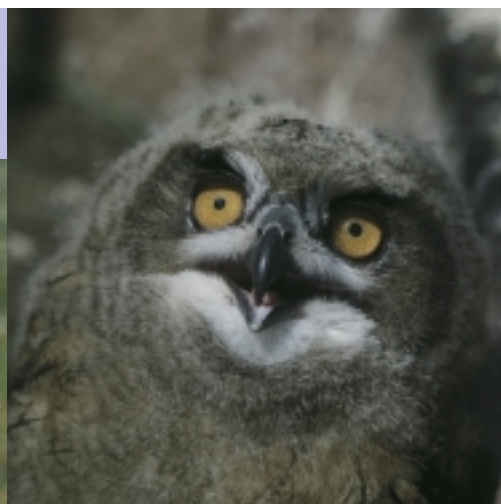


# АРКТИКА

## -МОИ ДОМ

ПОЛЯРНАЯ  
ЭНЦИКЛОПЕДИЯ  
ШКОЛЬНИКА

ПРИРОДА СЕВЕРА ЗЕМЛИ



# ПРЕЗИДЕНТСКАЯ ПРОГРАММА “ДЕТИ РОССИИ”



ФЕДЕРАЛЬНАЯ ЦЕЛЕВАЯ ПРОГРАММА “ДЕТИ СЕВЕРА”  
В 1998-2000 гг.

Программой предусмотрено издание серии книг:  
“Природа Севера Земли”,  
“История Севера в биографиях знаменитых людей”,  
“Культура народов Севера”



ПОЛЯРНАЯ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ ШКОЛЬНИКА

# АРКТИКА

## - мой дом

ПРИРОДА СЕВЕРА ЗЕМЛИ



МОСКВА  
СЕВЕРНЫЕ ПРОСТОРЫ  
2001



В книге использованы материалы подготовленной к печати “Северной Энциклопедии”

Раздел “География Арктики” написан А.Л. БОЧАВЕРОМ,

“Растительный мир” - С.А. БАЛАНДИНЫМ,

“Животный мир” - А.А. ПРОКУДИНЫМ

Редакция благодарит педагогический коллектив московской государственной 57-й школы,

преподавателя Е.Л. Львову за методическую разработку

и исполнение иллюстраций к этому изданию.

Иллюстрации Алексеева С., Баландина С., Беликова С., Белоногова А., Булавинцева В., Вайнштейна И., Гасиевой Л., Германа А., Головкина А., Жиличкина П., Иолиса А., Загуменнова В., Исаченко А., Киселева В., Колганова В., Константинова И., Конюхова Н., Кривошапкина Р., Курприанова А., Курникова С., Лехмуса А., Лукина И., Львовой Е., Макарова О., Маккавеева А., Менюшиной И., Муравина Ю., Овсяникова Н., Опалина В., Орлова В., Павлова В., Свириденко В., Семашко А., Шкляревича Ф., Щадилова Ю. и др.

Рисунок на авантитуле художника В. Мельниченко, о-в Колгуев, 1963 г.

Консультант - доктор биологических наук П.Х. Зайдфудим

Рецензенты - доктор биологических наук А.А. Никольский,

кандидат географических наук Ю.Н. Голубчиков,

кандидат биологических наук Т.Ю. Лисицына

Редакция приносит глубокую благодарность Н.М. Бариновой, В.Н. Вовикову, Г.К. Волченковой, Н.Н. Кабановой, Е.Н. Кудряшовой, Е.А. Лукашиной, Т.В. Мартыановой, В.И. Некрасовой, Т.И. Пономаревой, В.И. Рехину, П.И. Сауниной, В.В. Смирновой, А.Г. Чиликину, Н.Ф. Штильмарк за поддержку и помощь при выпуске этой книги.

Макет и художественное оформление Е.Г. Клодта

2-е издание, переработанное и дополненное

© ГУП “Северные просторы”, 1998

© Голубчикова В.Д., Константинов Г.Е., идея, состав, структура книги, 1998

© Клодт Е.Г., макет и художественное оформление, 1998

ISBN 5-87098-027-7

**Я** - северянка. Арктика - мой дом в самом прямом смысле этого слова. Мне посчастливилось первой из всех читателей, за несколько часов до отправки в типографию познакомиться с материалами этой книги.

Никогда раньше среди множества других изданий о Севере не встречала подобной. Но как хорошо, что книга есть и будет отныне, как утверждают издатели, в каждой северной школе.

Я преподаватель этнокультуры - нового для школы предмета, он вобрал в себя всё традиционное и прежде всего - экологический опыт народов Чукотки.

Думаю, эта книга не только для средних и старших школьников, она для всех нас, учителей и родителей, и для младших классов - тоже. С этой энциклопедией можно выйти на природу и уроки для самых маленьких проводить под открытым небом. Найти и рассказать в дополнение к книге сказку, быль, легенду о растении, зверьке, птице. Слушать живые голоса природы, отображенной в ярких иллюстрациях.

Старшим детям эта уникальная энциклопедия даст материал для рефератов, для деловых игр, где одни - в команде "промышленников", другие - "государственных служащих", третьи - "экологов" решают, например, проблему ближайшего месторождения. Сегодня - это будет школьная игра, а завтра - вопрос выживания целого народа. Книга в такой игре - равный партнёр. Или "Неделя Арктики" в школе с использованием этого издания. Какой простор для знаний!

Главное, не таите книгу от детских глаз, она не должна быть "экспонатом" на библиотечной полке.

Когда я листала её страницы, душу охватила тоска по детству и боль. Вспомнила, как совсем ещё маленькими мы взбирались на сопку, и нам открывался мир такой прекрасной чукотской природы - гор, кустарников, голубых озер и рек, и изумительной чистоты небо, а рядом паслись олени. Сейчас на этой территории моего детства проложили дорогу добытчики золота. А мы не сумели ни отстоять её, ни защитить.

Верю, полярная энциклопедия школьника с рассказом об Арктике укрепит в ребёнке вековую традицию бережного отношения к северной природе. Только знания позволят новым поколениям жить и развиваться в гармонии с окружающим миром.

НАТАЛЬЯ ВУКВУКАЙ,  
педагог  
с. Рыткучи Чаунского района  
Чукотского автономного округа

# ГЕОГРАФИЯ АРКТИКИ

A large, textured ice formation, likely a snowdrift or ice wall, with a dark, rippled surface, set against a clear blue sky. The ice has a complex, almost cellular pattern of ridges and depressions. The foreground shows dark, choppy water.

Снежник (о.Врангеля)







# ЧТО ТАКОЕ АРКТИКА?

**А**рктика - северная полярная область Земли, включающая окраины материков Евразии и Северной Америки, почти весь Северный Ледовитый океан с островами и прилегающие к нему части Атлантического и Тихого океанов.

Название её происходит от греческого слова *arctos* (медведь) и связано со звёздами: Полярная звезда, находящаяся почти точно в зените над Северным полюсом, принадлежит к созвездию Ма-

лая Медведица.

Эта область отличается от других районов Земли, заслужив не только собственное имя, но и дав имя второй, южной полярной области нашей планеты - Антарктике, "противоарктике". Некоторым особенностям Арктики и посвящена эта книжка.



Небо Северного полушария. Полярная звезда находится на продолжении оси вращения Земли (на расстоянии более тысячи световых лет), и земному наблюдателю кажется, что небосвод вращается вокруг неё



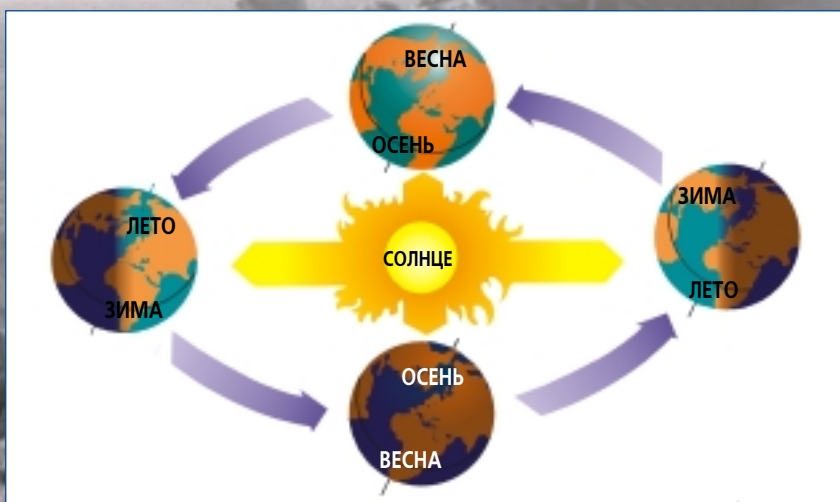
## ГРАНИЦЫ

**И**так, Арктика - это Земля в окрестностях Северного полюса. Но где провести её границы?

Важнейшие особенности полярных областей Земли - холодный суровый климат и льды. Льды на земле и под землёй, льды на воде и даже под водой. Но и климат становится теплее, и количество льдов уменьшается постепенно, по мере того, как мы удаляемся от полюсов. А провести границы нужно. Иначе непонятно, о чём мы собираемся говорить. На горе Килиманджаро, в Африке, почти на самом экваторе, тоже холодно и лёд никогда не тает. Так что же - включить в пределы Арктики и Африку? Наверное, всё-таки, нет! Как же быть с границами? Есть несколько возможностей. Первая - астрономическая.

Астрономическую границу полярных областей обычно проводят по полярным кругам. В этом случае площадь Арктики и Антарктики составляет 21 млн/км<sup>2</sup> каждая. В самом деле, полярные дни и ночи - явление, характерное именно для этих

и никаких других областей; кроме того, такую границу довольно легко найти и на карте, и на местности. Устраивают нас такие границы? Нет. Дело в том, что для любого из обитателей Земли эта граница не так уж и важна. Ни растения, ни животные не обращают на неё особенного внимания и живут примерно одинаково по обеим сторонам от неё - разница природных условий не столь велика. Такая граница для географии или биологии - не граница. Значит, мы нуждаемся в другом способе её определения. Географы предложили свой. Он заключается в том, что мы измеряем важную характеристику атмосферного воздуха - его температуру. Конечно, температура эта постоянно меняется. Поэтому важно договориться, когда и где её измерять, ведь если мы в одной точке будем измерять её днём, а в другой - ночью, или в одной - в полуметре от земли, а в другой - на высоте в сто метров, то мы получим совершенно несравнимые значения. Например, мы выберем время 12-00 и высоту два метра над грунтом для всех точек наблюдения. И только после этого приступим к работе. Собрал множество данных, мы столкнёмся с их колоссальным разнообразием (ведь погоды постоянно меняются). Чтобы преодолеть связанные с таким разнообразием трудности,



Земля имеет шарообразную форму. И это важно: будь её форма какой-нибудь иной, множество черт природы планеты были бы совершенно другими. Шар обладает некоторыми свойствами, присущими только ему. С вращением Земли вокруг Солнца связана смена дней и ночей. Солнце не может осветить весь Земной шар целиком, и поэтому на нашей планете всегда освещена только половина. Другая половина находится в тени (существуют день - время, когда Солнце стоит выше гори-

зонта, и ночь - время, когда Солнце опускается за горизонт). Вместе день и ночь составляют сутки, 24 часа. Кроме того, Солнце не может осветить, а значит, и согреть, даже половину Земли одинаково, равномерно. Больше всего света и тепла попадает в ту точку планеты, над которой Солнце стоит в зените, то есть прямо над головой (на линии, проходящей через центр Земли и через эту точку). А чем дальше от этой точки, тем меньше света и тепла достается земной поверхности

Земля вращается вокруг своей оси и одновременно - вокруг Солнца. Полный оборот её называется годом и составляет 365 1/4 суток. При этом движение Земли обладает важной особенностью. Орбита Земли - плоская, и ось вращения нашей планеты наклонена по отношению к этой плоскости. Кроме того, ось вращения Земли не меняет своей ориентации в течение всего года. То есть, когда бы мы ни посмотрели на неё, она всегда ориентирована одинаково (северным концом "смотрит" на Полярную звезду). Не со всеми планетами Солнечной системы дела обстоят так же, поэтому мы и говорим, что это - особенность Земли. Наклон оси вместе

с постоянством её ориентации определяют несколько очень важных для нас - обитателей Земли - черт климата нашей планеты. В июне больше света попадает в Северное полушарие. В декабре - в Южное. В марте и сентябре оба полушария получают поровну тепла и света. Календарные границы сезонов года - дни равноденствий и дни солнцестояния. В дни равноденствий солнце находится в зените над экватором, и в оба полушария Земли попадает равное количество тепла и света. В дни солнцестояний Солнце стоит в зените над линией северного или южного тропика, и одно из полушарий получает значительно больше света и тепла, чем другое

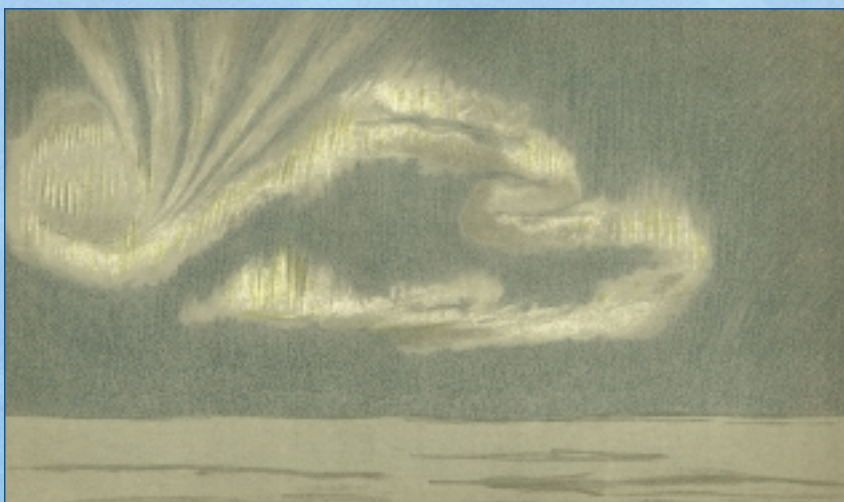


высчитаем среднее значение температуры для каждой точки наблюдения. Среднее - за год (если нужны данные о погоде за год) или за месяц (если нам важно, как меняется температура от месяца к месяцу).

После этого нанесём на географическую карту значения среднемесячных температур. Чтобы не запутаться во множестве точек, выберем среди них те, в которых эти температуры окажутся одинаковыми. И соединим линиями - их называют изотермами, т.е. линиями равных температур. Теперь среди множества изотерм (разные изотермы соответствуют разным температурам - например, изотерма  $-5^{\circ}\text{C}$ , или  $+26^{\circ}\text{C}$ ) выберем те, которые на наш взгляд важнее прочих. Применительно к нашей задаче - проведению границ географических районов - важными мы можем считать те линии, с которыми связаны изменения в географической оболочке Земли. Например, изменения в растительности. Применительно к полярной области - смена лесной зоны зоной безлесной, где деревьям слишком холодно. Эта смена происходит примерно на линии изотермы  $+10^{\circ}\text{C}$  для июля. Таким образом мы проводим географическую границу Арктики - по изотерме (см. с.16).

Но и эта граница не может нас полностью устроить. Посколь-

ку температура - далеко не единственная характеристика окружающей нас природы. Для живых организмов важна, например, скорость ветра. Чем она выше, тем быстрее остывают, отдают тепло живые организмы. И на сильном ветру порой даже слабый мороз оказывается губительным, а в безветренную погоду и страшные морозы довольно спокойно переносятся и животными и растениями. Следовательно, линии изотерм не могут совпадать с границами разных типов растительности. А эти границы и для людей и для зверей гораздо важнее всех прочих. Поэтому есть третий способ определения границ, его можно назвать экологическим. Заключается он в том, что границей Арктики мы считаем южную границу тундры (см. с. 55). В этих, экологических, границах Арктика занимает около 27 млн км<sup>2</sup>. Экологической границей мы и будем пользоваться в этой книжке. С ней тоже связаны некоторые проблемы - например, ясно, что граница леса и тундры существует только на суше. Но в морях отчётливых границ не бывает, поэтому водную часть границы мы проведём условно, соединив концы её сухопутных отрезков.

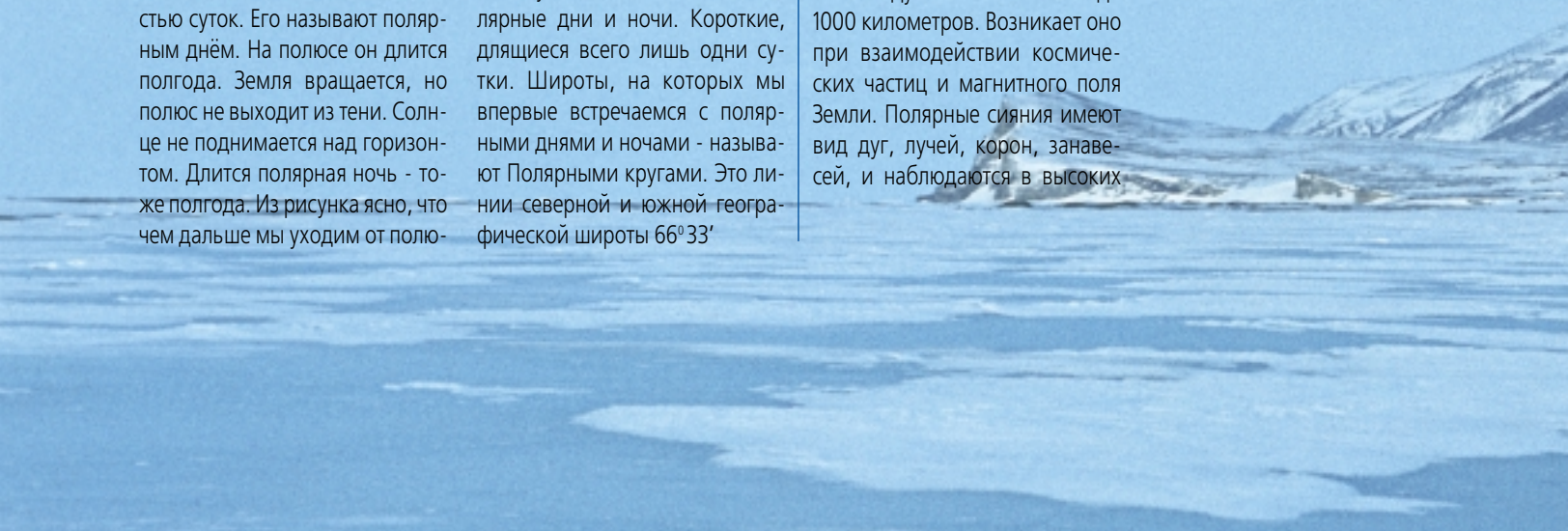


Зима и лето обладают важной особенностью. Летом Земля обращена к Солнцу одним из своих полюсов, и хотя планета вращается вокруг своей оси, она не прячется в тень. Здесь - постоянный день. Этот день отличается от обычного - он не является частью суток. Его называют полярным днём. На полюсе он длится полгода. Земля вращается, но полюс не выходит из тени. Солнце не поднимается над горизонтом. Длится полярная ночь - тоже полгода. Из рисунка ясно, что чем дальше мы уходим от полю-

сов к экватору, тем короче становятся полярные дни и ночи. И достигнув некоторой географической широты, мы обнаруживаем, что полярных дней и ночей больше нет. Есть обычные день и ночь. Чуть-чуть ближе к полюсу, и вновь появляются полярные дни и ночи. Короткие, длящиеся всего лишь одни сутки. Широты, на которых мы впервые встречаемся с полярными днями и ночами - называют Полярными кругами. Это линии северной и южной географической широты  $66^{\circ}33'$

Мрак полярной ночи ослабляется полярными сияниями, во время которых иногда становится светло, как при полной луне. Полярные сияния - это оптические явления в верхних слоях атмосферы, свечение разреженного воздуха на высотах от 60 до 1000 километров. Возникает оно при взаимодействии космических частиц и магнитного поля Земли. Полярные сияния имеют вид дуг, лучей, корон, занавесей, и наблюдаются в высоких

широтах обоих полушарий (причём на всех долготах, хотя и с разной интенсивностью). Длятся они от нескольких минут до нескольких суток и возникают в любое время года, но видны - подобно звёздам - только на ночном небосводе





## ОТКРЫТИЕ АРКТИКИ

**Л**юди заселили Арктику много тысячелетий назад. Установить, когда именно, почти невозмож-

но. Но некоторые методы позволяют (очень приблизительно) оценить давность этого события.

Первый способ связан с генетической разницей между различными группами людей, например африканцами и европейцами, арктическими азиатами и народами тихоокеанского бассейна. Чем больше разница, тем раньше разделились эти группы. Второй способ основан на анализе близости их языков. Третий - археологический - на анализе возраста построек и других следов материальной культуры. Результаты, полученные всеми тремя способами, приблизительно совпадают и показывают, что заселение Арктики людьми, составившими её коренное население, происходило постепенно, в течение примерно 20 тыс. лет, начавшись около 35 тыс. лет назад (а может быть, и ещё раньше).

Подробности этого процесса нам неизвестны, а сегодняшнее население северного региона представлено многими народами - ненцами и эвенками, хантами и эвенами, чукчами и нанайцами, манси и нивхами, эскимосами и др. Численность их невелика (например, по данным Всесоюзной переписи населения 1989 г., ненцев насчитывалось 34665 человек, эвенков - 30163, хантов - 22520, чукчей - 15184, нанайцев - 12023 человека). Это понятно: здешняя природа не в состоянии прокормить много людей. Но оленеводство и охота (в том числе и на морского зверя) уже несколько тысячелетий обеспечивают их существование. Европейцам Арктика оставалась неизвестной многие века. Первыми за Полярным кругом поселились скандинавы и русские поморы.

Приход европейцев и открытие в Арктике богатейших месторождений полезных ископаемых изменили традиционный образ жизни местного населения. Но оно продолжает сохранять древние культурные и экономические традиции.

В дальнейшем путешествия в Арктику предпринимались с различными целями - военными, торговыми, научными. Фамилии многих первопроходцев остались на карте: Берингов пролив, Баренцево море, море Лаптевых и др.



Китобои. Разделка туши кита





Охота на пушного зверя.  
Постановка капкана



Охота на морского зверя. Бельки

В IV веке до нашей эры из греческой колонии Массалия (сейчас здесь расположен город Марсель) Пифей, географ и астроном, отправился на поиски западного края света. На крохотном парусном кораблике, без компаса (магнитной стрелкой в Средиземноморье научились пользоваться лишь пятнадцатью столетиями позже!) он обошел Пиренейский полуостров и Британские острова и достиг земли, где Солнце опускалось за горизонт лишь на три часа. Эту

землю он назвал Тулий (иногда пишут - Тула). На расстоянии одного дня пути оттуда он оказался в области, которая "не была ни морем, ни сушей". Достиг ли он льдов? Был ли Тулий Шетландскими островами, или Исландией, или берегами Скандинавии - мы не знаем. Как бы то ни было, именно Пифей из Массалии оказался первооткрывателем Арктики для европейцев



Оленеводы

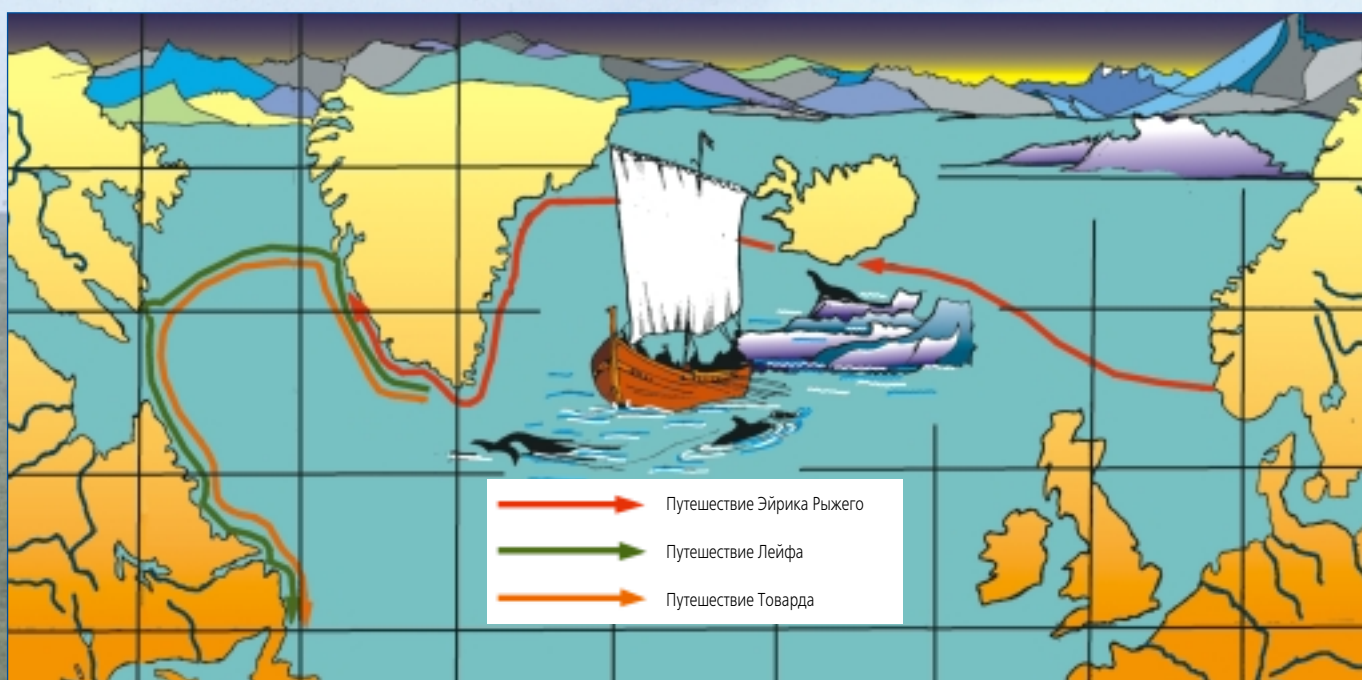


В VIII столетии викинги из Скандинавии, скудость природы которой заставляла их искать новые земли, достигли Оркнейских и Шетландских островов, Гебридов и Ирландии, в середине IX века - Исландии. Именно из Исландии в 982 году Эйрик Рыжий, изгнанный за буйный нрав из родных мест (нынешней Норвегии), набрав команду, отправился на запад в поисках земли. Не имея ни карт, ни компаса, он добрался до крупнейшего

острова Земли - Гренландии. Найдя здесь луга, покрытые сочной травой, Эйрик назвал это место Гренландией (Зелёной Землёй), и многие географические объекты получили его имя: фиорд Эйрика, остров Эйрика и другие. Через три года он вернулся в Исландию, собрал флотилию из двадцати пяти кораблей и вновь отправился к Гренландии. После трудного и опасного путешествия до цели добрались лишь четырнадцать ко-

раблей. Эйрик с семьёй обосновался на новых землях и был провозглашён их правителем. Лет пятнадцать спустя сын Эйрика Лейф вышел в море с командой из тридцати пяти человек, направился на запад и через некоторое время достиг Хеллуланда - «Земли каменных плит». Вероятно, это была южная оконечность Баффиновой Земли. Плывая оттуда к югу, мореплаватели достигли Маркланда - «Земли, покрытой лесом» (может быть,

Лабрадора), а затем Винланда - «Земли винограда». Зиму они провели там, а на следующее лето вернулись в Гренландию. Сомнений в том, что викинги посещали Северную Америку, почти нет, но где именно располагался Винланд, неизвестно до сих пор.







В 1596 году Виллем Баренц открыл Шпицберген, но его корабль оказался раздавленным льдами. Зимовать пришлось в хижине, построенной из остатков судна. В ней он и умер 20 июня 1597 года.

Плавание из устья Колымы в обход Чукотского полуострова в 1648 году совершили Семён Дежнёв и Федот Попов.

В 1725 году датчанин Витус Беринг, состоявший на российской службе, возглавил организованную в соответствии с приказом Петра I экспедицию, имевшую целью поиск **северо-восточного прохода** через Северный Ледовитый океан в Китай и Индию. Выйдя из устья реки Камчатки в море, в 1728 году Беринг открыл пролив между Азией и Аляской, носящий теперь его имя.

В 1733 году он возглавил Вторую Камчатскую (Великую Северную) экспедицию. Общая её задача состояла в том, чтобы описать берега Северного Ледовитого океана от Печоры до Чукотки и проверить возможность плавания вдоль берегов Сибири. В её состав входили четыре отряда. Первый (западный) возглавляли Степан Муравьев и сменивший его Степан Малыгин; этот отряд исследовал побережье от Печоры до Ямала. Вторым отрядом (участок от Оби до Енисея) командовал Дмитрий Овцын, а после его ареста (за связь с семьей ссыльных князей Долгоруковых) – Федор Минин. Третий отряд (побере-

жье Таймыра) возглавил Василий Прончищев, а после его смерти – Харитон Лаптев. Штурманом отряда был Василий Челюскин. Четвертый отряд (восточносибирское побережье) – Петр Ласиниус, а после его смерти – Дмитрий Лаптев.

