

**Лед в
мировом
океане.
*Заметки
юного
гидрофизика.***



ВЕБ-КВЕСТ ПО РОМАНУ В. КАВЕРИНА «ДВА КАПИТАНА»

**ЧЕРЕПАНОВА ЕЛИЗАВЕТА
МОСКВА
ШКОЛА 1411
4 КЛАСС «А»
2014ГОД**

«... ЕСЛИ КАТЯ СЕРЬЕЗНО ЖАЛЕЛА О ЧЕМ-НИБУДЬ, ТО, БЕЗ СОМНЕНИЯ, ТОЛЬКО О ТОМ, ЧТО НЕ ОНА ЗАВОЕВАЛА МЕКСИКУ, ОТКРЫЛА И ПОКОРИЛА ПЕРУ. НО ВСЕ ЕЩЕ ВПЕРЕДИ».

В. КАВЕРИН «ДВА КАПИТАНА»

*Читая книгу «Два капитана»,
если я и жалела о чем-нибудь,
так это только о том, что не я
нашла в северных льдах следы
экспедиции капитана
Татарина. ☺*



*И, как и Катя, я думала, что у меня все еще
впереди, пока не прочла в интернете, что
полярные льды стремительно тают, и,
возможно, растают совсем! Получается,
что через сто лет после экспедиции
Татарина, все загадки и тайны, все
научные открытия, которые
тысячелетиями хранили в себе льды
Арктики и Антарктики, просто уйдут под
воду!!!*

Этого нельзя допустить!

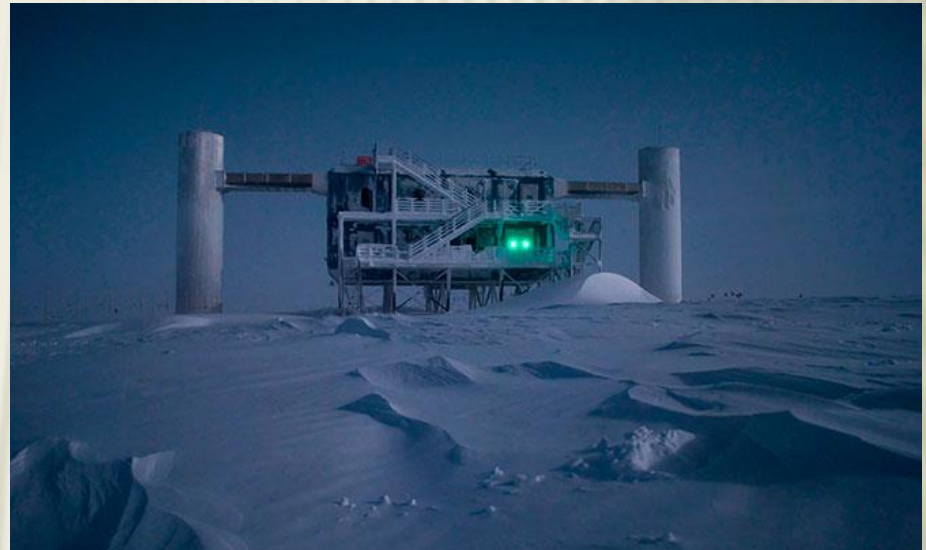


ПОЭТОМУ Я ЗДЕСЬ, В ОТРЯДЕ ЮНЫХ ГИДРОФИЗИКОВ
ВЛЛ – ВИРТУАЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ ЛЬДА.

*Наша лаборатория
работает на стыке
гидрофизики и экологии.
Потому что, прежде, чем
понять, **КАК** сохранить,
надо разобраться **ЧТО**
именно мы хотим
сохранить.*

*Завтра первый день моей
работы в лаборатории.*

***Я начинаю вести
дневник!***



ДЕНЬ ПЕРВЫЙ



Первое, что мы увидели, подходя к конференц-залу, был огромный плакат со словами из моего любимого романа В.Каверина:

«Трудами русских в историю Севера записаны важнейшие страницы -Россия может гордиться ими. На нас лежала ответственность - оказаться достойными преемниками русских исследователей Севера».

Эта великая ответственность лежит теперь и на нас.

ПРОФЕССОР ХОЛОДОВ НАЧАЛ СВОЮ ЛЕКЦИЮ СО СТРАННОГО ВОПРОСА: **КАКОЙ ЛЕД ВЫ СОБИРАЕТЕСЬ СОХРАНЯТЬ?**

Мы с недоумением пожали плечами:

- × - Что значит, какой?
- × -Холодный!
- × -Белый!
- × -Твердый!

