лед. В правой части снимка многолетний, сильно всхолмленный лед.
Сентябрь, северная часть Восточно-Сибирского моря.

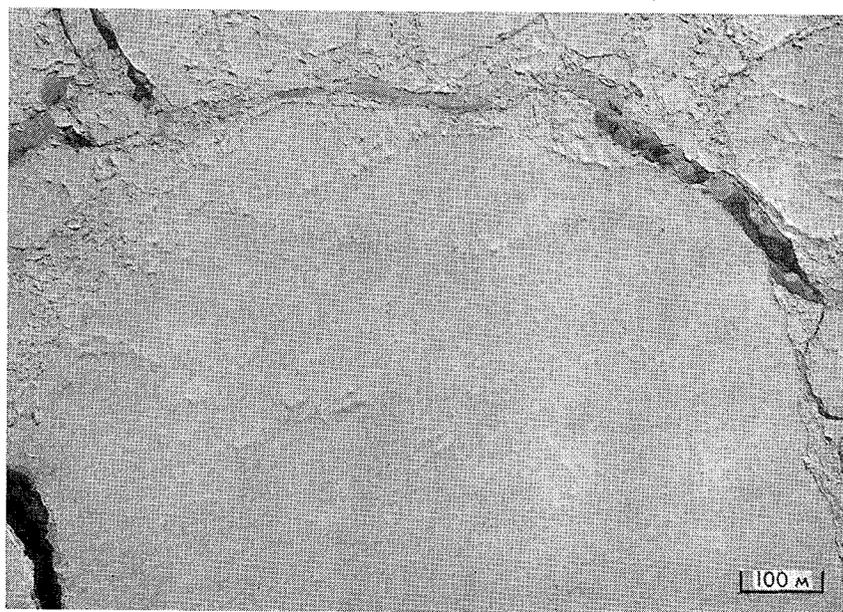


Рис. 24. Двухлэтний лед.
Апрель, район к востоку от архипелага Шпицберген.

8.2.3.2 Сглаженная гряда: Гряда торосов, у которой в результате таяния вершины приобрели слегка округлый вид, а склоны расположены под углом 30—40°. Отдельные обломки неразличимы.

Неровности верхней и нижней поверхности двухлетних льдов, по сравнению с однолетними, более значительны и имеют сглаженный характер: верхней — из-за неравномерного таяния, а нижней — из-за неравномерного намерзания и пластической деформации. Торосы, образовавшиеся на ранних стадиях развития ледяного покрова, заметно сглаживаются в первом же цикле таяния (когда лед был еще однолетним). Степень сглаживания зависит от района (широты) и характера предыдущего лета. В прибрежных районах обычно стаивают довольно значительные (до 1—1,5 м) гряды торосов, в приполюсном же районе могут сохраняться ропаки, образовавшиеся предыдущей осенью из обломков толщиной 20—30 см.

Снежный покров на двухлетнем льду значительно мощнее, чем на однолетнем льду, что объясняется большей неровностью его поверхности и тем, что он накапливается с самого начала выпадения снега.

Летом на поверхности двухлетнего льда снежницы образуются, как правило, на тех же местах, где они были предыдущим летом. На относительно ровных полях при этом образуется обычно очень изрезанная система снежниц, имеющих продолговатую форму и соединяющихся широкими протоками. При этом в начальный период таяния снежницы на больших полях могут не иметь стока и образовывать замкнутую систему.

В итоге второго цикла таяния расчленение рельефа и неровности увеличиваются и приближаются к предельной величине, площади же большинства обширных снежниц уменьшаются, а некоторые снежницы обсыхают совсем и сравниваются с окружающим льдом.



Рис. 25. Двухлетний, сравнительно слабо заснеженный лед. В центре снимка
сглаженная гряда торосов.
Март, северная часть Восточно-Сибирского моря.

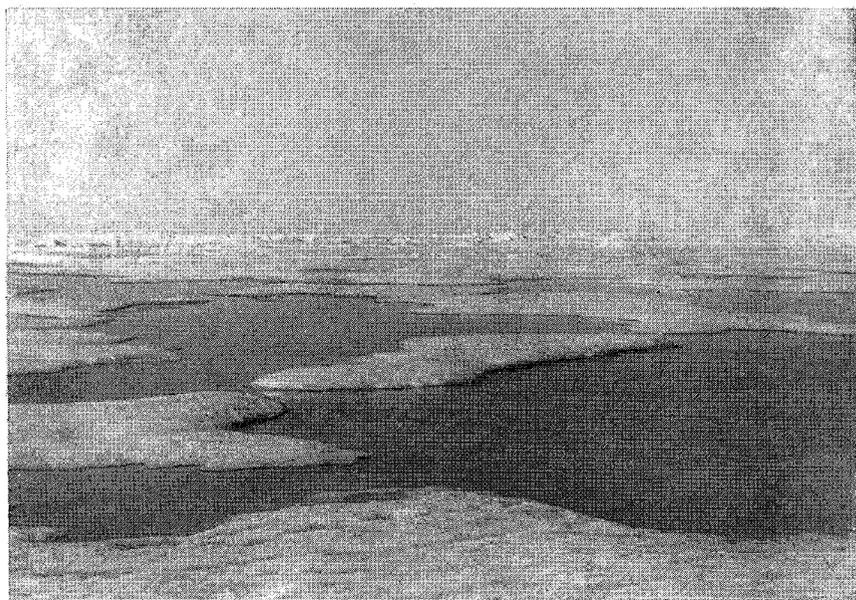


Рис. 26. Двухлетний лед летом. На поверхности льда образовалась система со-
общающихся снежиц.
Июль, северная часть Восточно-Сибирского моря.

2.6.3. Многолетний лед: Старый лед, толщиной около 3 м и более, переживший таяние, по крайней мере, в течение двух лет. Торосы еще более сглажены, чем у двухлетнего льда, лед почти полностью опреснен. Цвет его в местах, где он не заснежен, обычно голубой. В летний период на его поверхности появляются многочисленные округлые снежницы и образуется хорошо развитая система дренажа.

Поля многолетнего льда образуются обычно в результате смерзания отдельных льдин и обломков полей, нередко различного возраста. В летний период сморозь многолетних льдов разламывается на отдельные поля, которые в динамических районах в результате облома краев принимают округлый вид. Осенью и зимой, когда в разводьях образуются молодые льды, последние при сжатиях выторашиваются на края многолетних льдин, которые после этого рельефно выделяются на фоне однолетних льдов и количество их может быть определено довольно точно. Однако, если по краям многолетних льдин не образовалось гряд торосов, граница с однолетними льдами может почти не различаться под снегом. В результате количество многолетнего льда при визуальных наблюдениях обычно завышается на 1—2 балла.

Внешний вид многолетних льдов зимой и весной в значительной мере определяется крупными неровностями, имеющими форму бугров („бараньих лбов“) и цепочек бугров, которые образуются в результате обтаивания и сглаживания гряд торосов и ропаков. Отдельные бугры, образовавшиеся в результате обтаивания особенно мощных гряд торосов, могут достигать высоты 5—6 м, в большинстве же случаев они не превышают 2—2,5 м.

Характерное для поверхности многолетних льдов разнообразие форм рельефа обуславливает неравномерность залегаания снежного покрова. С вершин ледяных бугров и торосов снег сдувается ветром, в понижениях рельефа толщина его в апреле—мае может достигать 60—80 см, а вблизи высоких бугров и торосов 100—150 см и больше. Более сглаженному характеру неровностей на многолетнем льду соответствуют и более мягкие формы рельефа снежного покрова, для которого характерны не заструги, а надувы.

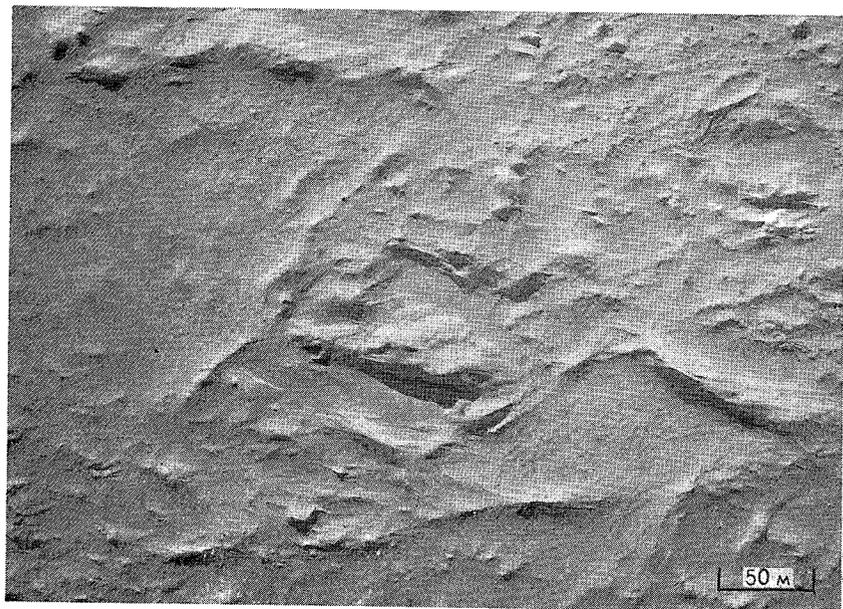


Рис. 27. Многолетний, сильно всхолмленный лед.
Апрель, Арктический бассейн.

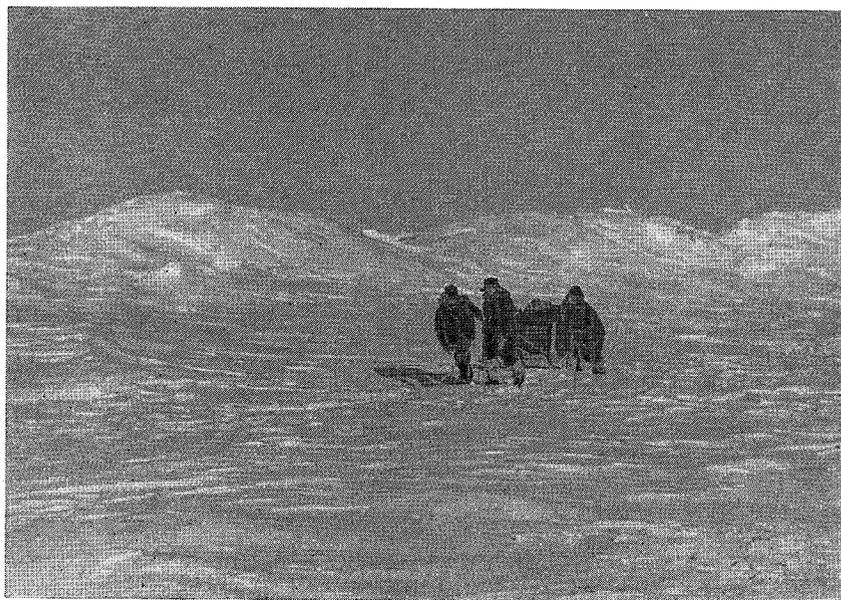


Рис. 28. Многолетний, сильно всхолмленный лед.
Апрель, Арктический бассейн.

Нижняя поверхность многолетних льдов по сравнению со льдами других возрастных стадий, также отличается большей неровностью и разнообразием форм рельефа. Сколько-нибудь значительные по размерам ровные участки практически отсутствуют. Крупные неровности образуются в результате торошений и последующих тепловых (намерзание и стаивание) процессов. Строение подводной части бугров и торосов определяется временем их существования и толщиной льда в момент торошения.

Подводные нагромождения, образовавшиеся на ранних стадиях существования ледяного покрова или при торошении молодых льдов в каналах и разводьях, обычно сложены из более мелких обломков и имеют сравнительно правильную форму. Со временем обломки льда под водой смерзаются между собой и с окружающим льдом в монолитное образование, имеющее форму пологого (со склонами крутизной 20—30°) холма или хребта. Осадка таких образований обычно не превышает 6—10 м. Поверхность их покрыта более мелкими неровностями в виде неправильных волн, раковин и отдельных бугорков.

При торошении многолетнего льда, имеющего толщину 3—4 м, подводные части торосов образуются из небольшого числа крупных обломков. Обычно они располагаются горизонтально, в виде подсовов, но могут иметь и другое — наклонное или вертикальное положение, аналогичное ропакам на верхней поверхности. Осадка подторосов в таких местах достигает 15—20 м и более. Под воздействием проникающей под лед солнечной радиации и водной эрозии выступающие подводные ропаки в своей нижней части утоньшаются, в них образуются сквозные отверстия. Однако процесс разрушения подторосов происходит очень медленно и ропаки сохраняются даже под полностью сглаженными на поверхности монолитными грядами и буграми.

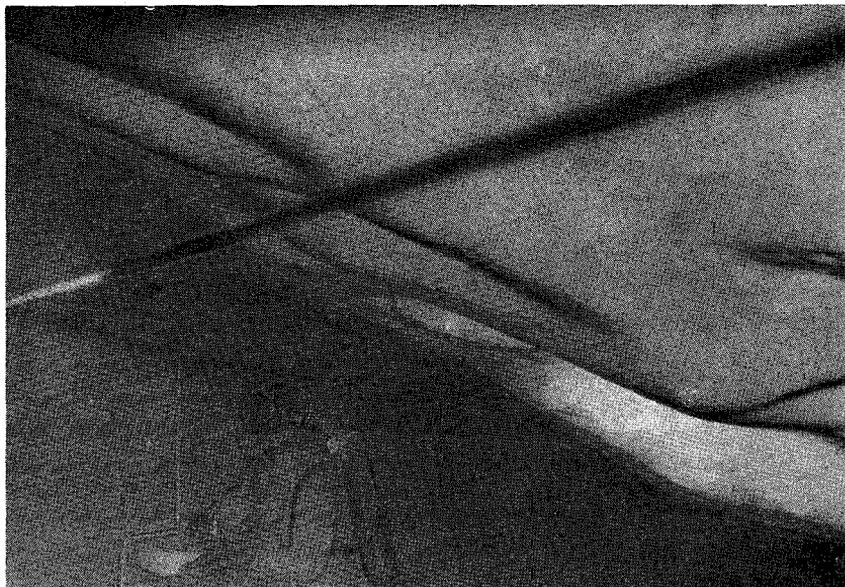


Рис. 29. Нижняя поверхность многолетнего льда под монолитным бугром.
Август, северная часть Восточно-Сибирского моря.

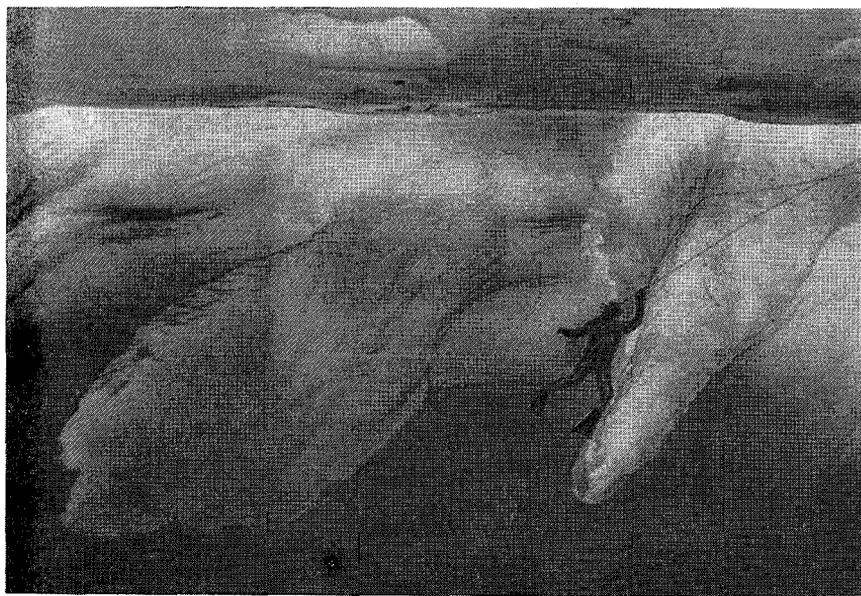


Рис. 30. Подводная часть мощной сильно сглаженной гряды торосов на многолетнем льду.
Август, северная часть Восточно-Сибирского моря.

Таяние многолетнего льда начинается в первую очередь на вершинах бугорков, где снежный покров тоньше или полностью отсутствует. На вершинах плоских бугров образуются первые пятна мокрого снега и лужи (см. рис. 86, 87). Снежницы, образующиеся в большинстве случаев на прежних местах, по форме существенно отличаются от снежниц на однолетнем и двухлетнем льду. Они беспорядочно распределены по поверхности льда, имеют голубой цвет, преимущественно округлую форму, многие соединены между собой узкими протоками и каналами, вода в них практически пресная. Протоки из небольших локальных снежниц иногда настолько узки, что не различаются с воздуха, и снежницы кажутся замкнутыми, однако система дренажа обычно всегда имеется.

В южных районах арктических морей, где разлом льда происходит наиболее интенсивно, уже к середине лета обычно преобладают не поля, а более мелкие формы — обломки полей и битые льды с весьма неровной поверхностью и очень небольшим количеством снежниц. В этот период большое значение приобретает таяние с боковых поверхностей, которое происходит в основном в поверхностном, наиболее теплом слое воды, особенно во время волнения, и приводит к образованию таранов у более крупных льдин (см. рис. 89), а мелким обломкам придает грибовидную форму.



Рис. 31. Часть поля многолетнего льда летом.
Август, северная часть Восточно-Сибирского моря.



Рис. 32. Многолетний лед летом.
Август, южная часть Восточно-Сибирского моря.

3. Формы неподвижного льда

3.1 Припай: Морской лед, который образуется вдоль побережья и остается неподвижным. Он прикреплен к берегу, ледяной стене, ледяному барьеру, находится между отмелями или севшими на отмель айсбергами. Во время изменения уровня моря можно наблюдать его вертикальные колебания. Неподвижный лед может образовываться естественным образом из соленой воды или в результате примерзания к берегу дрейфующего льда любой возрастной категории. Он может простираться на расстояние от нескольких метров до нескольких сотен километров от берега. Неподвижный лед может быть более года по возрасту и в этом случае он может быть определен соответствующей возрастной категорией, например, двухлетний или многолетний. Если его толщина более 2 м над уровнем моря, он называется шельфовым льдом.

4.4.8.5 Кромка припая: Граница между припаем и чистой водой.

Если припай образовался в результате смерзания льдов различного возраста, их состав определяется так же, как и дрейфующего льда.

Когда за границей припая располагаются разреженный или редкий лед, заприпайная полынья, полоса тертого льда и т. д., определение его кромки не представляет затруднений. Если мористее припая располагается смерзшийся сплошной лед, признаками границы припая могут служить трещины, свежие торосы, следы подвижек. Однако в этом случае граница припая различается обычно с большим трудом.

Определение границы припая всегда лучше производить при полетах от берега в море.

В арктических морях кромка припая к концу зимы чаще всего располагается вдоль изобаты 20 м.