В 1741 году судно “Святой Петр”, на борту которого находился капитан-командор Беринг, прибило к берегу острова, где более 20 членов экипажа, в том числе и капитан, умерли от цинги. В память этого события остров получил имя Беринга, а архипелаг, в состав которого он входит, был назван Командорскими островами.

За 10 лет исследований на карту были нанесены очертания берегов и островов почти всего гигантского побережья Северной России. Впервые описаны участки нижнего и среднего течения многих рек бассейна Северного Ледовитого океана. “Академический отряд” экспедиции, то есть прикомандированные к ней учёные, исследовал громадные территории, до той поры никем не изученные.

Иоганн Гмелин все 10 лет (1733-1743) путешествовал по Сибири, составил описание Якутии и Забайкалья, Урала и Алтая. Спутник Беринга Георг Стеллер стал первым исследователем Северо-Западной Америки. Степан Крашенинников прошел более 1700 км по Камчатке, составив первое “Описание земли Камчатки”, ставшее образцом географиче-



Маршруты экспедиций Д. Франклина (1), Р. Амундсена (2), Ф. Нансена (3, 4), Р. Пири (5), дрейфа “СП-1” (6), рейда а/л “Арктика” (7)

ского исследования для нескольких поколений учёных.

Имена многих участников экспедиции запечатлены на карте Арктики: Берингово море, мыс Челюскин, Берег Прончищева и множество других.

Попытка найти **северо-западный проход** из Атлантики в Тихий океан, предпринимавшаяся многими – например экспедициями Себастьяна Кабота (1508 год) и Джона Франклина (1845 год), закончилась гибелью экипажей обоих экспедиционных судов в районе острова Кинг-Вильям.

Впервые северо-западный проход был пройден Руалем Амундсеном на судне “Йоа” (водоизмещением всего 47 т) в 1903-1906 годах.

В попытке достичь **Северного полюса** Фритьоф Нансен в 1893-1896 годах на дрейфующем судне “Фрам” и собак упряжках добрался до 86°14 с.ш., откуда вышел к Земле

Франца-Иосифа. Северный полюс был достигнут Фредериком Куком с острова Аксель-Хейберг 21 апреля 1908 года. На следующий год его успех повторил Роберт Пири с мыса Колумбия (остров Элсмир). Позднее Р. Пири обвинил своего соперника в фальсификации отчёта о походе. Спор о том, кто же первым достиг Северного полюса, не утихает до сих пор.

В 1926 году Р. Амундсен пролетел через полюс на дирижабле “Норвегия”.

В мае 1937 года на вершину планеты была высажена первая дрейфующая научная станция “Северный полюс” (“СП-1”) под руководством Ивана Папанина, снятая со льдины в Гренландском море по завершении дрейфа в феврале 1938 года.

17 августа 1977 года советский атомный ледокол “Арктика” (капитан Юрий Кучиев) впервые в истории достиг Северного полюса в свободном плавании.

# ПРИРОДА

**Е**сли мы посмотрим на географическую карту, то увидим внутри проведённой нами границы Арктики Северный Ледовитый океан, почти со всех сторон окружённый материками. Это - две наиболее различающиеся географические области Севера, поэтому рассмотрим по очереди основные особенности природы океана и суши. Но прежде поговорим об особенностях климата Арктики в целом - он имеет много общего и над океаном, и над материками; воздушный океан не знает берегов и островов. И именно климат во многом определяет особенности растительного и животного мира региона.

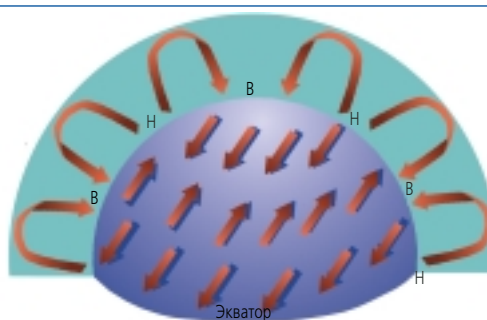
**КЛИМАТ** **К**лимат Арктики определяется близостью к полюсу. В течение полярной ночи солнечный свет

и тепло не поступают в регион. На протяжении 50-150 суток происходит непрерывное выхолаживание поверхности - она остывает. Полярным днём, несмотря на небольшую высоту Солнца над горизонтом, от него поступает довольно много тепла. Но значительная часть этого тепла теряется из-за облачности (она отражает или поглощает солнечный свет, не пропуская его к земной поверхности), а также из-за льда и снега, отражательная способность которых в 5-10 раз выше, чем у воды. В результате расход (потери) тепла в Арктике большую часть года превышают его приход. В целом за год только материка и острова получают тепла больше, чем теряют. Океан - наоборот. С этим связаны круглогодичное сохранение льдов, суровость климата, а также большие колебания погодных условий от зимы к лету и от лета к зиме.

Благодаря циркуляции в атмосфере происходит основной приток тепла в Арктику, а приземные ветры, кроме того, во многом определяют движение вод и льдов океана.

Важной особенностью климата является, несмотря на то что весь центр региона занят океаном, его высокая континентальность. Так называют характеристику того, насколько быстро и значительно могут изменяться свойства атмосферы. Океаны, как мы уже выяснили, медленнее, чем суша, нагреваются и остывают. Поэтому медленнее изменяется и температура воздуха над океаном. Но чем дальше от океана, тем меньше влияет он на воздушные массы, тем быстрее могут меняться их свойства. Или, что то же самое, выше континентальность климата, которая связана, конечно, с ледяным покровом океана. Вода скрыта подо льдом и почти не влияет на свойства воздушных масс.

Южнее океана, на севере Евразии, преобладающее северное направление ветров сменяется на западное (западные ветры дуют не на запад, а с запада!). И океанические воздушные массы перемещаются с запада на восток, теряя по дороге влагу. Поэтому континентальность климата нарастает с запада на восток. Вдали от Атлантики, в Якутии, расположен полюс холода Северного полушария - в Верхоянске (абсолютный минимум температуры -68,5°C) и Оймяконе, где даже в период потепления (в 1933 году) наблюдалась такая же температура, а в более холодные годы она может, по расчётам, упасть до -71,5°C. Близкие минимальные температуры могут наблюдаться и в других межгорных котловинах. Ещё один полюс холода находится в Гренландии, но здесь расположен второй в

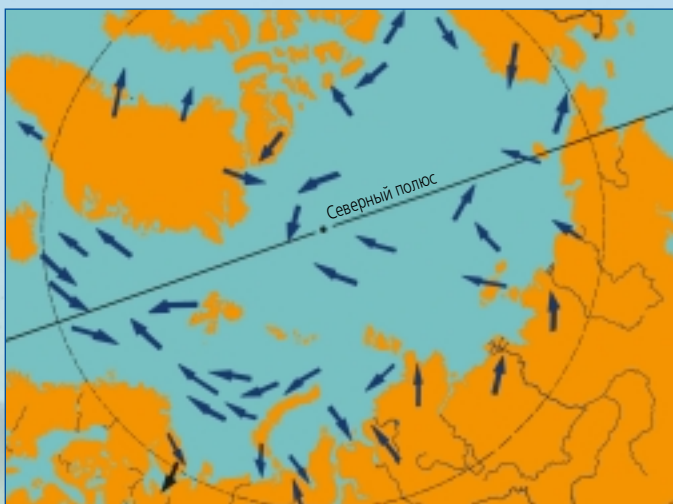


Важнейшее влияние на природные процессы оказывает атмосферная циркуляция. Это явление, связанное с неравномерным нагревом шарообразной планеты, известно не только на Земле, но и на всех планетах, обладающих атмосферами. Заключается оно в круговых перемещениях громадных воздушных масс. Двигаясь, они перемещаются по вертикали, оказываясь то ближе к поверхности планеты, то дальше от неё. Поднимаясь, эти массы расширяются (ведь давление становится меньше) и при этом охлаждаются. Опускаясь, нагреваются. Важно при этом, что чем теплее воздух, тем больше водяного пара он может содержать. Поэтому, когда при подъёме воздушные массы охлаждаются, имеющийся в них водяной пар оказывается избыточным и конденсируется. Образуются облака, идут дожди (например, так обстоят дела на экваторе). При опускании и нагреве воздушной массы - наоборот, в воздухе возникает дефицит водяного пара. Облака испаряются, дождей нет. Так обстоят дела в районах жарких пустынь (Сахары или Гоби), так же обстоят они и в полярных районах - в Арктике и Антарктике. Опускающиеся воздушные массы создают в районе полюса область повышенного атмосферного давления. Возникают ветры, дующие от полюса. Если бы наша планета не вращалась вокруг своей оси, эти ветры дули бы вдоль меридианов прямо на юг. Однако она вращается и, вращаясь, увлекает атмосферу за собой. В этом движении воздушные массы охлаждаются, воздушные массы отстают от твёрдой земли. И ветры направляются не на юг, а на юго-запад

мире по величине ледник, остужающий воздух над собой. На ледниковом щите Гренландии отмечались абсолютные минимумы температуры ниже -65,5°C.

Климат Арктики суров: облачная погода и туманы летом, низкие температуры воздуха, сильные ветры и метели зимой. На материке и островах, где степень континентальности выше, чем над океаном - хотя бы и Ледовитым, - перепады температур значительнее, но и над океаном они достигают немалых величин.

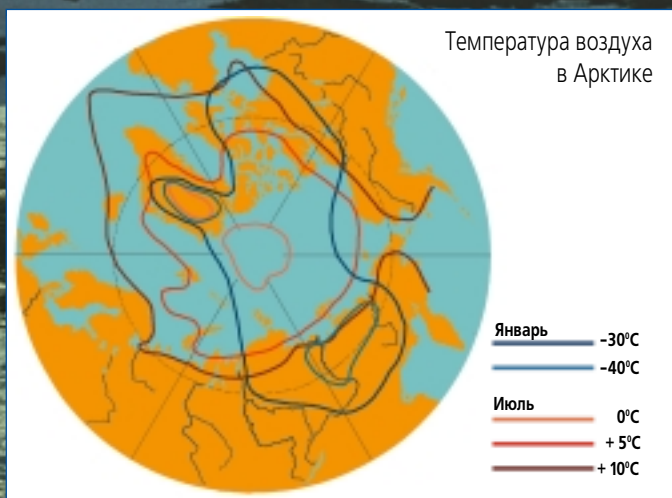
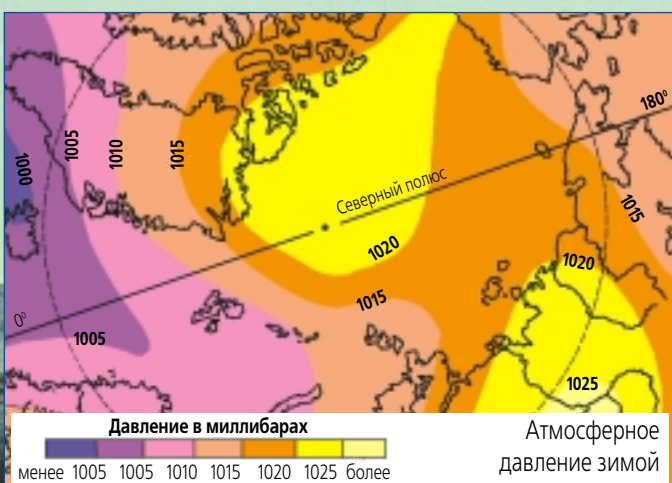




Направления ветров в сентябре.

Конечно, настоящая картина распределения ветров Арктики гораздо сложнее, чем изображённая на нашем рисунке. Большую роль в её усложнении играют муссоны - ветры, зимой дующие с суши на море (южные), а летом - с моря на сушу (северные). Зимой не успевший остыть океан теплее

материка, а летом - прохладнее. Давление воздуха связано с этими температурами, и зимой давление над океаном ниже, чем над материком, а летом - выше. Разница давлений рождает муссоны. Есть и другие факторы, усложняющие ситуацию, например горы, встающие на пути ветров



## СЕВЕРНЫЙ ЛЕДОВИТЫЙ ОКЕАН

С

## ДНО

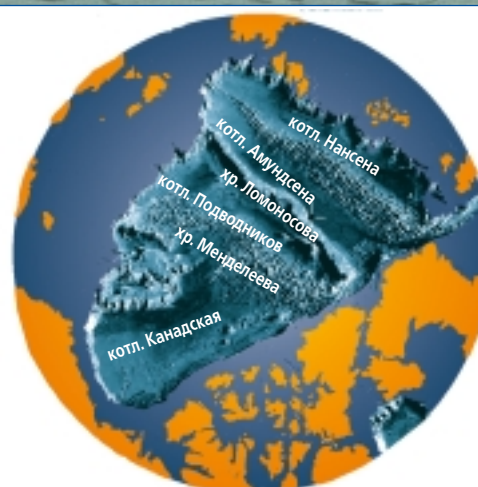
Северный Ледовитый океан - самый маленький из океанов, его площадь

(14,75 млн км<sup>2</sup>) составляет всего около 4,1% от площади Мирового океана. Почти вся его акватория лежит за Полярным кругом.

Большая часть (около 70%) площади его дна находится в пределах подводных окраин материков - шельфа (от англ. *shelf* - полка, уступ). Они относительно мелководны, имеют почти ровную поверхность и незначительные уклоны. Ширина шельфа местами достигает 1200-1300 км (районы Новосибирских островов, Канадского Арктического архипелага); в его пределах лежат все моря океана (кроме Гренландского и Норвежского), проливы и Гудзонов залив. Средняя глубина Северного Ледовитого океана (1225 м) меньше глубины других океанов.

Рельеф дна характеризуется, кроме широкого шельфа, крупным материковым склоном и гигантскими подводными хребтами в Арктическом бассейне - центральной, глубоководной области океана.

Большее половины площади океана (8,11 млн км<sup>2</sup>), имеет глубины менее 500 метров. А глубины больше 4 тыс. м (это средняя глубина Мирового океана) - только 0,32 млн км<sup>2</sup> (2,2% площади). Максимальная глубина - 5527 м - в точке с координатами 79° 11' с.ш., 2° 42' в.д.



## Дно Северного Ледовитого океана

Хребты Ломоносова, Менделеева, Альфа, Гаккеля и другие поднятия делят Арктический бассейн на глубокие котловины (Нансена, Амундсена, Макарова, Подводников, Канадскую и другие). Хребет Ломоносова возвышается над ложем котловин на 3,3-3,7 тыс. м. Минимальная глубина над хребтом Ломоносова 954 м



## ВОДЫ

Объём вод Северного Ледовитого океана 18,07 млн км<sup>3</sup>. Основная масса воды поступает из Атлантики, меньшая часть - из Тихого океана и рек.

Атлантические воды приносит главным образом Северо-Атлантическое течение через Фареро-Шетландский пролив - в среднем за год более 125 тыс. км<sup>3</sup>. С ними в Арктику попадает много тепла и около 4,4 млрд тонн солей. В районе к северу от Шпицбергена другая часть атлантических вод, которая приходит сюда с Западно-Шпицбергенским течением, погружается под менее плотные арктические воды и продолжает свой путь в Арктический бассейн как глубинное тёплое течение (температура выше 0°C).

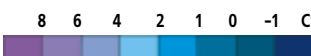
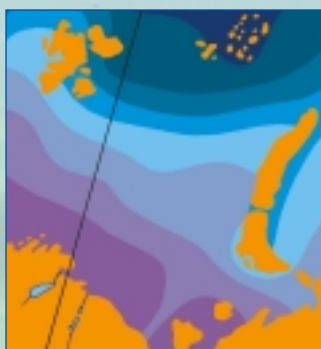
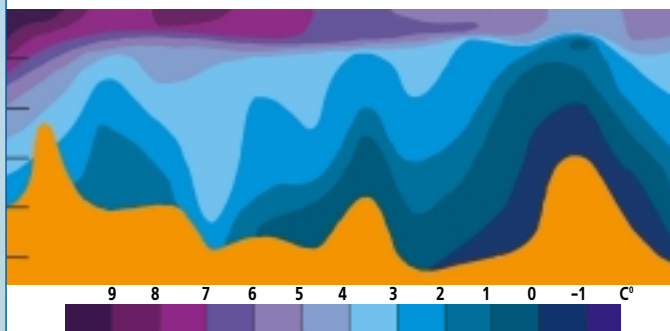
Благодаря атлантическим водам температура воздуха в окрестностях Северного полюса на 8-10°C выше, чем на расположенных в 200 км к югу Новосибирских островах.

Воды тихоокеанского происхождения - около 30 тыс. км<sup>3</sup> в год - поступают в океан через Берингов пролив.

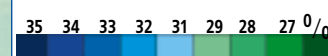
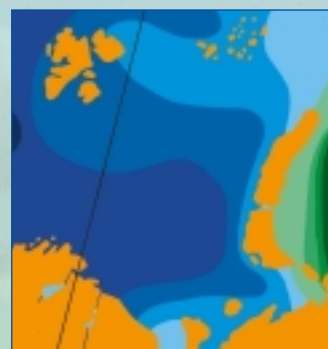
Многочисленные реки, впадающие в океан, приносят в него около 5 тыс. км<sup>3</sup> пресных материковых вод в год, что вдвое больше, чем в среднем в Мировом океане. Пресные воды замерзают при температуре 0°C, солёная вода морей - при более низкой температуре. Поэтому реки ускоряют процесс образования льдов.

В целом же, поступление воды в океан из различных источников приводит к неравномерному распределению в его пределах температуры и солёности - важнейших характеристик морской воды. С этим связана одна из наиболее ярких особенностей морей Северной Европы: резкие контрасты температуры и солёности вод в верхних слоях. Тёплые и более со-

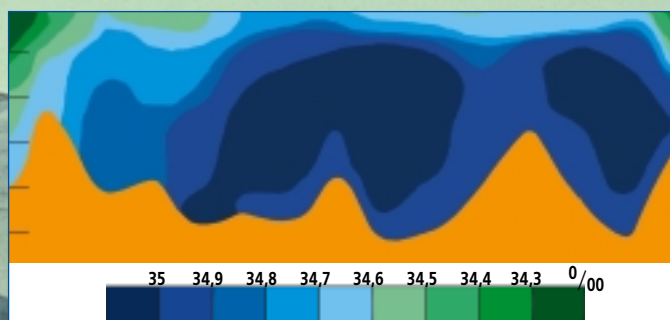
Температура поверхности воды Баренцева моря



Температура поверхности воды Баренцева моря в разрезе по Кольскому меридиану



Солёность поверхности воды Баренцева моря



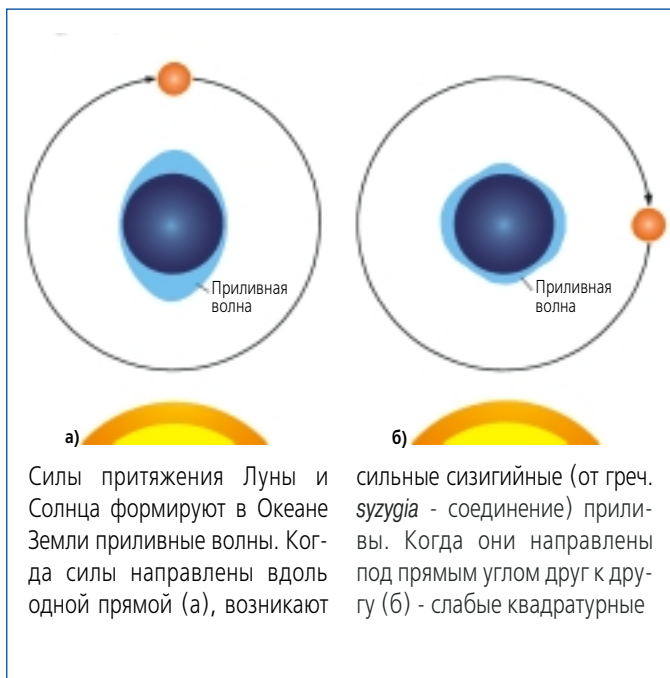
Солёность поверхности воды Баренцева моря в разрезе по Кольскому меридиану



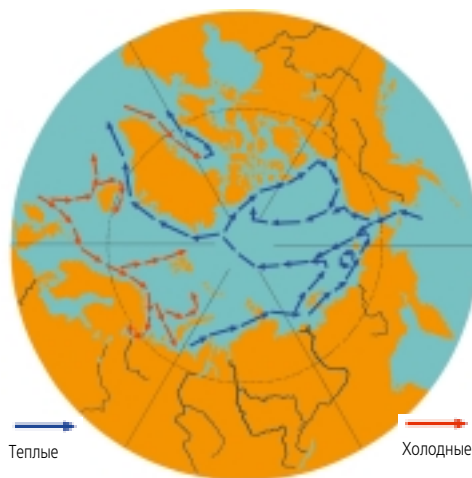
лёные атлантические воды сталкиваются с холодными и менее солёными арктическими. В местах их контакта формируются гидрологические фронты - вытянутые зоны на границах водных масс, имеющих разные температуры и солёности. С фронтами связаны резкие изменения погоды, частые туманы, большие скопления питательных веществ, а следовательно, планктона, рыбы и морского зверя. Здесь фронты - наиболее протяжённые, интенсивные и устойчивые во всем Мировом океане.

Важную роль в жизни вод и берегов Северного Ледовитого океана и их обитателей играют приливы и отливы.

Большая высота сизигийного прилива характерна для Норвегии и Гренландии (1–2 метра), южной части Баренцева моря (до двух метров) и в особенности для Белого моря, где она достигает максимальной величины в Мезенской губе - десять метров. Далее на восток высота прилива быстро убывает, вдоль большей части Сибирского и Канадского побережий она меньше полуметра, но в море Баффина - уже три - пять метров, в Гудзоновом заливе - от полуметра на восточном до четырёх с половиной метров на западном берегу. Наибольшая высота прилива в арктических водах отмечена на южном побережье Баффиновой Земли (11-12 м).



Силы притяжения Луны и Солнца формируют в Океане Земли приливные волны. Когда силы направлены вдоль одной прямой (а), возникают сильные сизигийные (от греч. *syzygia* - соединение) приливы. Когда они направлены под прямым углом друг к другу (б) - слабые квадратурные



Течения Северного Ледовитого океана. Самое мощное - Трансарктическое. Оно пересекает океан широкой полосой, в пределах которой расположен Северный полюс, из района шельфа Чукотского и Восточно-Сибирского морей к северному побережью Гренландии, определяя общее направление дрейфа льдов в океане. Скорость Трансарктического течения составляет от двух до десяти сантиметров в секунду. Рождено оно ветрами, возникающими под влиянием Гренландского центра

высокого давления (антициклона) и стоком рек Сибири, переполняющих котловину океана. Его продолжением является Восточно-Гренландское течение (20 см/с в проливе Фрама, около 40 см/с к югу от Исландии).

Между Аляской и Трансарктическим течением возникает местный круговорот. Расположение его, как и других круговоротов - Восточно-Новоземельского, Ямальского и т.д. определяется очертаниями берегов и распределением глубин

Аналогичную приливам и отливам роль играют сгонно-нагонные колебания уровня моря. Они так же приводят к периодическому затоплению прибрежной полосы и заставляют обитателей этих мест приспосабливаться к постоянной смене условий жизни. Образуют их течения, вызванные ветрами, дующими с океана на материк или, наоборот, с материка в океан. Во многих местах они даже более значительны, чем приливно-отливные (исключение составляют только Белое и Баренцево моря, а также отдельные заливы в пределах Канадского региона). Самые большие сгоны и нагоны, превосходящие по размаху два метра, отмечены на берегах морей Восточно-Сибирского и Лаптевых. В восточной части моря Лаптевых, например в Ванькиной губе, максимальная высота нагона достигает шести метров.

Кроме влияния на живые организмы, вынужденные приспосабливаться к жизни в сменяющих друг друга различных условиях, колебания уровня моря в прибрежной зоне формируют особый тип берегов (см. раздел Берега).

Большую часть года арктические моря покрыты льдами, и это приводит к тому, что ветры над водой проходят только небольшие расстояния. Поэтому даже сильные ветры не успева-

ют разогнать поверхностные воды до больших скоростей. И штормы возможны только летом, когда количество льдов минимально.

Например, в морях Карском, Лаптевых и некоторых других зимой устанавливается сплошной ледовый покров. Поэтому здесь волны появляются только летом и осенью, обычно имея высоту полтора-два метра.

В Чукотском море в июле - августе волнение слабое из-за малой ширины акватории, свободной ото льда, но осенью, в сентябре, здесь разыгрываются жестокие штормы с высотой волн до семи метров.

В Баренцевом море большие акватории даже зимой свободны ото льда. И в это время здесь часты и сильны штормы, особенно при устойчивых западных и юго-западных ветрах, скорость которых более 25 м/с, а продолжительность превышает 18 часов в сутки. В открытом море при такой ветровой обстановке возникают волны высотой до 10-11 метров.

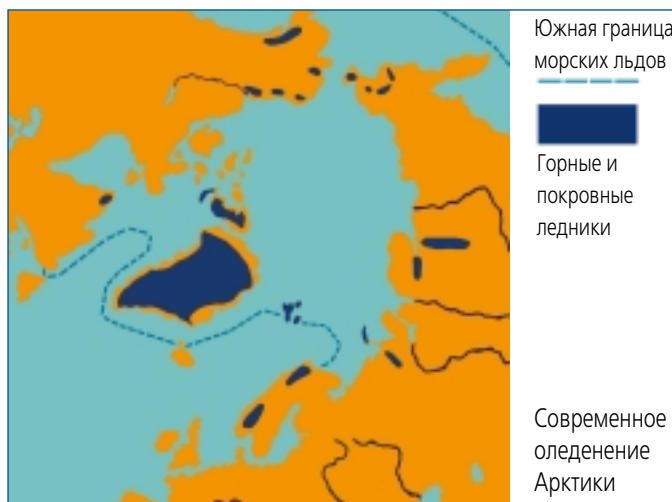
В Норвежско-Гренландском регионе в течение всего года возможны штормовые волнения, связанные зимой с западными и северо-западными, а летом - с северными и северо-восточными ветрами. В южной части Норвежского моря высота волн при этом может достигать 10-12 метров.

Такое соотношение погоды и ледяного покрова в течение года неблагоприятно для местных жителей. И прибрежные плаванья местных рыбаков и охотников на морского зверя, и Северный морской путь, по которому сюда доставляют большую часть необходимых товаров, функционируют только летом - в период наименьшего распространения льдов, но максимально сильных ветров и штормов.

## Льды

Льды Северного Ледовитого океана являются его главной физико-географической особенностью. Они оказывают огромное влияние на природные условия и на деятельность человека не только в высоких, но и в умеренных широтах Северного полушария.

Морские льды появляются, когда вода охлаждается до температуры замерзания, которая тем ниже, чем выше солёность. Вначале на поверхности образуются пресные кристаллики,

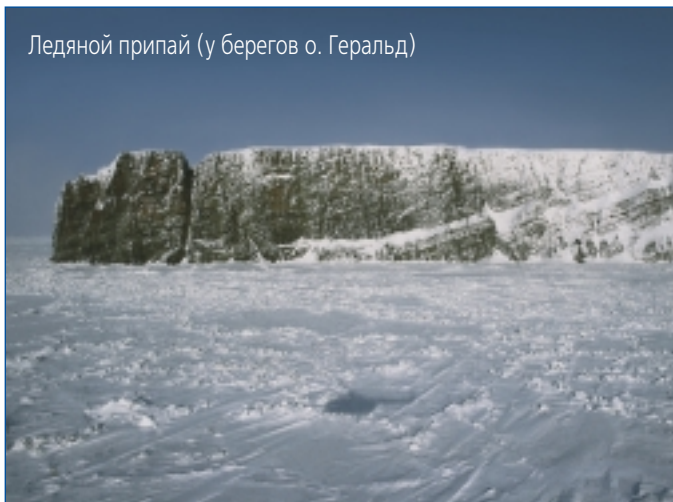


соль из которых вытесняется в процессе их роста. Затем они смерзаются между собой, но между отдельными кристаллами остаются плёнки и капли рассола, пузырьки воздуха. Поэтому морские льды более пористы, и плотность их ниже, чем пресноводных. Из-за этого льдины возвышаются над водой на 1/7 своей толщины, а айсберги, откалывающиеся от пресных наземных ледников, выступают над поверхностью лишь на 1/10.