*Кто-то крикнул: **морской!***

Профессор продолжил:

- Начнем с того, что речь у нас пойдет именно о морском льде.
Чем его образование отличается от образования пресноводного льда?
- Дерзайте, юные гидрофизики, это вам первое задание!

Сегодня я начинаю работать над этим вопросом.



ДЕНЬ ВТОРОЙ

ВОТ ЧТО Я УЗНАЛА:

Лёд - вода в твёрдом агрегатном состоянии. Вода в мировом океане солёная и это препятствует образованию льда, поэтому лёд образуется только в полярных и субполярных широтах, где зима долгая и очень холодная. Замерзают некоторые неглубокие моря, расположенные в умеренном поясе. Морской лёд – лёд, образовавшийся в море (океане) при замерзании воды. Так как морская вода солёная, замерзание воды с солёностью, равной средней солёности мирового океана происходит при температуре около $-1,8^{\circ}\text{C}$.



ДЕНЬ ТРЕТИЙ

*«Для начала не плохо! - похвалил нас профессор, когда мы рассказали ему о первых результатах.- Но все же вернемся к вопросу: какой лед? **Каковы его физические и механические свойства?**»*

Чтобы ответить на этот вопрос, мне понадобился не один день.

Вот что я узнала:

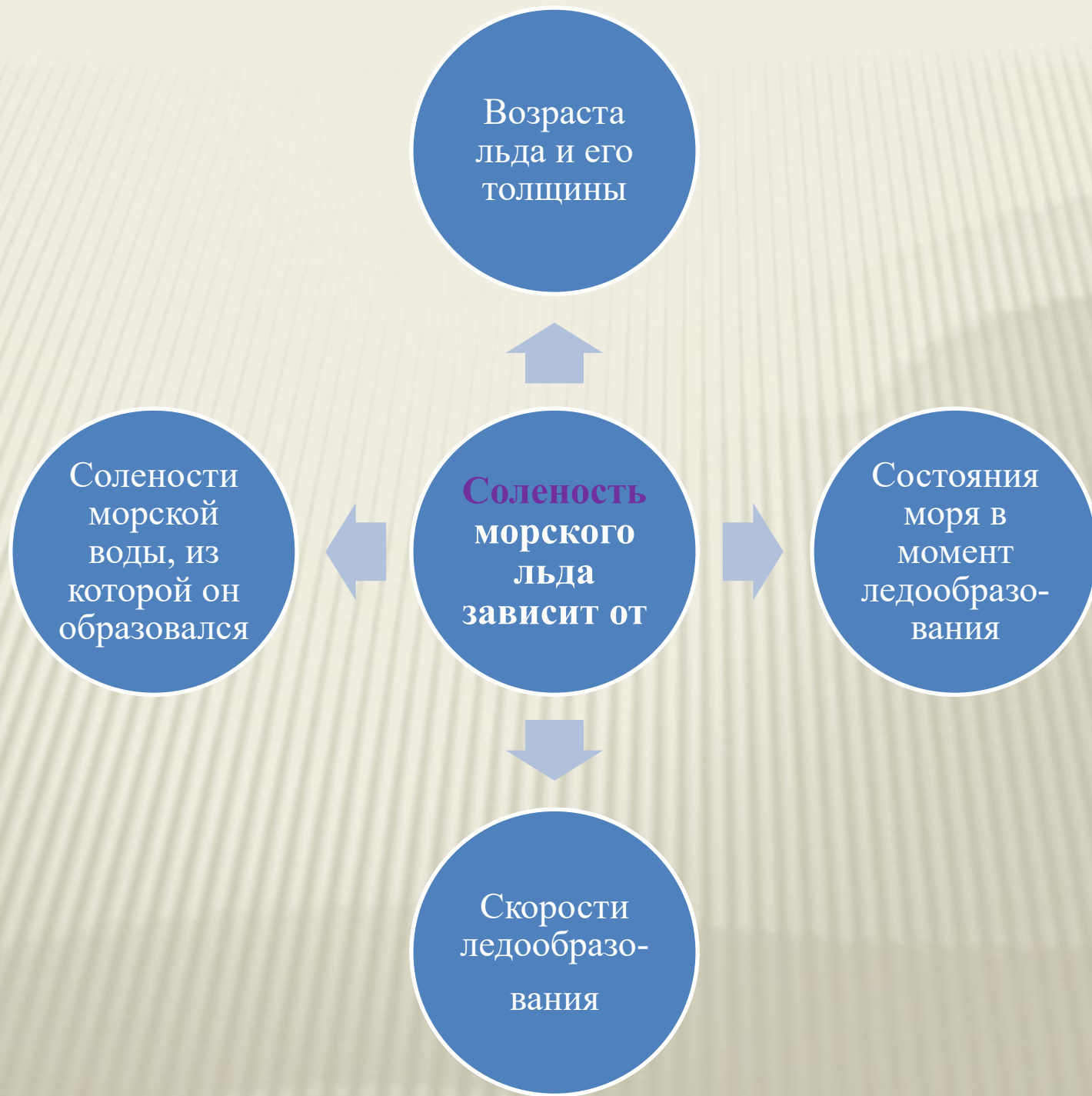


СОЛЕННОСТЬ

**Основные
характеристики
морского льда**

ПЛОТНОСТЬ

температура



ПЛОТНОСТЬ ЛЬДА

Чем больше скорость ледообразования, тем выше соленость льда. Во льду всегда имеются полости с рассолом и полости, заполненные воздухом или газами.

*Отношение объема пузырьков с газом или воздухом к общему объему образца льда, выраженное в процентах, называется **пористостью льда**. Пористость морских льдов может колебаться от 5 до 13%.*