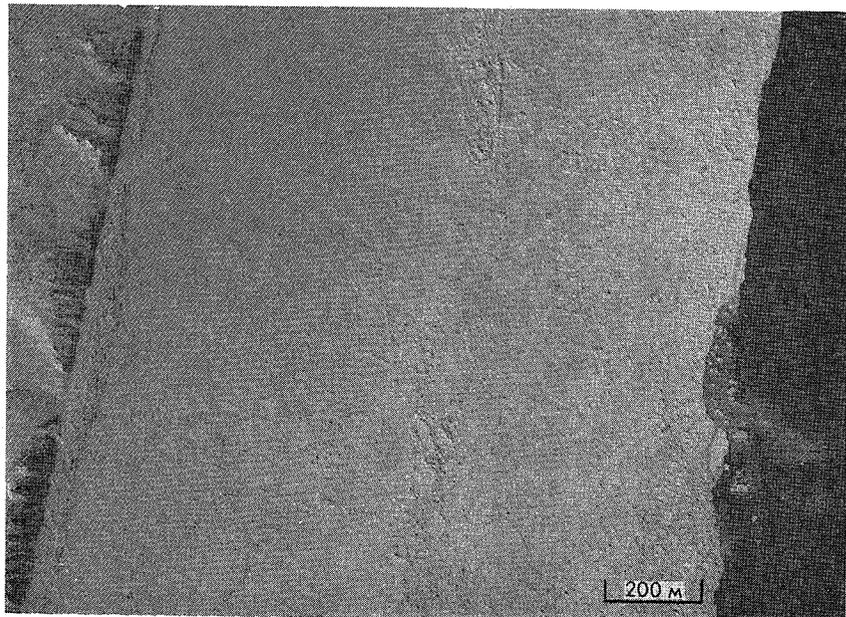


Рис. 33. Припай однолетнего толстого льда. Вдоль кромки припая полоса смерзшегося тертого льда.
Май, восточное побережье п-ова Таймыр.

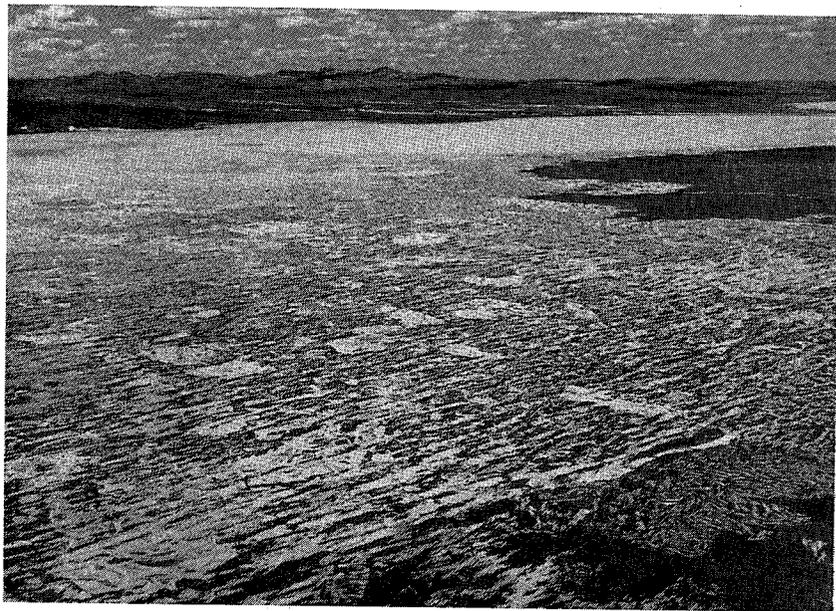


Рис. 34. Припай разрушенностью 4—5 баллов.
Июнь, Чукотское море.

3.4.2 **Стамуха**: Торосистое, сидящее на мели ледяное образование. Встречаются отдельные стамухи и барьеры (или цепочки) стамух.

Стамухи, для образования которых необходимо, чтобы глубины в данном месте не превышали 15—20 м и участок побережья был открыт для нажима льда со стороны моря, обычно наблюдаются в одних и тех же местах. Они играют большую роль в формировании и существовании припая, препятствуя его взлому. Полоса льда между берегом и образовавшимися стамухами, при последующих нажимах со стороны моря, уже не взламывается, а новые нагромождения еще более увеличивают размеры и прочность стамух. Часто стамухи образуют систему параллельных берегу валов или отдельных холмов на рифах и банках. Зимой стамухи легко распознаются по их возвышению над окружающими льдами и оконтуривающим приливным трещинам.

В неблагоприятные годы отдельные стамухи могут существовать как многолетние образования. Такие стамухи летом вследствие проникновения во внутренние полости воды и ее замерзания постепенно превращаются в сплошные монолиты. В процессе таяния поверхность их сглаживается, осенью же с появлением нового льда на них вновь нагромождаются ледяные обломки, придавая им прежний вид.



Рис. 35. Стамуха.
Июль, Восточно-Сибирское море.

4. Дрейфующий лед

4.2 Сплоченность: Отношение площади льдин, в зоне где они распределены сравнительно равномерно, к общей площади этой зоны, выраженное в десятых долях (баллах).

4.2.1.1 Смерзшийся сплошной лед: Дрейфующий лед, сплоченность которого составляет 10 баллов и льдины смерзлись вместе.

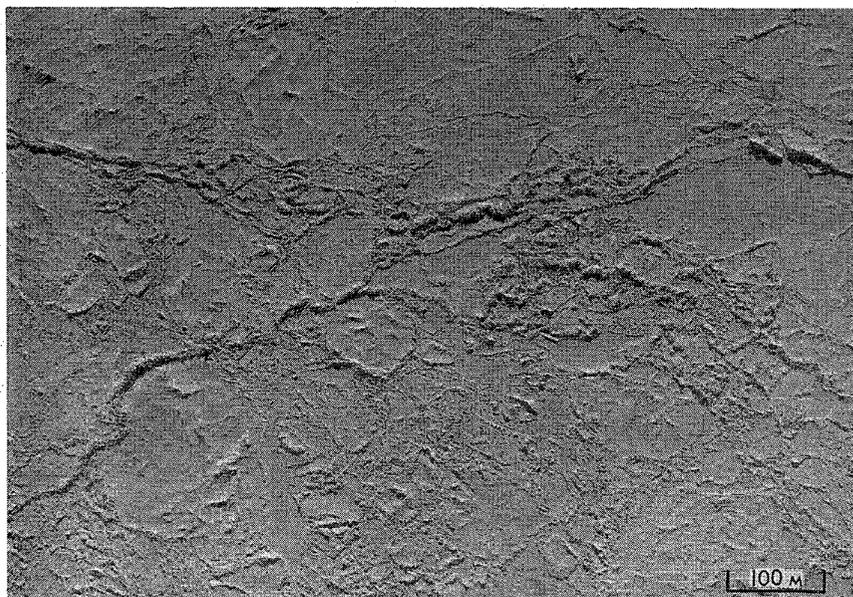


Рис. 36. Смерзшийся сплошной лед. Однолетний лед средней толщины.
Апрель, Карское море.

4.2.1 Сплошной дрейфующий лед: Дрейфующий лед, сплоченность которого составляет 10 баллов, и воды не видно.

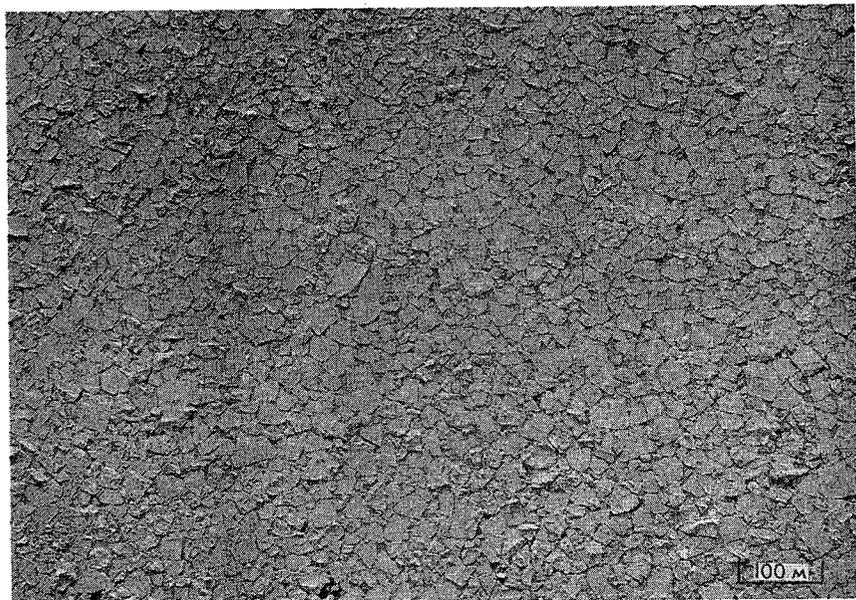


Рис. 37. Сплошной дрейфующий лед (однолетний толстый, крупнобитый и мелкобитый).

Апрель, район западнее Шпицбергена.

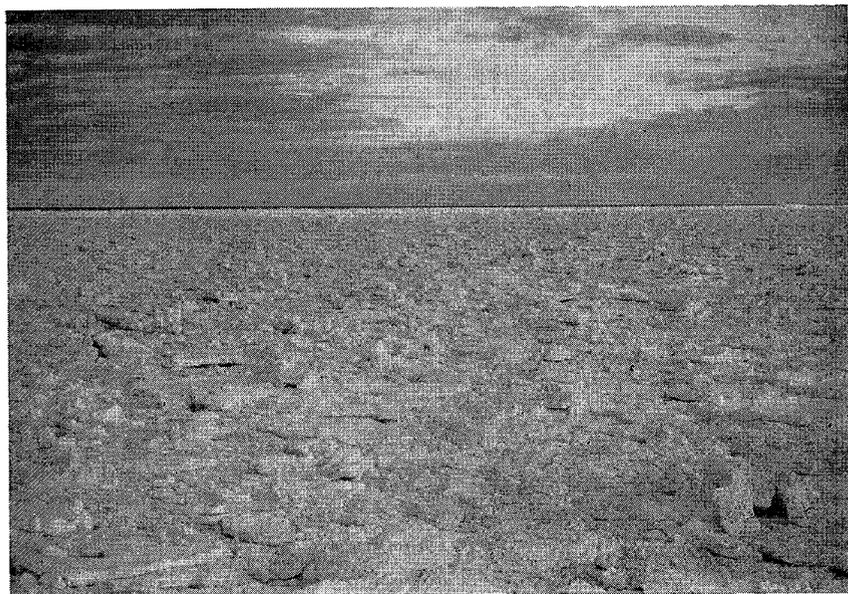


Рис. 38. Сплошной дрейфующий лед, мелкобитый и тертый.

Февраль, моря Антарктики.

4.2.2 Очень сплоченный лед: Дрейфующий лед, сплоченность которого равна или больше 9 баллов, но меньше 10 баллов.

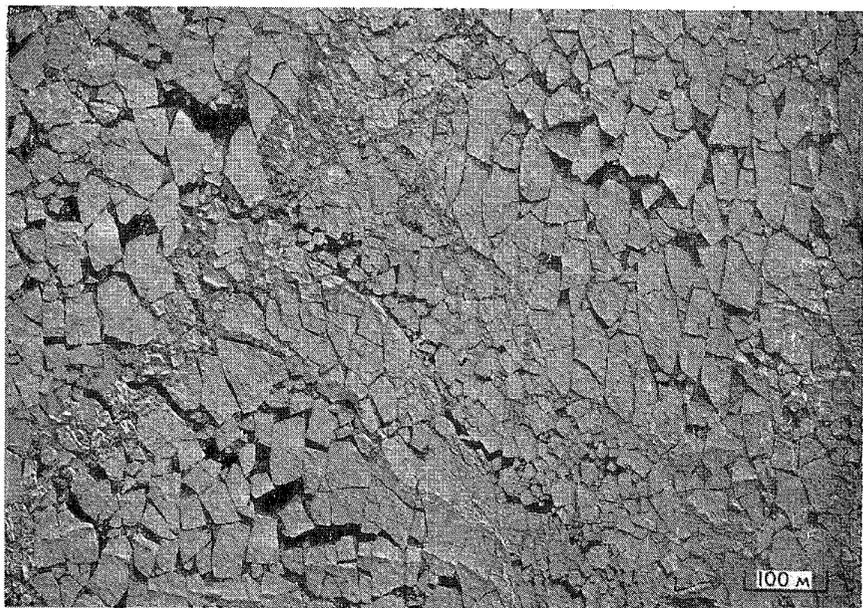


Рис. 39. Очень сплоченный лед, однолетний толстый, слаботоросистый, преимущественно крупнобитый.
Апрель, район западное Шпицбергена.

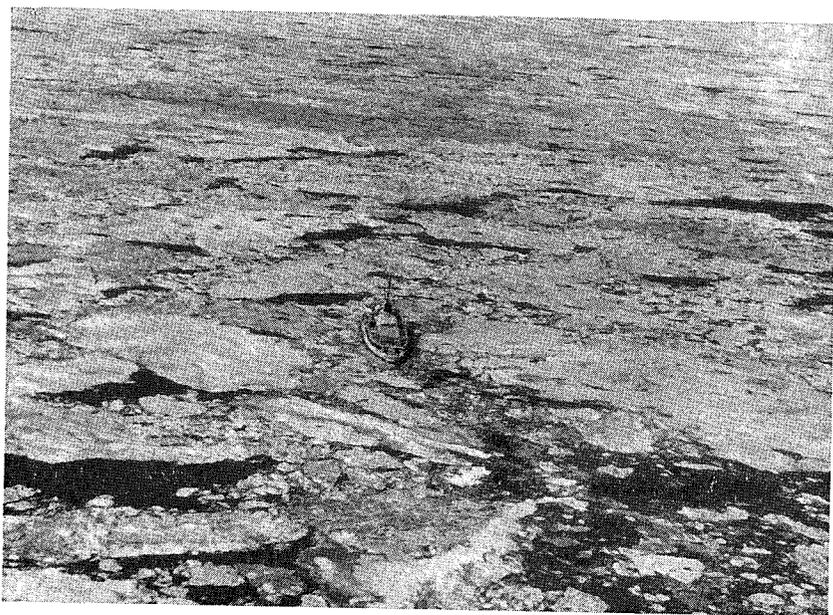


Рис. 40. Очень сплоченный лед (на среднем и дальнем плане снимка).
Июль, Чукотское море.

4.2.3 Сплоченный лед: Дрейфующий лед, сплоченность которого находится в пределах от 7 до 8 баллов, состоящий из льдин, большинство которых соприкасаются друг с другом.

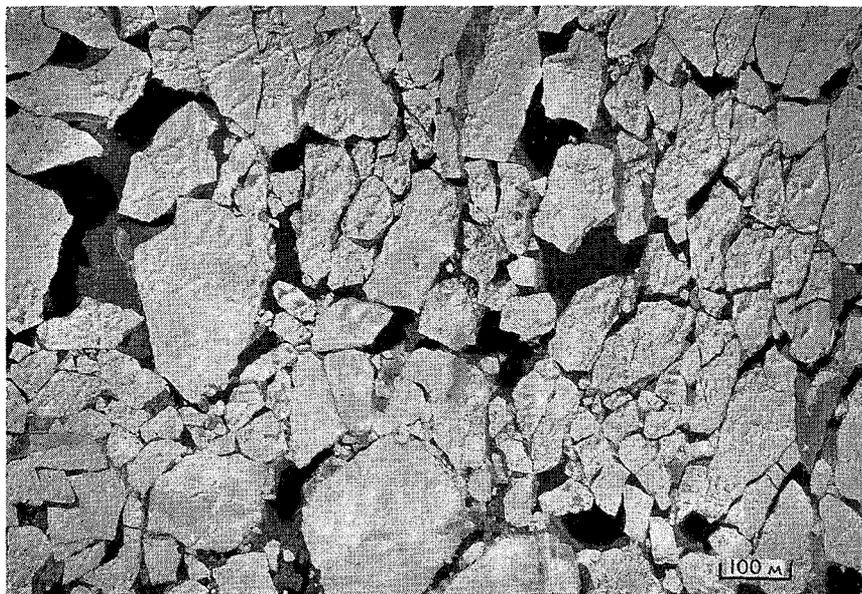


Рис. 41. Сплоченный лед. Обломки полей и крупнобитый лед различного возраста, от серого до однолетнего толстого. На чистой воде между льдинами образуется темный нилас.

Апрель, северная часть Баренцева моря.

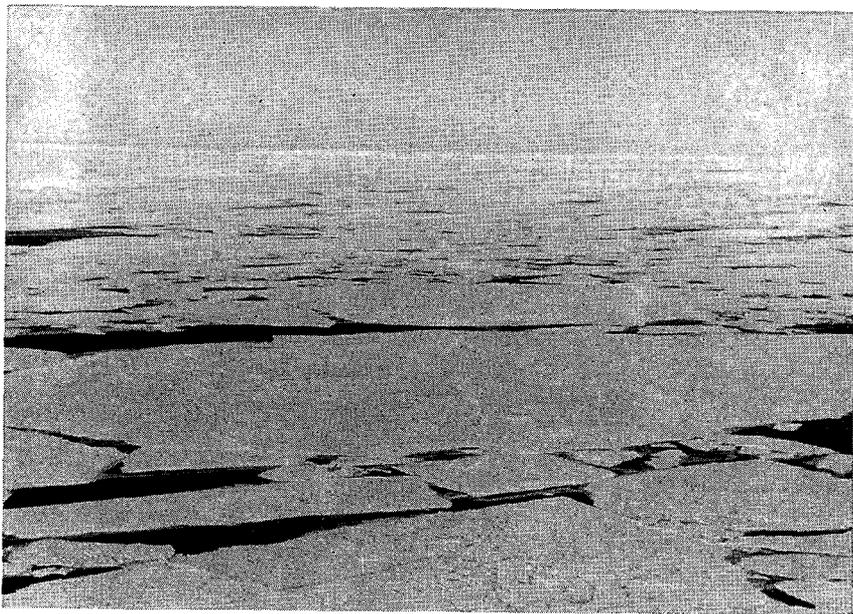


Рис. 42. Сплоченный лед, большие ледяные поля и обломки ледяных полей.

Август, Арктический бассейн.

4.2.4 Разреженный лед: Дрейфующий лед, сплоченность которого находится в пределах от 4 до 6 баллов, с большим числом разводий; большинство льдин не соприкасается друг с другом.

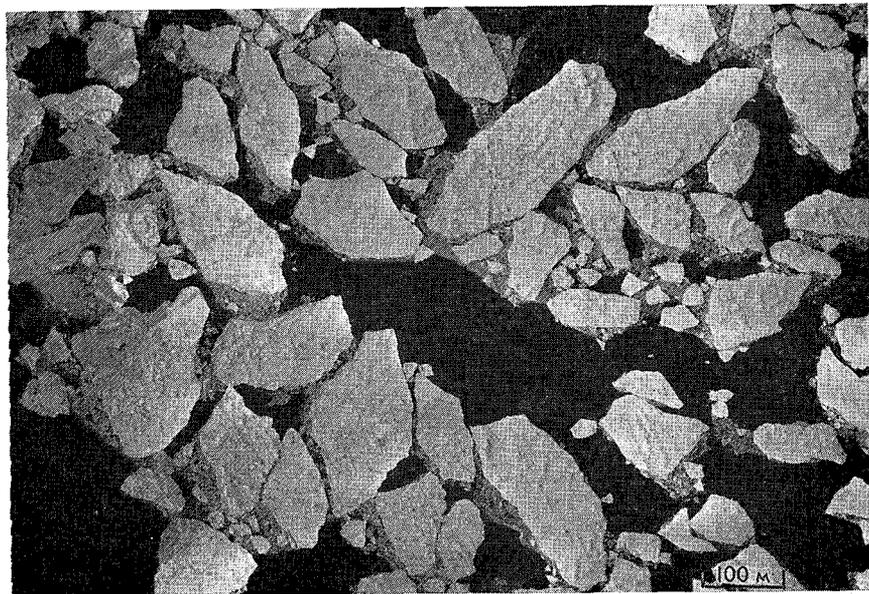


Рис. 43. Разреженный лед, обломки полей, крупнобитый и тертый.
Апрель, район западнее Шпицбергена.