Кроме того, наличие рассола внутри льда приводит к тому, что тает он быстро, но при температуре не 0°C, а более низ-



Ледяной припай (у берегов о. Геральд)



Разрушающийся ледяной припай



кой - около  $-2,3^{\circ}\text{C}$ . Среди морских льдов выделяют обычно дрейфующие (переносимые ветрами и течениями с места на место) и припайные (образующиеся вдоль берегов и прикреплённые к ним).

Первые круглый год присутствуют во всех арктических морях. В центральных районах океана дрейфующие паковые (многолетние морские) льды сплошным покровом лежат даже летом. Шельфовые моря летом в значительной степени освобождаются ото льда, но и в это время отроги океанических ледяных массивов довольно близко подступают к берегу и нередко создают опасную ситуацию для мореплавания.

В Карском море даже летом сохраняется местный массив дрейфующих льдов, другой такой массив дрейфует южнее острова Врангеля. Припай летом исчезает, но на некотором расстоянии от берега материка, у архипелагов и островов, возникают Североземельский, Янский и Новосибирский массивы припайных льдов.

Зимой припай особенно обширен в морях Лаптевых и Восточно-Сибирском, где его ширина измеряется многими сотнями километров.

В проливах Канадского региона дрейфующие льды остаются

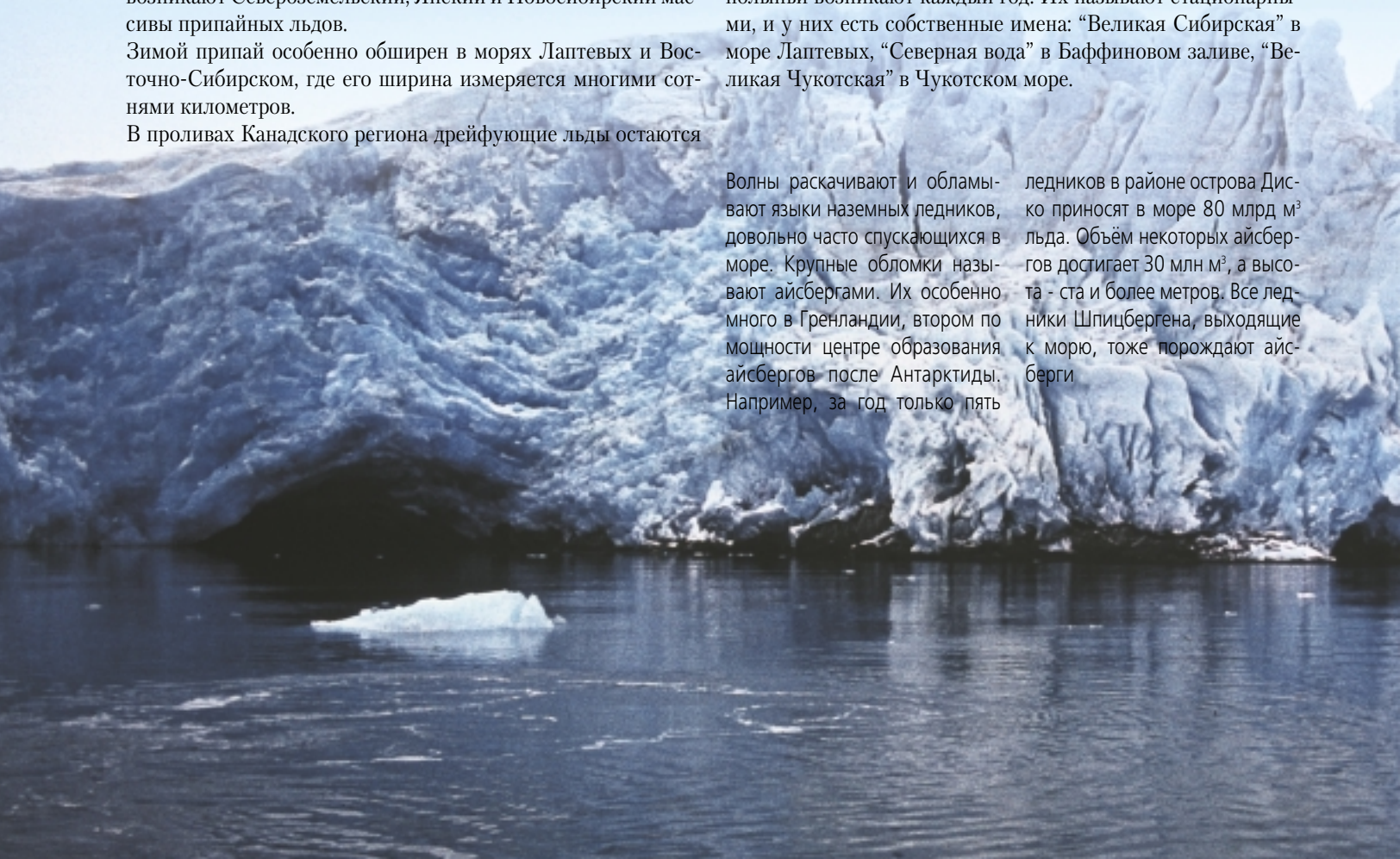
в течение всего года, море Баффина частично (в восточной части) освобождается от плавучих льдов только в августе, а в октябре вновь замерзает. Гудзонов залив свободен ото льда в сентябре - октябре. Мощный береговой припай весь год сохраняется у северного побережья Гренландии, у берегов и в проливах архипелага Елизаветы.

Большая часть Баренцева моря даже зимой свободна ото льда (сказывается влияние теплых течений), а в морях Карском, Лаптевых, Восточно-Сибирском, Чукотском, Бофорта, Баффина, в Гудзоновом заливе, Канадских проливах зимой устанавливается сплошной ледовый покров.

Кое-где, среди неподвижных льдов или на их границах, возникают устойчивые пространства чистой воды - полыньи. Они могут возникать, например, там, где ветер относит обломки льда от внешней кромки припая. В некоторых местах полыньи возникают каждый год. Их называют стационарными, и у них есть собственные имена: "Великая Сибирская" в море Лаптевых, "Северная вода" в Баффиновом заливе, "Великая Чукотская" в Чукотском море.

Волны раскачивают и обламывают языки наземных ледников, довольно часто спускающихся в море. Крупные обломки называют айсбергами. Их особенно много в Гренландии, втором по мощности центре образования айсбергов после Антарктиды. Например, за год только пять

ледников в районе острова Диск приносят в море 80 млрд м<sup>3</sup> льда. Объём некоторых айсбергов достигает 30 млн м<sup>3</sup>, а высота - ста и более метров. Все ледники Шпицбергена, выходящие к морю, тоже порождают айсберги





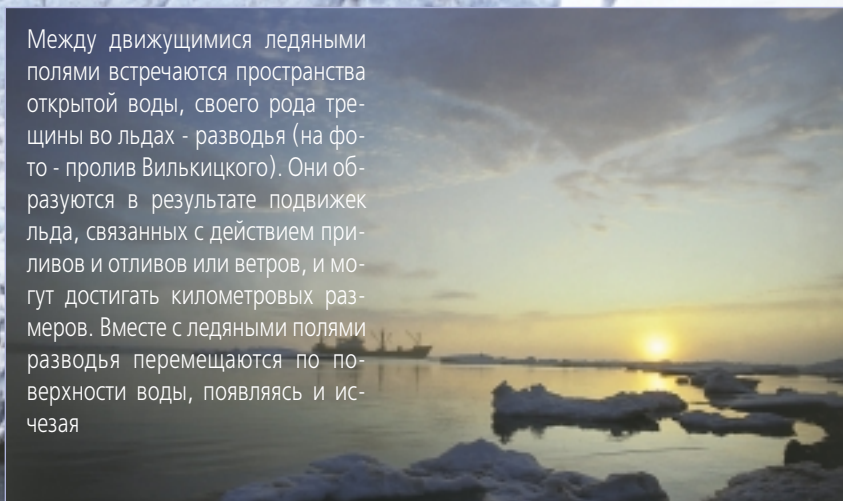


Когда ледяные поля, переносимые по поверхности морей течениями и ветрами, сталкиваются между собой, или с берегом, или с мелководным участком дна, они подвергаются сжатию. Льдины ломаются, наползают одна на другую. Образуются торосы - хаотичные нагромождения льда, достигающие иногда высоты 15-20 м

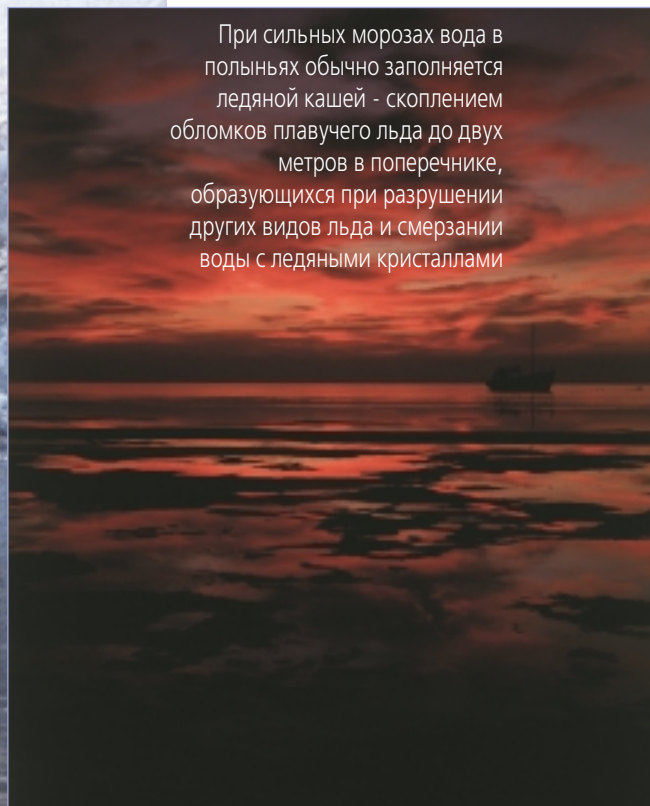
Севшие на мель торосы большой высоты и с крутыми склонами с той стороны, куда дрейфовал лед, называют стамухами. Они могут быть одиночными, а могут образовывать барьеры или цепочки. Отдельные льдины, вмёрзшие в торосы в почти вертикальном положении и резко выступающие среди остальных, называют ропаками



Между движущимися ледяными полями встречаются пространства открытой воды, своего рода трещины во льдах - разводья (на фото - пролив Вилькицкого). Они образуются в результате подвижек льда, связанных с действием приливов и отливов или ветров, и могут достигать километровых размеров. Вместе с ледяными полями разводья перемещаются по поверхности воды, появляясь и исчезая



При сильных морозах вода в полыньях обычно заполняется ледяной кашей - скоплением обломков плавучего льда до двух метров в поперечнике, образующихся при разрушении других видов льда и смерзании воды с ледяными кристаллами





## МАТЕРИКИ И ОСТРОВА

### ГЕОЛОГИЯ И РЕЛЬЕФ

Дно океана образует земная кора океанического типа, сравнительно тонкая, простая и молодая. Материки же (и большая часть островов) сложены корой континентального типа. Некоторые участки её имеют возраст более 3,8 млрд. лет. За это время произошли многие события, запечатлевшиеся в её строении. Поэтому она устроена сложнее океанической. Первоначально материковая кора была сложена магматиче-



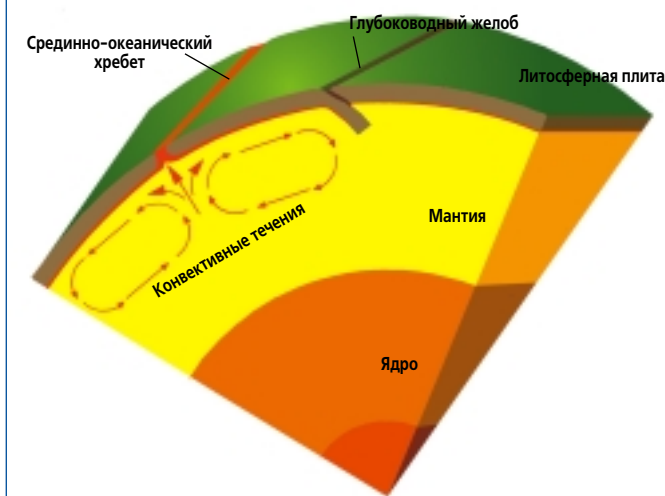
Строение земной коры Арктики.

Щиты - 1; платформы: древние - 2 и молодые (плиты) - 5; области

складчатости: каледонской - 3, герцинской - 4, мезозойской - 6, кайнозойской - 8; вулканические породы различного возраста - 7

Круговорот (конвекция) вещества в мантии Земли приводит к тому, что земная кора раскалывается на отдельные плиты. Там, где мантийные потоки направлены вверх, образуются громадные разломы, по которым происходят извержения вулканов. Эти вулканы образуют срединно-океанические хребты. Их лава, застывая, образует новую, молодую океаническую земную ко-

ру. Мантийные потоки перемещают литосферные плиты в горизонтальном направлении. А опускаясь назад, в мантию, потоки затягивают литосферные плиты с собой. Здесь возникают глубоководные впадины - желоба (такие, как Курило-Камчатский). Если литосферные плиты сталкиваются между собой, возникают складчатые пояса - горы



скими и осадочными горными породами. Затем они подверглись сжатию и превратились в метаморфические горные породы. Так образовались ядра материков - очень прочные и стабильные. Их называют кристаллическим фундаментом. Даже при столкновениях литосферных плит горообразовательные процессы не могли изменить их, но по краям к ним "прирастали" молодые складчатые зоны, выраженные в рельефе горными цепями.

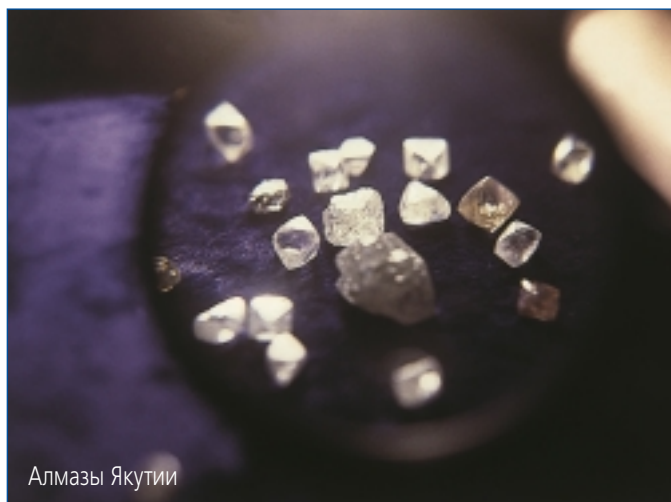
Кое-где породы фундамента выходят на поверхность Земли, то есть не перекрыты более молодыми отложениями. Такие участки называют щитами (например, в Арктике это Балтийский, Канадский и Анабарский щиты).

Но кристаллический фундамент материков участвовал в медленных вертикальных движениях земной коры, то поднимаясь, то опускаясь, и за долгие миллионы лет неоднократно оказывался залитым водами морей. В эти периоды на его поверхности накапливались осадки. Участки фундамента, перекрытые чехлом осадочных горных пород, называют платформами. Они представляют собой "сердцевины", срединные части каждого из материков - Восточно-Европейскую, Сибирскую и др.

Возникающие в зонах столкновения литосферных плит горные страны, из-за их вытянутой формы часто зовут складчатыми поясами.

Геологическое строение Севера России отличается сложностью и неоднородностью. Древнейшие структуры Земли - щиты и платформы, возраст которых превышает миллиарды лет, - окружены складчатыми поясами, формировавшимися в различные эпохи - вплоть до сегодняшнего дня. Сложилась картина, пестротой напоминающая мозаику. Эта мозаика - то вся целиком, то частично - испытывала поднятия и опускания, и тогда океан отступал или наступал; осадки то накапливались на дне, перекрывая собой более древние горные породы, то оказывались на суше и смывались реками. Рождались и исчезали разрушенные водой и ветром горы и вулканы.

Территория Арктики включает Восточно-Европейскую платформу, а в ее составе Балтийский щит, где кристаллический фундамент платформы выходит на поверхность, и северо-восточную часть (Русскую плиту), где фундамент платформы опущен на глубину до четырёх - пяти километров и перекрыт чехлом осадочных пород. В этом чехле находят горючие сланцы, а в начале 1980-х годов недалеко от Архангельска было открыто более ста алмазоносных кимберлитовых трубок. Кимберлитовые - в честь города Кимберли в Южной Африке - трубки (их называют еще трубками взрыва) - это гигантские тела цилиндрической формы в земной коре, сложенные горными породами особого типа, кимберлитами. Образуются они, по-видимому, при прорыве сквозь земную кору газовых пузырей из мантии Земли. Двигаясь сквозь горные породы, газы изменяют их, превращая в алмазоносные кимберлиты. Восточнее располагается Сибирская платформа. Здесь центральной геологической структурой является Анабарский щит - крупный выход кристаллического фундамента архейского возраста. Вокруг него породы фундамента перекрыты более молодыми осадочными породами. На северо-западе платформы обнаружены траппы - мощные толщи базальтов - вулканических пород конца пермского - начала триасового периодов. Из полезных ископаемых важнейшие - медно-никелевые руды месторождений Талнах-Октябрьской группы (на их осно-



Алмазы Якутии



Медные руды

ве действует Норильский горно-металлургический комбинат).

Платформы окаймлены складчатыми поясами - Таймыро - Североземельским, Тиманским (образованным осадочными толщами протерозоя, смятыми в начале кембрийского периода), Уральским (его северной Пайхой-Новоземельской частью). Рельеф здесь гористый.

Всю приморскую часть северо-востока России занимает Верхоянско-Чукотская складчатая область. В её строении участвуют разновозрастные горные породы - от архейских до кайнозойских. Складчатые сооружения (горы) возникли в конце раннего мела. Омолонский массив как бы вдавлен в них, они образуют вокруг него громадную петлю. Здесь известны мощные толщи вулканических пород девона, свидетельствующие о бурной вулканической деятельности в это время. На востоке к складчатой области примыкают более молодые, меловые вулканические отложения Охотско-Чукотского пояса. Между складчатыми сооружениями Тимана и Урала расположен Тимано-Печорский осадочный бассейн. На севере его продолжением является Баренцевоморский бассейн. Осадочные породы, слагающие бассейны, имеют возраст от ордови-

ка до мела. В них содержатся крупные нефтегазовые и угольные месторождения.

Ещё один осадочный бассейн - Западно-Сибирский. С осадочными породами юры и мела связаны здесь крупнейшие в стране нефтяные и газовые месторождения. На севере бассейна сосредоточены преимущественно газовые месторождения: Ямбургское, Северо-Уренгойское, Медвежье и др. Южнее преобладают нефтяные и газонефтяные месторождения.

Разнообразие геологического строения региона определяет разнообразие рельефа.

Поверхность кристаллического фундамента древних платформ, бывшего когда-то складчатым поясом и в период своего образования представлявшего собой горные сооружения, за прошедшие миллионы и миллиарды лет оказалась выровнена реками и ветрами, ледниками и прибоем. В те периоды, когда эта выровненная поверхность заливалась водами океана, на ней накапливались осадочные отложения. Отлагаясь на относительно ровной поверхности, они образовали равнины, например Восточно-Европейскую.

Если же участок выровненного фундамента, перекрытого осадочными отложениями (платформы), испытывает опускание и скрывается под водой, то на поверхности его продолжается усиленное накопление осадков. Поверхность эта оказывается ещё более ровной и при последующем подъеме или



Размываемые морем вулканические породы имеют характерный облик - столбчатую отдельность





Карьер на месторождении  
каменного угля



Буровая вышка



Острова Норденшельда

при отступании океана образует низменности - такие, как Западно-Сибирская.

В пределах щитов поверхность не столь выровнена, но и не является высокими горами. Это горы средней высоты, как Анабарское плато или Хибины.

Относительно молодые, еще не выровненные складчатые пояса - это горы: Урал, или Бырранга, или Чукотское нагорье.

В Северном Ледовитом океане много островов: Гренландия (крупнейший остров Земли), Канадский Арктический архипелаг, Шпицберген, Земля Франца-Иосифа, Новая Земля, Северная Земля, Новосибирские острова, остров Врангеля и др., общей площадью около 4 млн км<sup>2</sup>. Это связано с мелководностью океана, о которой мы уже говорили.

Большинство их представляют собой части геологических структур материковой части Арктики. Так, например, Гренландия (не целиком), Баффинова Земля и многие острова Канадского Арктического архипелага - продолжение Канадского щита, Новая Земля - Урала, Новосибирские острова - Верхоянско-Чукотской складчатой страны, острова Виктория и Банкс - Североамериканской платформы и т. д.

Исландия представляет собой часть срединно-океанического хребта, отрезка гигантской, охватывающей всю планету подводной (в основном) горной системы, образованной глубинными разломами, раскалывающими земную кору на отдельные плиты.

Среди небольших островов немало островов - останцов, представляющих собой отрезанные от материка абразией фрагменты (абразия - разрушение береговой зоны прибоем).

## БЕРЕГА

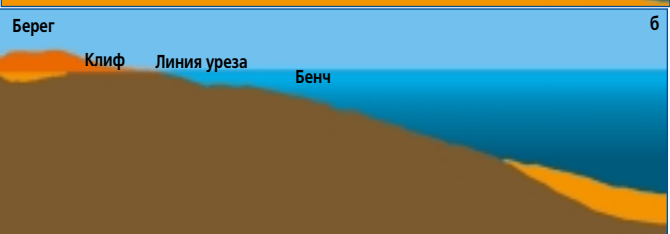
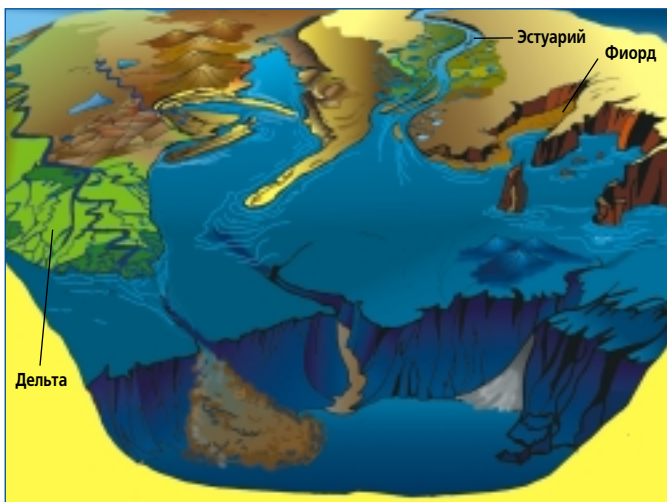
Берега Северного Ледовитого океана своеобразны, хотя и представляют собой (как и почти все берега мира) разновидности двух основных типов.

Эрозионные берега характеризуются разрушением береговой линии различными процессами и отступлением её в сторону материка, а аккумулятивные - накоплением обломочного материала (песка и гальки) в береговой зоне и наступлением берега в сторону моря.

Там, где берег сложен не скальными, а мёрзлыми осадочными породами, развивается термическая абразия и большое количество рыхлого материала поступает в океан. Термоабразионные (от греч. *therme* тепло и лат. *abrasio* соскабливание, соскрёбывание) процессы заключаются в том, что тепловое воздействие вод океана приводит к таянию мерзлоты, и частицы грунта, скреплявшиеся льдом, как кирпичи цементом, рассыпаются. Эти процессы за сравнительно небольшие отрезки времени могут уничтожить целые острова, даже довольно крупные. Вероятно, именно это случилось со знаменитой Землей Санникова. Остров, располагавшийся к северу от Ново-

сибирских островов, впервые увидел в 1811 году исследователь этого архипелага Яков Санников. Найти остров впоследствии не удалось, несмотря на усиленные поиски его в первой половине XX века.

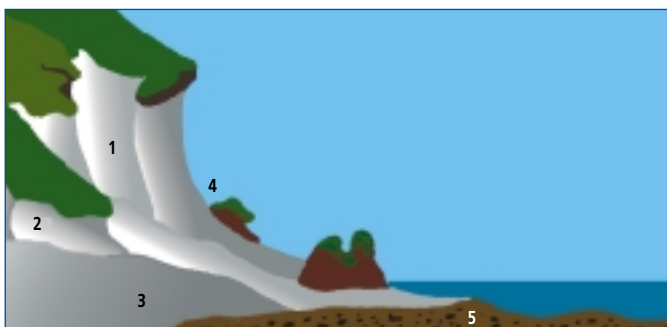
Высокая скорость разрушения берегов термоабразией приводит к очень быстрому изменению береговой линии низменных арктических побережий. Например, в "воронке" Белого моря берег отступает на три - пять метров в год, на острове Моржовец - на 13-17, на полуострове Канин - на два, на северном краю полуострова Терпий-Тумус - на четыре метра.



Основные элементы аккумулятивного (а) и эрозионного (б) берега

При повышении уровня океана вода затопляет речные долины, образуя эстуарии, или долины, сформированные ледниками (троги), образуя фиорды. При

понижении уровня океана или при большом количестве приносимых рекой наносов формируются аккумулятивные берега - дельтовые или других типов



Термоабразионный берег: 1 - обрывы (клифы), сложенные жильным льдом; 2 - ниши вытаивания, возникающие там, где льды тают под воздействием теплой морской воды; 3 - ледяной бенч; 4 - глыбы грунта и торфа, свалившиеся с бровки клифа; 5 - береговой вал из обломков, образовавшихся при разрушении берега



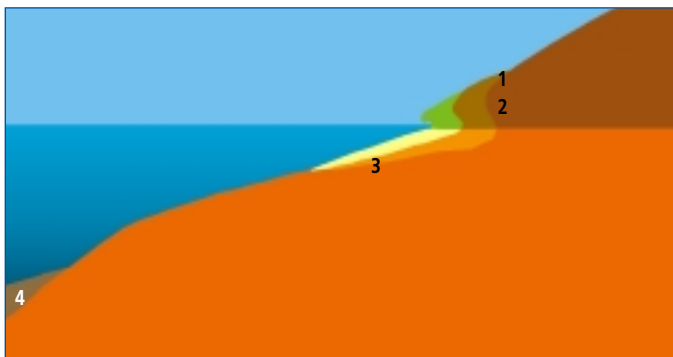
Берега Северного Ледовитого океана: 1 - фиордовые (Норвегия); 2 - образованный разломом ровный; 3 - фиордовые, абразионные и лагунные (Белое море); 4 - абразионные и лагунные (Баренцево море); 5 - фиордовые и лагунные (Аляска); 6 - термоабразионные, фиордовые, абразионные и аккумулятивные (море Бофорта); 7 - термоабразионные, дельтовые, фиордовые и абразионные (моря Лаптевых и Восточно-Сибирское); 8 - термоабразионные, абразионно-аккумулятивные и бухтовые (Новосибирские о-ва и о. Врангеля); 9 - лагунные (российский берег Чукотского моря); 10 - термоабразионные и лагунные (Аляска); 11 - термоабразионные, дельтовые, бухтовые (море Бофорта); 12 - фиордовые (о-ва Канадского Арктического архипелага); 13 - фиордовые и ледяные (Гренландия); 14 - фиордовые (Исландия и Ян-Майен)



Термоабразионный тип берегов в Арктике - самый распространённый по протяженности.

Берега, сложенные не из мёрзлого грунта, а, например, из скальных пород, разрушаются механическим действием прибойных волн. Такие берега называют абразионными. Они отличаются развитием хорошо выраженных клифов (от англ. *cliff* - крутой обрыв; береговой уступ, образующийся при разрушении прибоем высоких морских берегов; постепенно отступает в сторону суши) и прилегающих к ним бенчей (англ. *bench* - террасы, выработанные прибоем у основания клифа). Так же, как и термоабразия, абразия приводит к поступлению в океан рыхлого обломочного материала.