*Пористость льда влияет на его **плотность**. Чем больше пористость, тем меньше плотность льда. Наиболее плотными являются средние части льдин и торосов, многократно подвергшихся сжатию.*

ТЕМПЕРАТУРА

Температура на поверхности льда близка к температуре воздуха, а на нижней поверхности соответствует приблизительно температуре замерзания воды.

Поверхностная температура льда испытывает суточные и сезонные изменения, следуя за температурой воздуха, а температура на нижней границе льда почти постоянна.



МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЛЬДА

- × *Твердость*
- × *Упругость*
- × *Прочность*
- × *Эластичность*



МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЛЬДА

Твердость льда с понижением температуры возрастает, а с нею увеличивается и хрупкость. Морской лед менее прочен, чем речной, но отличается большей упругостью и пластичностью.

Наползая на берег и следуя форме уступов и ступеней, он может подниматься вверх до 15м.

Исследования механических свойств ледяного покрова показывают, что прочность морского льда примерно на 25% ниже прочности речного льда.



МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЛЬДА



Механические свойства льда учитываются при плавании в ледовых условиях, при расчетах прочности корпусов судов ледового класса, при использовании ледяного покрова в качестве переправ, ледовых дорог, аэродромов

ДЕНЬ ДЕСЯТЫЙ (КАЖДЫЙ ДЕНЬ ПИСАТЬ НЕ ПОЛУЧАЕТСЯ: МНОГО РАБОТЫ)

«Не плохо, не плохо... - похвалил нас профессор Холодов, когда мы доложили ему результаты своих исследований.

– Но все же: **КАКОЙ** лед вы собираетесь сохранять?»

- « ????? - такой ответ читался в наших глазах».

Оказывается, **лед можно классифицировать!** Этим я займусь сегодня!