Рис. 44. Разреженный лед. Обломки ледяных полей крупнобитый, мелкобитый и тертый лед, на дальнем плане большие ледяные поля.
Июль, Восточно-Сибирское море.

4.2.5 Редкий лед: Дрейфующий лед, сплоченность которого находится в пределах от 1 до 3 баллов.

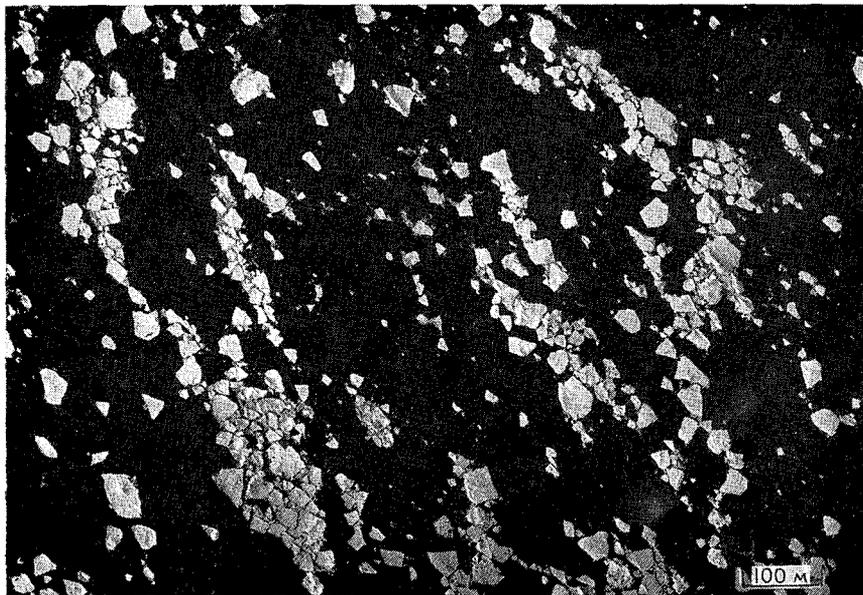


Рис. 45. Редкий лед, крупнобитый и мелкобитый однолетний толстый лед, сбиваемый ветром и волнением в полосы.

Апрель, район к западу от Шпицбергена.

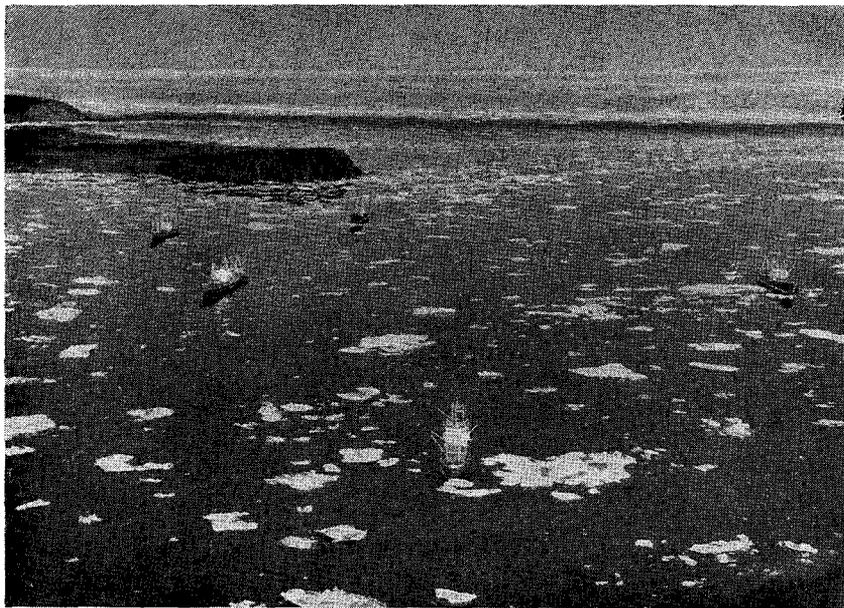


Рис. 46. Редкий лед, многолетний, крупнобитый и мелкобитый.

Август, Чукотское море.

4.2.6. Отдельные льдины:

4.4.5 Полоса льда: Длинная узкая зона дрейфующего льда шириной 1 км и менее, обычно состоящая из мелких обломков, оторвавшихся от основной массы льда и сгоняемых в одно место под влиянием ветра, волнения или течения.

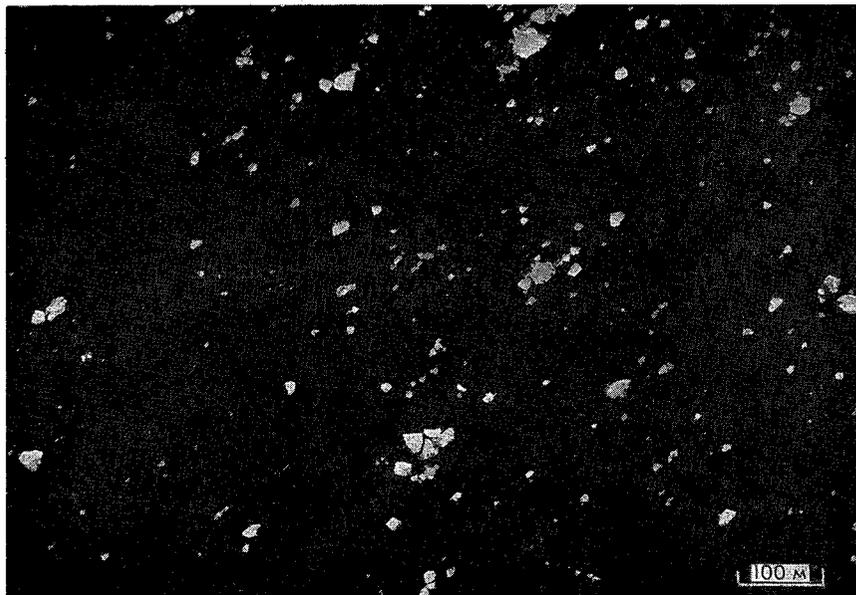


Рис. 47. Отдельные льдины. Крупнобитый и мелкобитый однолетний лед.
Апрель, Гренландское море.

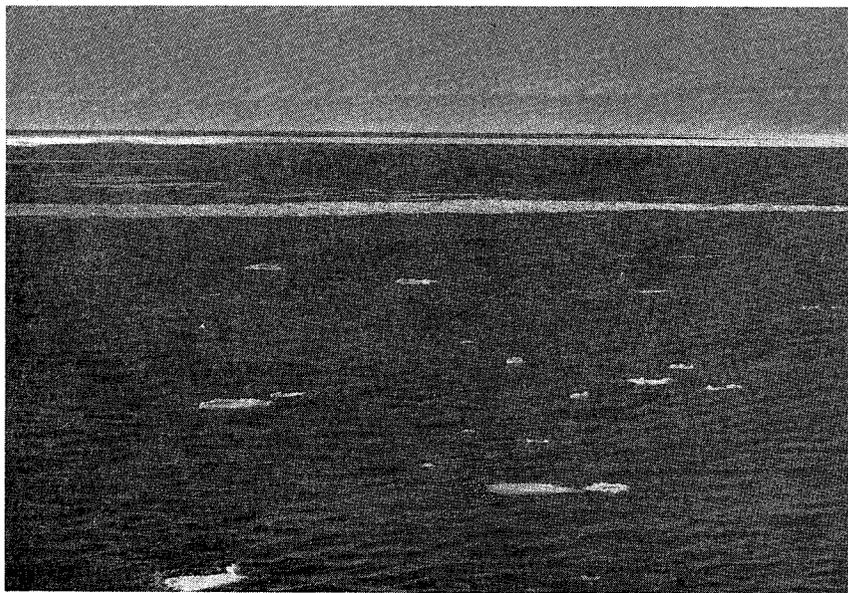


Рис. 48. Отдельные льдины между полос сплоченного льда. Лед однолетний, битый.
Моря Антарктики.

4.3. Формы плавучего льда

4.3.0 Раздробленность: Степень разлома ледяного покрова. Определяется по среднему расстоянию между трещинами и каналами или по относительному количеству ледяных полей в зоне. При инструментальных наблюдениях определяется относительное количество всех форм плавучего льда.

4.3.1 Блинчатый лед: Пластины льда преимущественно круглой формы от 30 см до 3 м в диаметре, толщиной до 10—15 см, с приподнятыми краями вследствие ударов льдин одна о другую. Он может образовываться на легкой волне из ледяного сала, шуги или снежуры, а также в результате разлома склянки, ниласа и серого льда в условиях большой зыби. Блинчатый лед может также образовываться на некоторой глубине на границе раздела между водными массами с различными физическими характеристиками.

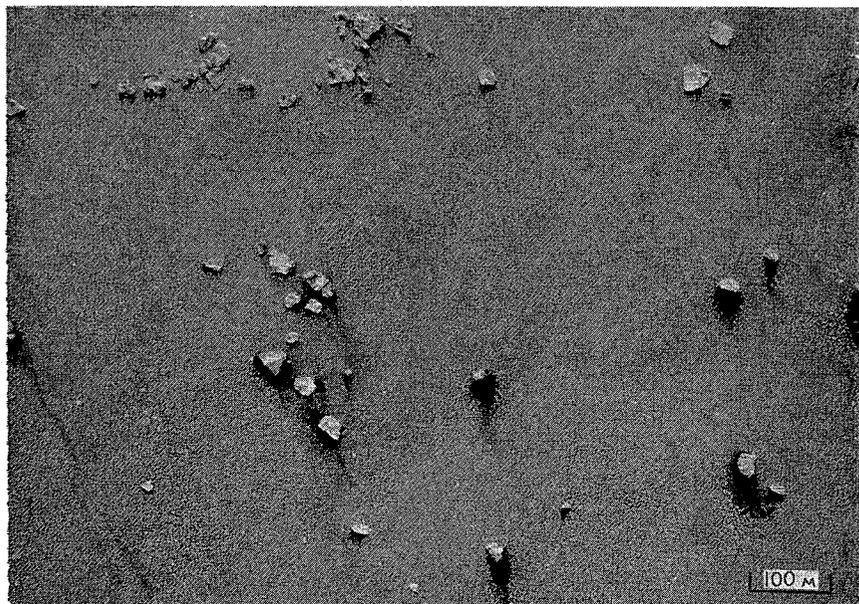


Рис. 49. Блинчатый лед, сплоченностью 10 баллов с включением крупнобитого и мелкобитого однолетнего толстого и многолетнего льда.
Апрель, Гренландское море.

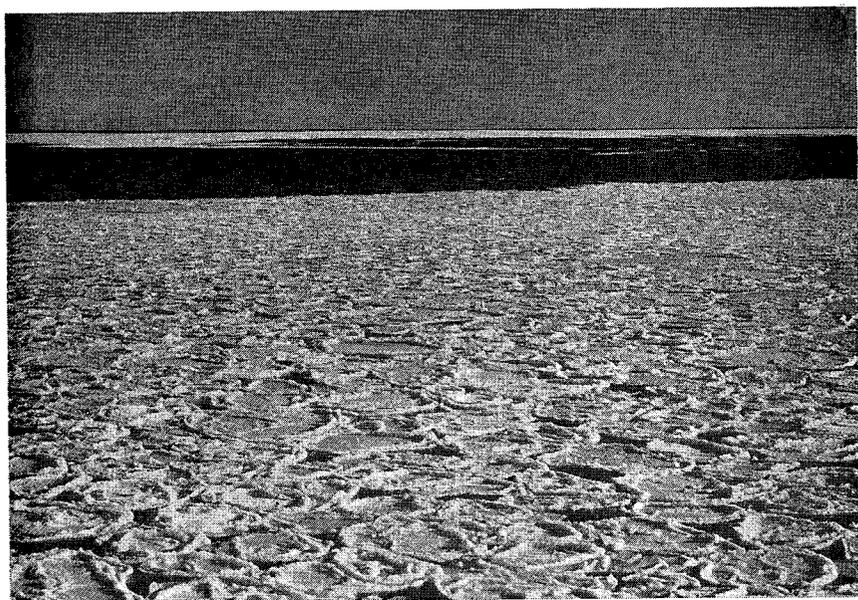


Рис. 50. Блинчатый лед, сбитый в полосы.
Февраль, моря Антарктики.

4.3.2 Ледяное поле: Любой относительно плоский кусок морского льда более 20 м в поперечнике (согласно номенклатуре ВМО). Ледяные поля подразделяются по их горизонтальным размерам следующим образом:

4.3.2.1 Гигантские ледяные поля: Более 10 км в поперечнике.

4.3.2.2 Обширные ледяные поля: От 2 до 10 км в поперечнике.

4.3.2.3 Большие ледяные поля: 500—2000 м в поперечнике.

4.3.2.4 Обломки ледяных полей: 100—500 м в поперечнике.

4.3.2.5 Крупнобитый лед: Льдины 20—100 м в поперечнике.

4.3.3 Мелкобитый лед: Любой, относительно плоский кусок морского льда менее 20 м в поперечнике.

4.3.3.1 Тертый лед: Битый лед менее 2 м в поперечнике.

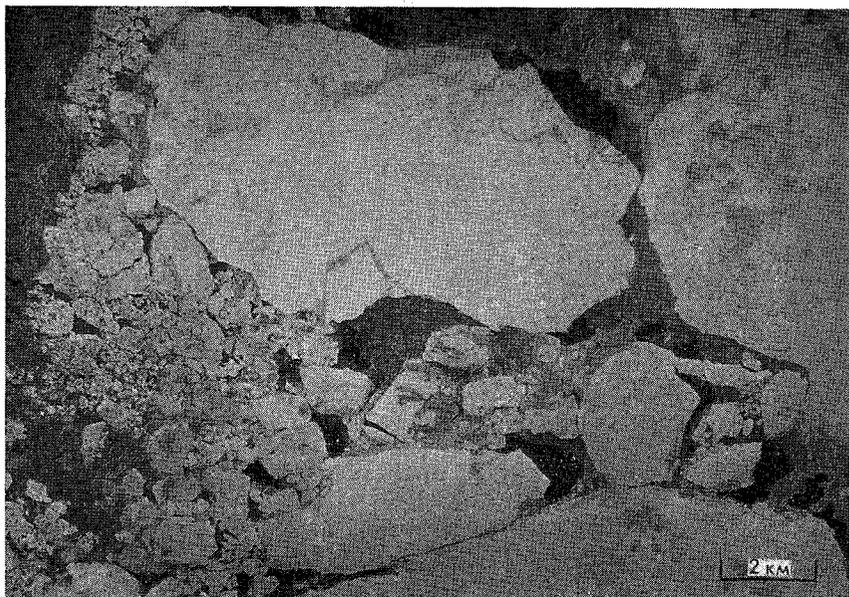


Рис. 51. Гигантские ледяные поля, обширные ледяные поля, большие ледяные поля, обломки ледяных полей.
Апрель, Баренцево море.

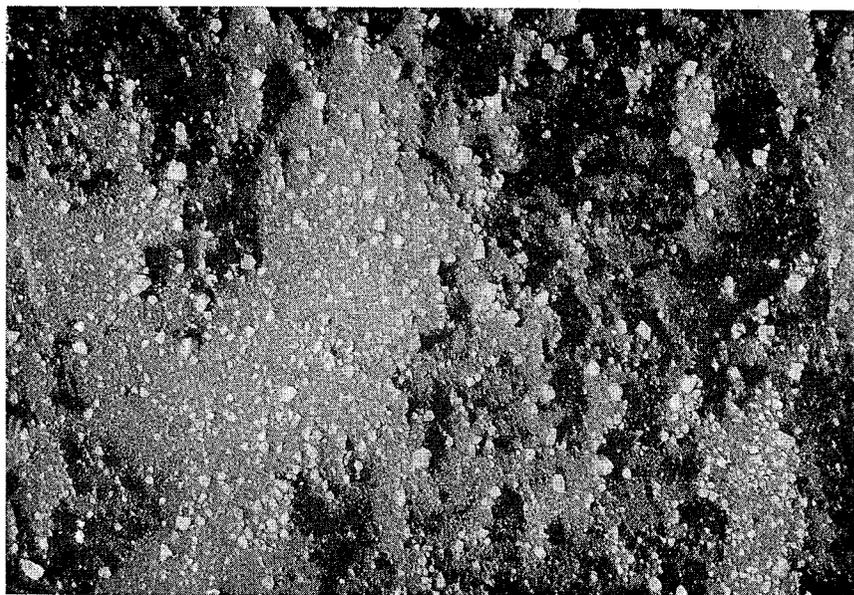


Рис. 52. Крупнобитый и мелкобитый лед.
Апрель, Гренландское море.

4.3.4 Несяк: Большой торос или группа сmerzшихся торосов, представляющих собой отдельную льдину, находящуюся на плаву. Может выступать над уровнем моря на высоту до 5 м.

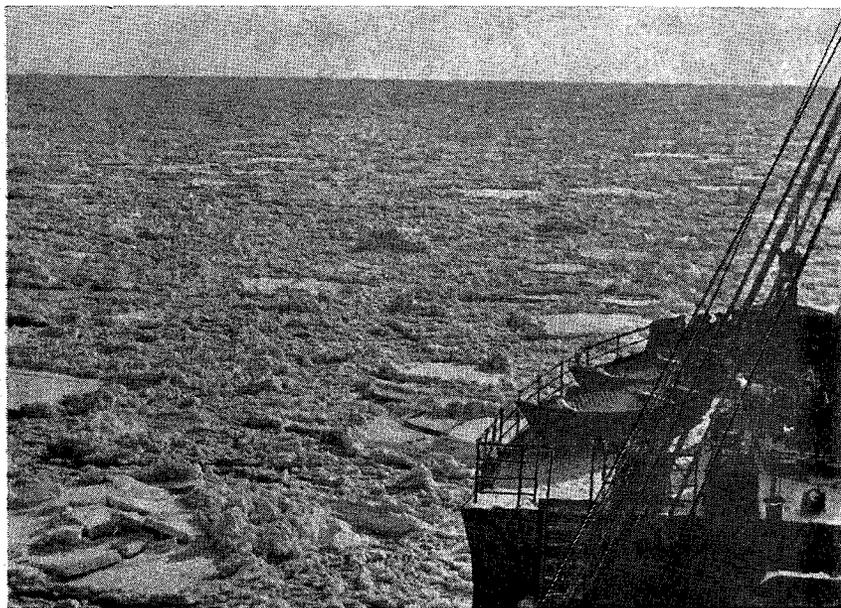


Рис. 53. Сплошной однолетний тонкий лед, преимущественно тертый, с включением около одного балла мелкобитого льда.
Март, Белое море.



Рис. 54. Несяк, образовавшийся в результате разлома пояса торосов.
Июль, Восточно-Сибирское море.

4.3.5 Сморозь: Смерзшиеся в ледяное поле куски льда различного возраста.