Берега, в пределах которых образуются бары, косы и другие подобные им формы рельефа, называют аккумулятивными. К такого рода формам рельефа относятся, например, Яренгский рог в устье Унской губы; коса мыса Лайденного и гряда



Отступление клифа (1) и волноприбойной ниши (2) абразионного берега сопровождается расширением волноприбойной площадки - бенча (3) и аккумуляцией образовавшихся обломков ниже уровня моря (4)



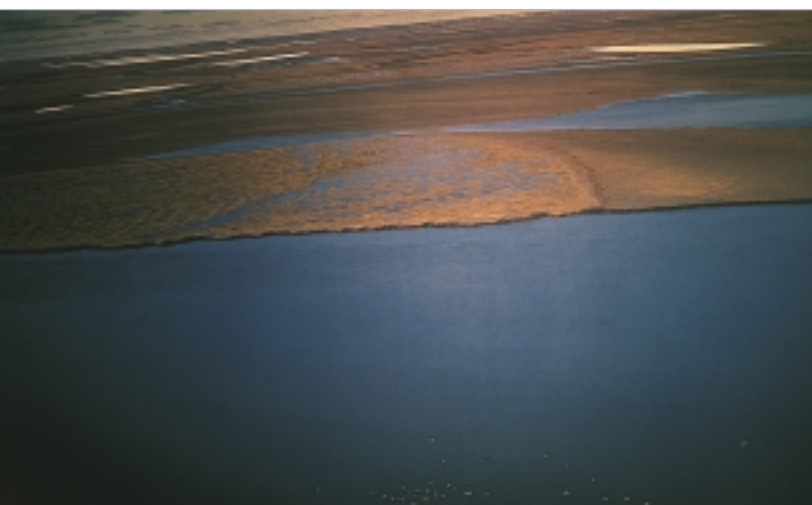
И бары, и косы отделяют от моря проливами. Слабая связь с морем лагуны (от итал. *laguna*, лат. *lacus* - озеро) - мелководные прибрежные части моря, соединяющиеся с ним одним или несколькими проливами. Слабая связь с морем (или даже полная обособленность от него) приводит к тому, что вода лагун имеет другую соленость, чем морская

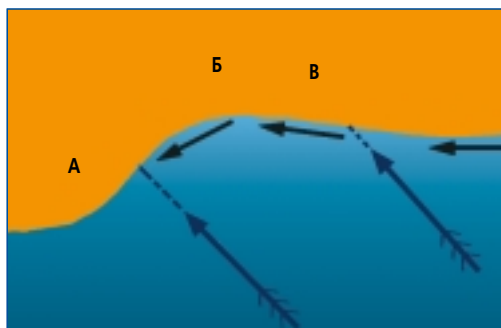
островов Камбальникие Кошки, являющаяся продолжением этой косы; островной бар Торасавей; полуостров Святой Нос (представляющий собой аккумулятивную форму, соединяющую берег и останец коренных скальных пород) и многие другие.

Берега Северного Ледовитого океана почти всюду поднимаются со скоростями до 10 - 20 мм в год. Связано это явление с тем, что громадные ледники, лежавшие здесь во время ледниковых периодов, своей массой прогнули земную кору. Затем, по мере того, как льды таяли, земная кора начала разгибаться,

Из рыхлого обломочного материала формируются многочисленные крупные береговые аккумулятивные формы - бары (от англ. *bar* или франц. *barre* - преграда, отмель) - узкие, вытянутые вдоль берега наносные полосы суши из песка,

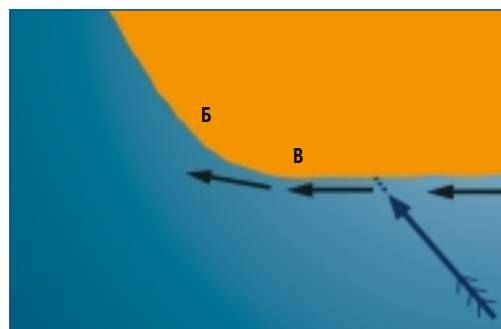
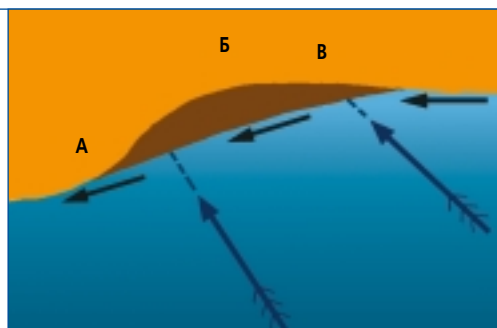
гальки или валунов. Похожи на бары косы - тоже низкие намытые полосы суши, но присоединённые к берегу и клином вдающиеся в море. И те и другие образуются в результате перемещения рыхлого материала волнами



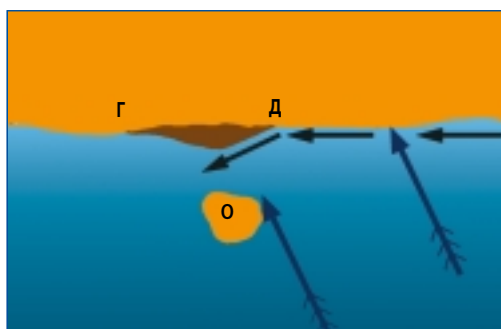
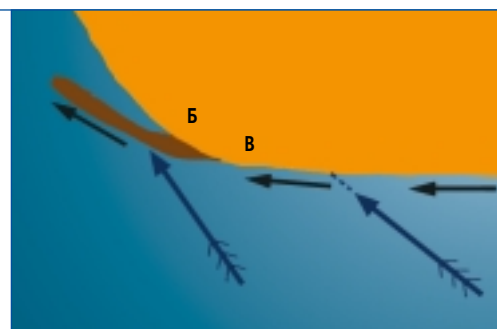


Схемы образования простейших аккумулятивных форм рельефа береговой зоны

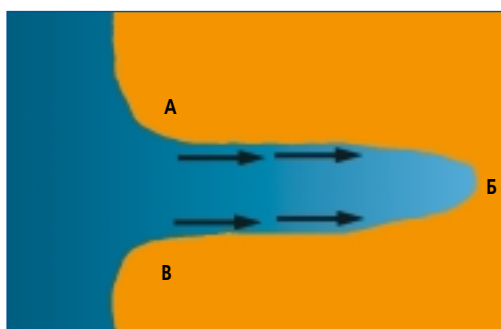
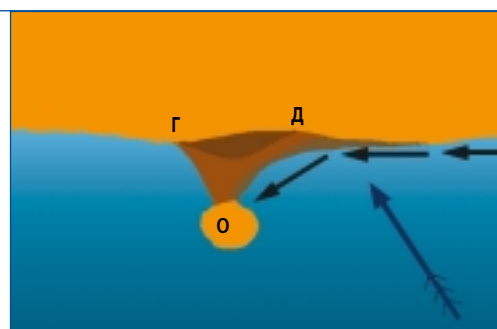
образование примыкающей аккумулятивной формы, заполняющей вогнутость (А-Б-В) берега



образование косы при огибании наносами выступа (Б-В) берега

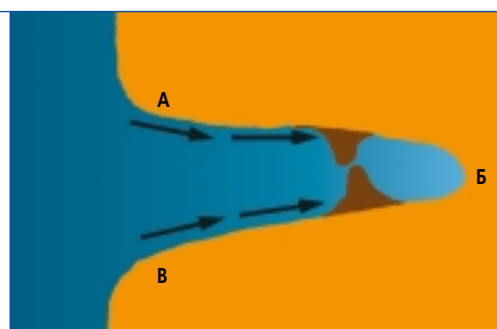


образование перемычки между выступом берега (Г-Д) и островом (О)

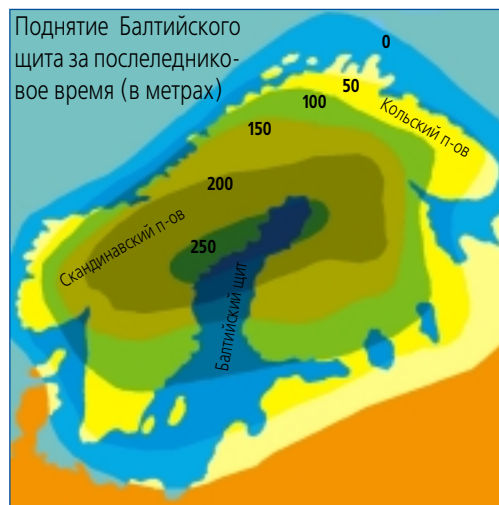


образование перемычек в узких заливах

Волны изображены "оперёнными" стрелками, "неоперёнными" – потоки наносов, буквами А-Б-В-Г-Д – контур берега



Аккумулятивный мыс Желания (арх. Новая Земля)



Поднятие Балтийского щита за послеледниковое время (в метрах)

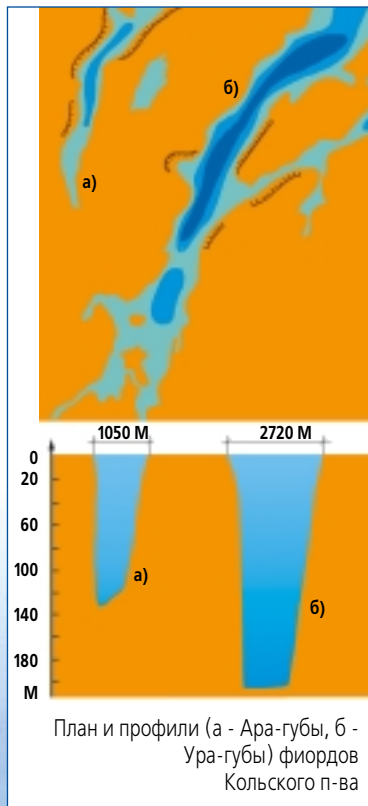


подобно тому, как разгибаются рессоры автомобиля, из которого вышли пассажиры.

Кроме того, с оледенениями связаны колебания количества воды в океане. Во времена великих оледенений уровень океана был значительно ниже современного, ведь вода была заморожена и находилась не в океане, а в ледниках. Когда ледники растаяли, уровень океана поднялся. Наступление воды на сушу, именуемое трансгрессией океана, так же как и её отступление - регрессия, - заметно влияет на облик берегов. Таковы фиордовые берега. Фиорды (или фьорды, от норв. *fjord*) - это узкие и глубокие морские заливы с высокими и крутыми скалистыми берегами, которые возникли в результате затопления морем (при трансгрессии) речных долин, обработанных ледником - трогов. Во времена Великих оледенений, когда уровень Мирового океана заметно понижался, ледники, спускавшиеся с берегов, ползли по территориям, позже превратившимся в дно океана. А речные долины, по которым ползли ледники, под воздействием льда становились глубже и шире, дно их выравнивалось, берега становились гораздо более высокими и крутыми. Поперечный профиль таких долин имеет U-образную форму, в отличие от речных, похожих на букву V. Этот профиль напоминает профиль обычных в первой половине нашего века металлических корыт для стирки и купания. Поэтому такие долины получили наименование трогов (от нем. *Trog* - корыто).

Характерны фиорды для Мурманского побережья. Печенгский залив, Лица, Ара-губа, Ура-губа, Кольский залив - фиорды. Типичный и самый крупный из них - Кольский залив. Для его очертаний характерны коленчатые изгибы, связанные с разломами. Глубина в самой глубокой средней части фиорда превышает 300 м.

К фиордовым обычно относят и берега Земли Франца-Иосифа. Фиорды здесь представлены и заливами, и проливами - настолько изрезан берег. Такой же тип береговой линии является господствующим и на Новой Земле. Своеобразен фиордовый пролив Маточкин Шар. Длина его более 125 км, он довольно узок (шириной от 0,5 до 4,0 км), извилист на одних участках и поражает своей прямолинейностью на других. Отдельные мысы, придающие проливу изви-



Лежбище китиков, располагающееся на бенче, у подножия клифа абразионного берега



листость, образованы речными дельтами. Высокие и крутые его берега всюду несут следы ледниковой обработки, и лишь у восточного входа, где пролив расширяется до 10 км, берега становятся низкими и пологими, высокие обрывы сменяются береговыми равнинами, отделяющими горы от берегов.

Эти равнины формирует одновременная деятельность моря и морозного выветривания. Морозное выветривание при этом разрушает горные породы, а волновые процессы и приливы удаляют обломки. На поверхности оказываются породы, еще не затронутые морозным выветриванием. После этого цикл повторяется. Берега такого типа (их называют стрэндфлеты) характерны именно для Арктики.

Кроме фиордовых, широко распространены фиардово-шхерные берега. Фиарды (или фьёрды, от швед. *fjard*) - это мелководные заливы с невысокими, но крутыми скалистыми берегами, изобилующие шхерами. Шхеры (от швед. *skar*) - небольшие острова, появившиеся при затоплении морем ледниковых форм рельефа - бараньих лбов, камов, друмлинов.

Все это - возвышенности, образованные либо выступами горных пород, которые ледник не смог оторвать и унести, а только обточил, придав округлённые очертания (бараньи лбы), либо сложенные мореной, т.е. переносимыми самим ледником обломками горных пород (камы и друмлины).

Самый большой фиард в российской Арктике - Таймырская губа, в которую впадает река Нижняя Таймыра. Крупные фиарды образовались на Берегу Харитона Лаптева, к северу от острова Норденшельда.

Берега Белого моря на участке от города Кандалакши до города Кеми (Карельский берег) и от Кеми до устья Онеги (Поморский берег) имеют многочисленные заливы, нередко напоминающие фиорды, но берега заливов невысоки. Кроме то-



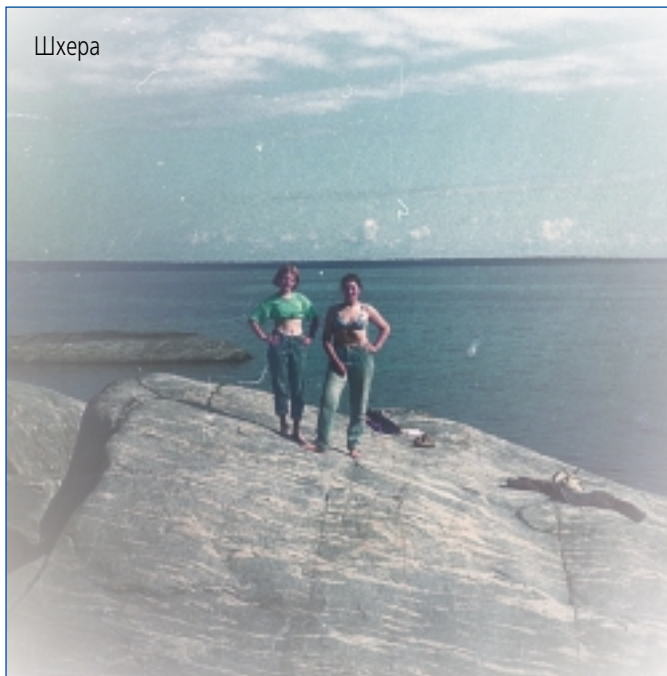
го, здесь обильны луды - мелкие скалистые островки (в Скандинавии подобные острова называют шхерами), и потому эти заливы относят к фиардам.

Широко распространены в Арктике ледяные берега. Например, 58% площади архипелага Шпицберген покрыто ледниками, многие из которых спускаются непосредственно в море. Все они порождают айсберги, и благодаря этому вертикальная ледяная стена такого берега все время обновляется. Огромной протяжённости - около 180 км - ледяная береговая стена находится на юго-восточном берегу острова Северо-Восточная Земля. Высота её превосходит 40 метров, местами достигая 100 метров. Ледяной клиф ледника Короля Иоганна на острове Эдж имеет высоту до 200 метров.

Много таких берегов и в Гренландии. Здесь грандиозные, высотой до 200-300 метров, стены ледяного берега протянулись на десятки и даже сотни километров. Такова, например, стена, образованная ледником Гумбольдта. Общая длина ледяных берегов Гренландии не менее 500 км.

Особый тип берегов формируют приливы и отливы вместе со сгонами и нагонами. Его называют ваттовым (от голл *wadden* "прибрежные отмели"). Для него характерны осушки - то за-

Шхера



Бараний лоб



топляемые, то осушаемые низменные прибрежные полосы морского дна. Широкому их развитию в Арктике способствует пологость многих участков побережья, где накапливаются ил и мелкий песок. Осушки растут в высоту и ширину до тех пор, пока не окажутся практически незаливаемыми. На севере России их часто называют лайдами. Встречаются они на побережье Белого и Карского морей. Немалые участки береговой линии образованы дельтами впадающих в океан рек (см. раздел Реки).

Морской прибой, разбивающийся о скалистые прибрежные островки





## льды

Льды арктической суши можно разделить на два типа - наземные и подземные.

Ледники, т.е. массы природного наземного льда, появляются в результате взаимодействия рельефа и климата. Образуются они обычно из снега, выпадающего из атмосферы, но иногда частично состоят и из морского льда (шельфовые ледники). Каждый ледник включает область питания (где приход льда больше его расхода) и область расхода (где преобладает таяние льда под воздействием солнечного тепла или откалывание его в виде айсбергов). Под действием силы тяжести лёд перемещается из первой области во вторую со скоростью от нескольких сотен метров в год до нескольких сотен метров в сутки.

Выделяют две главные группы ледников: горные, форма и размер которых определяются рельефом того места, где они образовались, и покровные - такие толстые, что лёд перекрывает все неровности рельефа и движение ледника определяется уклоном его собственной поверхности. Небольшие (сравнительно) покровные ледники называют куполами.

Горно-долинный ледник

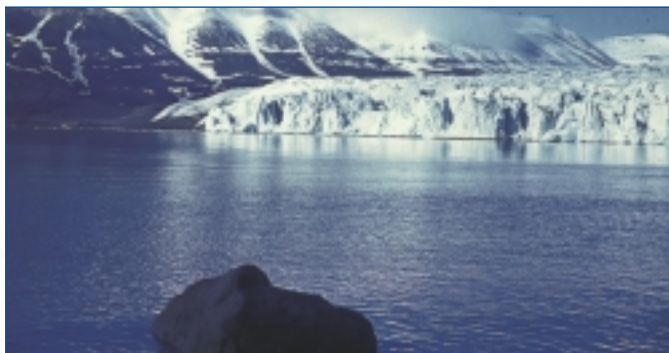


Конечно, есть и переходные от одной группы к другой типы (например, сетчатые ледники, образующиеся при слиянии горных ледников).

Однажды возникнув, ледники сами создают благоприятные условия для своего дальнейшего существования: достигнув больших размеров, они охлаждают воздух, оказывая воздействие на климат. Такие гигантские "холодильники", как Антарктида и Гренландия, влияют на климат всей планеты.

Наземные льды Арктики принадлежат ко всем известным на Земле видам ледников. Самые крупные из них - покровные ледники Гренландии, Исландии и отдельных островов Канадского Арктического архипелага, Шпицбергена, Земли Франца-Иосифа, Новой Земли и Северной Земли. Часто ледниковые купола перекрывают целиком отдельные острова.

Горно-покровные ледники - сочетание заполненных льдом долин и ледяных куполов с разделяющими их скалистыми



Горно-долинные ледники, спускающиеся в океан, представляя собой уменьшенные аналоги шельфовых ледников (арх. Шпицберген). Шельфовые ледники - образуются при выдвигании ледяных покровов на акватории шельфов. Они имеют вид плит, становящихся тоньше по мере удаления от берега, либо плавучих, либо частично опирающихся на дно. Заканчиваются обрывистым барьером, от которого периодически откалываются айсберги

гребнями и вершинами. Они характерны для Шпицбергена, Аляски, Канадского Арктического архипелага.

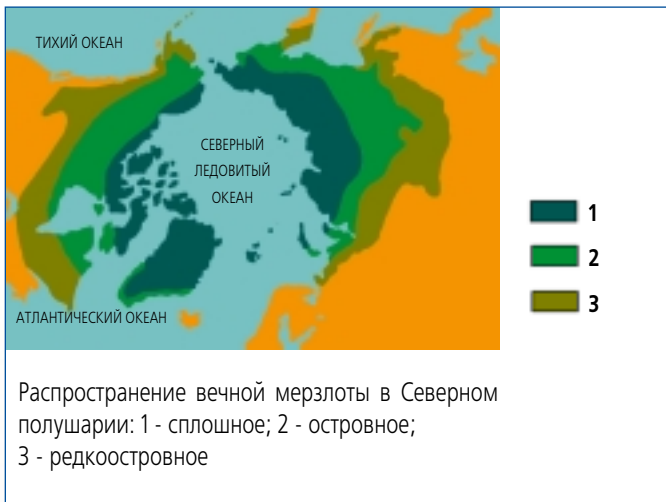
Самый большой ледник Арктики - Гренландский ледниковый щит. Гренландия - самый большой в мире остров. Его площадь 2186 тыс. км<sup>2</sup>, горы восточного побережья вздымаются выше чем на 3 тыс. м - гора Гунбьёрн достигает 3,7 тыс. м. Длина острова 2,6 тыс. км, ширина - около 1,2 тыс. км (в самой широкой части). Почти 79% площади острова занимает покровный ледник. В начале четвертичного периода остров был вовлечён в поднятие земной коры, которое вместе с похолоданием климата привело к оледенению. Ледники появились в горах, а позже заняли почти весь остров и образовали покров площадью 1 726 400 км<sup>2</sup> и толщиной до 3 416 метров (в среднем 1790 метров). Это около 12% наземного льда Земли. Если ледник растает, уровень всего Мирового океана поднимется примерно на 7,5 метров!

Под давлением гигантской толщи льда центральная часть острова прогнулась местами ниже уровня моря.

Среднегодовая температура воздуха в центральной части острова от -20 до -30°C. На восточном и северном побережьях большинство фиордов (а для Гренландии характерен именно этот тип берегов) являются приёмниками ледников, стекающих по трогам и нередко частично заполняющих фиорды. Скорость их движения достигает пять - семь километров в год (ледники Якобсхавн, Ринка, Караяк), что значительно превышает скорости ледников Антарктиды. Такие ледники обычно порождают айсберги, и Гренландия после Антарктиды - второй по мощности центр их образования.

Подземные льды Арктики являются частью мёрзлой зоны земной коры. Они сформировались в периоды Великих оледенений и лежат, не оттаивая, многие десятки и сотни тысяч лет. Вечная мерзлота представляет собой сложную смесь час-





тиц горных пород со льдом и, как правило, пузырьками воздуха и незамёрзшей воды. Над ней залегает слой ежегодного сезонного промерзания - оттаивания, называемый деятельным слоем.

Занимая около 25% суши Земли, вечная мерзлота распространена более чем на половине территории России. Вся зона тундры занята сплошной мерзлотой (глубиной до 300 и более метров, с температурой от  $-2^{\circ}\text{C}$  и ниже). Только в пределах речных долин и озёрных котловин сплошная мерзлота оказывается нарушена таликами - островками талого грунта. Образование их связано с теплом, приносимым речной водой или аккумулируемым водой озёр.

Южнее встречается мерзлота с обширными островами талых грунтов (толщина мёрзлого слоя от 10 метров и более, температура от  $-2$  до  $0^{\circ}\text{C}$ ). Ещё дальше к югу она сменяется островной мерзлотой (толщина мерзлоты от нескольких метров, температура близка к  $0^{\circ}\text{C}$ ).

Для мёрзлых грунтов характерно несколько процессов, которые формируют специфические особенности рельефа и заметно влияют на деятельность людей.

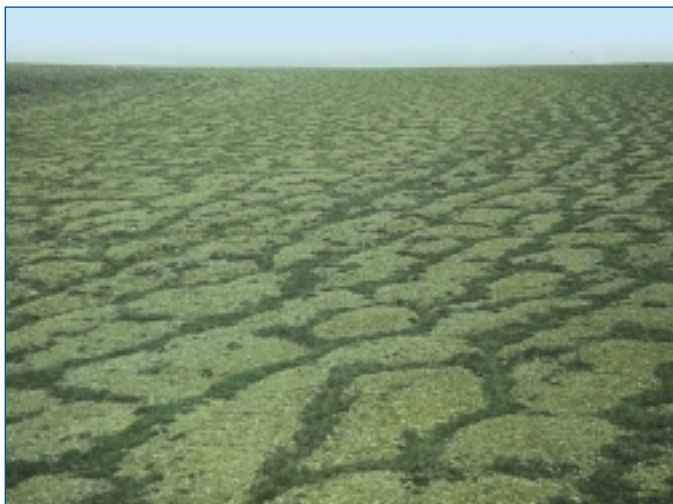
При промерзании резко уменьшается водопроницаемость грунта. Образующаяся в деятельном слое жидкая вода не может просочиться сквозь мерзлоту, что приводит к заболачиванию территории, к возникновению оползней и оплывин и разрушению ими мостов, зданий, железнодорожных насыпей и других сооружений.

Широко распространена солифлюкция - медленное течение по склону насыщенного водой грунта, в ходе которого образуются лестницы ступенеобразных поверхностей (солифлюкционных террас).

Уменьшение объёма горных пород при понижении температуры приводит к появлению морозобойных трещин. В результате формируется характерная мозаичная, полигональная (многоугольная) структура грунтов. Частые переходы температуры через  $0^{\circ}\text{C}$  способствуют морозному выветриванию - разрушению горных пород, связанному с тем, что вода, попадающая в микротрещинки породы при положительной температуре, замерзает в них и, расширяясь, разрушает весь







Полигональные тундры. Морозобойные трещины образуют многоугольники - полигоны, очень характерные для северных районов

камень. Этот же процесс идет и в более крупном масштабе: талая вода при замерзании образует ледяные клинья, которые расширяют морозобойные трещины.

Неравномерное промерзание грунта в деятельном слое (с поверхности в глубину) приводит к возникновению давления в грунтовых водах. Они могут прорваться, раздвигая частицы грунта, на поверхность и образовать наледи. А могут скопиться под землёй и, замерзая, сформировать вздутия - "бугры пучения", байджарахи.

При оттаивании грунт довольно часто уплотняется, и на поверхности возникают просадки - углубления. К такому же эффекту приводит таяние подземных льдов. Этот процесс называют термокарстом. Углубления часто оказываются заняты озёрами - аласами.

При неравномерном промерзании и оттаивании горных пород крупные камни (а также столбы и фундаменты) выпучиваются из грунта, выжимаются льдом на поверхность.

Важную роль играют мёрзлые породы в образовании берегов Северного Ледовитого океана (см. раздел Берега).



Наледь зимой



Наледь летом

На севере часты грунты, в которых крупных камней много. Здесь широко распространены ледниковые отложения, морены, для которых характерна несортированность материала. Леднику ведь безразлично, какой величины обломки переносить - пылинки или валуны. В этом случае на ровных поверхностях образуются каменные россыпи - "каменные моря", а на наклонных, где камни сползают вниз под действием силы тяжести - "каменные реки". Те и другие называют обычно курумами



## РЕКИ

Реки бассейна Северного Ледовитого океана - крупнейшие в России, могучие потоки вещества и энергии, формирующие в своих долинах совершенно особые типы ландшафтов. По речным долинам в пределы тундры вторгаются леса, в холодные пустыни - тундра, в солёные океанические воды - пресная вода.

По речным долинам в тундру проникают деревья (п-ов Таймыр)

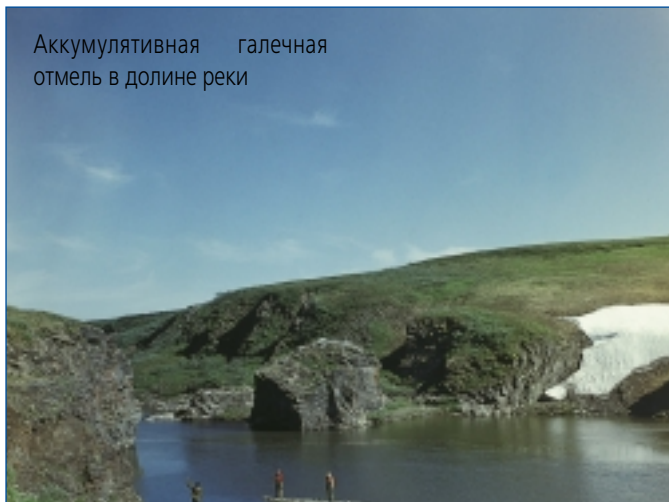


Тепло, приносимое речной водой, приводит к образованию в долинах таликов - островков талого грунта. Они могут быть сквозными, т.е. настолько глубокими, что соединяются с непромёрзшими горными породами, залегающими под вечной мерзлотой, но могут и не достигать их.

Прежде чем перейти к описанию рек Арктики, вспомним некоторые закономерности, которым подчиняются все реки.

Реки - это потоки воды, текущие под действием силы тяжести сверху вниз по руслам - вытянутым углублениям на поверхности суши. Русло реки обычно формирует сам поток, хотя иногда он может использовать углубления, образованные до его появления, например, ледником. В руслах вода совершает два взаимосвязанных и противоположно направленных процесса - эрозию (размывание) и аккумуляцию (накопление) речных наносов, состоящих из обломков горных по-

Аккумулятивная галечная отмель в долине реки



Глубоко врезанная речная долина (Урал). Река всегда разрушает (эродировывает) своё русло почти на всём его протяжении. Русло и возникает благодаря эрозии

род различной величины - от песчинок до валунов. Речные наносы называют аллювием реки (от лат. *alluvio* - нанос, намыв). Его отличительная особенность в том, что отдельные частицы, двигаясь в потоке и ударяясь одна о другую, окатываются: их острые края оббиваются, и обломки приобретают округлую форму. Окатыши небольшого размера называют галькой.