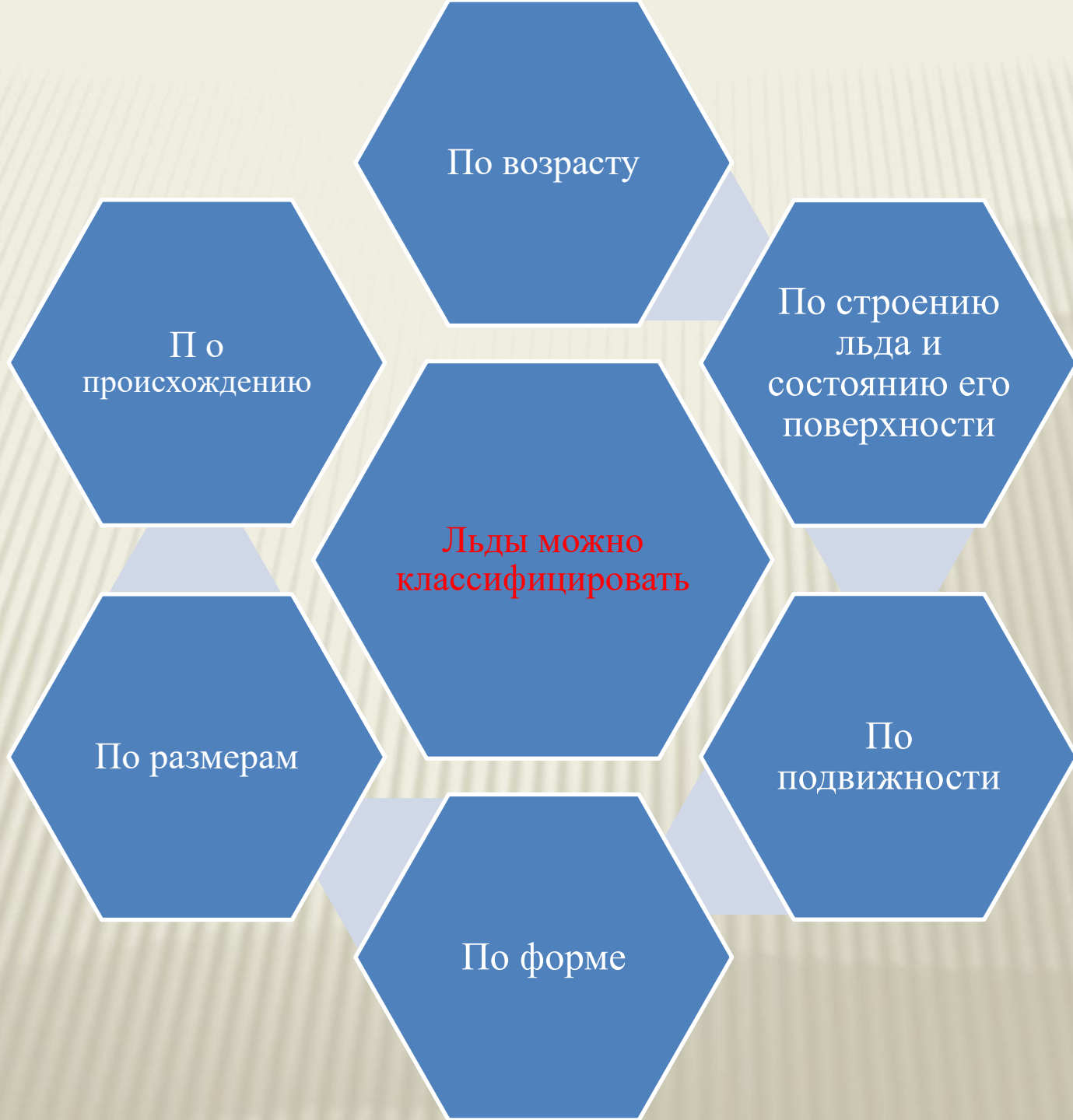


ДЕНЬ ДВАДЦАТЬ СЕДЬМОЙ.



Долго не писала – не было времени. Работа над классификацией льда оказалась серьезной и объемной.

Вот что у меня получилось.



ПО ПРОИСХОЖДЕНИЮ ЛЬДЫ ДЕЛЯТСЯ НА:

✕ -морские - образуются непосредственно в море из морской воды



✕ -пресноводные (речные) – выносятся в море речными водами



✕ -материковые (глетчерные) – это находящиеся на плаву части ледников, спускающихся в море, и обломки этих ледников, или айсберги.



ПО ВОЗРАСТУ РАЗЛИЧАЮТ:

- ✕ -начальные формы льда
(иглы, сало, снежура и
т. д.)



- ✕ *нилас*



ПО ВОЗРАСТУ:

- × *серые льды*
- × *белый лед*



ПО ВОЗРАСТУ:

✕ *однолетний,
двухлетний*



✕ *Многолетний
(наковый)*



ПО СТРОЕНИЮ ЛЬДА И СОСТОЯНИЮ ЕГО ПОВЕРХНОСТИ РАЗЛИЧАЮТ:

✕ - *ровный лед*



✕ - *наслоенный лед*



ПО СТРОЕНИЮ ЛЬДА И СОСТОЯНИЮ ЕГО ПОВЕРХНОСТИ РАЗЛИЧАЮТ:

× торосистый



× -бесснежный



ПО СТРОЕНИЮ ЛЬДА И СОСТОЯНИЮ ЕГО ПОВЕРХНОСТИ РАЗЛИЧАЮТ:

✕ *заснеженный лед и сморозь*



ПО ПОДВИЖНОСТИ РАЗЛИЧАЮТ:

*-Неподвижный лед —
сплошной ледяной
покров, закрепленный
сушей или банками
(примерзший к ним).*



ПО ПОДВИЖНОСТИ РАЗЛИЧАЮТ:

-**Дрейфующий**, или плавучий, **лед** — лед, не связанный с берегом и находящийся в движении под влиянием ветра и течений.