Большинство ледяных полей и обломков, совокупность которых образует арктический ледяной покров, представляют собой сморози льдов разного возраста. Смерзание битого льда и отдельных обломков в поля сморози начинается осенью и продолжается всю зиму. Летом происходит распад сморозей.

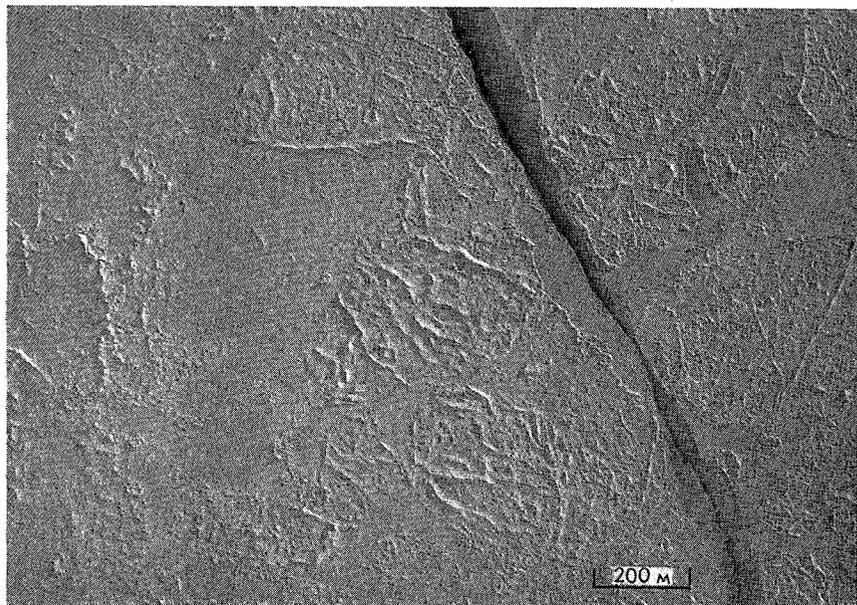


Рис. 55. Сморози обломков полей и крупнобитого многолетнего и остаточного однолетнего льда, в разводьях между которыми образовался серо-белый лед. Разделены каналом, покрытым темным и светлым ниласом.
Октябрь, северная часть Восточно-Сибирского моря.



Рис. 56. Сморозь полей остаточного однолетнего льда. В центре снимка замерзшее (покрытое серо-белым льдом) разводье, разделявшее летом эти поля.
Октябрь, северная часть Восточно-Сибирского моря.

4.4. Распределение льда

4.4.1 Скопление дрейфующего льда: Покрытая дрейфующим льдом площадь, размером в поперечнике до нескольких десятков километров.

4.4.1.1 Большое скопление дрейфующего льда: Скопление дрейфующего льда более 20 км в поперечнике.

4.4.2 Ледяной массив: Скопление сплоченных морских льдов, занимающее сотни квадратных километров, сохраняющееся летом в одном и том же районе.

4.4.3 Пояс льда: Скопление дрейфующего льда, длина которого больше ширины; последняя может быть от 1 км до 100 км и более.

4.4.4 Язык льда: Выступающая часть кромки льда, достигающая нескольких километров в длину, образуется под влиянием ветра или течения.

4.4.5.1 Перемычка: Труднопроходимый для судов неширокий участок на стыке больших ледяных полей или скоплений сплоченных дрейфующих льдов, а также у входа в заливы, бухты и устья рек.

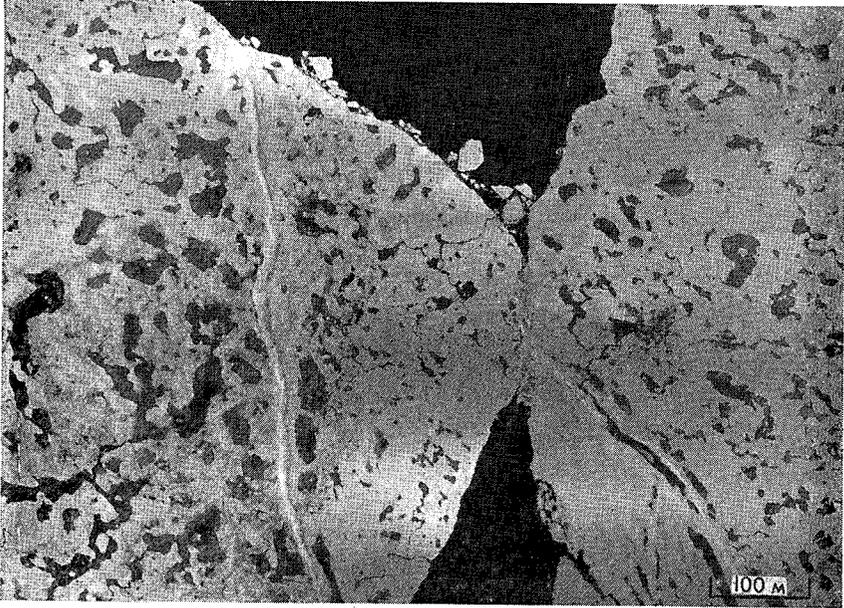


Рис. 57. Перемычка на стыке многолетних ледяных полей.
Август, Арктический бассейн.

4.4.8 Кромка льда: Граница между чистой водой и морским льдом любого вида и сплоченности. Она может быть сплоченной или разреженной.

4.4.8.1 Сплоченная кромка льда: Сплоченная, ясно выраженная кромка дрейфующего льда, уплотненного ветром или течением, обычно с наветренной стороны площади, покрытой дрейфующим льдом.

4.4.8.2 Разреженная кромка льда: Нечетко выраженная кромка льда, ограничивающая (обычно с подветренной стороны) разреженные льды от чистой воды.

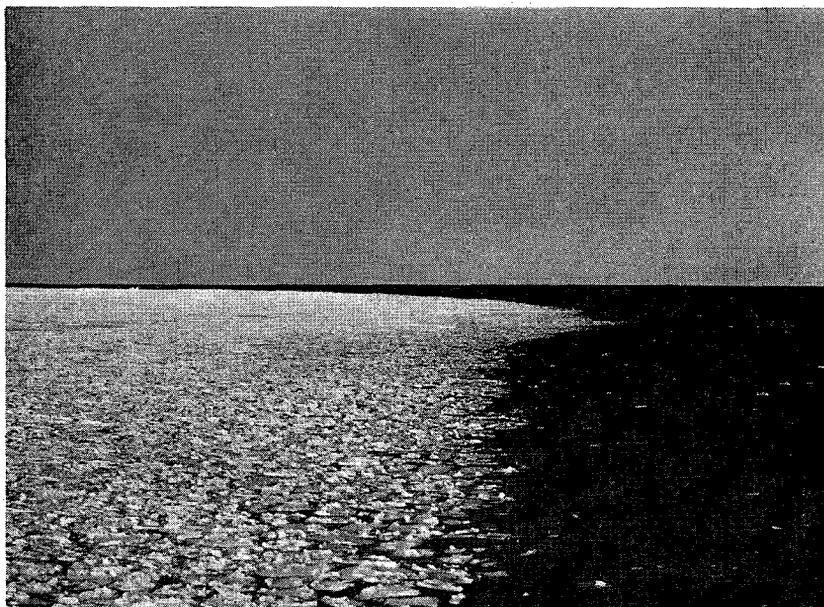


Рис. 58. Сплоченная кромка льда.
Февраль, моря Антарктики.

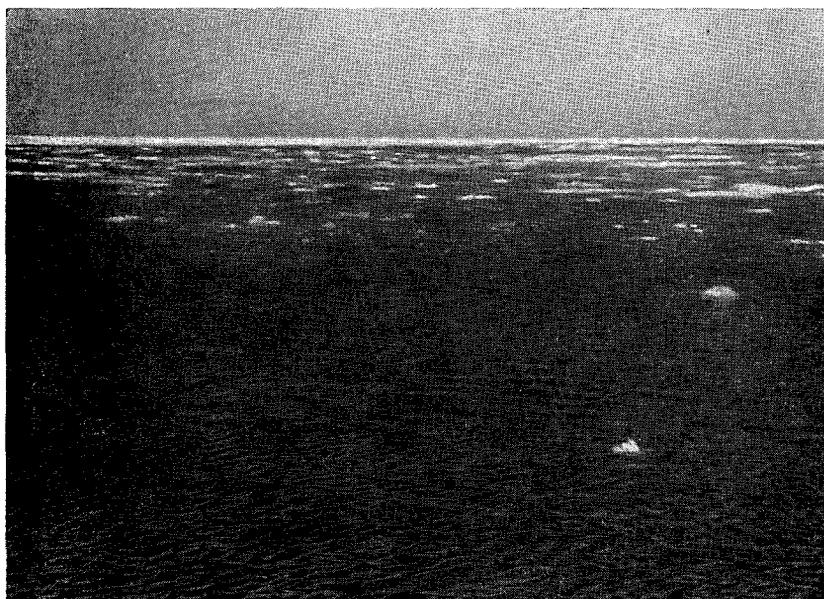


Рис. 59. Разреженная кромка.
Март, Белое море.

4.4.9 Ледовая граница: Граница между неподвижным и дрейфующим льдом или между площадями покрытыми дрейфующим льдом различной сплоченности. (Ср. с кромкой льда).

4.4.9.2 Граница между льдами различной сплоченности: Граница между двумя зонами, покрытыми дрейфующим льдом различной сплоченности.

4.4.1.4 Пятно льда: Скопление дрейфующего льда менее 10 км в поперечнике.

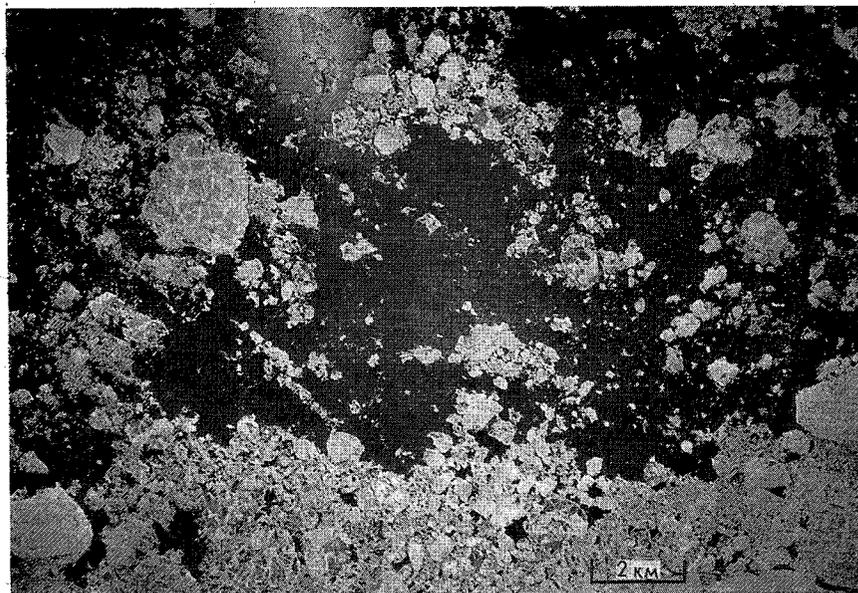


Рис. 60. Граница между льдами различной сплоченности. Сплоченность льдов в нижней части снимка 9—10 баллов, в остальной части снимка 3 балла, причем лед сгруппирован в виде пятен. Большие ледяные поля, обломки ледяных полей, крупнобитый и мелкобитый лед.

Апрель, Баренцево море.

5. Динамика дрейфующих льдов

5.3 Подвижка льда: Взаимное смещение льдин, в результате которого могут возникать вращения льдин, образовываться полосы тертого льда и разводья.

5.1 Расплав льда: Процесс разрежения дрейфующего льда, приводящий к уменьшению сплоченности или сжатия льда.

5.1.1 Зона разрежения: Зона, в которой наблюдается уменьшение сплоченности льда.

Первым признаком начавшегося расплава является частичный распад образовавшихся ранее на стыке полей торосов. По гребню недавно образовавшихся торосов сначала проходят трещины, свидетельствующие о начавшихся слабых взаимных подвижках льдин. Затем большинство обломков обрушивается в появляющиеся разводья и покрывает их поверхность тертым льдом, а нагромождения обломков частично сохраняются только на краях полей. Внешние стороны этих остаточных нагромождений более крутые, почти вертикальные, а внутренние, относительно льдин, сохраняют обычную для торосов крутизну скатов. При дальнейшем разрежении появляются участки чистой воды — каналы и разводья и сплоченность льда уменьшается.

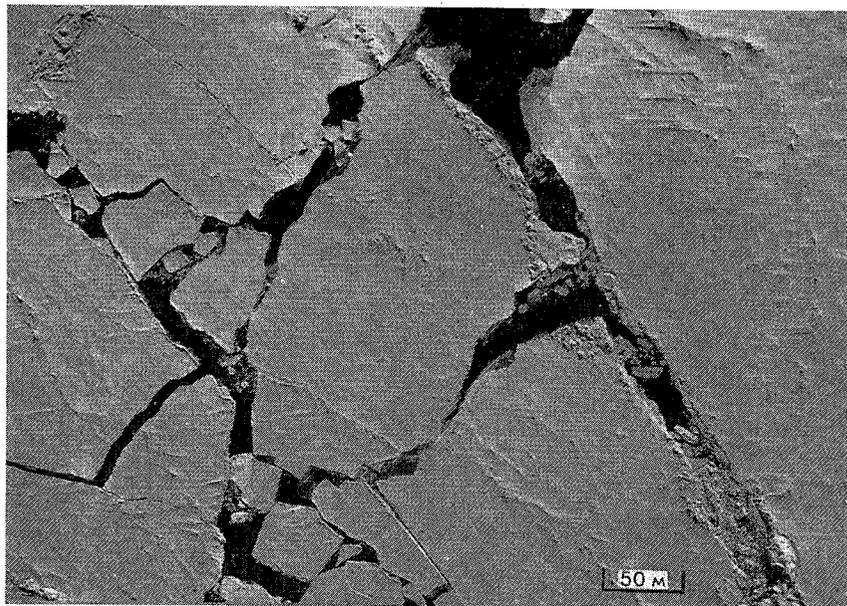


Рис. 61. Лед после взлома в стадии подвижек. Разлом произошел совсем недавно, о чем можно судить по отсутствию молодого льда в каналах и совпадению контуров соседних льдин. О начавшихся подвижках свидетельствует взаимный разворот обломков, наличие в разводьях тертого льда.

Апрель, Арктический бассейн.

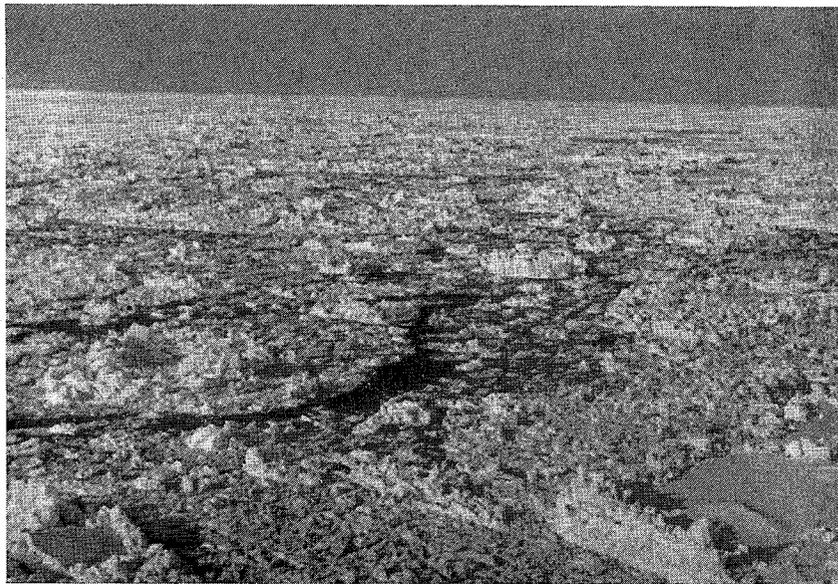


Рис. 62. Лед на расплыве
Март, Белое море.

5.2 Сплочение льда: Уменьшение расстояний между отдельными льдинами, в результате чего увеличивается сплоченность или сжатие льда.

5.2.1 Сжатие льда: Дальнейшая стадия уплотнения льда после достижения им сплоченности 9—10 баллов. При сжатии льда обычно происходит его наслоение или торошение.

5.2.2 Зона сжатия: Зона, в которой наблюдается сжатие льда. Степень сжатости характеризует проходимость льда судами и поэтому является одной из важных навигационных характеристик ледяного покрова. Степень сжатости оценивается визуально по специальной трехбалльной шкале.

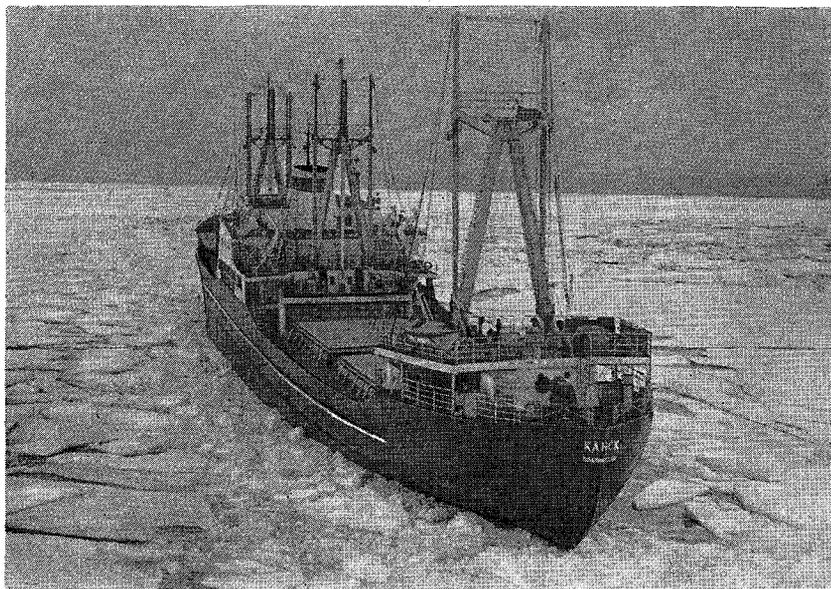


Рис. 63. Сжатый лед. Канал за судном закрыт, тертый лед набит в плотный слой, на стыке полей видны свежие торосы.
Июнь, Чукотское море.

12. Термины, относящиеся к надводному плаванию кораблей

12.1 Зажатый (затертый) льдом: Положение окруженного льдом корабля (судна), который не в состоянии продвигаться вперед.

12.9.3 Канал во льду, проложенный кораблем (судном): Полоса битых и тертых льдов, образовавшаяся при прохождении корабля (судна) или ледокола через припай или дрейфующий лед.



Рис. 64. Зажатое (затертое) льдом судно.
Июль, Восточно-Сибирское море.



Рис. 65. Канал во льду, проложенный ледоколом.
Июнь, Карское море.

7. Пространства воды среди льда

7.1 Разводье: Любой разлом или разрыв очень сплоченного, сплошного, смерзшегося сплошного льда, припая или отдельной льдины в результате подвижек и процессов деформации. Разводья могут быть заполнены *ледяной кашей*, покрыты *ниласом* или *молодым льдом*. Протяженность их колеблется от метров до нескольких километров.