Эрозия (от лат. *erosio* - разъедание) - разрушение горных пород и почв текучими водами. Вода размывает породы или растворяет их и "выскабливает" дно обломками. Аккумуляция (от лат. *accumulatio* - собирание в кучу, накопление) - накопление рыхлого обломочного материала. Такое накопление происходит обычно во впадинах - на дне озёр, морей, океанов, а также в реках (хотя не везде и не всегда).

Обломки, которые при этом образуются, переносятся водой вниз по течению. К ним присоединяются частицы, смытые со склонов в бассейне реки. Вода в реке всегда насыщена обломками горных пород (от микроскопических до громадных) и растворёнными веществами. Насыщенность бывает разной - очень малой в реках, вытекающих из озёр (вся муть осаждалась в озёрах, ведь в них течения практически нет) и очень большой - в реках, протекающих среди легкоразмываемых пород (как, например, река Хуанхэ в Китае, про которую местные жители говорят, что вода в ней слишком густая, чтобы её пить, хотя и недостаточно густая, чтобы пахнуть). Чем больше воды в реке и чем быстрее она течёт, тем больше аллювия она может перенести.

Эрозия и аккумуляция в русле реки протекают одновременно в разных местах или по очереди в одном и том же месте. Поэтому в реках появляются и эрозионные формы рельефа - там где течение побыстрее или воды побольше, и аккумулятив-



ные - там, где течение помедленнее или воды поменьше. Поскольку количество воды в реке меняется от сезона к сезону и от года к году, формы рельефа в русле реки обычно неустойчивы и подвижны.

К эрозионным можно отнести, например, плёсы - глубокие участки русла, возникающие там, где течение реки наиболее быстро.

К аккумулятивным - осерёдки (островки), косы. Кроме того - дельты (от названия греческой буквы  $\Delta$  - дельта, на которую похожи очертания речной дельты). Дельта - это треугольная

низменность в устье реки, сложенная аллювием. Такая низменность формируется из-за резкого снижения скорости воды в устье при условии достаточного количества аллювия. Она представляет собой мозаику осерёдков и рукавов (проток) между ними. За счёт приносимого рекой аллювия дельты растут в сторону моря. В Северном Ледовитом океане они формируют значительные участки берега.

Если река впадает в другую реку или если в устье реки сильны приливно-отливные течения, дельта не образуется: принесённый аллювий размывается. Если же приток приносит

столько аллювия, что та река, в которую он впадает, не в состоянии его унести (это часто бывает в горах, где даже маленькие речки несут очень много наносов), в устье притока формируется небольшая дельта, которую называют обычно конус выноса.

Дельта не формируется, если, например, берег опускается относительно водоёма, в который впадает река, или поднимается уровень воды в водоёме. При этом затопляется часть русла, и в нём образуется воронкообразный залив - эстуарий (от лат. *aestuarium* - затопляемое русло реки). Эстуариями являются многие заливы ("губы") побережья Северного Ледовитого океана.

Если аллювия много, а морские течения недостаточно сильны, возникают подводные дельты, расположенные ниже уровня моря.

Речная долина - это вытянутое понижение рельефа, преобразованное или образованное рекой. Преобразованное - в том случае, если река использует понижение, например, выпаханное ледником или образованное тектоническими движениями. Речные долины обладают уклоном. Вдоль долины он направлен от истоков к устью, поперек долины - от бортов к тальвегу (линии, соединяющей самые низкие точки дна долины).

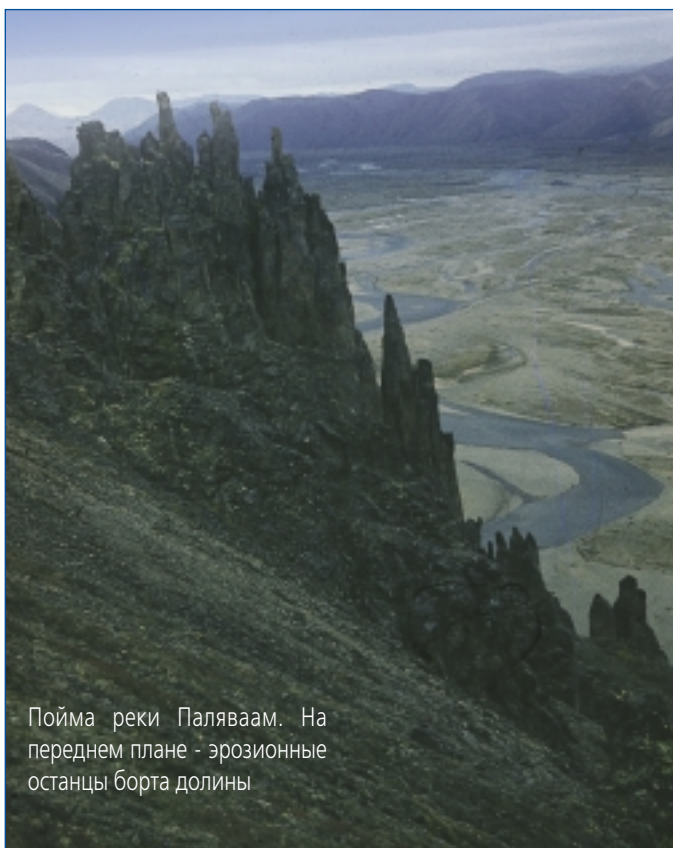
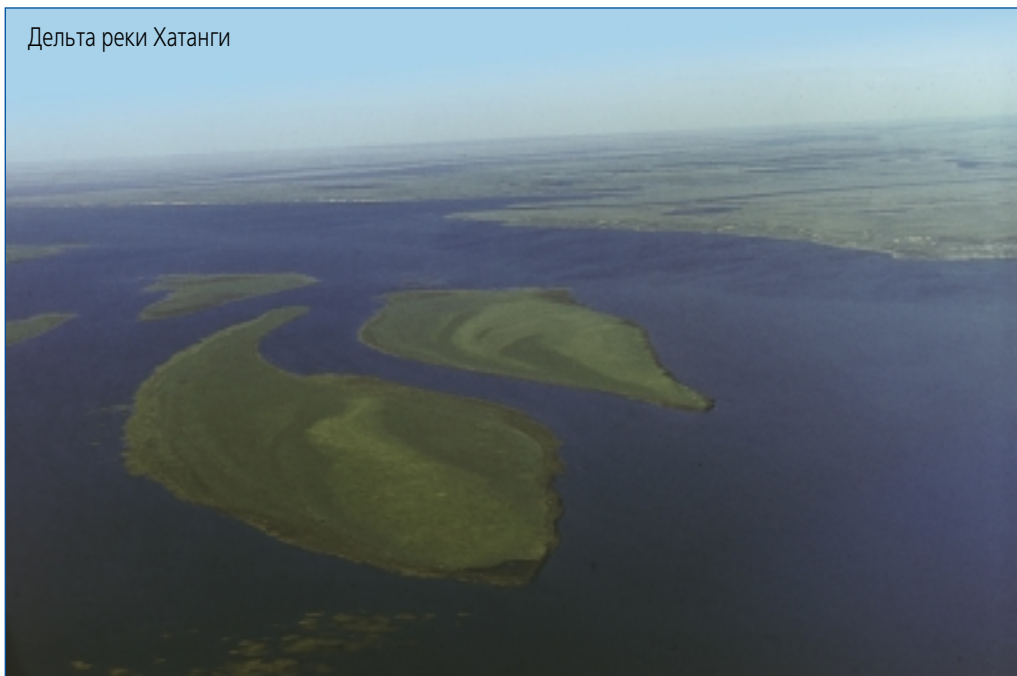
Русло реки - не вся речная долина, а лишь та её часть, которая всегда заполнена водой. Но воды в реках бывает то больше, то меньше. И долина - понятие более широкое, чем русло.

Кроме русла, речная долина включает обычно пойму. Пойма реки - часть речной долины, покрываемая водой лишь во время высокого стояния воды.

Различают низкую пойму, заливаемую водой ежегодно, и высокую пойму, которая заливается лишь раз в несколько лет, в самые дождливые или самые снежные годы. Высота низкой поймы над урезом воды может составлять от нескольких сантиметров до нескольких метров. Обычный тип растительности здесь луга, поскольку деревья не выдерживают затоплений.

В долинах многих рек выше пойм располагается одна или несколько речных террас - вытянутых вдоль долины поверхно-

Дельта реки Хатанги



Пойма реки Палаваам. На переднем плане - эрозионные останцы борта долины



стей, параллельных поверхности воды в реке, т.е. имеющих уклон, как у дна долины.

В реках Земли сосредоточено в каждый момент времени около 2 тыс. км<sup>3</sup> воды. Источники воды в реках (питания рек) могут быть различны - тающие ледники и снега, дожди, грунтовые воды, озёра, болота. На практике очень редко встречаются реки с каким-либо одним источником, обычно они имеют смешанное питание. Однако важно понять, какой источник главный - от этого зависит режим реки. Режим реки - изменения объёма воды в течение года.

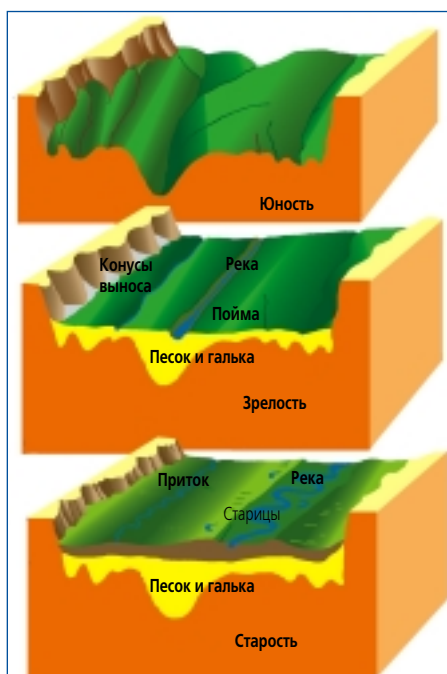
Важнейшая характеристика режима реки - расход воды - количество воды, протекающее через поперечное сечение реки за единицу времени. Соответственно измеряют его в м<sup>3</sup>/с.

Регулярно наступают периоды, когда расходы воды в реке минимальны, - во время сухой или морозной погоды (межен-

Речная терраса (на поверхности - ступенеобразные солифлюкционные терраски). Первоначально террасы представляют собой пойму реки, но затем оказываются выше того уровня, которого способна достичь вода. Это может произойти по разным причинам. Например, при уменьшении количества осадков в реке станет меньше воды, чем было во время формирования поймы. Или река углубит русло. Долины углубляются, а поймы превращаются в террасы



Следы высокого стояния воды (половодья) на берегу р. Лены. Расход воды значительно меняется на протяжении года. Выделяются периоды длительного устойчивого подъёма уровня воды в реке. Когда наступает этот период - зависит от источника питания. Например, у рек ледникового питания - летом, когда ледники тают особенно интенсивно; у равнинных рек умеренного пояса - весной, в связи с таянием снега; в тропиках - летом, в сезон дождей. Этот период называют половодьем. Нерегулярные подъёмы уровня - в связи с обильными дождями или снеготаянием, случающимися в любое время года. Их называют паводками



Развитие речной долины

Формирование речной долины происходит в течение многих тысячелетий и даже десятков тысяч лет. Молодая, интенсивно врезающаяся в свое ложе, река очень сильно отличается от старой, уже создавшей широкую долину с ясно выраженными поймами, террасами и изгибами русла (меандрами)

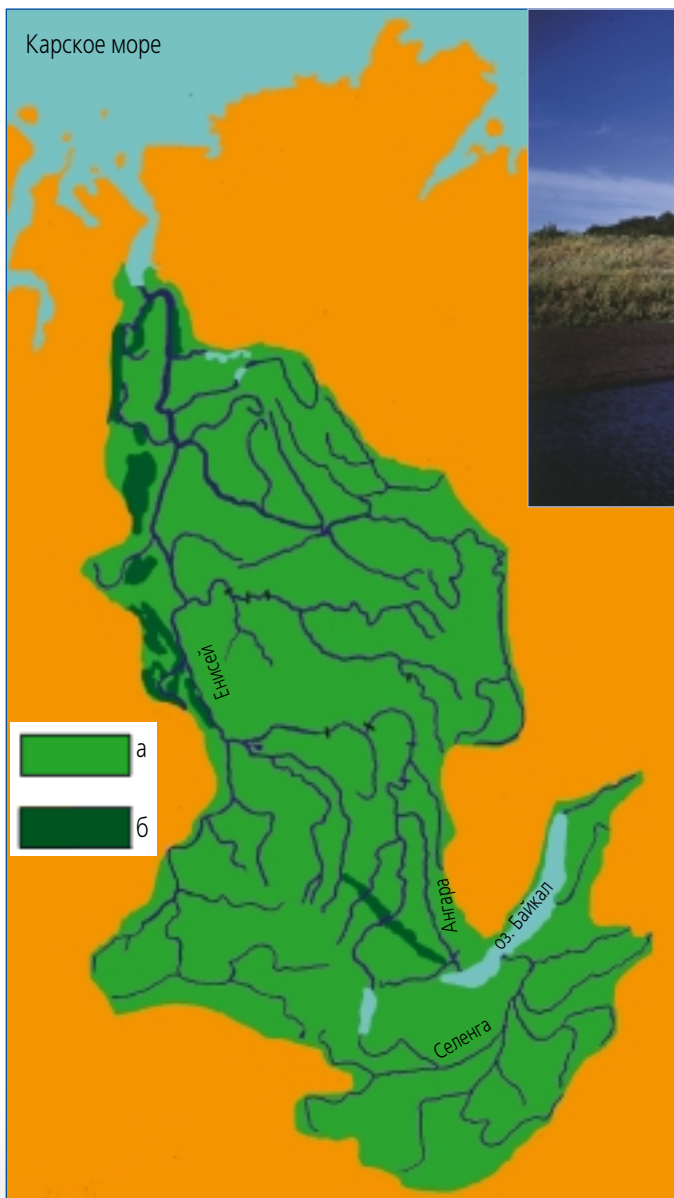
ный период, межень). С количеством воды связано и количество наносов - проносимых рекой частиц (минеральных и органических). Проносимое количество наносов называют твёрдым стоком реки и измеряют в миллионах тонн за год. Границы бассейнов соседних рек называют водоразделами. Они могут быть узкими (например, горные хребты) или широкими, равнинными - их называют плакорами.

## Крупнейшие реки российского Севера

**Енисей** (от эвенк. *иоанеси* - большая вода, река) - одна из величайших рек земного шара по длине и площади бассейна. И самая многоводная в России, её годовой сток 624 км<sup>3</sup>. В бассейн Енисея входит (только в пределах России) около 200 тыс. рек общей длиной около 900 тыс. км и более 125 тыс. озёр общей площадью почти 52 тыс. км<sup>2</sup>.

Нижний Енисей (от устья Ангары до впадения в Карское море) - могучая равнинная река с высоким, гористым правым берегом и низким, пойменным левым. Русло расширяется от 800 метров чуть выше Ангары до 2-5 километров у городов Дудинка и Усть-Порт. Ширина долины у впадения Нижней





Енисей в верховьях. Истоки Енисея - реки Бий-Хем (Большой Енисей, начинающийся на склонах Восточного Саяна в Республике Тыва) и Ка-Хем (Малый Енисей), берущий начало в Монголии под названием Шишхид-Гол, затем получающий название Кызыл-Хем, а потом Ка-Хем

В каждую реку попадает вода, оказывающаяся в пределах определённой территории, имеющей уклон по направлению к руслу. Сила тяжести вынуждает воду течь сверху вниз, и попадать в русло. Территорию, с которой вода стекает в русло определённой реки, называют водосборным бассейном реки. Свой бассейн имеет каждая речка, а при слиянии нескольких небольших рек возникает большая река, и её бассейн включает в себя бассейны притоков. Бассейн р. Енисей (а) и болота в его пределах (б).

Енисей в среднем течении





Рукава - протоки и острова - осерёдки в дельте Енисея, которая начинается ниже мыса Сопочная Карга, за поселком Усть-Порт. Четыре крупных рукава-протоки (Охотский, Каменный, Большой и Малый Енисей) и множество мелких формируют дельтовый архипелаг Бреховские острова. Ширина русла здесь достигает 50 километров

Тунгуски около 40 километров, у Дудинки - 150 километров. Доля снегового питания Енисея составляет около 50%, дождевого - 40%, подземного - остальное. Такой тип питания определяет растянутое весеннее половодье и летние паводки, резкое сокращение стока зимой. Самая большая вода в Енисее бывает в летние месяцы (с июня по август). Максимальный годовой расход у Игарки 154 тыс. м³/с.

Замерзает Енисей в низовьях в начале октября. Вскрытие ото льда происходит на протяжении 1,5-2 месяцев, в нижнем течении начинается в начале июня. Весенний ледоход сопровождается заторами.

Первые исследования реки провёл в 1737 году участник Великой Северной экспедиции гидрограф Дмитрий Овцын. Со второй половины XIX века стали более или менее регулярными грузовые рейсы морем на Енисей ("карские операции").

**Лена** (эвенк. *елюене*, якутск. Улахан-Юрях - большая река) берёт начало из небольшого озера на западном склоне Байкальского хребта, впадает в море Лаптевых.

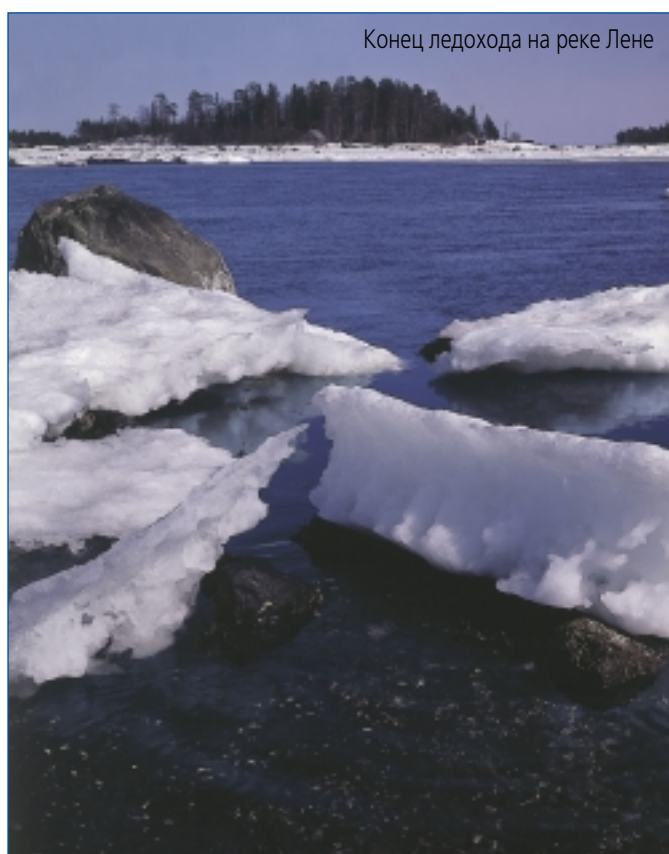
В пределах Центрально-Якутской низменности долина Лены имеет ширину до 20-25 км; многочисленны озёра, болота;



Эрозионные формы в речной долине - Ленские столбы

глубина реки достигает 16-20 метров. От села Булун река протекает в узкой (до двух километров шириной) долине между Хараулахскими горами и кряжем Чекановского. Уже в 130 км от устья Лена делится на многочисленные рукава, образуя обширную дельту - площадью около 30 тыс. км² (второе место в мире после реки Миссисипи). Самые крупные протоки дельты: Трофимовская (сбрасывает в море до 70% речной воды), Оленёкская и наиболее важная для судоходства Быковская, длиной 106 км, соединяющая Лену с бухтой Тикси. По водоносности Лена занимает второе место среди рек России после Енисея. Среднегодовой сток в море Лаптевых около 540 км³. Твёрдый сток около 12 млн тонн в год.

Питание Лены в основном снеговое и дождевое. Поэтому для неё характерны весеннее половодье и летне-осенние дождевые паводки (80-90% годового стока проходит в тёплую часть года).



Конец ледохода на реке Лене

Ледостав в нижнем течении - с конца сентября до начала июня. При вскрытии нередки мощные заторы с подъёмом уровня воды на 10-15 метров. Для бассейна Лены характерны наледи.

Первые сведения о Лене получены русскими в начале XVII века. В 1630 году основан Усть-Кутский острог, а в 1632 году - Якутский острог. В 1633 (или 1634) году русский землепроходец и полярный мореход Иван Ребров спустился по Лене до её устья, отсюда морем достиг устья реки Оленёк. В первой половине XVIII века участники Великой Северной (Второй Камчатской) экспедиции начали научные исследования реки. В 1735 году начальник одного из отрядов Василий Прончищев произвёл первую инструментальную съёмку Лены от Якутска до устья. Первое научно-географическое описание бассейна Лены выполнил натуралист Иоганн Гмелин.



**Обь** - третья по водоносности (после Енисея и Лены) река в России. Имя свое получила от народа коми (*обь* - бабушка или тётушка). Образуется слиянием рек Бии (вытекающей из Телецкого озера) и Катунь (берущей начало из ледника горы Белуха на Алтае); впадает в Обскую губу Карского моря. Годовой сток около 400 км<sup>3</sup>. Твёрдый сток в устье 50 млн тонн.

От устья Иртыша до с. Перегребное Обь течёт в одном глубоком русле, ниже разделяется на два крупных рукава: справа - Большая Обь, слева - Малая Обь. Близ Салехарда они сливаются в один рукав шириной до 20 км и глубиной более 10 м, долина сужается до 4 - 8 км. Перед впадением в Обскую губу река образует дельту площадью свыше 4 тыс. км<sup>2</sup>, и делится на два рукава - Хаманельскую Обь (левый) и Надымскую Обь (правый).

Основное питание снеговое. Половодье обычно начинается в конце апреля - начале мая. Вода мутная, содержит много минеральных и органических веществ.

Замерзает в низовьях в середине октября. Ледостав - до 220 суток.

Обь - первая из великих сибирских рек, о которой узнали в Европе. Новгородские дружины совершали набеги на северное Приуралье и "на Югру" (низовья Оби) уже в начале XI века. Впервые с моря в устье Оби английское судно зашло в начале XVI века. Поморами в 1595 году была поставлена Обдорская крепость у входа в Обскую губу. Во время Второй Камчатской (Великой Северной) экспедиции в устье Оби заходили суда Сергея Малыгина и Дмитрия Овцына. С плаваний в устья Оби и Енисея началось освоение Северного морского пути.

**Колыма** - река на северо-востоке Сибири. Образуется слиянием рек Кулу и Аян-Юрях, берущих начало на склоне Халканского хребта (система хребта Черского). Годовой сток в устье 123 км<sup>3</sup>, твёрдый сток 5,5 млн тонн в год.



Колымское золото

В верховьях Колыма течёт в узкой и глубокой долине среди строевого лиственничного леса. При пересечении гранитной гряды образует Большие Колымские пороги, среди которых выделяются Прижимистый и Длинный (выше устья реки Бахапча). В среднем течении, в широкой долине, река разбивается на рукава (у Верхне-Колымска их до десяти).

В нижнем течении на протяжении 1150 км Колыма течет по Колымской низменности, среди тундры, сопровождается множеством озёр, со-

единённых друг с другом и с рекой или её притоками - рукавами ("висками"), иногда судоходными. Справа к реке подходит Юкагирское плоскогорье. Левый берег - выше города Средне-Колымска и правый берег - от Омолона до Большого Анюя образованы илесто-ледяными обрывами со слоями льда толщиной до двух метров. В ледяных обрывах попадаются кости ископаемых животных, бивни мамонта.

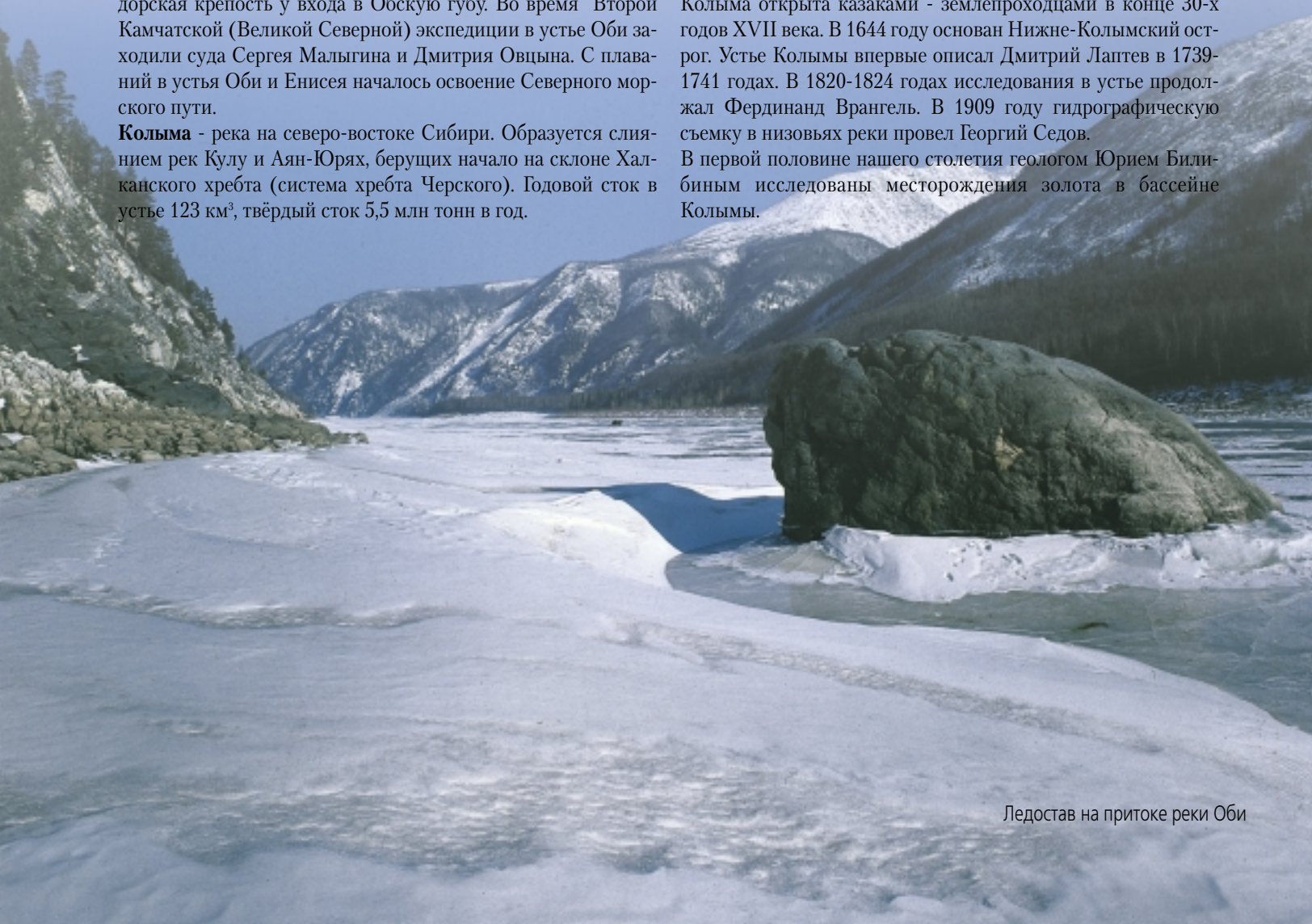
В Колымский залив Восточно-Сибирского моря Колыма впадает тремя крупными протоками: судоходной Колымской (Каменной), Походской и Чукочьей. Длина дельты 110 км, площадь 3 тыс. км<sup>2</sup>.

Питание снеговое (47%), дождевое (42%) и подземное (11%). Половодье - с мая по сентябрь.

Ледостав - с начала октября по конец мая - начало июня. Ледоход длится до 18 суток, сопровождается заторами (подъёмы уровня у Средне-Колымска до 16 метров).

Колыма открыта казаками - землепроходцами в конце 30-х годов XVII века. В 1644 году основан Нижне-Колымский острог. Устье Колымы впервые описал Дмитрий Лаптев в 1739-1741 годах. В 1820-1824 годах исследования в устье продолжал Фердинанд Врангель. В 1909 году гидрографическую съемку в низовьях реки провел Георгий Седов.

В первой половине нашего столетия геологом Юрием Билибиным исследованы месторождения золота в бассейне Колымы.



Ледостав на притоке реки Оби

## ЛАНДШАФТЫ

**З**емля состоит из слоёв или оболочек: литосферы, гидросферы, атмосферы. Они не изолированы одна от другой, наоборот - постоянно взаимодействуют. В зоне контакта поверхности Земли с водой и воздухом, где происходит постоянный обмен веществом и энергией между оболочками планеты, выделяют еще одну геосферу (слой). Это - область существования жизни на Земле, деятельности человека. Она включает нижние слои атмосферы, гидросферу и верхнюю часть литосферы. Её называют географической оболочкой Земли или ландшафтной сферой. Ландшафт (от нем. *Land* – земля) - это относительно однородный “кусочек”, фрагмент географической оболочки, то есть сочетание влияющих друг на друга рельефа, почв, климата, растительности, животного мира.