Именно о таком льде идет речь в романе

В.Каверина

«Два капитана»!



"СВ. МАРИЯ" ЗАМЕРЗЛА ЕЩЕ В КАРСКОМ МОРЕ И С ОКТЯБРЯ 1913 ГОДА БЕСПРЕСТААННО ДВИЖЕТСЯ НА СЕВЕР ВМЕСТЕ С ПОЛЯРНЫМИ ЛЬДАМИ».

В романе этот лед описан как плавучий, сплошь изрезанный «полыньями и торосами, под 82-м градусом, широты! Лед переставляется ежеминутно, прямо на глазах, Одна полынья скрывается, другая открывается, как будто какие-то великаны играют в шахматы на исполинской доске».



*Шхуна «Святая Мария» дрейфовала вместе со льдом, надеясь, что **«лед сам решит задачу»**, т.е. приведет ее к поставленной цели. Но именно дрейф льда не позволил группе Климова найти землю (они шли, отклоняясь от нее).*

ЛЬДЫ РАЗЛИЧАЮТ:

По форме

- ✕ Основная форма неподвижного льда — припай, ширина которого может достигать нескольких километров. Кроме припая, к неподвижным льдам относятся стамухи, береговые валы.
- ✕ Но в мировом океане преобладают дрейфующие льды.

По размерам

- ✕ По размерам плавучие льды делят на обширные, большие и малые ледяные поля, крупнобитый и мелкобитый лед.

БЛАГОДАРЯ ТАКИМ ЦЕЛЕУСТРЕМЛЕННЫМ И САМООТВЕРЖЕННЫМ ЛЮДЯМ, КАК КАПИТАН ТАТАРИНОВ, МЫ МНОГО ЗНАЕМ О СЕВЕРНЫХ ЗЕМЛЯХ И ЛЬДАХ!

Так сейчас известно, что в арктических морях наблюдается уклонение дрейфующих льдов вправо от направления ветра под влиянием вращения Земли.

Северные и западные ветры обычно способствуют загромождению трассы льдами, а южные и восточные отгоняют льды от трассы в северном направлении.

Антарктические льды дрейфуют с большей, чем арктические льды, скоростью.



**ПИШУ СНОВА ПОСЛЕ ДОЛГОГО ПЕРЕРЫВА. ВСЕ ЭТО ВРЕМЯ НАША
ЛАБОРАТОРИЯ ЗАНИМАЛАСЬ ИНТЕРЕСНЕЙШЕЙ РАБОТОЙ: МЫ ВЫЯСНЯЛИ,
КАК РАСПРЕДЕЛЯЮТСЯ ЛЬДЫ В МИРОВОМ ОКЕАНЕ.**



ПО ЛЕДОВИТОСТИ МИРОВОЙ ОКЕАН МОЖНО РАЗДЕЛИТЬ НА ЗОНЫ:

1. Безледная зона, на которой никогда не появляется лед.

Составляет около 80 % общей площади Мирового океана. Это Красное, Карибское, Арафурское и другие моря, северная часть Индийского океана, тропическая и экваториальная зона Мирового океана.



ПО ЛЕДОВИТОСТИ МИРОВОЙ ОКЕАН МОЖНО РАЗДЕЛИТЬ НА ЗОНЫ:

2. Зоны с эпизодическим появлением льда. Это районы Мирового океана, где льды появляются лишь в исключительно холодные зимы. Например: Северное, Мраморное и другие моря.

3. Зоны с сезонным появлением льда. В этих районах лед появляется обязательно каждую зиму и полностью исчезает в результате таяния весной и летом. Хотя ледяной покров в них бывает ежегодно, но продолжительность его существования и площадь существенно меняются от года к году. Это Охотское, Японское, Черное, Азовское, Балтийское, Аральское, Каспийское и другие моря.

ИМЕННО В ТАКОМ МОРЕ – В КАРСКОМ – ДРЕЙФОВАЛА
ШХУНА КАПИТАНА ТАТАРИНОВА «СВЯТАЯ МАРИЯ»!

4. Акватории, в которых большая часть льдов тает, но часть льдов остается и поэтому летом можно всегда встретить дрейфующие льды. Примером таких морей могут служить моря Карское и Баренцево.