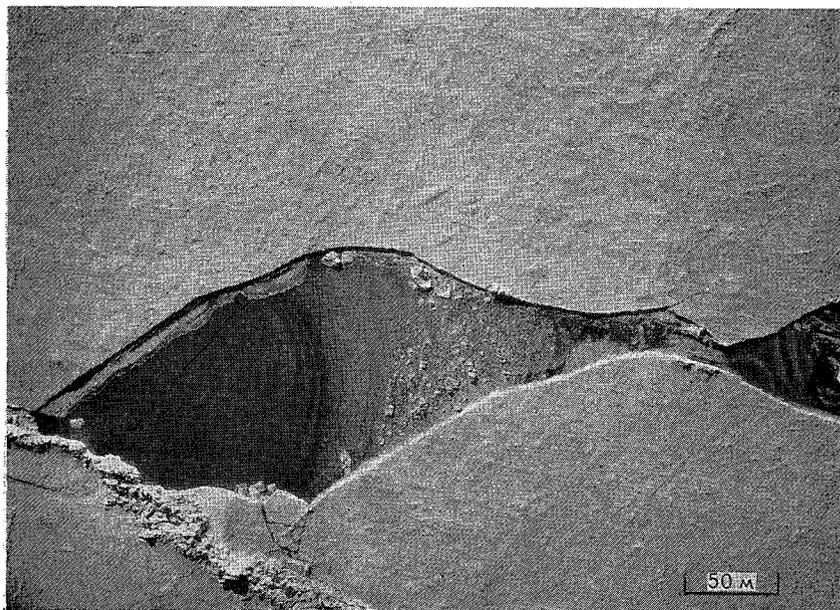


Рис. 66. Разводье, образовавшееся в результате разлома поля сглаженного многолетнего льда. В правую часть разводья ветром согнало снежуру и тертый лед, на остальной части образуется темный нилас. Апрель, Арктический бассейн.

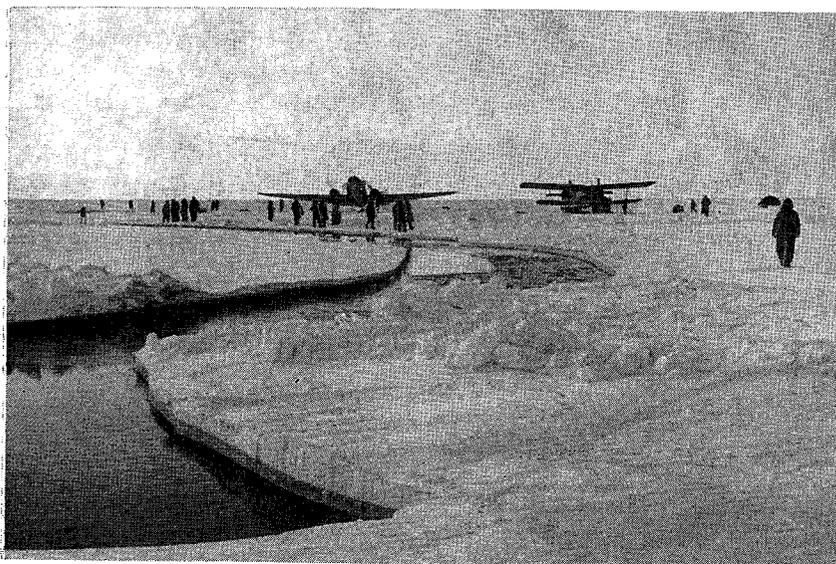


Рис. 67. Разводье, образовавшееся в результате только что происшедшего разлома толстого однолетнего льда толщиной 210—230 см. Май, Арктический бассейн.

7.1.1 Трещина: Любой разрыв льда, который не разошелся.

Нарушение целостности ледяного покрова (разлом) происходит первоначально в виде трещин — разрывов льда шириною от нескольких миллиметров до нескольких метров. По происхождению (причинам, вызвавшим их образование) трещины можно подразделить на четыре типа: 1 — приливные или сгонно-нагонные, которые образуются между припаем и подошвой припая при колебаниях уровня моря; 2 — термические (обычно не сквозные) трещины, которые возникают под влиянием температурного сжатия или расширения верхних слоев льда; 3 — изостатические, имеющие концентрическую форму и небольшое протяжение, которые характерны для торосистых нагромождений и чаще всего встречаются на стыке полей различной толщины; 4 — динамические, возникающие в результате пространственной неравномерности дрейфа ледяного покрова и образующихся при этом напряжении. Последний тип трещин имеет наибольшее значение для всего процесса разлома ледяного покрова.

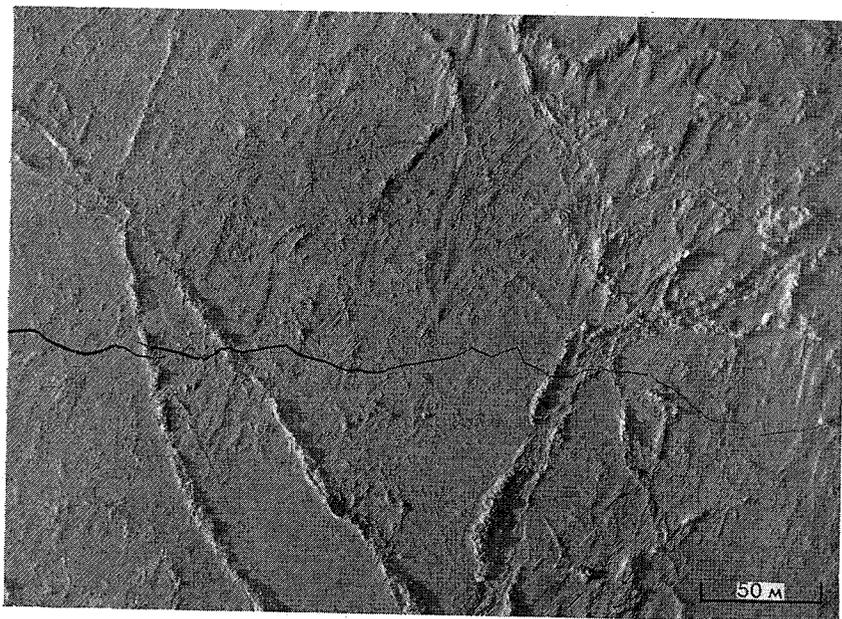


Рис. 68. Трещина, прошедшая по полю однолетнего толстого льда.
Апрель, Арктический бассейн.

7.1.1.2 Полоса тертого льда: Узкая зона раздела между дрейфующим и неподвижным льдом, где куски льда находятся в хаотическом состоянии. Образуется при движении дрейфующего льда вдоль границы припая под влиянием сильного ветра или течения (ср. с подвижкой). Полосы тертого льда могут образовываться также на дрейфоразделах.

5.4.1 Дрейфораздел: Граница между массивами или зонами льда, дрейфующими в разных направлениях или с разной скоростью. Признаками дрейфораздела являются повышенная раздробленность ледяного покрова, полосы тертого льда, пояса торошения, каналы и зоны разрежения. На дрейфоразделе часто наблюдается вращение льдин.

7.3 Канал: Любой разлом или проход через морской лед для надводных кораблей.

Расширяясь в результате подвижек ледяных полей, трещина может превратиться в канал — длинную узкую полосу чистой воды. Зимой каналы имеют протяженность от нескольких километров до нескольких десятков и даже сотен километров и большей частью покрыты молодым льдом. При подвижках соседних полей происходит изменение ширины канала, молодой лед, образовавшийся в нем, частично выторашивается при сжатиях, а при увеличении ширины канала, которое обычно происходит неравномерно, образуются хорошо заметные полосы льда различной толщины, косвенно свидетельствующие о времени и направлении подвижек. Летом каналы представляют собой разрывы в сплоченном, но более раздробленном, чем зимой, льду, их форма и размеры очень неустойчивы и быстро изменяются.

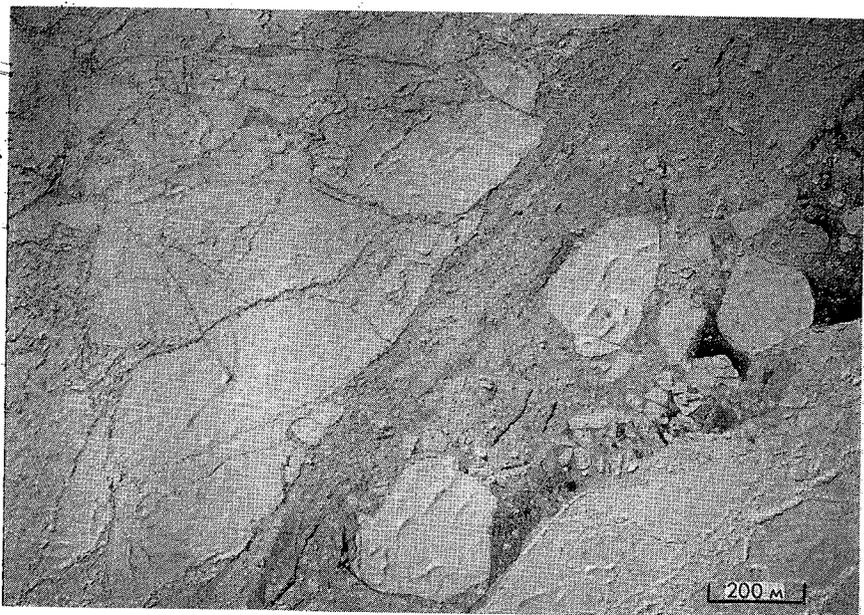


Рис. 69. Полоса тертого льда.
Апрель, северная часть Чукотского моря.

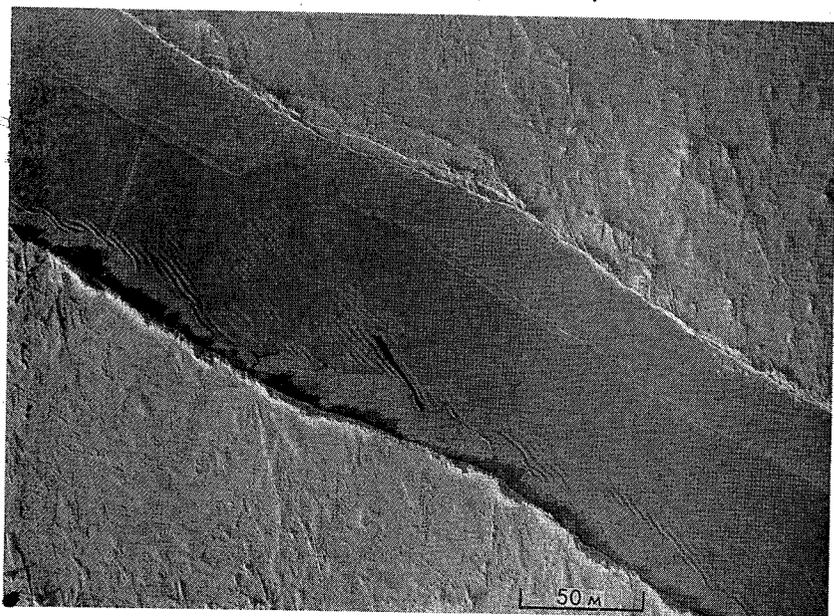


Рис. 70. Канал, покрытый серым льдом, который при медленном сжатии волнообразно деформировался.
Апрель, Арктический бассейн.

7.4. **Полынья:** устойчивое пространство чистой воды среди неподвижных льдов или на их границе. Полыньи могут быть заполнены ледяной кашей или покрыты начальными видами льда, ниласом и молодым льдом. Иногда с одной стороны полынья ограничена берегом и тогда она называется прибрежной полыньей. Если она ограничена неподвижным льдом, то носит название заприпайной полыньи. Если она появляется в одном и том же месте каждый год, то называется стационарной полыньей.

7.4.2 **Заприпайная полынья:** Полынья между дрейфующим льдом и берегом или между дрейфующим льдом и ледяным барьером.

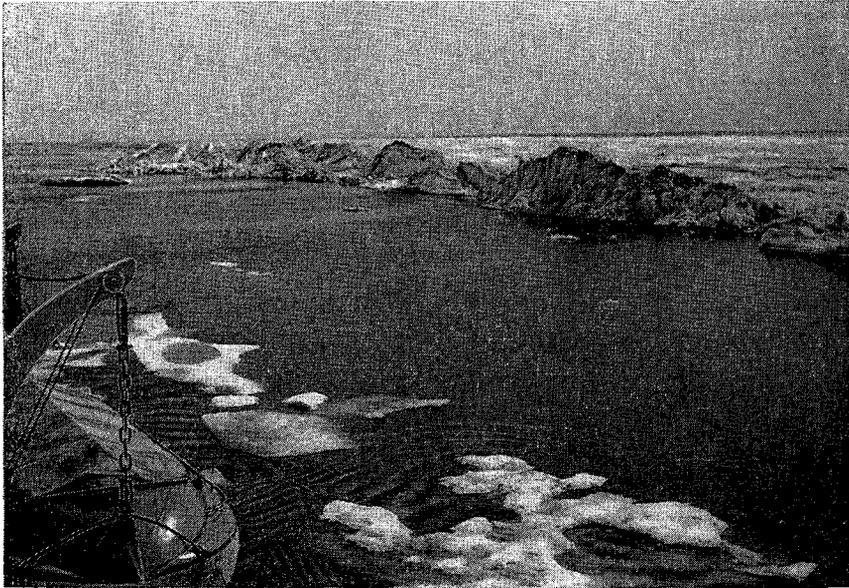


Рис. 71. Заприпайная полынья. На кромке припая виден барьер торосов. Дрейфующий лед, ограничивающий полынью с мористой стороны, виден на горизонте в левой части снимка.

Июль, Восточно-Сибирское море.

8. Характеристики ледяной поверхности

8.1. Ровный лед: Морской лед, который не подвергался деформации.

Так как на поверхности старых льдов всегда имеются неровности, обусловленные неравномерным таянием, к категории ровных льдов могут быть отнесены только льды из числа молодых и однолетних. Ровные поля однолетнего льда часто используются в качестве ВПП при работе высокоширотных экспедиций.

8.3.2 Заструги: Острые, неправильной формы гряды уплотненного снега, образовавшиеся в результате выдувания и переноса снега ветром. На дрейфующем льду заструги расположены параллельно господствующему во время их образования ветру.

8.2.2.3 Барьер торосов: Мощная гряда торосов на припае, местами скрепленная с грунтом (Ср. с 3.4.2 Стамуха).

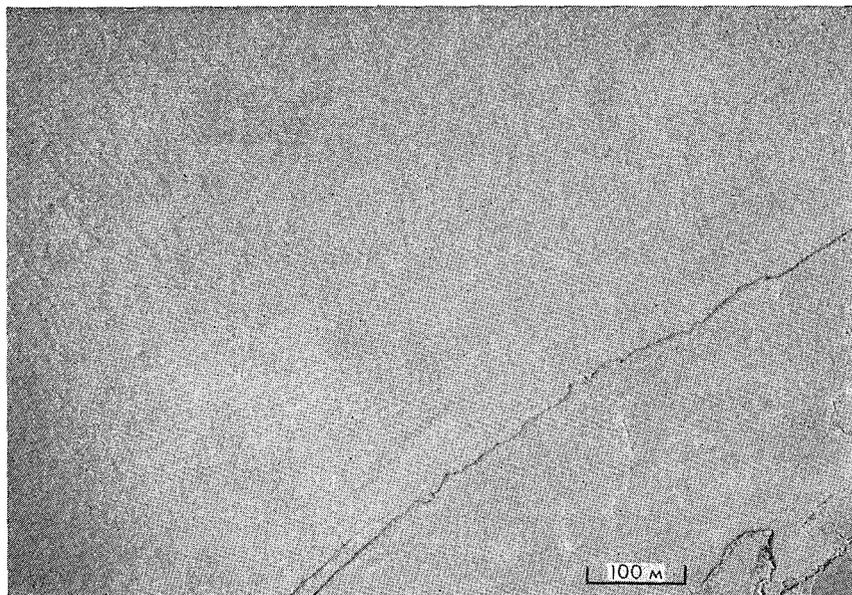


Рис. 72. Ровный лед, толстый однолетний. Поверхность снежного покрова представляет собой сравнительно правильную систему застрогов. В правой нижней части снимка — разводье, покрытое серо-белым льдом со свежими снежными надувами.

Май, Арктический бассейн.

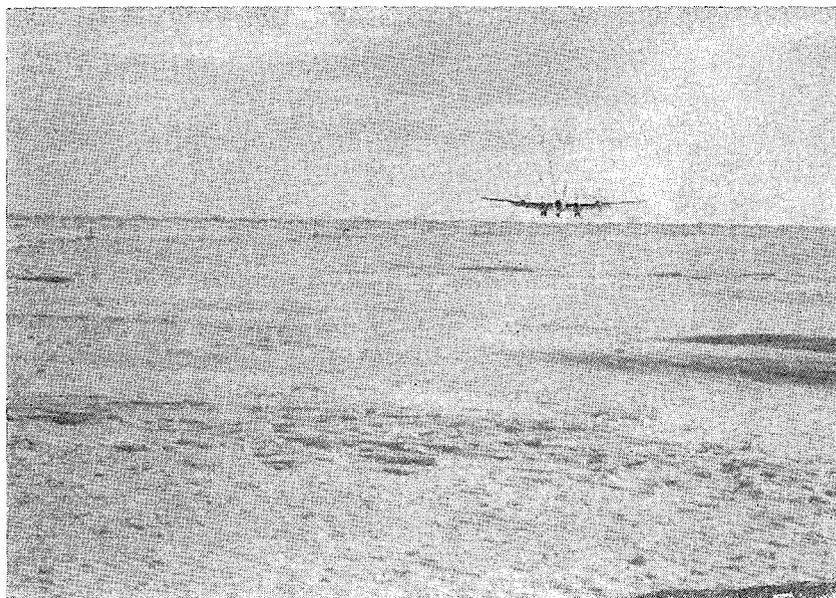


Рис. 73. Ровный однолетний толстый лед.

Апрель, Арктический бассейн.

8.2 Деформированный лед: Общий термин для льда, который в результате сжатия был взломан с образованием надводных и подводных нагромождений. Он подразделяется на **наслоенный, торосистый и холмистый лед.**

8.2.2 Торосистый лед: Морской лед, имеющий на поверхности нагромождения обломков (торосы). При таянии нагромождения принимают вид сглаженных бугров.

8.2.2.0 Торосистость льда: Степень покрытия поверхности льда торосами. Оценивается по пятибалльной шкале, каждому баллу которой соответствует определенная площадь торосов относительно площади льда или определенное число гряд торосов на единицу пути.

8.2.2.1 Беспорядочная торосистость: Торосистые гряды и отдельные торосы и ропаки, расположенные хаотически на льду.