Даже мелкая впадина или возвышенность имеет особенный, отличающийся от окружающей местности характер увлажнения, а значит, и почву, и растительность, и микроклимат. То есть это - отдельный маленький ландшафт, урочище.

Ландшафты формируются, подчиняясь климатической зональности. Сочетания схожих (из-за того, что сформировались в сходных условиях) ландшафтов образуют громадные, протягивающиеся по всей планете природные зоны. Природа их заметно отличается. Но сами переходы из одной зоны в другую обычно постепенны, и очень редко можно уверенно провести линию границы - настолько она расплывчата.

Каждый ландшафт населён комплексом растений и животных, грибов и микроорганизмов. Этот комплекс связан с ландшафтом и меняется при переходе к другому ландшафту, даже очень похожему. Население ландшафта или природной зоны вместе с природными факторами, влияющими на это население, обычно называют экологической системой или экосистемой - с указанием того, какая именно система имеется в виду. Например, экосистема Земли, включающая экосистемы природных зон: тайги, тундры и т. д. Каждая из них состоит из множества более мелких. Например, экосистем побережья, периодически заливаемого водой (при приливах) и осушающегося (при отливах), леса, озера и т. д. Природные зоны расположены приблизительно параллельно линиям географической широты, поскольку в основе их формирования - неравномерность распределения солнечного тепла. Если бы наша планета представляла собой идеальный шар, природные зоны (так же, как и климатические пояса) располагались бы тоже идеально правильно, образуя полосы, параллельные экватору. Но неоднородность поверхности реальной Земли приводит к заметным нарушениям правильности.

Главные искажения вносит неравномерность распределения суши и Мирового океана. Океан гораздо медленнее, чем суша, накапливает тепло и медленнее отдаёт его. Поэтому прилегающие к океану территории испытывают меньшие колебания температуры.

Кроме того, влажность над океанами, конечно, выше, чем над материками. Ветры, дующие со стороны океанов, переносят насыщенные влагой массы воздуха. Но по мере продвижения этих масс над континентами они становятся всё менее влажными - главным образом за счёт выпадения осадков. Поэтому

прибрежные территории обычно заметно отличаются от территорий, находящихся в глубине материков.

Закон широтной зональности приходится дополнить правилом существования секторов, обычно вытянутых вдоль меридианов, различающихся влажностью: например, на севере Евразии (где ветры преимущественно западные) выделяют влажный Приатлантический, умеренно континентальный Восточноевропейский, резко континентальный Восточносибирско-Центральноазиатский, муссонный Притихоокеанский и переходные сектора между перечисленными.

Таким образом, картина распределения крупных экосистем из “полосатой” становится “клетчатой”: каждая широтная зона разбивается на отдельные провинции (сектора), сменяющие друг друга с востока на запад.

Значительные изменения в расположении природных зон

Снег на вершинах гор Чукотки не тает и летом



связаны и с распределением по поверхности планеты горных стран. Горные территории неподвластны закону широтной зональности: по мере подъёма над поверхностью Земли мы попадаем во всё более разреженные горизонты атмосферы. А поскольку выделение тепла в воздухе связано со столкновениями между молекулами газов, то при подъёме на каждые 100 метров температура воздуха снижается приблизительно на 0,6°C. Даже если гора расположена на экваторе, на её вершине, если только она достаточно высока, может быть холодно, как на полюсе. И в горах закон широтной зональности замещается законом высотной поясности - поднимаясь, мы попадаем в области со всё более холодным климатом, как если бы перемещались по горизонтали в сторону полюса. Такие области, похожие на широтные зоны, но сменяющие одна другую с высотой, называют высотными поясами.

В Арктике действие закона высотной поясности почти незаметно: здесь и без того так холодно, что ледники часто лежат уже на уровне моря. Но закон действует, и на вершинах арктических гор заметно холоднее, чем на прилегающих к ним низменностях.

Существует, однако, исключение из этого правила - очень важное для Арктики. В том случае, если гора возвышается над ледяной поверхностью (например, над покровным ледником, как в Гренландии) и не покрыта снегом и льдом (например, они сдуваются ветрами), её поверхность поглощает больше солнечного света и тепла, чем прилегающие низменности.



На такой горе (нунатаке) может быть теплее, чем в низких окрестностях. Разница обычно невелика, но для обитателей этих мест она очень важна.

Горы, кроме того, встают барьерами на пути ветров и изменяют общую циркуляцию атмосферы. Это приводит к изменению расположения природных зон (как, например, на юге Северной Америки) или к появлению заметной разницы (например, в количестве осадков) между наветренными и подветренными склонами горной страны - как на Урале.

Зональность характерна и для Мирового океана. Она проявляется в изменении свойств поверхностных вод (температуры, солёности, прозрачности, насыщенности растворёнными газами). Вместе с ними меняется состав растительности и животного мира. Конечно, зональность океана выражена не так ясно, как зональность материков: воды его постоянно перемешиваются. Но она существует, и именно поэтому, например, столь обычна для населения Арктики охота на морского зверя: в холодной воде растворено больше кислорода, чем в тёплой. Там, где много кислорода, больше планктона, а следовательно, больше тех, кто им питается, - рыб и китов. Появляются и "рыбоеды", например тюлени. Люди занимаются охотой на них, и эта охота порой становится основой их жизни.

## АРКТИЧЕСКИЕ ЛАНДШАФТЫ

К арктическому типу относятся ландшафты северного полярного пояса. В его пределах существуют две зоны. Первая - ледяная, или зона вечного мороза, расположенная в пределах Центрального Арктического бассейна. Средние температуры воздуха здесь в течение всего года ниже 0°C.

Вторая - зона полярных (арктических) пустынь. В Евразии южная граница арктических ландшафтов проходит у 75-й параллели. К ним относится большинство островов Северного Ледовитого океана. Основные черты арктических ландшафтов связаны с господством холодных и сухих арктических воздушных масс, с длительным полярным днём и полярной ночью (за время которой грунт успевает остыть). Земная поверхность получает здесь за год не меньше солнечного света и тепла, чем в тайге, но большая часть солнечных лучей отражается от снега и льда.

Немало тепла приносится циклонами и морскими течениями из Северной Атлантики. Средняя температура поверхностных вод Арктического бассейна около -1,7°C, поэтому зима на арктических островах значительно теплее, чем в более южных районах Сибири. Однако лето очень холодное. Значительная часть тепла расходуется на таяние снега и верхнего (деятельного) слоя мерзлоты. Средняя температура самого тёплого месяца от +2 до +3 °C. Зимние температуры понижаются по мере удаления от Атлантического океана, нарастает континентальность климата.

Здесь существуют два климатических района: Западный, приатлантический, где годовая амплитуда температур на



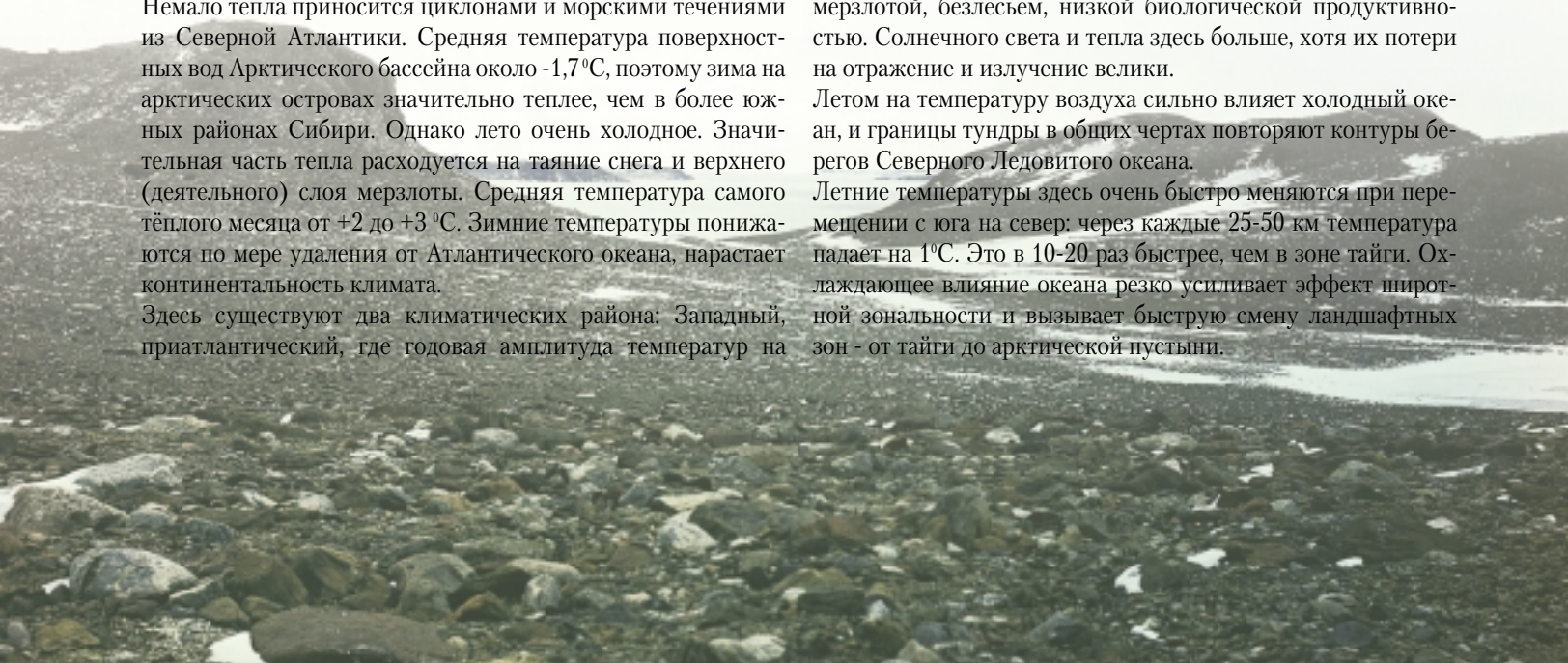
7-8 °C ниже средней для данных широт и климат можно определить как морской или слабоморской. Самое холодное время года смещено на февраль - март, а самое тёплое - на август. Восточный сектор - континентальный или слабо континентальный. Арктические воздушные массы холодны и содержат мало влаги, хотя относительная влажность у них высока. Годовое количество осадков очень невелико, в среднем около 200 мм (на западе больше, чем на востоке). Хотя максимум осадков наблюдается летом, большая часть их выпадает в твёрдом виде. Снежный покров держится 280 - 300 дней в году. На высоте нескольких сот метров над уровнем моря твёрдые осадки не всегда успевают растаять за лето, накапливаются и образуют ледники. Ледники арктических островов спускаются до уровня моря, часто формируя берега, а многие острова Земли Франца-Иосифа, острова Виктория, Ушакова, Шмидта представляют собой сплошные ледяные купола. Это - отдельный подтип ландшафтов.

## ТУНДРА

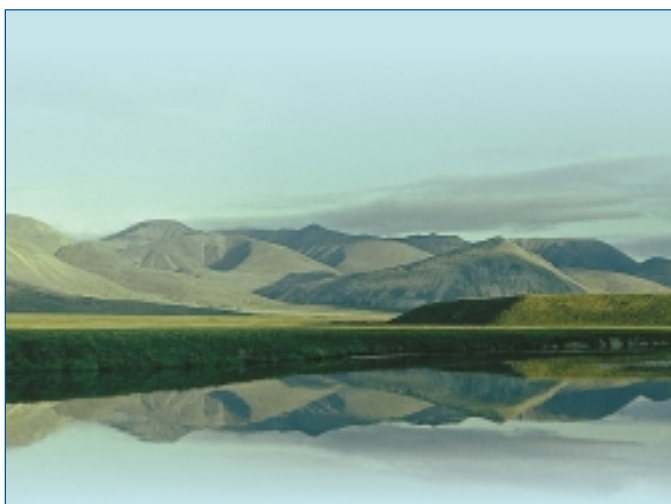
Тундровые ландшафты располагаются циркумполярно (т. е. окружая полюс) к югу от арктических, на северной окраине Евразии и Северной Америки. Они близки к арктическим ландшафтам продолжительной суровой зимой, многолетней мерзлотой, безлесьем, низкой биологической продуктивностью. Солнечного света и тепла здесь больше, хотя их потери на отражение и излучение велики.

Летом на температуру воздуха сильно влияет холодный океан, и границы тундры в общих чертах повторяют контуры берегов Северного Ледовитого океана.

Летние температуры здесь очень быстро меняются при перемещении с юга на север: через каждые 25-50 км температура падает на 1°C. Это в 10-20 раз быстрее, чем в зоне тайги. Охлаждающее влияние океана резко усиливает эффект широтной зональности и вызывает быструю смену ландшафтных зон - от тайги до арктической пустыни.







Средняя температура самого тёплого месяца составляет от  $+3$  до  $+12$  °С, повышаясь с севера на юг.

Зимние температуры почти одинаковы на севере и юге, но меняются с запада на восток: по мере удаления от Атлантического океана они падают, достигая минимума в восточносибирской тундре, и лишь вблизи Тихоокеанского побережья несколько повышаются. Меняется величина суточных и сезонных колебаний температуры: в приатлантических тундрах разница между дневной и ночной, летней и зимней температурами наименьшая, а в Восточной Сибири приближается к наивысшей. В тундре насыщенность воздушных масс влагой выше, чем в холодных пустынях. Количество осадков увеличивается с севера на юг и от глубинных континентальных районов к востоку, а особенно к западу. Обычно в зоне тундры выпадает за год 300-400 мм осадков. Это немного, но при низких температурах и соответственно низкой испаряемости приводит к избыточному увлажнению.

В континентальных районах тундры развита многолетняя мерзлота глубиной 300-400 метров и более. Она охлаждает почву, замедляет биохимические процессы, препятствует фильтрации (просачиванию) поверхностных вод. Вода накапливается вблизи поверхности, и происходит заболачивание территории. Грунтовое питание рек уменьшается, поэтому летом реки сильно мелеют, а зимой во многих из них сток практически прекращается.

Сильные дожди бывают здесь нечасто, и выпадают они либо

на моховую дернину, охотно впитывающую влагу, либо на мёрзлые породы, почти не поддающиеся размыву. Поэтому смыв почвы в реки очень слаб, и вода в реках прозрачна. Основной источник питания рек в этих зонах - талые снеговые воды, с которыми связан резкий весенний паводок.

Суровый климат тундры замедляет почвообразование. Почвенный покров, как и растительный, мозаичен. Здесь формируются насыщенные влагой почвы с торфянисто-перегнойным горизонтом, под которым находится однородная вязкая толща. Эти почвы встречаются вместе с болотно-мерзлотными.

Торф образуется в тундре медленно. В болотах толщина его слоя достигает 0,1 - 0,8 метра и лишь в реликтовых, древних торфяных буграх - 1-5 метров.

В тундре хорошо выражена смена времён года. Их продолжительность неодинакова в приокеанических и континентальных ландшафтах.

Зима (сезон устойчивого снежного покрова) в восточносибирской тундре наступает уже в сентябре, а в скандинавской - только 25-28 октября. Даты окончания зимы зависят от широты: в южной тундре они приходятся на конец мая - начало июня, в арктической - на конец июня. Число дней со снежным покровом в приатлантической южной тундре около 200, в континентальной арктической - до 260-270.

В типичных континентальных условиях зима однообразно суровая; осадки невелики (минимум их приходится на фев-



раль - апрель). Снежный покров распределяется крайне неравномерно: ветры сдувают снег с открытых мест и заполняют им впадины. На обнаженных участках образуются морозобойные трещины глубиной до 3-5 метров. Сток рек практически прекращается. На востоке и северо-востоке Сибири иссякают даже крупные реки. Снежный покров достигает максимальной мощности в мае. Хотя солнечного света в это время довольно много, тепло расходуется на таяние снега, поэтому средняя температура воздуха ещё отрицательная.

Весна начинается после того, как установится средняя температура воздуха выше  $0^{\circ}\text{C}$  и окончательно стает снежный покров. Поздняя весна наступает в первых числах июля и знаменует начало безморозного периода, устойчивой средней температуры выше  $+5^{\circ}\text{C}$  и бурного развития растений. Продолжительность активной жизни растений во многом зависит от местных условий, в особенности от мощности и времени схода снежного покрова.

Лето приблизительно совпадает с периодом, когда температура воздуха устойчиво держится выше  $+10^{\circ}\text{C}$ . В южной тундре оно продолжается около 50 дней (июль и первые две декады августа), севернее - около 30 дней. Деятельный слой мерзлоты интенсивно оттаивает. На это затрачивается много тепла, и его доля, идущая на нагревание воздуха, невелика. Иногда температура воздуха поднимается выше  $+30^{\circ}\text{C}$ , но частые вторжения арктических воздушных масс вызывают резкие похолодания. Поверхность почвы может сильно нагреваться, однако с глубиной температура быстро падает (мох и торф не пропускают тепло). Месячное количество летних осадков 30-50 мм, это очень немного, но почва постоянно переувлажнена талыми снеговыми и мерзлотными водами. Первая половина лета - период максимальной активности животных, массового цветения большинства растений. Поздним летом (с конца июля до середины августа) температура понижается, мерзлота перестает оттаивать; увеличивается количество осадков и возрастает сток. Растения продолжают зеленеть, цветут злаки.

Осень примерно совпадает с периодом понижения средних температур от  $+5^{\circ}\text{C}$  до  $0^{\circ}\text{C}$ . Она начинается с середины августа и продолжается до середины сентября. На сентябрь обычно приходится максимум осадков (40-60 мм). Почвы начинают промерзать, листья желтеют. В приатлантических районах осень начинается позднее, и она продолжительнее.

Использовать территорию тундры для ведения хозяйства трудно. Даже летом, когда верхний слой почвы прогреет солнцем, уже на очень небольшой глубине температуры отрицательны. Овощи удаётся вырастить только в теплицах. Тундра используется главным образом как оленьи пастбища. Но и оленей она может прокормить не так уж много, а увеличение их количества (перевыпас) обычно приводит к разрушению растительного покрова и деградации почв.

Тундровые ландшафты вообще крайне неустойчивы к внешним воздействиям, особенно к тем из них, которые нарушают многолетнюю мерзлоту. Стоит нарушить устоявшееся равновесие, например выстроить дом или дорогу, проложить трубопровод, как меняется поведение мерзлоты. Появляются наледи и бугры пучения или начинаются бурные термокарстовые процессы - и дома рушатся, дороги деформируются, трубы рвутся. Все приходится начинать сначала.

Чтобы предотвратить отрицательные последствия хозяйст-

венной деятельности, надо пытаться сохранить растительность и тепловое равновесие в грунтах. Например, прокладывать трубопроводы не по поверхности, которую они укрывают подобно одеялу и защищают от мороза, а на высоких опорах, не мешающих грунту под трубами промерзать как обычно.

Наземные трубопроводы разрываются так часто, что в середине 90-х годов в России ежегодно в атмосферу из них улетучивалось такое же количество природного газа, какое тратилось всей Германией.

## ЛЕСОТУНДРА

Лесотундра образует переходную полосу между тундрой и тайгой. Лето здесь более тёплое и продолжительное, чем в тундре.

В среднем за год на востоке выпадает 350-400 мм осадков, на западе - 500-600 мм, что дает избыточное увлажнение. Многолетняя мерзлота в восточно-европейской тундре прерывистая, в сибирской - сплошная. Избыточное увлажнение в сочетании с мерзлотой приводит к интенсивному заболачиванию. Типичны бугристые торфяники с толщиной слоя торфа 2-3 м (на юге - до 5 м). Резкий максимум стока наблюдается весной, когда тают снега.

Для лесотундры типичны солифлюкция и термокаст (термокарстовые озёра в сибирской лесотундре местами занимают более половины площади). Почвы лесотундры имеют много общего с почвами как тундры, так и северной тайги. Однако по сравнению с тундрой усиливается подзоло- и торфообразование. Почвенный покров пёстрый, неоднородный.

В череде времён года зима остаётся наиболее долгой (160-200 дней), но время активной жизни растений увеличивается до 100-130 дней. От приатлантических районов к континентальным продолжительность зимы растёт.

Начало весны - снеготаяние - наступает с переходом средней температуры через  $-5^{\circ}\text{C}$  (в континентальных районах - в первых числах мая, на Кольском полуострове - почти на месяц раньше). Водоёмы освобождаются ото льда, оттаивает приповерхностный слой почвы, появляются первые перелётные птицы. Вторая весенняя фаза - "оживление весны" - отличается первыми признаками роста растений: пыление ольхи (на западе) и пушицы (на востоке). Оживают некоторые насекомые. Появление листвы - "разгар весны" - наступает после перехода температуры через  $+5^{\circ}\text{C}$  (на западе - в конце мая, в континентальных районах - в начале июня, в резко континентальных - в середине июня). Зеленеют высокоствольные и карликовые берёзы, лиственницы, цветёт большинство кустарничков и трав, заканчивается прилёт птиц, появляются комары.

Хорошо заметны признаки наступления лета - начало цветения шиповника и малины, пыление сосны и кедрового стланика (конец первой декады июля). Они начинаются уже после перехода температуры через  $+10^{\circ}\text{C}$ . Лето продолжается менее двух месяцев. Первая половина лета - наиболее тёплое время года, хотя в почве до конца июля - начала августа сохраняется сезонная мерзлота. В июле у деревьев, кустарников и кустарничков завершается рост побегов, завязываются плоды, цветёт большинство трав, птицы заканчивают высижива-





ние птенцов, появляются слепни, стрекозы. Во второй половине лета созревают ягоды - от морошки (конец июля) до брусники (конец августа - начало сентября).

Признаки осени (с конца августа - начала сентября до середины сентября - начала октября) - пожелтение листвы берёз, а затем хвой лиственниц, исчезновение сухопутных перелётных птиц, замирание жизни беспозвоночных.

Предзимняя фаза наступает с понижением средней суточной температуры до 0 °C и образованием первого (временного) снежного покрова. У растений начинается зимний покой, улетают последние птицы.

Зима начинается с образования устойчивого снежного покрова, который распространяется с востока на запад и с севера на юг с последней декады сентября до первой декады ноября.

Территория лесотундры используется в основном для зимнего выпаса оленей и охоты. Хозяйственное освоение её сопряжено с теми же проблемами охраны природы, что и в тундре. Особое внимание надо обращать на сохранение древесной растительности на её северном пределе. Там она с трудом возобновляется после вырубков, пожаров, перевыпаса.

В лесотундре различают два подтипа: северный, где редколесья появляются по долинам и на склонах, занимая лишь несколько процентов от общей площади, и южный, в котором редколесья на водоразделах - плакорах и сомкнутые леса по долинам занимают 20-30%. Отчётливой границы между ними нет.

Чётко выделяются четыре вида лесотундры: слабо континентальные кольско-лапландские, умеренно континентальные восточноевропейские, континентальные западносибирские и резко континентальные восточносибирские.

## ЛАНДШАФТЫ И ЗАГРЯЗНЕНИЕ

Ландшафты изменяются, и эти изменения бывают настолько быстры и интенсивны, что губят местную флору и фауну. Изменения, подобные оледенениям, происходят медленно и за-

хватывают гигантские территории. Люди не в силах вмешаться в процессы такого масштаба. Но в последние десятилетия человечество столкнулось с проблемой изменений в ландшафтах, связанных с деятельностью самого человека. Эти изменения обычно захватывают сравнительно небольшие территории, но они очень быстры и интенсивны, а потому порой губительны. В первую очередь они связаны с загрязнением окружающей среды.

Природные системы всех уровней и типов - от урочищ до природных зон - отличаются друг от друга многими особенностями, в том числе и химическими (геохимическими). При этом любое изменение в геохимии влечёт за собой перестройку всего ландшафта - изменения в почвах, в цепях питания. То же происходит и в океане.

Освоение многочисленных месторождений полезных ископаемых сопровождается выбросом в окружающую среду множества веществ, либо совершенно чуждых ландшафту, либо уже имеющихся в нём, но в гораздо больших количествах по сравнению с нормой. То же можно сказать и об электростанциях (о тепловых, и, в особенности, об атомных), и почти о любой хозяйственной деятельности. Ведь она практически всегда сопряжена с перераспределением тех или иных химических элементов.

Особо следует сказать об испытаниях ядерного оружия на Новой Земле: они проводились много лет, до введения в 1963 году запрета на испытания ядерного оружия на поверхности Земли. При каждом взрыве в атмосферу попадало громадное количество радиоактивных веществ.

Самое масштабное и грозное загрязнение среды связано с добычей и транспортировкой нефти. Например, в марте 1989 года нефтяной танкер "Экссон Вальдез" наткнулся на риф в заливе Принца Уильяма, у берегов Аляски. 40 млн литров нефти вылилось в море и за несколько недель расплзлось на 1,7 тыс. км вдоль берега. И в результате только одной этой аварии погибли около пяти тысяч морских выдр, двухсот тюленей, не менее чем 400 тыс. птиц. Даже после того как более 1,5 млрд долларов было истрачено на борьбу с последствиями аварии, лишь 1/8 загрязненной территории удалось сделать пригодной для жизни. Но в результате катастрофы до сих пор морские выдры погибают, кайры и утки не выводят птенцов, а сельди рождаются с закрученным хребтом, уродливыми плавниками или без челюсти.

Даже вещества, которые бывают необходимы человеку настолько, что он разыскивает их и с немалыми трудностями добывает, в других ситуациях оказываются побочным продуктом производства и выбрасываются в окружающую среду. Накапливаясь в ней, они становятся опасны, а порой даже смертельно опасны для всего живого. Например, так обстоят дела с фтором. В малых дозах его соединения укрепляют зубную эмаль, их добавляют в лекарства и зубные пасты. Но в больших количествах они приводят к разрушению суставов. В производстве алюминия используются содержащие фтор минералы, при этом они распадаются на составные части. Соединения фтора, которые в данном случае никого не интересуют, - ведь производится не фтор, а алюминий, - выбрасываются в воздух. Люди, живущие в окрестностях алюминиевых комбинатов, часто страдают заболеваниями суставов.

Для нескольких сотен веществ установлены так называемые предельно допустимые концентрации (ПДК), т.е. максималь-



но допустимые количества их в окружающей среде, не вызывающие заболеваний. Так вот, например, в начале 90-х годов в Норильске максимальная концентрация ядовитого диоксида серы в 16-19 раз, а окислов азота (тоже ядовитых) в 6-7 раз превышали ПДК. По некоторым данным, предприятия Норильска - самый крупный источник загрязнения на всей планете. В Архангельске, Новодвинске и некоторых других городах зарегистрированы превышения ПДК в 50 раз! В городах с высоким уровнем загрязнения атмосферы (Мурманск, Воркута, Норильск, Мончегорск и др.) заболеваемость населения (особенно детская) заметно превышает средний уровень по России.

В реках Кольского полуострова и других регионов отмечается высокая концентрация фенола и соединений никеля, меди и азота. В реках и озёрах Ханты-Мансийского и Ямало-Ненецкого автономных округов растёт концентрация нефтепродуктов и фенолов. Содержание нефтепродуктов в прибрежных водах превышает ПДК в Баренцевом море в 5-10 раз, Белом - в 3-5, Лаптевых - в 3-4, Охотском - в 2-6 раз. По загрязнению фенолами выделяются море Лаптевых (залив Булунган - 8, бухта Тикси - 20, залив Неёлова - 11, бухта Буор-Хая - 18 ПДК), Карское (Енисейский залив - 4 ПДК) и Баренцево (6 ПДК) моря.

В отдельных регионах высок уровень загрязнения в организмах растений и животных: от почвы к растениям и далее по пищевым цепям загрязняющие вещества передаются животным и накапливаются в их органах. Особенно высоки концентрации загрязняющих веществ в тканях хищных рыб: все загрязнения, накопившиеся в съеденных ими других рыбах, складываются. Во многих водоёмах Кольского полуострова, низовьях Оби, реки Пясины содержание токсичных (ядовитых) веществ в рыбах превышает допустимые санитарные нормы.

Лишайники и мхи вокруг промышленных узлов накапливают токсичные вещества, и качество оленьих пастбищ снижается. Иногда настолько, что они оказываются непригодны для дальнейшего использования.

На поверхность снега в Северном Ледовитом океане, даже вдали от побережья, выпадают из атмосферы соединения свинца, никеля, стронция, бария, титана, мышьяка и другие вещества.