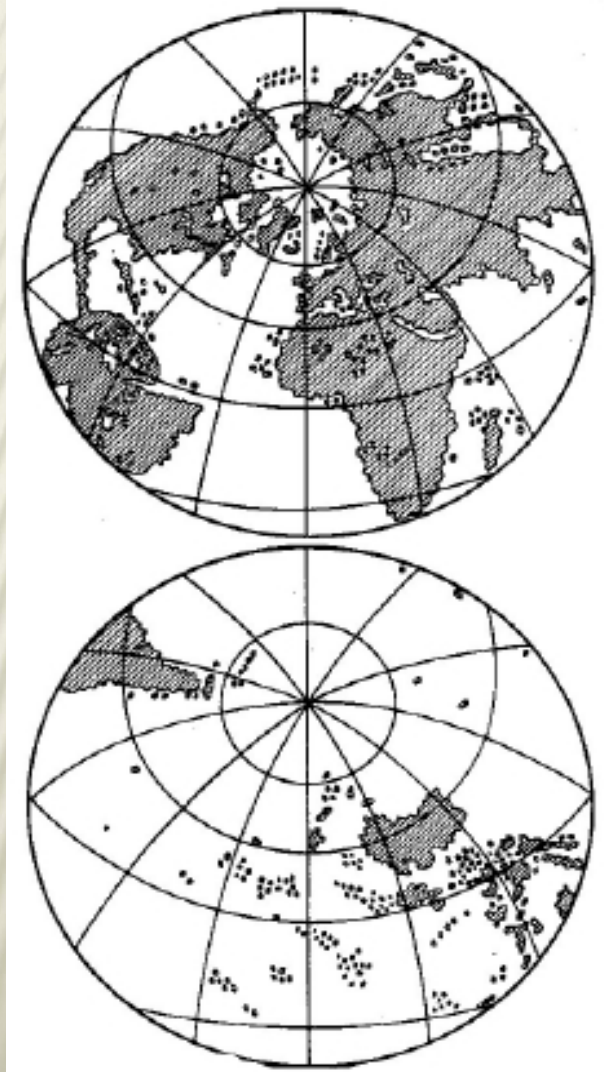


ПО ЛЕДОВИТОСТИ МИРОВОЙ ОКЕАН МОЖНО РАЗДЕЛИТЬ НА ЗОНЫ:

5. Районы со льдами, которые сохраняются круглый год, но они сильно уменьшаются и ослабляются в летний период. Это центральная часть Северного Ледовитого океана и некоторые антарктические моря -Амундсена, Беллинсгаузена, Уэдделла, Космонавтов, Дейвиса.

6. Районы, в которых отмечается лед, принесенный из других бассейнов. К ним относятся Гренландское море, район Ньюфаундленда, большая часть Южного океана с включением области распространения айсбергов. Зимой здесь лед может образоваться, но его масса значительно меньше, чем масса принесенного льда из других районов.

МАКСИМАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ЛЬДОВ



В северном полушарии наблюдается в марте-апреле, когда средняя их граница достигает 620 с. ш. (без учета южных морей). К концу лета ледяной покров уменьшается и его граница отступает к северу.

В южном полушарии больше всего льда в сентябре, когда средняя граница распространения морских льдов достигает 600 ю.ш., но в иные годы она может смещаться на сотни километров в ту или иную сторону.

**СЕГОДНЯ ЗАКАНЧИВАЕТСЯ МОЯ РАБОТА В ЛАБОРАТОРИИ ЛЬДА!
СКОЛЬКО ИНТЕРЕСНОГО Я УЗНАЛА ЗА ЭТО ВРЕМЯ!**

Так, например, я была потрясена, узнав, что полярные льды в напряженном состоянии «кричат»! Когда начинается деформация льда, то, как описывает Ф. Нансен, возникает легкий треск и стон, усиливаясь, он переходит через все виды тонов — лед то плачет, то стонет, то грохочет, то ревет, постепенно возрастая, его «голос» становится подобным звучанию всех труб органа. Перед разрушением, при критических напряжениях, лед звенит, вздыхает, ухаает. Установлена зависимость между характером звучания льда и температурой воздуха.

И СКОЛЬКО ЕЩЕ МНЕ ПРЕДСТОИТ УЗНАТЬ!

Стало совершенно необходимым изучить все свойства льда, определить его характеристики! Но нельзя забывать и о сохранении «ледяных шапок» планеты!

*Профессор Холодов пожал мне на прощанье руку и сказал, что, если в следующем году появится **роль эколога** – она для меня!*