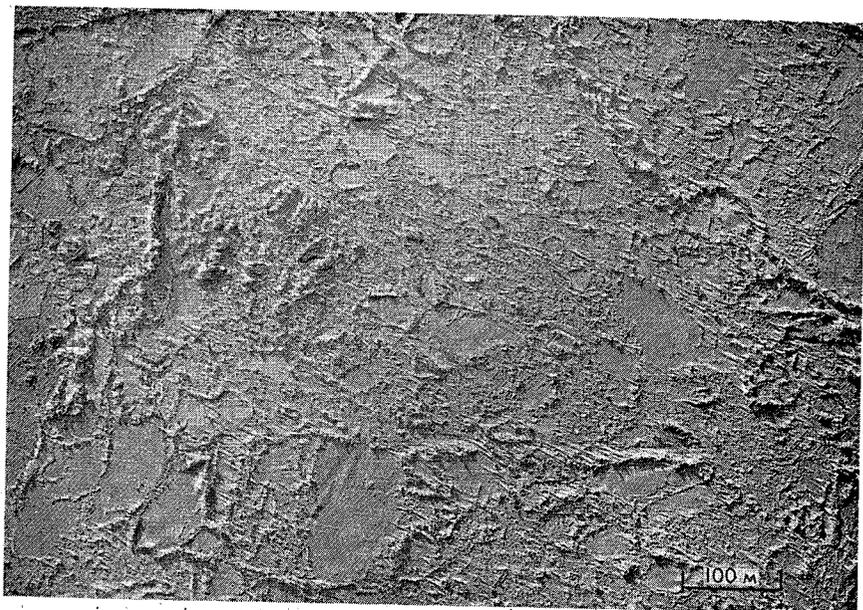


Рис. 74. Торосистый, однолетний лед средней толщины.
Апрель, Карское море.

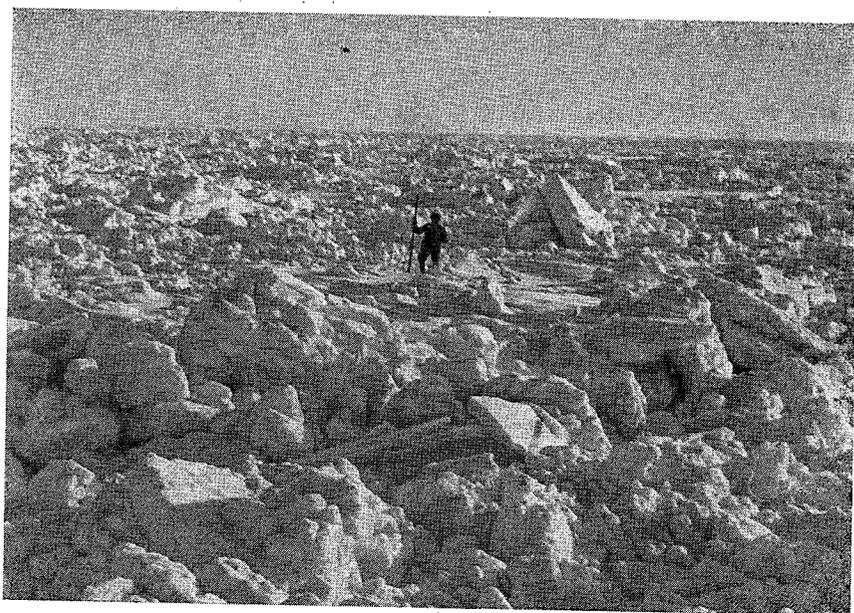


Рис. 75. Белый лед торосистостью 5 баллов. Беспорядочная торосистость.
Апрель, Белое море.

8.2.2.1.1 Торос: Любое отдельное нагромождение льда, образовавшееся в результате сжатия. Подводная часть тороса называется подторосом.

8.2.2.2.1 Гряда торосов: Сравнительно прямолинейное нагромождение битого льда, образовавшееся в результате сжатия. Может быть свежей или сглаженной. Подводная часть гряды называется ледяным килем.

8.2.2.2.1.1 Свежая гряда: Вновь образовавшаяся, еще не занесенная снегом гряда торосов с острыми вершинами и боковыми склонами под углом около 40° . При полете на небольшой высоте хорошо видны отдельные обломки.

8.2.2.2.1.2 Гребень гряды торосов: Верхняя, наиболее возвышенная часть гряды.

8.2.2.2.1.3 Подошва гряды торосов (тороса): условная линия, ограничивающая в плане нагромождение обломков льда и отделяющая его от ровного льда.

8.5.2 Наледь: Морская вода, выступившая на поверхность льда и затем замерзшая.

При торошении молодых и однолетних тонких льдов, как правило, образуются торосы взлома, состоящие из обломков имеющих полную толщину ненарушенного льда. Напротив, торосы из однолетних толстых и старых льдов сложены из бесформенных обломков, имеющих размеры меньше, чем толщина льда. В подводной же части таких торосов часто наблюдаются подсовы и подводные ропаки из больших льдин полной толщины (см. рис. 30).

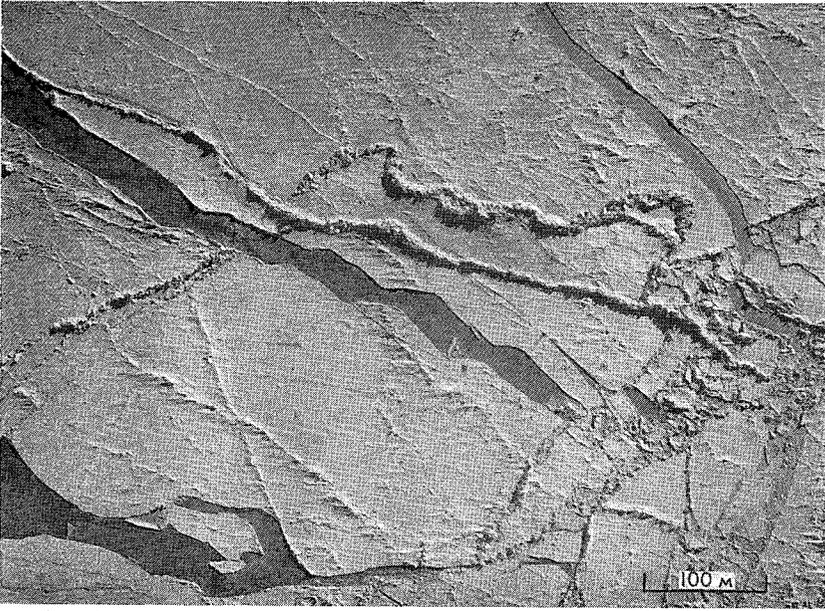


Рис. 76. Свежая гряда торосов, образовавшаяся на однолетнем толстом, слабо заснеженном льду. В результате притапливания льда около гряды образовалась наледь.
Апрель, Арктический бассейн.



Рис. 77. Мощная гряда торосов, образовавшаяся в результате выторашивания белого льда в разводе между многолетними полями: 1 — гребень гряды; 2 — подошва гряды.
Апрель, Арктический бассейн.

В номенклатуре морских льдов понятия, характеризующие нижнюю поверхность льда, помещены в разделе 13. ТЕРМИНЫ, ОТНОСЯЩИЕСЯ К ПОДВОДНОМУ ПЛАВАНИЮ.

13.4. Подторос: С точки зрения подводника, направленное вниз нагромождение обломков льда под торосом (подводная часть тороса).

13.5. Ледяной киль: С точки зрения подводника гребень подводной части гряды торосов. Ледяные кили могут простираться до 50 м ниже уровня моря.

8.2.2.1.2 Ропак: Отдельная льдина, стоящая вертикально или наклонно и окруженная сравнительно ровным льдом.



Рис. 78. Подводная часть тороса, образовавшегося на стыке полей многолетнего и однолетнего льда средней толщины. Осадка гряды 7—8 м. Апрель, Арктический бассейн.



Рис. 79. Ледяной киль гряды торосов на двухлетнем льду, имеющий осадку 8—10 м. Июнь, Арктический бассейн.

8.2.2.2 Пояс торосов: Нагромождение льда на дрейфующем льду или припае в виде нескольких параллельных гряд торосов, образовавшееся в результате многократных сжатий и разрежений. Пояса торосов характерны для дрейфоразделов.

Длинные гряды, из которых состоят пояса торосов, образуются по линии раздела дрейфующего и неподвижного льда или по дрейфоразделу между массивами дрейфующих льдов. После каждого повторного нажима линия раздела дрейфующего и неподвижного льда проходит мористее и образуется новый вал торосов, параллельный предыдущему и рядом с ним. Ранее возникшие гряды смерзаются и превращаются в монолитные образования.



Рис. 80. Ропак.
Сентябрь, Арктический бассейн.

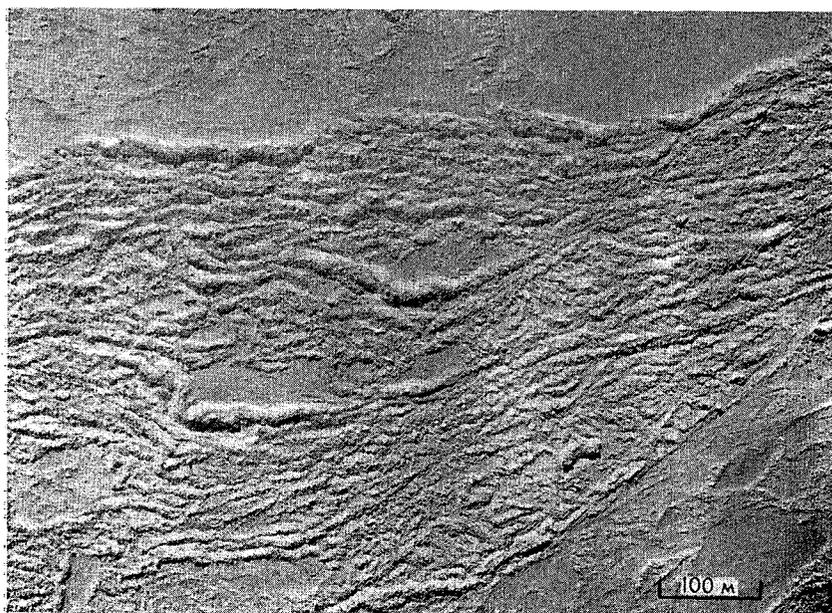


Рис. 81. Пояс торосов, образовавшийся в результате многократных сжатий на дрейфоразделе. После образования пояса торосов взаимное смещение прекратилось и он превратился в монолитное образование.
Апрель, Арктический бассейн.

8.2.3.0 Всхолмленность многолетнего льда: Качественная оценка рельефа многолетних льдов. Определяется по трехбалльной шкале: сглаженный многолетний лед, умеренно всхолмленный многолетний лед, сильно всхолмленный многолетний лед (см. рис. 27, 28).

8.3.3. Надувы: Пологие скопления уплотненного снега, образовавшиеся под действием ветра на ровном месте. Надувы в форме полумесяца, с концами, направленными по ветру, известны под названием снежных барханов.

Многолетний лед, на поверхности которого неровности настолько незначительны, что полностью скрадываются снежным покровом, аналогичный изображенному на рис. 82, встречается исключительно редко и только в приполюсном районе, где предельная величина неровностей, обусловленных неравномерным таянием, лежит в пределах 20—30 см. Поэтому к категории сглаженного многолетнего льда относится и такой лед, на поверхности которого имеются бугры высотой до 0,5—0,7 м, образовавшиеся за счет многолетнего неравномерного таяния и отдельные монокристаллические гряды торосов.

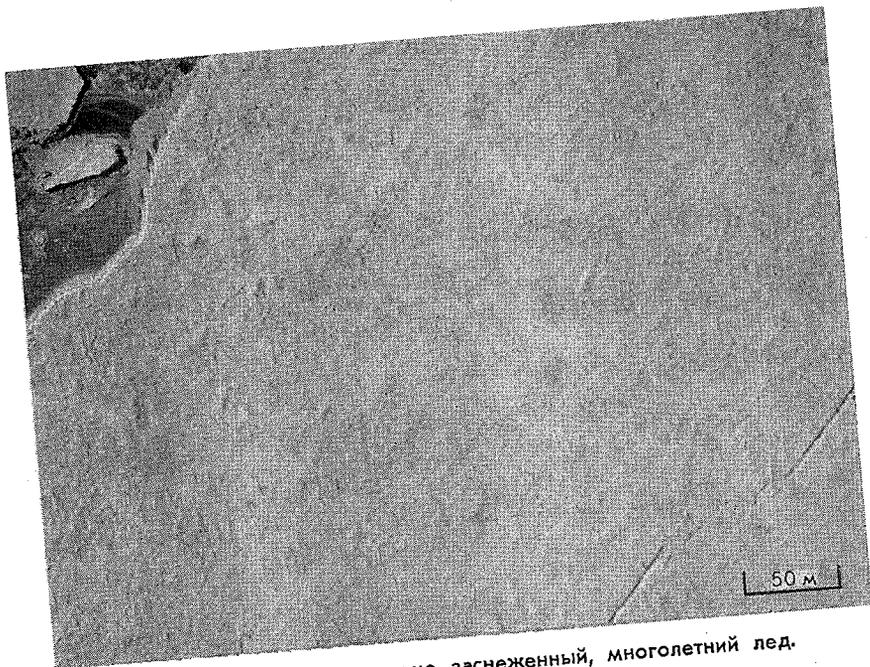


Рис. 82. Сглаженный, сильно заснеженный, многолетний лед.
Июнь, приполюсный район.



Рис. 83. Сглаженный многолетний лед.
Май, Арктический бассейн.

8.2.3.1 Ледяной холм (бугор): Монолитное возвышение на поверхности льда, образовавшееся в результате многолетнего сглаживания тороса. Небольшие бугры могут образовываться в результате неравномерного таяния первоначального ровного льда.

8.2.3.4 Старая гряда: Гряда, подвергшаяся значительному сглаживанию. Такие гряды обычно представляют собой цепочки бугров.

8.2.3.5 Монолитная гряда: Гряда торосов, в которой обломки, из которых она состоит, смерзлись в монолит.

К умеренно всхолмленным относятся многолетние льды, на поверхности которых имеются бугры, образовавшиеся в результате обтаивания старых гряд торосов или неравномерного таяния сравнительно ровного льда. Высота бугров обычно не превышает 1—1,5 м, с их вершин снег сдувается, и они блестят на солнце, старые и монолитные гряды высотой 1,5—2 м встречаются на таком льду сравнительно редко.

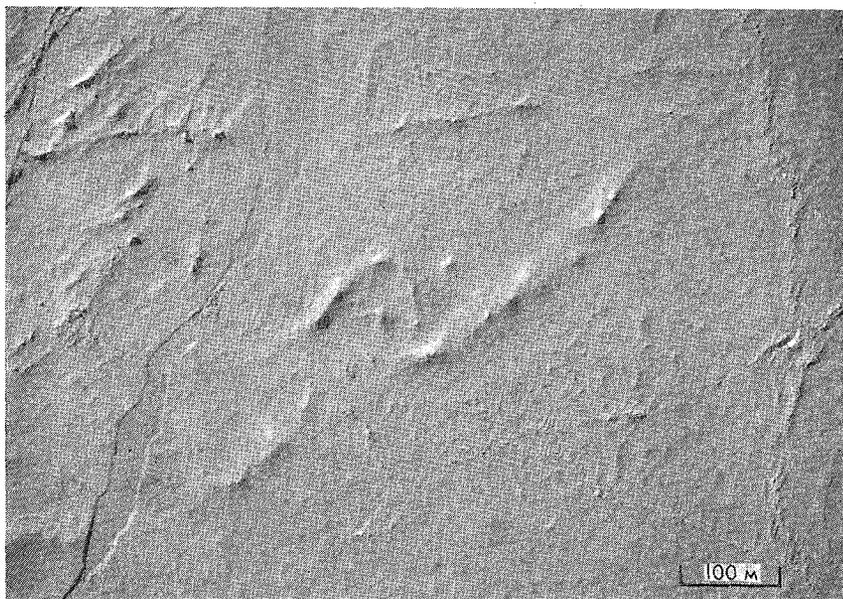


Рис. 84. Умеренно всхолмленный многолетний лед. В центре снимка ледяной холм (бугор) и старая монолитная гряда.
Апрель, Арктический бассейн.

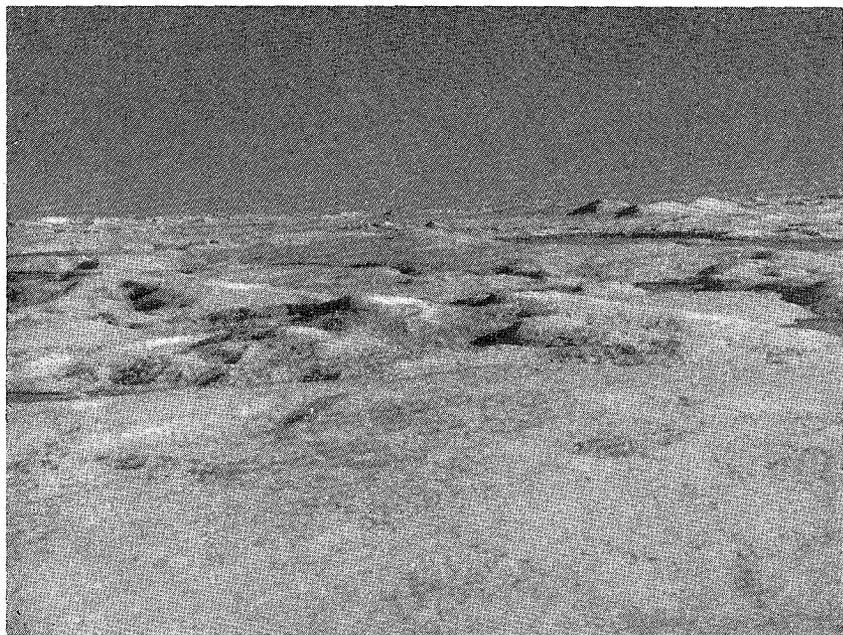


Рис. 85. Умеренно всхолмленный лед летом. На среднем плане небольшие бугры, образовавшиеся в результате неравномерного таяния, на дальнем плане, в правой части снимка, — монолитные гряды торосов. Снег полностью сошел.
Август, Арктический бассейн.

8.3 Заснеженный лед: Лед, покрытый снегом.

8.3.0 Заснеженность льда: Количество снега на льду. Оценивается визуально по трехбалльной шкале от 0 до 3 баллов.

8.3.1 Бесснежный лед: лед без снежного покрова.

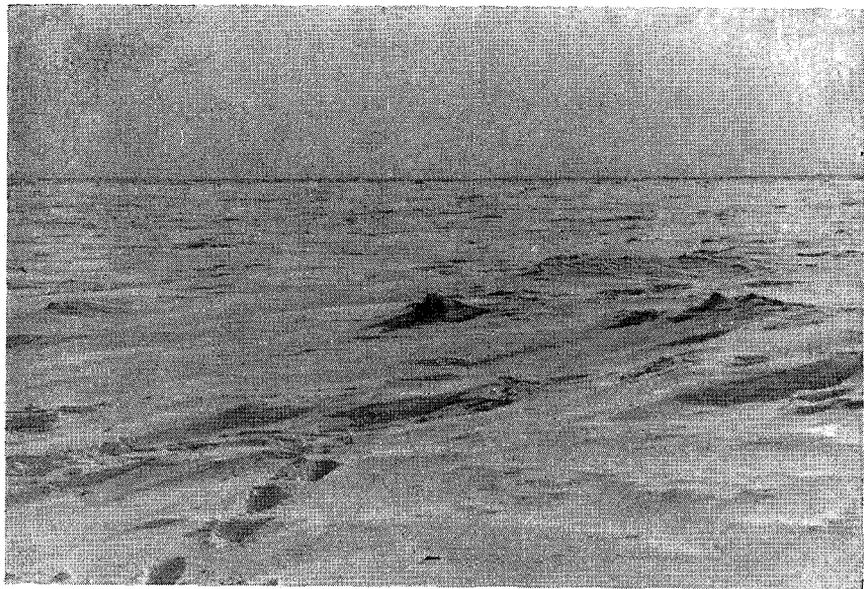


Рис. 86. Заснеженный толстый однолетний лед.
Март, северная часть Восточно-Сибирского моря.

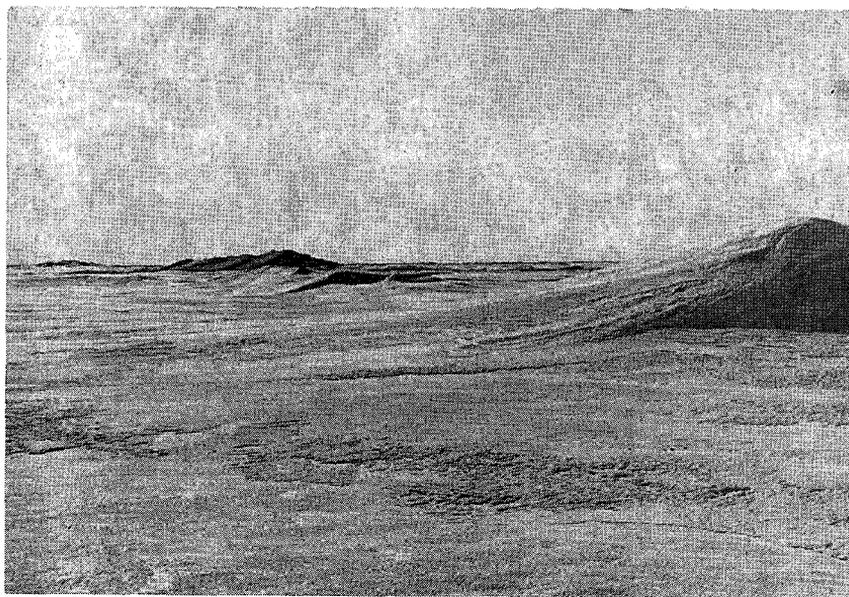


Рис. 87. Бесснежный лед.
Август, северная часть Восточно-Сибирского моря.

9. Стадии таяния

9.0 Разрушенность льда: Степень разрушения льда в процессе таяния. Оценивается визуально по пятибалльной шкале. При разрушенности 0 баллов внешние признаки таяния отсутствуют, при разрушенности 5 баллов лед находится на грани полного уничтожения.

9.1 Снежицы: Скопления на льду талой воды, образовавшейся благодаря таянию снега, а на более поздних стадиях также и вследствие таяния льда. В начальной стадии снежицы представляют собой пятна пропитанного водой снега.

9.1.1 Пятна мокрого снега: Отдельные темные пятна пропитанного водой снега, наблюдаемые на заснеженной поверхности льда.

9.1.2 Лужи на льду: Небольшие и неглубокие скопления талой снежной воды на поверхности льда, ограниченные пропитанным водой снегом и поэтому не имеющие резко выраженных контуров.



Рис. 88. Пятна мокрого снега на толстом однолетнем льду.
Май, северная часть Восточно-Сибирского моря.



Рис. 89. Лужи на двухлетнем льду.
Май, северная часть Восточно-Сибирского моря.

9.1.3 Озерки: Углубленные за счет таяния водоемы на льду с четко выраженными контурами, обычно соединяющиеся между собой протоками и имеющие сток в окружающие льдины каналы и разводья.

9.2 Проталина: Вертикальное отверстие в морском льду, образовавшееся в результате сквозного протаивания льда под снежной.

9.7 Таран: Подводный ледяной выступ от ледяной стены, ледяного барьера, айсберга или льдины. Его образование обычно вызывается интенсивным таянием и эрозией надводной части.

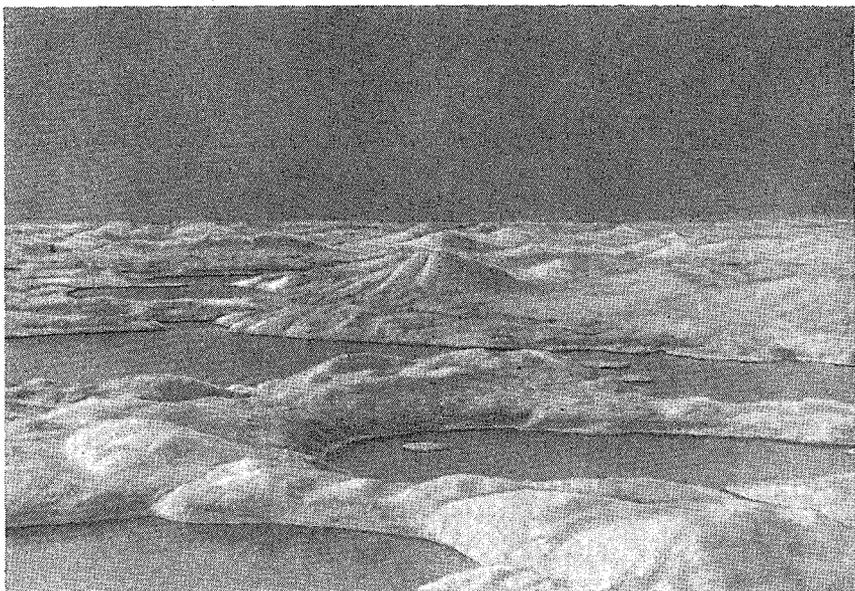


Рис. 90. Озерки на многолетнем, сильно всхолмленном льду.
Июль, Арктический бассейн.

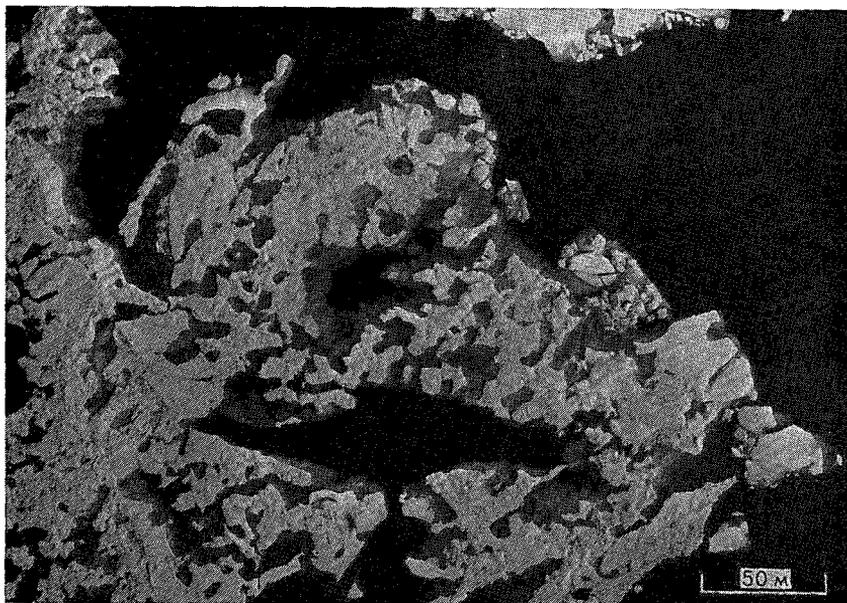


Рис. 91. Сильно разрушенный многолетний лед. Видны проталины и снежицы. У края льдины просматриваются тараны.
Август, море Лаптевых.

9.5 Затопленный лед: Морской лед, покрытый сплошным слоем талой или речной воды и несущий большую нагрузку воды и мокрого снега.

Стадия затопленного льда характерна для ровных припайных однолетних льдов и полей однолетнего льда между многолетними полями.

10.4.5 Кусок айсберга: Кусок льда материкового происхождения, меньшего размера, чем обломок айсберга или крупный несяк, часто прозрачный, но по цвету кажущийся зеленым или почти черным, выступающий менее чем на 1 м над поверхностью моря и занимающий площадь около 20 кв. м.

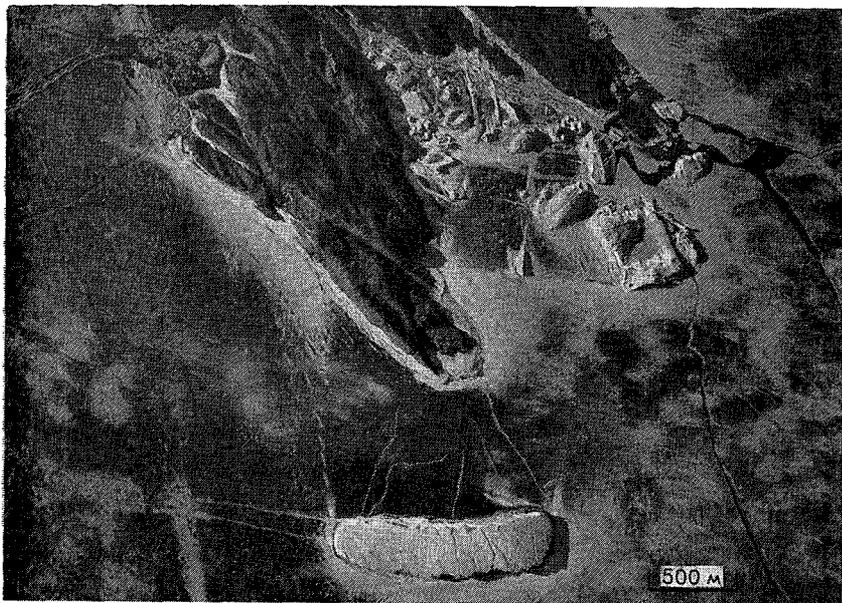


Рис. 92. Затопленный припай в начальной стадии взлома. В бухте видны вмержшие в припай айсберги, обломки и куски айсбергов, в нижней части снимка — большой куполообразный айсберг.

Декабрь, моря Антарктики.



Рис. 93. Затопленный толстый однолетний лед. Слой воды на льду 20—50, местами до 80 см.

Июнь, северная часть Восточно-Сибирского моря.

9.3 Обсохший лед: Морской лед с поверхности которого исчезли снежицы в результате образования трещин и проталин. Во время обсыхания поверхность льда белеет.

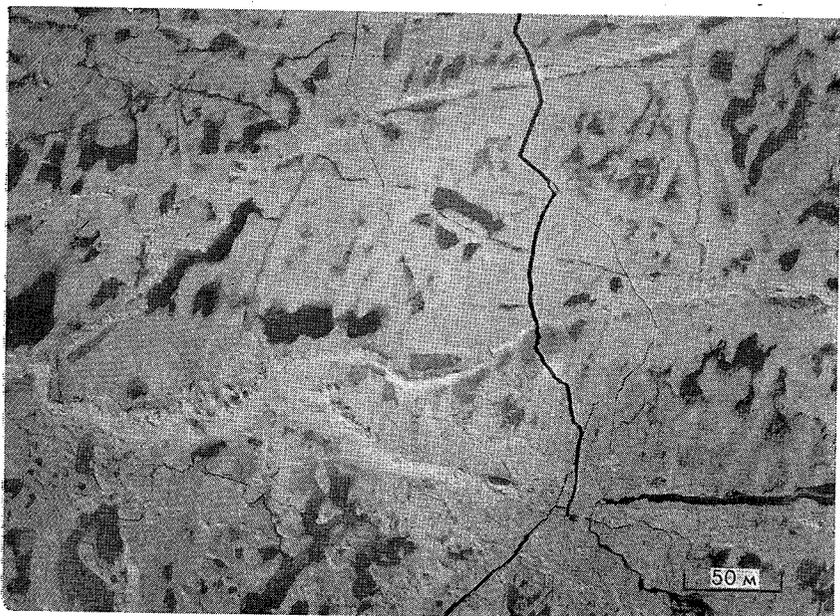


Рис. 94. Обсохший однолетний толстый лед. Основная масса воды стекла во вновь образовавшиеся трещины, сохранились только отдельные озерки воды.

Июнь, северная часть Восточно-Сибирского моря.

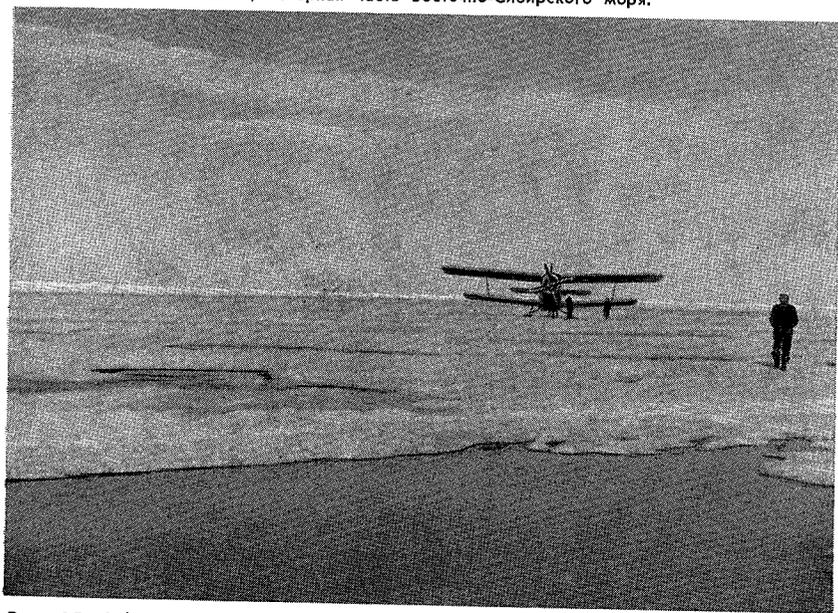


Рис. 95. Обсохший толстый однолетний лед. Сохранившиеся озерки из-за меньшей отражательной способности воды по сравнению с обнажившимся льдом интенсивно углубляются.

9.4 Гнилой лед: Морской лед, который приобрел сотовое строение и находится в последней стадии разрушения.

9.6 Закраина: Полоса воды значительной протяженности между берегом и припаем, образовавшаяся в результате сквозного протавания льда.

3.2 Подошва припая: Узкая кайма льда, скрепленная с берегом, неподвижная при приливах и остающаяся после отрыва неподвижного льда.

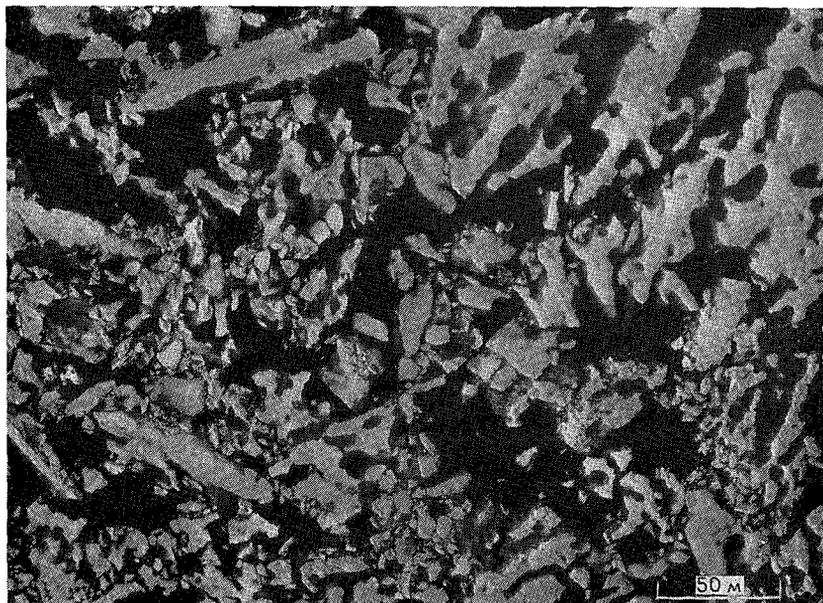


Рис. 96. Гнилой лед.
Август, Восточно-Сибирское море.

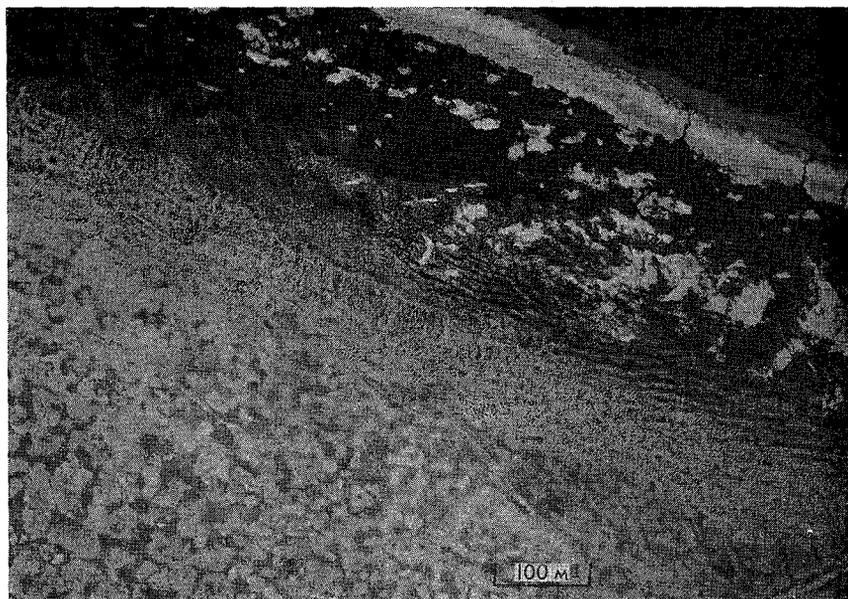


Рис. 97. Закраина. В правом верхнем углу снимка яркой белой полосой выделяется смерзшаяся с грунтом подошва припая. Однолетний лед припая обсох, но сильно пропитан водой и имеет темно-серый цвет.
Июль, Восточно-Сибирское море.

10. Льды материкового происхождения

10.2.2 Ледяная стена: Обращенная к морю грань ледника, который не находится на плаву. Ледяная стена скреплена с грунтом, причем скалистое основание находится либо на уровне моря, либо ниже его (Ср. с 10.3.1 Ледяной барьер).

10.3.1 Ледяной барьер: Обращенная к морю сторона шельфового или другого находящегося на плаву ледника, возвышающаяся от 2 до 50 и более метров выше уровня моря. (Ср. с 10.2.2 Ледяная стена).

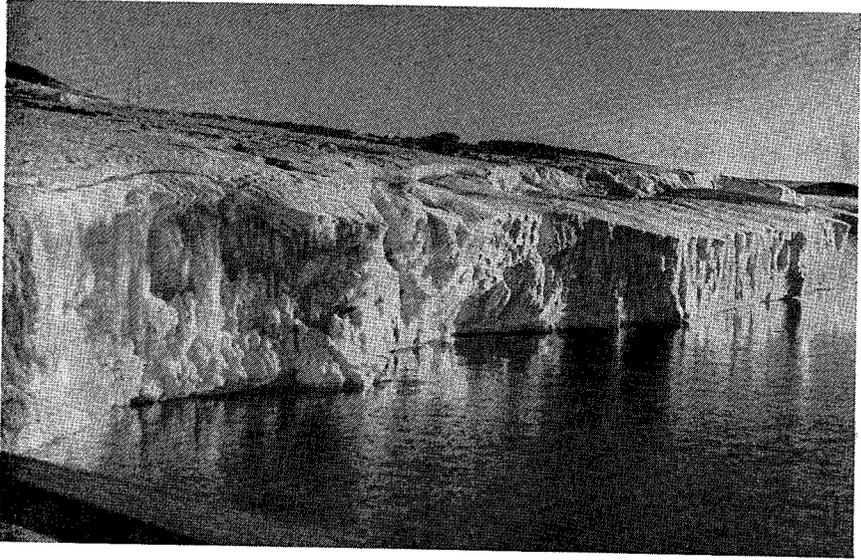


Рис. 98. Ледяная стена.
Февраль, моря Антарктики.

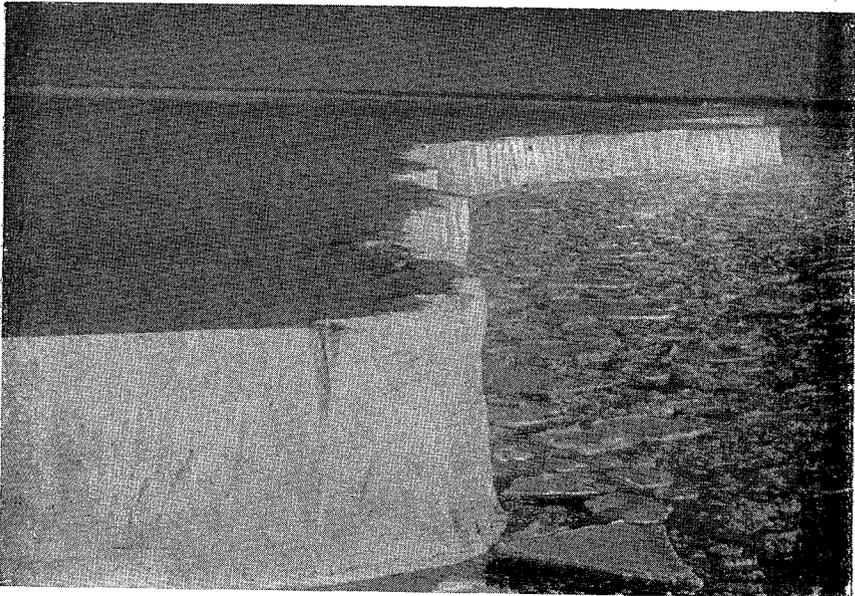


Рис. 99. Ледяной барьер.
Февраль, моря Антарктики.

10.4.2 Айсберг: Массивный отколовшийся от ледника кусок льда различной формы, выступающий над уровнем моря более чем на 5 м, который может быть на плаву или сидеть на мели. Айсберги по своему внешнему виду подразделяются на столообразные, куполообразные, наклонные, пирамидальные и разрушающиеся или ледниковые.

10.4.4 Обломок айсберга: Большой кусок плавучего глетчерного льда, возвышающийся над уровнем моря на высоту от 1 до 5 м и имеющий площадь 100—300 кв. м.

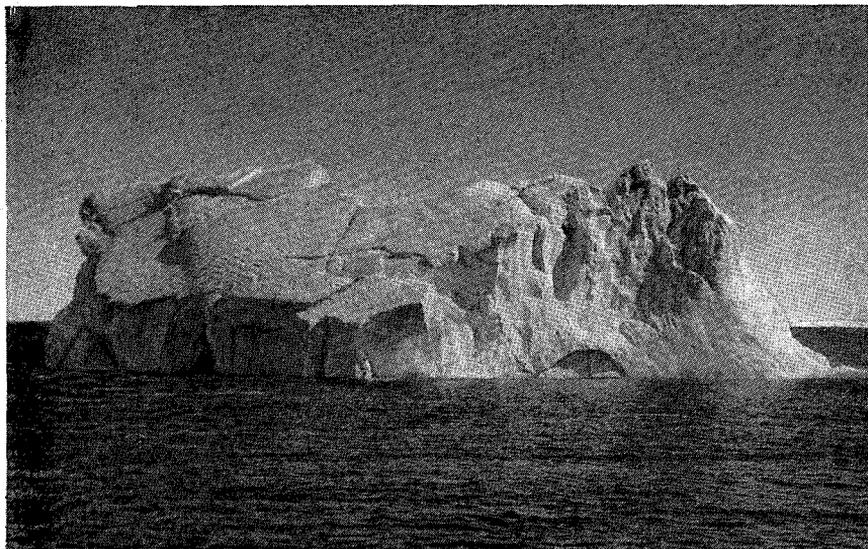


Рис. 100. Айсберг.
Февраль, моря Антарктики.

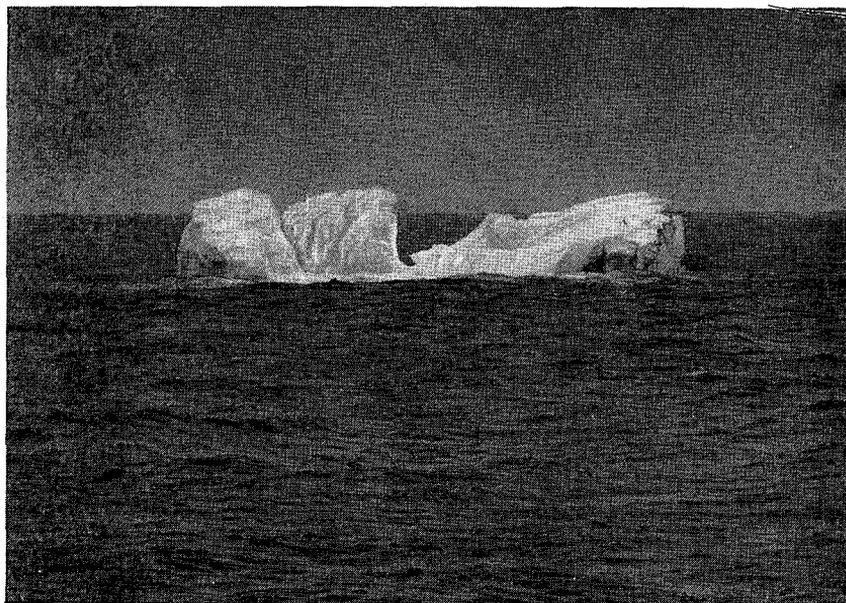


Рис. 101. Обломок айсберга.
Апрель, моря Антарктики.

10.4.3 Ледяной дрейфующий остров: Большой кусок плавучего льда, возвышающийся над уровнем моря на 5 м и более, который отломился от арктического шельфового ледника; имеет толщину 30—50 м и площадь от нескольких тысяч квадратных метров до 500 кв. км и более; обычно имеет волнистую поверхность, благодаря которой он выглядит с воздуха ребристым.

На поверхности некоторых ледяных островов встречаются нагромождения камней, представляющие собой остатки выводных морен или обрушившиеся на шельфовый ледник обломки скал. Так как под слоем камней, толщина которого может достигать нескольких метров, лед тает значительно медленнее, чем на открытых местах, нагромождения все более и более возвышаются над остальной поверхностью острова и принимают конусообразный вид. Высота образовавшегося таким образом холма косвенно свидетельствует о времени нахождения данной льдины в свободном дрейфе. Установлено, что толщина ледяных островов после отделения их от шельфового ледника ежегодно уменьшается на величину около 1 м.

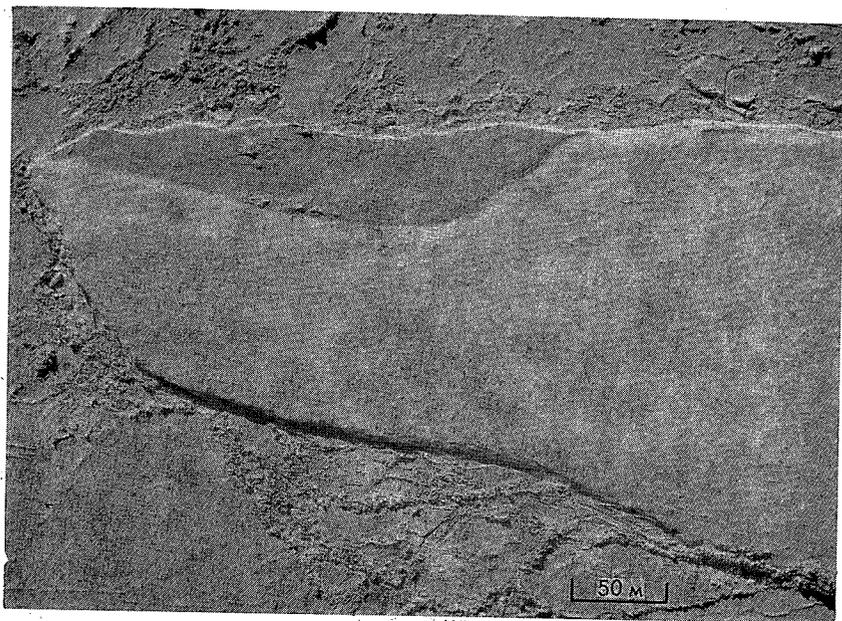


Рис. 102. Часть ледяного дрейфующего острова.
Апрель, Арктический бассейн.

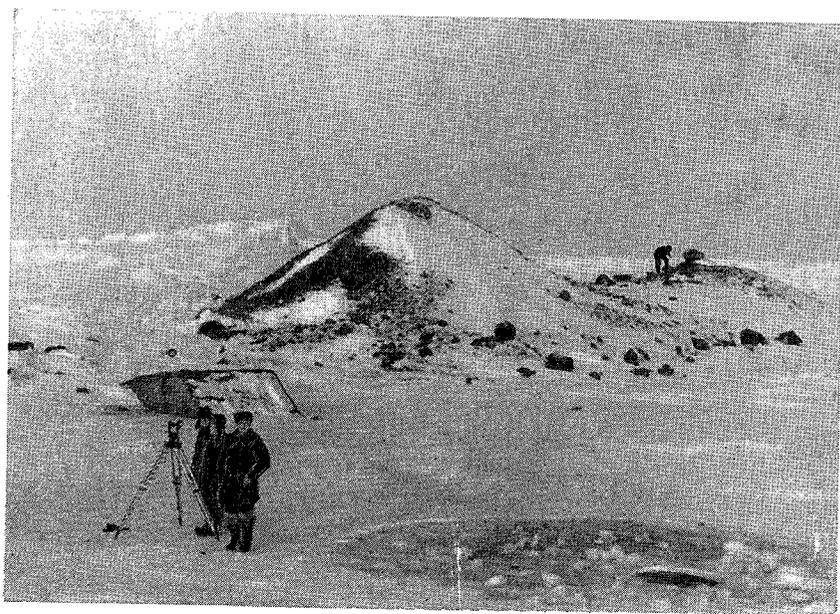
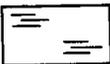
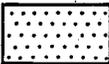
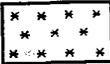
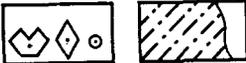


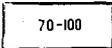
Рис. 103. Нагромождение камней на ледяном дрейфующем острове.
Сентябрь, Арктический бассейн.

ЧАСТЬ IV
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ ЛЕДОВЫХ КАРТ

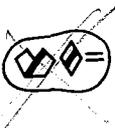
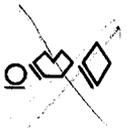
I—VI. Сокращенные таблицы (черно-белый вариант) для навигационных карт

VII—VIII. Таблицы условных знаков для обзорных и прогностических ледовых карт

№ по НМЛ	Характеристика	Пределы толщины (см)	Изображение		Цифровое изображение	
			дрейфующего льда	припая		
2	✓	I. ВОЗРАСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛЬДА				
4.2.8	Чистая вода					
2.1	Начальные виды льдов (ледяные иглы, ледяное сало, снежура, шуга)				I	
2.2	✓	Ниласовые льды				
2.2.1	Темный нилас	5			II	
2.2.2	Светлый нилас, в том числе блинчатый лед	5—10			III	
2.2.3	Склянка	5			IV	
2.4	✓	Молодые льды				
2.4.1	Серый лед (в том числе блинчатый)	10—15			V	
2.4.2	Серо-белый лед	15—30			VI	

№ по НМЛ	Характеристика	Пределы толщины (см)	Изображение		Цифровое изображение
			дрейфующего льда	припая	
2.5			Однолетние льды		
2.5.1	Тонкий однолетний белый лёд	30—70			VII
2.5.2	Однолетний лёд средней толщины	70—120			VIII
2.5.3	Толстый однолетний лёд	>120			IX
2.6			Старые льды		
2.6.1	Остаточный однолетний лёд				XII
2.6.2	Двухлетний лёд	>200*			XIII
					X
2.6.3	Многолетний лёд	≈ 300* и более			XI
	Показатель толщины льда (см)				

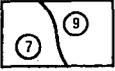
* Толщина льда принята для периода окончания цикла зимнего нарастания.

№ по НМЛ	Характеристика	Изображение	Примечание
4.3	✓ П. ФОРМЫ ПЛАВУЧЕГО ЛЬДА		
4.3.2.1	Гигантские поля ледяные		Горизонтальные размеры 10 км
4.3.2.2	Обширные поля ледяные		2—10 км
4.3.2.3	Большие поля		0,5—2 км
4.3.2.4	Обломки ледяных полей		100—500 м
4.3.2.5	Крупнобитый лед		20—100 м
4.3.3	Мелкобитый лед		2—20 м
4.3.3.1	Тертый лед		2 м
4.3.6	Ледяная каша		2 м
4.3.1	Блинчатый лед		0,3—3 м
4.3.5	Поля сморози		
9.7	Таран льдины с таранами		

№ по НМЛ	Характеристика	Изображение	Примечание
✓ III. ОБОБЩЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛЕДЯНОГО ПОКРОВА			
4.2	Сплоченность		10 — Сплоченность льда в баллах (в десятих долях)
2.0	Возрастной состав дрейфующих льдов		10 — общая сплоченность 6 — количество более старого 4 — количество более молодого
	Возрастной состав льдов припая		6 — количество более старого 4 — количество более молодого
8.1.3.0	Торосистость льда (в баллах)		По 5-балльной шкале от 0 до 5 баллов
8.2.1.0	Наслоенность льда		Относительная площадь наслоений (в баллах)
5.2.1	Сжатие льда		Показатель сжатия (в баллах)
9.0	Разрушенность льда		Определяется по 5-балльной шкале от 0 до 5 баллов

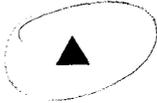
№ по НМЛ	Характеристика	Изображение	Примечание
8.3.0	Заснеженность льда		Определяется по 3-балльной шкале от 1 до 3 баллов
8.4.0	Загрязненность		Определяется по 3-балльной шкале от 0 до 3 баллов
10.4.6	Густота айсбергов		По 9-балльной шкале

IV. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И ДИНАМИКА ДРЕЙФУЮЩИХ ЛЬДОВ

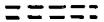
4.4.9.2	Граница между льдами различной сплоченности	
4.4.8.1	Сплощенная кромка льда	
4.4.8.2	Разреженная кромка льда	
5.1	Расплав льда	
5.3	Подвижка льда	
5.4	Дрейф льда	

№ по НМЛ	Характеристика	Изображение	Примечание
----------	----------------	-------------	------------

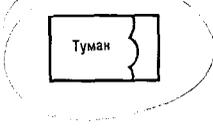
V. ОТДЕЛЬНЫЕ ЛЕДОВЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

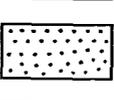
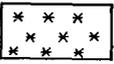
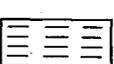
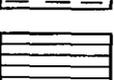
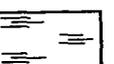
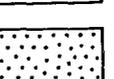
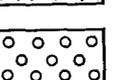
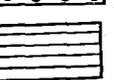
8.2.1.2	Набивной лед	
8.2.2.1.1	Торос	
8.2.2.2.1	Гряда торосов	
8.2.2.2.1.1	Свежая гряда торосов	
8.2.2.2.2	Пояс торосов	
8.2.2.2.3	Барьер торосов	
3.4.2	Стамуха	
4.3.4	Несяк	
10.4.2	Айсберг	
10.4.4	Обломок айсберга	
7.1.1	Трещина	

Общее обозначение айсберга вне зависимости от формы
 n — количество, h — высота, l — длина, N — дата

№ по НМЛ	Характеристика	Изображение	Примечание
7.1.2— 7.1.5	Разводье		Справа — ширина разводья (м)
7.3	Канал		В числителе — количество каналов, в знаменателе — преобладающая ширина, справа — характеристика возраста
12.9.3	Канал во льду, проложенный кораблем (судном)		

VI. РАЗНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

12.9	Местонахождение корабля (судна)		
12.9.1	Рекомендованное место		
12.9.2	Путь, рекомендованный кораблям (судам)		
12.3	Сжатие корабля (судна) во льдах		
12.8	Дрейф корабля (судна)		
12.9.4	Путь корабля (судна) в автономном плавании		
12.9.5	Путь корабля (судна, каравана под проводкой ледокола)		
	Ветер, направление и скорость		Стрелка направлена по ветру, длинное перо — 5 м·с., короткое — 2 м·с.
	Туман		

№ по НМЛ	Характеристика	Изображение	Примечание
VII. ВОЗРАСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛЬДА			
4.2.8	Чистая вода		Пределы толщины (см)
2.1	Начальные виды льдов (ледяные иглы, ледяное сало, снежур, шуга)		
2.2	Ниласовые льды		0—10
2.4	Молодые льды		10—30
2.5.1	Тонкий однолетний белый лед		30—70
2.5.2	Однолетний лед средней толщины		70 > 200*
2.5.3	Толстый однолетний лед		
2.6	Старые льды		≈300* и более
3.1	Припай		
VIII. СПЛОЧЕННОСТЬ ЛЬДА			
4.2.8	Чистая вода		
4.2.5	Редкий лед (сплоченность от 1 до 3 баллов)		
4.2.4	Разреженный лед (сплоченность от 4 до 6 баллов)		
4.2.3	Сплоченный лед (сплоченность от 7 до 8 баллов)		
4.2.2 4.2.1	Очень сплоченный и сплошной лед (сплоченность 9 и 10 баллов)		
3.1	Припай		

* Толщина льда принята для периода окончания цикла зимнего нарастания.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Часть I. Процессы образования, деформации и таяния морских льдов	5
Часть II. Ледовые термины, расположенные в тематическом порядке	11
Часть III. Фотоснимки ледовых образований	20
Часть IV. Условные обозначения для ледовых карт	130

БУШУЕВ АНДРЕЙ ВАСИЛЬЕВИЧ,
ВОЛКОВ НИКОЛАЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ,
ЛОЩИЛОВ ВИКТОР СЕРГЕЕВИЧ

А Т Л А С
ЛЕДОВЫХ ОБРАЗОВАНИЙ

Редактор Ю. П. Бреховских
Техн. редактор Л. М. Шишкова
Корректоры: Г. С. Макарова, Л. И. Хромова

Сдано в набор 3/IX 1973 г.

Подписано к печати 5/IV 1974 г.

М-06197. Формат 60×90¹/₁₆, бумага мелованная.

Печ. л. 8,75. Уч.-изд. л. 6,35. Тираж 7000 экз.

Индекс ОЛ-69. Заказ № 1626. Цена 67 коп.

Гидрометеоиздат. 199053. Ленинград, 2-я линия, д. 23.

Ленинградская типография № 4 Союзполиграфпрома
при Государственном комитете Совета Министров СССР
по делам издательств, полиграфии и книжной торговли,
196126, Ленинград, Социалистическая, 14.