А в случае накопления в почве избыточного количества стронция, он через растения, животных или питьевую воду попадает в организм человека и разрушительно воздействует на него: атомы стронция похожи на атомы кальция и замещают их в тканях организма. Кости при этом теряют прочность. Загрязнение окружающей среды - это процесс повсеместный на Земле, но в Арктике он особенно опасен. Во-первых, в местных экосистемах из-за низкой температуры замедлены перемещения химических элементов, и загрязняющие вещества очень долго не выводятся из ландшафта; т.е. северные территории оказываются почти неспособны к самоочищению. Во-вторых, в здешних экстремальных климатических условиях организмы и без всякого загрязнения живут на пределе своих возможностей.

Кроме химического и радиационного загрязнений, широко распространено засорение природной среды предметами, оказывающими неблагоприятное воздействие на природу и среду обитания человека, связанное обычно с накоплением ме-

таллолома, строительного и другого мусора, стеклотары и т.д. Аналогичная ситуация сложилась и в Мировом океане, в том числе на мелководьях арктического побережья, где среди загрязняющих элементов преобладают нефтепродукты, бытовой мусор, древесина, пластик. Даже в том случае, когда засорение не приводит к отравлению человека или других обитателей ландшафта, оно не безобидно - мусор занимает территорию, рождает ощущение дискомфорта.

Загрязнение окружающей среды - одна из серьёзнейших проблем, стоящих перед человечеством, и решить её необходимо в ближайшем будущем. Иначе может оказаться, что решать её будет уже некому. Известно, например, что в Северной Атлантике после Второй Мировой войны были затоплены баржи с химическими боеприпасами побеждённых стран. Рано или поздно и баржи, и хранящиеся в них снаряды и бомбы окажутся разъедены морской водой. Тогда сотни (а может быть и тысячи) тонн отравляющих веществ окажутся в океане. Выдержит ли экосистема океана, а вслед за ней и экосистема Земли такой удар - неизвестно.

Но не менее страшным может оказаться накопление результатов мелких ударов, каждый из которых кажется неопасным, мелким. Разрыв газопровода - ерунда! Но выброшенный при таком разрыве в атмосферу природный газ усиливает парниковый эффект, и следствия множества выбросов в сумме могут привести к изменениям климата в глобальном масштабе.

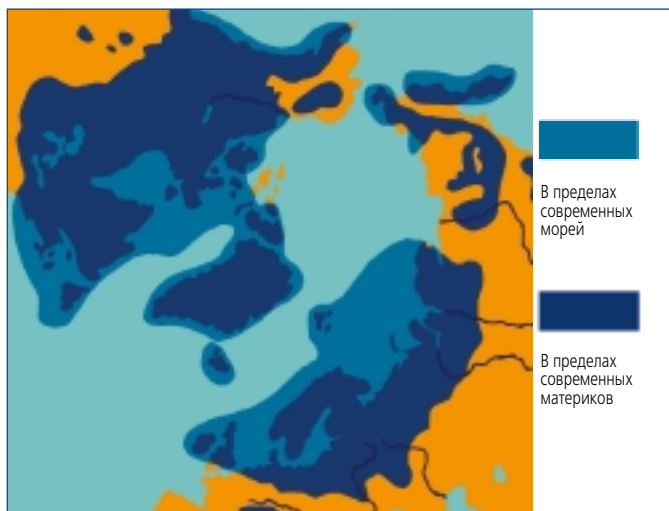
## ЛЕДНИКОВЫЕ ПЕРИОДЫ

Чрезвычайно важную роль в формировании природы Земли и, в частности, Севера сыграли ледниковые периоды, или Великие оледенения. С ними связаны колебания уровня моря, сформировавшие морские террасы, образование трогов, появление вечной мерзлоты и многие другие особенности природы Арктики.

Влияние похолодания выходило далеко за пределы ледников: климаты резко отличались от современных, а температуры морских вод были гораздо ниже. Площадь вечной мерзлоты, или многолетнемёрзлых грунтов, составляла до 27 млн км<sup>2</sup> (20% площади суши!), а плавучие льды занимали около половины площади Мирового океана. Если бы Землю в это время посетили разумные существа, она наверняка получила бы название Ледяная планета. Такая география была свойственна Земле по крайней мере четырежды только за четвертичный период её существования, а за последние два миллиона лет исследователи насчитывают до 17 оледенений! При этом последняя ледниковая эпоха была не самой грандиозной: около 100 тыс. лет назад лед сковывал до 45 млн км<sup>2</sup> суши.

Межледниковая обстановка на Земле, подобная современной, оказывается сугубо временным состоянием. Ведь оледенения продолжались примерно по 100 тыс. лет каждое, а интервалы потеплений между ними - менее 20 тыс. лет. Даже в довольно тёплое настоящее время ледники занимают около 11% площади суши - почти 15 млн км<sup>2</sup>. Вечная мерзлота широким поясом протягивается через Северную Америку и Европу. Зимой в Северном Ледовитом океане около 12 млн км<sup>2</sup>, а в океанах вокруг Антарктиды больше 20 млн км<sup>2</sup> сковано плавучими льдами.

Отчего же начинаются на Земле ледниковые периоды? Для



Ледниковые покровы Северного полушария во время оледенения.

Всего лишь 18-20 тыс. лет назад большая часть Северного полушария была покрыта льдом: огромные материковые ледниковые покровы Северной Америки, Скандинавии и Западной Сибири распространялись в умеренные широты, а в горах небольшие ледники существовали даже в тропиках (не на та-

ких гигантах, как Килиманджаро, где ледники есть и сейчас, а на невысоких массивах). Гренландский и Антарктический ледяные покровы, сохранившиеся до настоящего времени, имели большую толщину (а она и сейчас составляет несколько километров!) и занимали гораздо большую площадь. В те времена лёд покрывал 40 млн км<sup>2</sup>, или почти треть суши земного шара



того чтобы на планете началось оледенение, необходимы два условия. Должно произойти глобальное (т. е. захватывающее большую часть Земли) похолодание - такое, чтобы снег стал одним из основных видов осадков и чтобы, выпав зимой, он не успевал растаять за лето. А кроме того, осадков должно выпадать много - достаточно для обеспечения роста ледников. Оба условия кажутся простыми. Но что приводит к похолоданию? Причин может быть несколько, и какая из них определяла наступление того или иного оледенения, мы не знаем. Может быть, срабатывали несколько причин сразу. Возможные причины оледенений таковы.

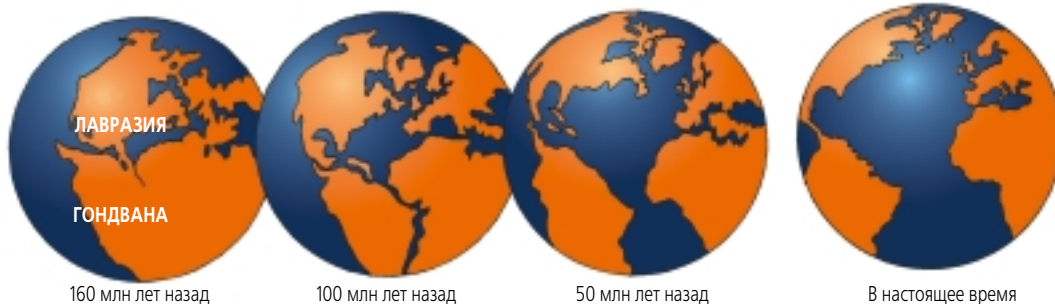
Континенты, будучи частями литосферных плит, перемещаются по поверхности Земли подобно плотам на воде. Оказываясь в полярных или приполярных районах (как современная Антарктида), материки попадают в благоприятные для формирования ледникового покрова условия. Здесь мало



О перемещениях материков свидетельствуют, например, угольные залежи Чукотки, которые никак не могли появиться в современной обстановке, - для их образования необходимы леса, подобные современным тропическим

Окаменевший лист из палеозойского леса (п-ов Чукотка)

Изменения положения материков на поверхности Земли





осадков, но температура достаточно низка, чтобы они выпадали преимущественно в виде снега и не таяли летом.

Перемещения географических полюсов могли приводить к перемещениям природных зон, соответственно материк мог попасть в полярные условия не двигаясь - они сами к нему "приходили".

При бурном горообразовании значительные массивы суши могут оказаться выше снеговой линии (т.е. такой высоты, по достижении которой температура становится настолько низка, что накопление снега и льда преобладает над их таянием и испарением). При этом образуются горные ледники, температура становится ещё ниже. Похолодание выходит за пределы гор, появляются ледники подножий. Температура падает ещё ниже, ледники вырастают и т. д.

В самом деле, за период с плейстоцена до середины плейстоцена Альпы поднялись более чем на две тысячи метров, Гималаи - на три тысячи метров.



Углекислый и некоторые другие газы создают парниковый эффект - беспрепятственно пропускают солнечный свет, но не пропускают тепловое излучение Земли. Увеличение концентрации таких газов в ат-

мосфере повышает температуры, а уменьшение - понижает. И возможна следующая последовательность событий. В тёплых условиях происходит вспышка численности микроскопических обитателей океанов. Их умирание приводит к накоплению на дне карбонатных осадков. И с этими осадками на долгое время хоронятся очень большие количества углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ) - известняк имеет химический состав  $\text{CaCO}_3$ . Температура на планете понижается - начинается оледенение

На климат и, в частности, на средние температуры воздуха влияет состав атмосферы (парниковый эффект).

Возможно еще влияние запылённости атмосферы (например, вулканическим пеплом или пылью, поднятой ударом метеорита). Пыль отражает солнечный свет, и температура понижается.

Океаны влияют на климат многими способами. Один из них - хранение тепла и его перераспределение по планете океаническими течениями. Движения материков могут привести к тому, что приток тёплых вод в приполярные районы уменьшится настолько, что они сильно охладятся. Примерно так произошло, когда Берингов пролив, соединяющий Северный Ледовитый океан с Тихим, стал почти закрыт (а бывали периоды, когда он бывал закрыт совсем и когда был широко открыт). Поэтому перемешивание воды в Северном Ледовитом океане затруднено, и почти весь он покрыт льдами.

Похолодания могут быть связаны с уменьшением количества солнечного тепла, приходящего на Землю. Причины этого, возможно, связаны с колебаниями солнечной активности или с колебаниями пространственного взаиморасположения Земли и Солнца. Известны расчёты югославского геофизика М. Миланковича, в 1920-х годах проанализировавшего изменения солнечной радиации в зависимости от из-

менений в системе Земля - Солнце. Циклы таких изменений примерно совпадают с цикличностью оледенений. На сегодняшний день эта гипотеза - наиболее обоснованная.

Каждый ледниковый период сопровождался характерными процессами. Вырастали материковые ледниковые покровы в высоких и умеренных широтах. Вырастали горные ледники на всей планете. Появлялись шельфовые ледники в полярных районах. Широко распространялись плавучие льды - в высоких широтах с движущимися льдинами и айсбергами на обширных акваториях Мирового океана. Увеличивались территории вечной мерзлоты в высоких и умеренных широтах, за пределами ледников. Изменялась атмосферная циркуляция - увеличивались перепады температуры в умеренных широтах, учащались штормы в океанах, и иссушались внутренние части материков в тропиках. Перестраивалась и циркуляция океанических вод - течения прекращались или отклонялись из-за разрастания ледниковых покровов. Резко колебался уровень моря (до 250 м), так как разрастание и разрушение ледниковых покровов сопровождалось изъятием и возвращением воды в Мировой океан. В связи с этими колебаниями появились и сохраняются в рельефе морские террасы - поверхности, образованные морским прибоем на древних береговых линиях. В настоящее время они могут оказаться выше или ниже современного берега (в зависимости от того, выше или ниже современного был уровень океана в период их образования).

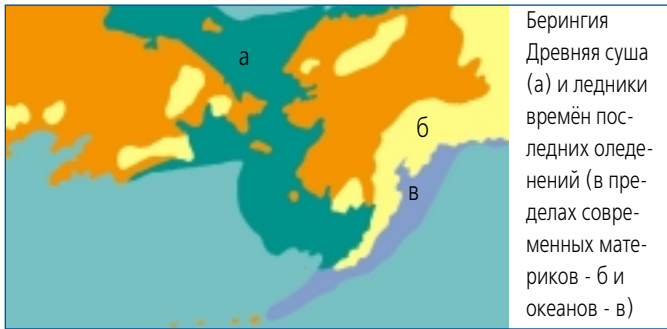
Наконец, происходили громадные изменения в положении и размерах растительных поясов и соответствующие сдвиги в размещении животных.

Самым последним из периодов похолодания был Малый ледниковый период, зафиксированный в истории Западной Европы, Дальнего Востока и других районов. Он начался приблизительно в XI веке, достиг кульминации около 200 лет назад и постепенно ослабевает. В Исландии и Гренландии период 800 - 1000-х годов новой эры отличался тёплым сухим климатом. Затем климат резко ухудшился, и за четыре сотни лет поселения викингов в Гренландии пришли в полное запустение из-за усиливавшихся холодов и прекращения контактов с внешним миром. Прохождение судов у побережья Гренландии стало невозможным из-за выноса морских льдов из Арктики. В Скандинавии и ряде других районов Малый ледниковый период проявился крайне суровыми зимами, подвижками ледников и частыми неурожаями.

Что происходило с обитателями северных районов во времена оледенений и разделявших их межледниковий?

Разрастание и таяние ледниковых покровов влияют на все живые организмы.

Вблизи экватора изменения климата были не особенно велики, и многие животные (слоны, жирафы, бегемоты, носороги) пережили ледниковые периоды довольно спокойно. В полярных же областях изменения были очень резки. Температура понижалась, воды не хватало (льда и снега было сколько угодно, но и растения и животные нуждаются в жидкой воде), громадные территории были заняты льдом. И чтобы выжить, обитатели Севера должны были уходить на юг. Но любопытно, что и в высоких широтах сохранялись области - убежища, т.е. районы, где сохранялась возможность выживания.



Решающую роль в выживании северных видов сыграла, вероятно, обширная свободная ото льда территория, существовавшая во время максимума оледенения 18 тыс. лет назад в Канадской Арктике, на Аляске и в прилегающих районах. Эта территория известна под названием Берингии.

Напомним, что максимум оледенения - это время, когда громадные количества воды оказывались связаны в ледниках, а потому уровень Мирового океана сильно понижался, и шельфы (а в Северном Ледовитом океане они чрезвычайно велики) осушались.

Однако свободные ото льда территории, подобные Берингии, и южные области не смогли спасти всех. И около 10 тыс. лет назад вымерли не только многие виды, но и роды животных и растений (например, мамонтов - *Elephas* и мастодонтов - *Mastodon*).

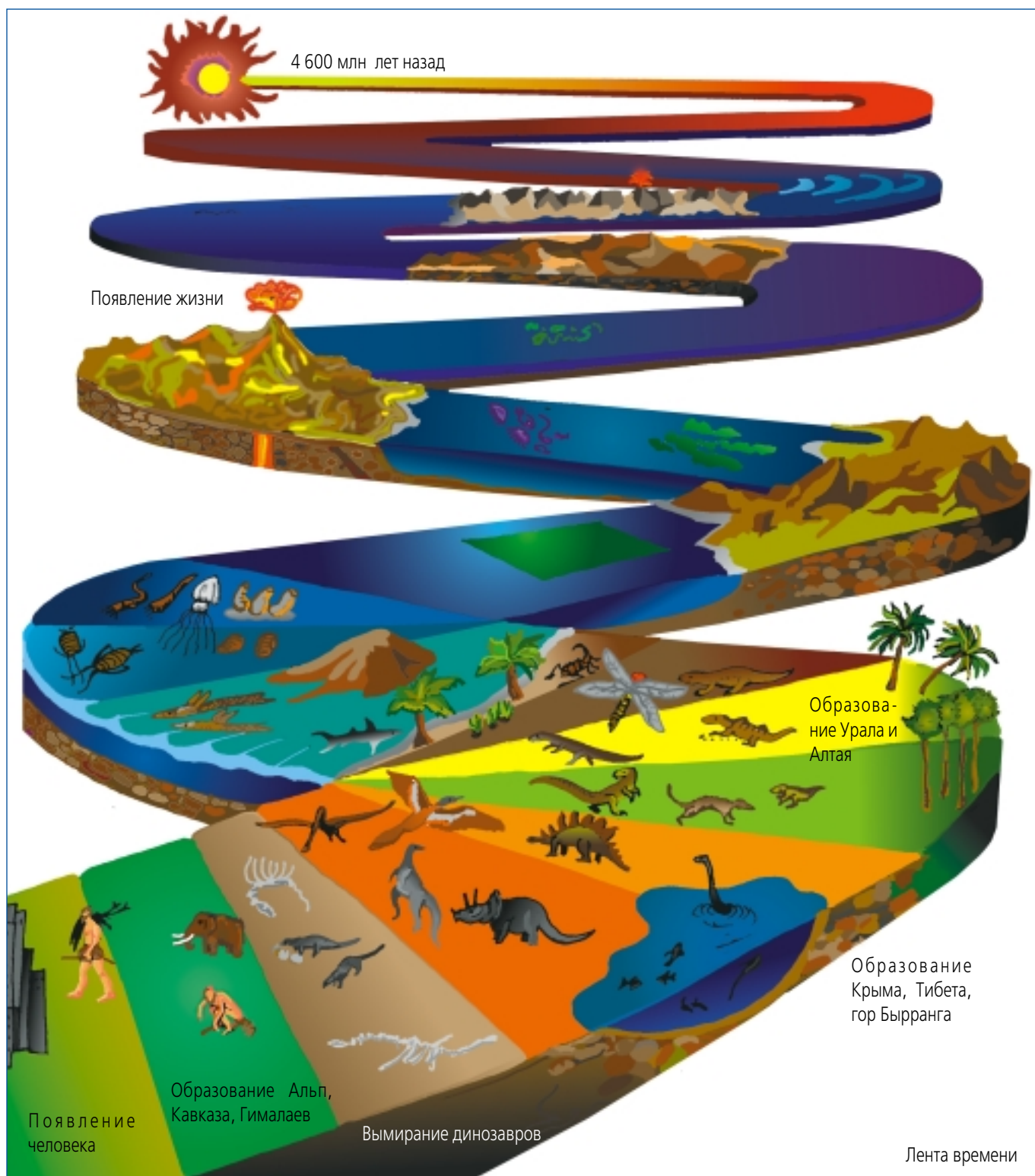
Возможно, впрочем, что это вымирание было связано не только с изменениями в ландшафтной сфере, но и с появлением здесь человека. Может быть, именно охота сыграла решающую роль в жизни и гибели многих обитателей полярных районов.



Мамонты







## ГЕОХРОНОЛОГИЯ

Земля имеет длительную и сложную историю. Изучает её наука геохронология - учение о возрасте, продолжительности и последовательности формирования горных пород, составляющих земную кору. Понятно, что эти вопросы тесно связаны с вопросом о возрасте самой Земли (который, по современным представлениям, составляет 4,6 млрд лет).

Многие горные породы, образовывавшиеся в разные эпохи истории Земли, очень похожи одна на другую. Однако различить их можно, воспользовавшись тем, что некоторые осадочные породы содержат окаменевшие отпечатки животных и растений, живших на Земле в период формирования этих пород. Изучение таких отпечатков дало возможность определять возраст горных пород. Этот метод исследования называется палеонтологическим. Он позволил разделить историю Земли на отдельные периоды, данные о которых приведены в Геохронологической таблице:

Геохронологическая таблица

Время <sup>1)</sup>	Эон <sup>2)</sup>	Эра	Период	Эпоха
0	НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ			
0,1	Ф А Н Е Р О З И	К А Й Н О З О Й (KZ)	Четвертичный Q <sup>4)</sup>	Голоцен Q <sub>4</sub>
1,8				Плейстоцен Q <sub>3</sub> -Q <sub>1</sub>
7			Неоген N	Плиоцен N <sub>2</sub>
26				Миоцен N <sub>1</sub>
38			Палеоген Pg	Олигоцен Pg <sub>3</sub>
55				Эоцен Pg <sub>2</sub>
65				Палеоцен Pg <sub>1</sub>
136		МЕЗОЗОЙ (MZ)	Мел K	3)
195			Юра J	
225			Триас T	
280	П А Л Е О З О Й (PZ)		Пермь P	
345			Карбон C	
395			Девон D	
440			Силур S	
500			Ордовик O	
570			Кембрий €	
2500	КРИП-ТОЗОЙ	ПРОТЕРОЗОЙ (PR)		
4600		АРХЕЙ (AR)		

Примечания:

1. В столбце указано время начала периода или эпохи (в миллионах лет назад).
2. Историю Земли делят на два эона – криптозой (эон скрытой жизни) и фанерозой (эон явной жизни).
3. Эпохи этих периодов не имеют отдельных названий, а обозначаются как ранняя, средняя и поздняя эпохи соответствующего периода (например, ранний триас). Им соответствуют нижние, средние и верхние толщ отложений (например, нижнетриасовые). Обозначаются соответствующим символом с прибавлением индекса 1-2-3 (например Q2).
4. Символы подразделений – используются на геологических картах, где для полного названия часто не хватает места.

## НЕКОТОРЫЕ СВЕДЕНИЯ

Важнейшие реки севера России

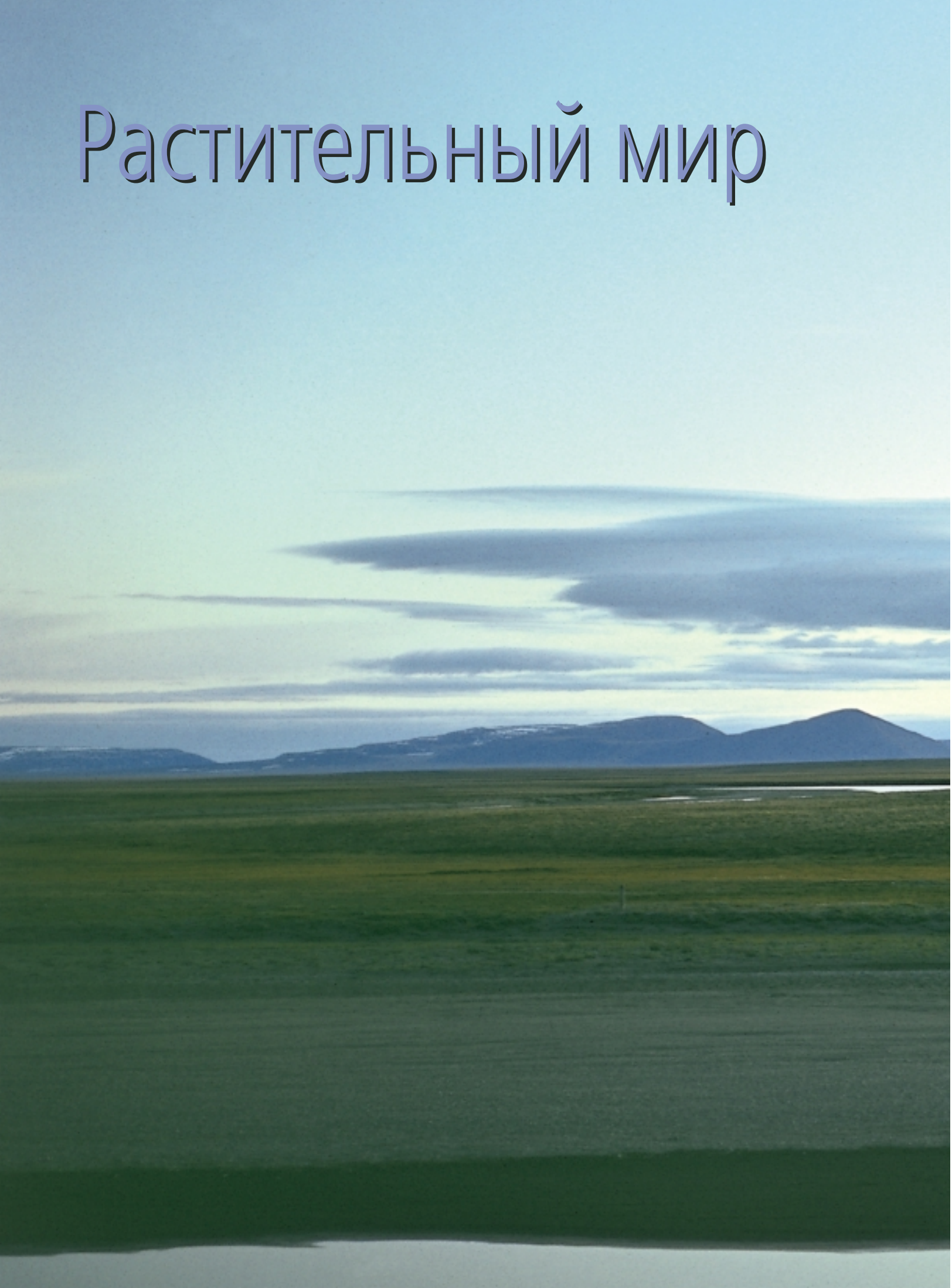
Название	Длина (км)	Площадь бассейна (тыс. км²)	Средний расход воды (м³/с)
Обь (с Иртышом)	5410	2990	12700
Обь	3650		
Лена	4400	2490	17000
Енисей	4102	2580	19800
Оленёк	2292	219	1210
Колыма	2129	643	3900
Печора	1809	322	4100
Индигирка	1726	360	1850
Хатанга (вместе с Котуем)	1636	364	3320

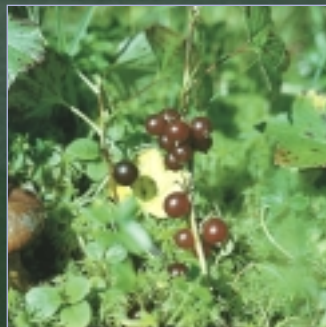
Ледники севера России

Район	Площадь оледенения (км²)	Запас воды (км³)
<b>Арктический пояс</b>		
Новая Земля	23 645	8 100
о. Виктория	10,7	0,6
Земля Франца-Иосифа	13 735	2 100
о. Ушакова	325,5	48
Северная Земля	18 325,5	4 700
о-ва Де-Лонга	80,6	10
Горы Бырранга	30,5	2,9
о. Врангеля	3,5	
Чукотское нагорье	3,0	
ВСЕГО	56 159,3	14 961,5
<b>Субарктический пояс</b>		
Урал	28,7	0,7
Хибины	0,1	
плато Путорана	2,5	
хребет Орулган	18,4	0,7
Хараулах	3,0	
хребет Черского	155,3	10,0
Сунтар-Хаята	201,6	12,0
Камчатский п-ов	874,1	49,0
Корякское нагорье	291,7	7,5
ВСЕГО	1575,4	79,9



# Растительный мир







## ВМЕСТО ПРЕДИСЛОВИЯ

**П**росторы нашего Севера с каждым годом привлекают к себе внимание всё более и более широких кругов людей. Бывшая долгое время труднодоступной и малонаселённой, Арктика в последние несколько десятилетий стала местом интенсивной и разнообразной деятельности человека. Современный наземный, воздушный и водный транспорт сделал легкодоступными самые отдалённые её уголки. Человека привлекают богатство Крайнего Севера энергетическими, минеральными и биологическими ресурсами. Интенсивное освоение богатств Севера, к сожалению, в большинстве случаев ведётся методами и приёмами, далёкими от рациональных, и приводит к крупным, порой необратимым нарушениям легко ранимой арктической природы. Строительство посёлков и портов, автодорог и трубопроводов, работа шахт, рудников, драг и буровых установок - это лишь небольшая, видимая часть "айсберга" неблагоприятных воздействий человека на природу Севера, и в первую очередь - на растительный мир.

В связи с возрастающей деятельностью человека вопросы охраны природы арктических регионов становятся с каждым годом всё актуальнее. Нельзя сказать, что в биологическом отношении природа Севера слабо изучена. Мы уже многое знаем о флоре и фауне Арктики. Однако научные данные, сосредоточенные в многочисленных справочниках, монографиях и сборниках, к сожалению, труднодоступны для широких кругов населения, а работ, в которых бы популярно рассказывалось о природе Севера, чрезвычайно мало; книг о растительном мире Арктики практически нет. Тем не менее, изучение и охрана природы Севера - дело не одних только учёных-исследователей. Вместе с ними должны активно работать все - от руководителей предприятий и организаций до учителей, школьников и просто любителей природы.

Короткое, неброское и скромное северное лето, когда природа всего на два-три месяца оживает, "оттаивает", для того, чтобы вновь застыть на три четверти года, заставляет людей ценить любое проявление жизни, будь то крохотная северная берёзка или пушистая птичка пуночка. Обострённое, тонкое восприятие природы северянами постоянно вызывает желание узнать, как называется то или иное растение, в каких местах оно встречается и каковы его свойства. Мы будем рады ответить здесь хотя бы на некоторые вопросы, связанные с растительным миром Севера.





# РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ СЕВЕРА И ПРОБЛЕМЫ ЕГО ОХРАНЫ

**ГДЕ  
НАЧИНАЕТСЯ  
СЕВЕР  
ДЛЯ БОТАНИКА?**

**Т**ундрой или тундрами издавна называют безлесные пространства (ландшафты), расположенные к северу от таёжной зоны. Считается, что само название "тундра" восходит к финскому слову *tunturi* - плоская безлесная возвышенность. Эта область земного шара неоднородна. Она состоит из нескольких широтных полос или поясов, названия которых представляют собой сложную систему понятий. Далеко не всегда ясно, что означают названия "Север" и "Заполярье", "Арктика" и "Крайний Север", "Субарктика" и "Гипоарктика", чем отличается "низкая Арктика" от "высокой", а "тундры" от "полярных пустынь". Даже широко распространённый и привычный термин "тундра" может использоваться в нескольких смыслах. В этой главе мы будем говорить о растительном мире северных полярных безлесных областей, т.е. регионов, расположенных севернее границы леса, а точнее - севернее границы сплошного распространения редколесий. Эту территорию, расположенную вокруг Северного полюса на северных оконечностях Евразии и Северной Америки, а также на высокоширотных островах и архипелагах (учёные называют её циркумполярной, т.е. "вокругполюсной"), можно называть тундровой зоной в широком смысле этого понятия.

Эту территорию можно называть также Арктикой. Бескрайность просторов тундры - эти слова стали литературным или журналистским штампом. Такое впечатление производит холодная заснеженная равнина на пешего путешественника. На самом же деле территория тундровой зоны относительно невелика (это хорошо видно на глобусе) и занимает площадь много меньшую, чем любая другая природная зона. Общая её площадь составляет приблизительно 4 млн км<sup>2</sup> - всего около 3% площади суши, поскольку большую часть территории, где потенциально могли бы развиваться тундры, занимают моря Северного Ледовитого океана и его центральный бассейн. Больше половины площади тундр располагается на территории России.

Северные границы основных лесообразующих пород



- |                           |                     |
|---------------------------|---------------------|
| а - береза извилистая     | е - тополь душистый |
| б - ель сибирская         | ж - береза каменная |
| в - лиственница сибирская | з - ель ситхинская  |
| г - лиственница Гмелина   | и - ель черная      |
| д - лиственница Каяндера  |                     |



Здесь пролегает  
граница цветковых растений



## ГРАНИЦА ЛЕСА

**С**еверная граница редколесий (или южная граница тундровой зоны) - один из важнейших природных рубежей в Северном полушарии. Она совпадает примерно со среднемесячной июльской изотермой  $+10^{\circ}\text{C}$  (до  $+12^{\circ}\text{C}$ ) и образована в разных секторах Арктики различными видами деревьев и кустарников. На севере Кольского полуострова это берёзки из берёзы извилистой (*Betula tortuosa*), а иногда, там где нет вечной мерзлоты, сообщества обыкновенной сосны (*Pinus sylvestris*). Берёза извилистая растёт на границе леса также на Скандинавском полуострове, в Исландии и в Гренландии. От восточного побережья Белого моря до Урала северную границу леса очерчивает ель сибирская (*Picea obovatata*) в сочетании с лиственницей Сукачёва (*Larix sukaczewii*). Восточнее, до Центрального Таймыра (бассейн реки Пясины) форпосты лесов представлены лиственницей сибирской (*Larix sibirica*), затем, до долины р. Лены, - лиственницей Гмелина (*Larix gmelinii*), и далее - до крайнего северо-востока нашей страны - лиственницей Каяндера (*Larix cajanderi*). В бассейне р. Анадырь по долинам рек на север заходят рощи тополя душистого (*Populus suaveolens*) и чозении толокнянколистной (*Chosenia arbutifolia*). На севере Камчатки граница леса обозначена каменной берёзой (*Betula ermanii*). В некоторых местах на северную границу древесной растительности выходят стланики - деревья и крупные кустарники со стелющимися или приподнимающимися стволами и ветвями: на северо-востоке России это кедровый стланик (*Pinus pumila*), в других районах - кустарниковый ольховник (*Alnus fruticosa*) или стланиковые формы лиственницы. В американском секторе Арктики на её южную границу выходят ели - ель ситхинская (*Picea sitchensis*) на тихоокеанском побережье Аляски и ель чёрная (*Picea mariana*) на севере Аляски и далее по всей Канаде.

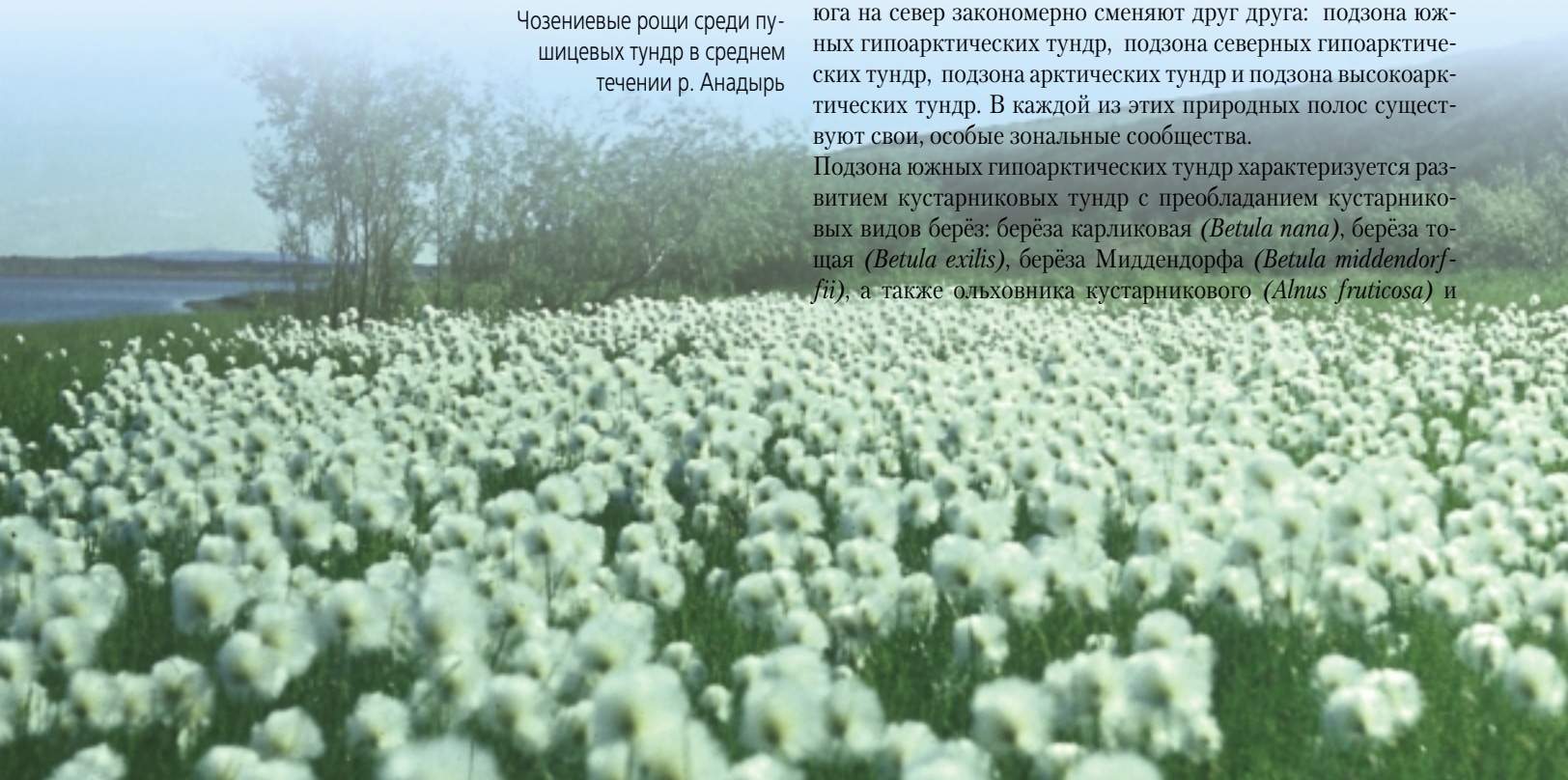
Чозениевые рощи среди пушицевых тундр в среднем течении р. Анадырь



**ШИРОТНАЯ  
ЗОНАЛЬНОСТЬ  
РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА**

**О**дна из важнейших особенностей природной среды Арктики - резкое изменение в широтном направлении основных климатических показателей. Это приводит к тому, что на относительно небольшом протяжении с юга на север мы наблюдаем резкую смену в составе и структуре растительных сообществ, прежде всего сообществ зональных (т.е. расположенных на обширных плоских участках ландшафта, где количество тепла и влаги зависит от географической широты местности). Согласно одной из точек зрения на природную зональность Арктики, вся тундровая зона, располагающаяся севернее границы леса, подразделяется на четыре подзоны, которые при продвижении с юга на север закономерно сменяют друг друга: подзона южных гипоарктических тундр, подзона северных гипоарктических тундр, подзона арктических тундр и подзона высокоарктических тундр. В каждой из этих природных полос существуют свои, особые зональные сообщества.

Подзона южных гипоарктических тундр характеризуется развитием кустарниковых тундр с преобладанием кустарниковых видов берёз: берёза карликовая (*Betula nana*), берёза тощая (*Betula exilis*), берёза Миддендорфа (*Betula middendorffii*), а также ольховника кустарникового (*Alnus fruticosa*) и



некоторых кустарниковых видов ив: ива седая (*Salix glauca*), ива филиколистная (*Salix phylicifolia*), ива плосколистная (*Salix platyphylla*) и др. Недаром эту полосу часто называют подзоной кустарниковых тундр. В некоторых местах, впрочем, широко распространены моховые осоково-пушицевые кочкарники. Флора этой полосы относительно богата таёжными видами.

В следующей подзоне - северных гипоарктических тундр - так называемые "карликовые берёзки" продолжают играть существенную роль, приобретая, однако, стелющиеся формы. Наряду с берёзками в зональные сообщества входят многочисленные гипоарктические кустарнички - голубика (*Vaccinium uliginosum*), брусника (*Vaccinium vitis-idaea*), подбел (*Andromeda polyfolia*), багульник (*Ledum decumbens*) и др. По сравнению с предыдущей подзоной в растительном

покрове возрастает роль аркто-альпийских и арктических видов.

В подзоне арктических тундр практически исчезают из растительного покрова таёжные и гипоарктические виды, наблюдается некоторое общее обеднение флоры. Здесь преобладают пятнистые тундры (в которых растения образуют пятна на фоне незадернованной почвы или камней) и полигональные травяно-кустарничково-моховые тундры (где растительные дернинки - это стороны многоугольников, окаймляющие обнажённую почву). В арктических тундрах заметную роль играют кустарничковые стелющиеся аркто-альпийские виды ив: ива полярная (*Salix polaris*), ива монетчатая (*Salix nummularia*), ива сетчатая (*Salix reticulata*) и др., а кустарничковые берёзки в этой подзоне исчезают совсем.

Подзона высокоарктических тундр так резко отличается от всех предыдущих полос, что большинство исследователей выделяют её в особую природную зону - зону полярных, или арктических, пустынь. Для этого есть существенные основания. Растительный покров здесь очень разрежен, большую часть площади составляют обнажённая почва или каменистые россыпи. Здесь споровые растения, в особенности водоросли, лишайники и мхи, в 4-5 раз преобладают над цветковыми, которые либо встречаются эпизодически, либо вовсе отсутствуют. Главенствующую роль в растительных сообществах играют лишайники, в том числе - и это характерная черта полярных пустынь - лишайники накипные, имеющие вид тонких корочек, плотно "прикипающих" к камням. Это, например, представители родов охролехия (*Ochrolechia*), ризокарпон (*Rhizocarpon*) и многих других. Отдельно встречающиеся цветковые растения в зональных сообществах представлены только высокоарктическими (часто - подушковидными) травами. Жёсткую обстановку, в которой развиваются полярные пустыни, создают определённые климатические особенности этой полосы: годовой баланс солнечной радиации примерно равен нулю, т.е. тепла сюда поступает столько же, сколько и выделяется; средняя температура самого тёплого месяца близка к 0 °C (до +2 °C); осадки даже летом выпадают в твёрдом виде.

Растительные  
подзоны  
Арктики



- а - полярные пустыни
- б - арктические тундры
- в - северные гипоарктические тундры
- г - южные гипоарктические тундры



Первая подзона характеризуется развитием кустарниковых тундр

Иногда здесь встречаются моховые осоково-пушицевые кочкарники





### РАСТИТЕЛЬНЫЕ СООБЩЕСТВА СЕВЕРА

Таким образом, для Арктики характерны два зональных типа растительности - тундровый и полярнопустынный. К тундровому относятся сообщества из холодолюбивых стелющихся кустарничков и низких кустарников, а также холодостойких мхов и кустистых лишайников - множество видов из родов кладина (*Cladina*), кладония (*Cladonia*), цетрария (*Cetraria*), алектория (*Alectoria*), а также тамнолия червеобразная (*Thamnochloa vermicularis*), дактилина арктическая (*Dactylina arctica*) и др. Травы не всегда присутствуют, хотя могут играть большую роль в тундровых сообществах, в которых часто невозможно выделить преобладающий вид. Полярнопустынный тип представлен разреженными растительными группировками из лишайников (в особенности - накипных), печёночников, зелёных мхов и водорослей с небольшим участием высокоарктических холодостойких трав.

Помимо сообществ этих зональных типов растительности в Арктике встречаются и другие, относящиеся к "незональным" типам растительности и встречающиеся за пределами обширных выровненных участков, например в долинах рек, на склонах и вершинах сопок, по берегам морей и океана, в заболоченных низинных местностях. Крупный отечественный ботаник-тундровед Вера Даниловна Александрова выделяла 10 типов растительности. Это заросли южнотундровых или северотаёжных кустарников; тундровые луговины из холодолюбивых трав; тундростепи и степи; лишайниковые и мохово-лишайниковые сообщества на каменистых россыпях; травяно-моховые выровненные тундровые болота; бугристые тундровые болота; высокоарктические болота без торфа; луга; редколесья; стланиковые сообщества.

### СВОЕОБРАЗИЕ ФЛОРЫ СЕВЕРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Арктическая территория имеет своё яркое, оригинальное флористическое "лицо". Относительно молодые арктические ландшафты (их возраст учёные оценивают "всего" в 1-3 млн лет) обладают флористической целостностью и своеобразием. Это позволяет большинству ботанико-географов рассматривать полярные безлесные территории в качестве особого природного региона - Арктической флористической области.

Флора Арктики сравнительно бедна. Здесь обитает примерно 1500 видов сосудистых растений (т.е. не включая водорослей, лишайников и мхов). Уникальная десятилетняя научная сводка "Арктическая флора СССР" охватывает 1640 видов, однако включает в себя много видов, едва заходящих лишь в области редколесий и стлаников. Относительную бедность флоры Арктики и её отдельных частей можно проиллюстрировать некоторыми примерами. На островах Северного Ледовитого океана в пределах границ России встречается 688 видов сосудистых растений. На архипелаге Шпицберген (площадь его островов составляет 62 тыс. км<sup>2</sup>) известно всего 169 видов. Флора островов Канадского арктического архипелага, занимающего огромную площадь в 1,42 млн км<sup>2</sup> содержит 340 видов. В Гренландии известно около 500 видов, обитающих на свободной от ледников площади в 1,74 млн км<sup>2</sup>, а на более чем в 10 раз меньшей Исландии - 375 видов. Особенно бедны флоры высокоарктических территорий. На всём огромном архипелаге Земли Франца Иосифа, например, известно всего 45 видов сосудистых растений.

Географическое своеобразие флоры северных территорий

Даже когда травяной покров тундровых сообществ разрежен, растения смыкаются в почве своими корневыми системами





Многие сообщества Севера не уступают по своему флористическому богатству ландшафтам умеренной зоны

проявляется в преобладании в её составе циркумполярных видов, т.е. распространённых вокруг полюса по всей мировой Арктике; они составляют от половины в южных подзонах до 9/10 флоры в высокоширотных областях. Кроме того, существенную долю, как правило, составляют виды с довольно протяжённым в долготном направлении ареалом, охватывающим большинство секторов Арктики: евразийско-западноамериканские, евразийские, сибирско-американские. Это главным образом во многом и определяет флористическую целостность Арктики. В широтном отношении основными географическими группами видов, представленными в тундровой области, являются: гипоарктические, распространённые в северотаяжно-южнотундровой полосе, и арктические виды, обитающие главным образом в подзонах арктических и высокоарктических тундр. Интереснейшей и характерной географической группой являются аркто-альпийские роды и виды, ареалы которых охватывают, с одной стороны, тундровые области, а с другой - южные горные системы (Альпы, Карпаты, Кавказ, горы Средней Азии, Сибири, Дальнего Востока и т.д.). Большинство характерных, как бы "эмблемных" родов арктической флоры, а также многие виды, к ним относящиеся, являются аркто-альпийцами: камнеломка (*Saxifraga*), крупка (*Draba*), примула (*Primula*), дриада (*Dryas*), горечавка (*Gentiana*), мытник (*Pedicularis*) и др. Определённую роль в северных флорах, в особенности в южных полосах тундровой зоны, играют бореальные (т.е. таёжные) и даже степные элементы.

Своеобразие арктической флоры во многом определяется набором ведущих семейств. Во флорах практически всех тундровых регионов первые пять мест занимают семейства злаков (*Gramineae*), осоковых (*Cyperaceae*), гвоздичных (*Caryophyllaceae*), крестоцветных (*Cruciferae*) и сложноцветных (*Compositae*), меняясь местами в разных секторах Арктики. Существенной чертой арктических флор является и то, что в список десяти ведущих семейств почти везде попадают камнеломковые (*Saxifragaceae*), ивовые (*Salicaceae*), лютиковые (*Ranunculaceae*), розоцветные (*Rosaceae*), норичниковые (*Scrophulariaceae*), ситниковые (*Juncaceae*) и бобовые (*Fabaceae*). В состав первых самых крупных десяти семейств здесь входит от 2/3 до 3/4 всех видов флоры (для сравнения: в таёжных флорах - чуть более половины). Не менее своеобразен и набор ведущих родов. Во флоре Чукотки, например, в первую десятку наиболее многовидовых родов входят осока



Ареал крупки почти головчатой – типичного высокоарктического растения



Ареал лузелеурии стелющейся – типичного аркто-альпийского растения



(*Carex*), ива (*Salix*), крупка (*Draba*), камнеломка (*Saxifraga*), лапчатка (*Potentilla*), мятлик (*Poa*), остролодочник (*Oxytropis*), звездчатка (*Stellaria*), лютик (*Ranunculus*) и мытник (*Pedicularis*). Несколько менее богаты в отношении разнообразия, но чрезвычайно характерны для арктической флоры такие роды, как дриада, или куропаточья трава (*Dryas*), мак (*Papaver*), горечавка (*Gentiana*), примула (*Primula*).

Самобытность флоры любого региона наиболее ярко отражают эндемичные (т.е. нигде на Земле больше не встречающиеся) группы видов. В Арктике совсем нет эндемичных семейств, да и строго эндемичных родов всего два: род дюпонция (*Dupontia*) из семейства злаков и род паррия (*Parrya*) из семейства крестоцветных. Однако ещё несколько родов из семейства злаковых являются почти эндемичными: они лишь едва выходят за пределы Арктики. Это роды фипписия (*Phippsia*), бокоостник (*Pleuropogon*), арктофила (*Arctophila*) и два гибридогенных рода - арктодюпонция (*Arctodupontia*) и пукцифипписия (*Pucciphippsia*). Вероятно, не менее 10% флоры Арктики эндемичны для этой территории или отдельных её частей. Не так уж и мало, если иметь в виду общую бедность арктической флоры и её относительную молодость.

## ОХРАНА РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА

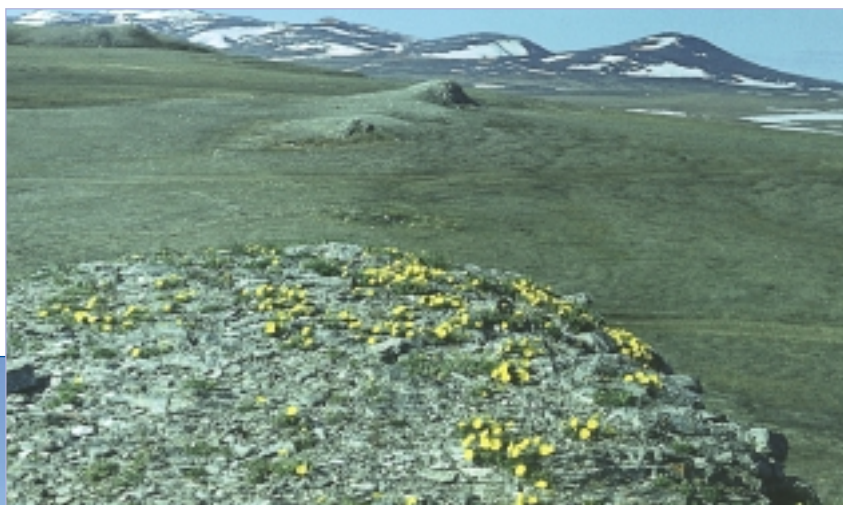
**Р**азрушительное воздействие цивилизации на уникальные и слабоустойчивые природные

комплексы Арктики требует неотложного решения многих вопросов. Во избежание грядущих экологических бедствий изучение проблем, связанных с охраной северных экосистем, уже сейчас должно значительно опережать практическое освоение Севера.

Одна из важнейших задач - охрана северной границы лесной и кустарниковой растительности. Граница эта в последние несколько сотен лет отступает к югу из-за незначительности местного населения. Ещё в 1867 году академик А.Ф. Миддендорф писал: "... беспечно срубая крайние лесные криворосли, эту созданную самой природой защиту от ветра, человек быстро содействует дальнейшему распространению тундры". Для поддержания баланса между приростом деревьев и изъятием древесины на хозяйственные нужды у северной границы леса можно рубить по 1-2 дерева на одном гектаре в 150-200 лет,

"... беспечно срубая крайние лесные криворосли, эту созданную самой природой защиту от ветра, человек быстро содействует дальнейшему распространению тундры"

А.Ф. Миддендорф



между тем, в течение столетий вырубка происходит со значительно большей скоростью. Лес губят и пожары, в возникновении которых также часто повинен человек. В результате к настоящему времени сформировалась полоса "относительно безлесья" шириной от 30-80 до 200-250 км, где потенциально могли бы расти деревья. Общая площадь этой полосы в Северном полушарии - более 1 млн км<sup>2</sup>, т.е. примерно соответствует сумме площадей Франции, Германии и Великобритании. Нужно во что бы то ни стало стабилизировать границу леса на Севере.

Другая задача - защита связанного растительного покрова для сохранения вечной мерзлоты. Более всего вреда наносит транспорт. Многим знакомы удручающие картины густых сетей вездеходных дорог, окружающих посёлки. Известно, что после шести проездов по колее отечественных гусеничных вездеходов растительный покров разрушается полностью, что приводит к резкому увеличению температуры верхнего слоя почвы, а вследствие этого - к ускорению термоэрозии и термокарста, к текучести и сползанию грунтов, а также росту оврагов. В решении этих проблем заслуживает внимания зарубежный опыт, в частности - использование колёсных вездеходов с шинами низкого давления, прокладка постоянных дорог по насыпям из гравия, использование гусеничного транспорта только в зимнее время.

Важен и правильный пастбищеоборот. На российском Севере более трёх миллионов домашних и диких северных оленей. Расчёты показывают, что для их прокорма необходимо около 3,5 млн тонн лишайников в год. Эта, казалось бы, гигантская масса лишайников легко восстанавливалась бы на площадях наших северных пастбищ при соблюдении норм и режимов выпаса. Но во многих хозяйствах допускается стравливание до 50% биомассы лишайников, в то время как нормальное восстановление лишайникового покрова происходит лишь при ежегодном изъятии до 10% их запаса.

Следующая проблема - загрязнение среды. Выпадение заметного количества пыли приводит к усилению теплообмена между почвой и воздухом, что, в свою очередь, вызывает протаивание вечной мерзлоты со всеми последствиями, о которых говорилось выше. Многие группы растений чрезвычайно чувствительны даже к невысоким концентрациям многих соединений: известно, например, что при содержании 0,3-0,4 мг сернистого газа в одном кубометре воздуха отмирают все хвойные растения; хвойные леса гибнут и при концентрациях окислов азота выше 0,09 мг/м<sup>3</sup>. Ещё более чувствительны к химическому загрязнению лишайники и сфагновые мхи, составляющие основу растительного покрова большинства северных территорий.

Относительно простая структура арктических экосистем приводит к укороченности и слабой разветвлённости пищевых цепей. Это определяет быстрое распространение в сообществах животных и растений вредных и ядовитых веществ, которые к тому же не только медленно выводятся, но и обладают способностью к накоплению в тканях и органах многих видов. Данные по регионам зарубежной Арктики говорят о том, что концентрация радиоактивных изотопов ряда элементов (стронций, криптон) в мясе диких северных оленей в 10-100 и более раз превышало содержание их в мясе домашних животных, получающих привозные корма. Отмеченная спе-

цифика арктических экосистем позволяет ставить вопрос о сильном ограничении или даже полном устранении загрязнения их некоторыми веществами.

Всё большего внимания требует к себе проблема охраны редких исчезающих видов растений, а также редких растительных сообществ, часто служащих убежищами реликтовых видов растений. Во второе издание "Красной книги СССР" (1984) включено лишь семь видов арктических растений, в "Красной книге России" (1988) - 23 северных вида (арника альпийская, одуванчик белоязычковый, полынь сеньвинская, мелкопестник сложный, незабудка Чекановского, резушник чукчей, сердечник пурпуровый, сердечник клинолистный, крупка островная, калина съедобная, гастролхнис Сокавы, астрагал Игошиной, копеечник американский, остролодочник почти длинноножковый, мак лапландский, камнеломка молочная, мак Уэлпола, примула берингийская, беквиция ледяная, лапчатка берингийская, тополь бальзамический, селезнёночник Дежнёва, кастиллея арктическая). Что же касается редких растительных сообществ, то мы даже не имеем их полного перечня, и многие реликтовые тундростепные и степные растительные сообщества, термоминеральные источники и их растительное окружение, островные пойменные леса и т.д. могут быть в недалёком будущем уничтожены без эффективной их охраны. Только в последнее время начала исправляться общая неблагоприятная ситуация с системой заповедников в нашей стране. До 1975 года в российской Арктике существовало всего три заповедника общей площадью менее 400 тыс. га., а в 1976-1997 годах было создано ещё восемь, занимающих в сумме территорию в 12 млн га: Таймырский, Усть-Ленский, Путоранский, Большой Арктический, Корякский, Гыданский, Ненецкий, Врангеля. Таким образом, за последние 20 лет площадь северных заповедников возросла в 30 раз.

Многие, если не все, беды природы нашего Севера связаны, конечно же, с отношением человека к Арктике лишь как к источнику ресурсов и как к месту временного проживания. Чего только стоят (и не только, а главное - не столько в денежном отношении) многие миллионы и миллионы металлических бочек из-под бензина, дизельного топлива и других видов горючего, разбросанных по тундре от Кольского полуострова до Берингова пролива. Между тем их можно было бы употребить с пользой как для экономики страны, так и для природы Севера. Представляется, что восстановление растительного покрова на отвалах от золотодобывающих драг и угольных терриконах, а также в исковерканных горнодобывающей промышленностью долинах и на горных склонах с использованием при этом растений естественной природной флоры вкупе с озеленением северных городов и посёлков и созданием зелёных зон отдыха сыграло бы немалую роль в изменении отношения человека к Северу.

И наконец последнее. Стало ясным, что время безграмотного и безответственного пользования природными богатствами Арктики прошло. Любое сколь-нибудь существенное вмешательство человека в жизнь тундры должно предваряться многосторонней экологической экспертизой, проведённой профессиональными биологами и экологами, причём роль ботанической экспертизы чрезвычайно велика, поскольку неопределима роль растительного покрова в жизни природных систем.



# ЭКОЛОГИЯ И БИОЛОГИЯ ТУНДРОВЫХ РАСТЕНИЙ

**П**риродные условия Севера, жёсткость основных жизненно важных для растения экологических факторов (тепло, влажность, снег, штормовые ветры, многолетняя мерзлота) не могли не сказаться на особенностях арктических растений. В эколого-физиологическом отношении для растений важны такие особенности высоких широт, как непрерывное освещение в период их роста и развития, слабая интенсивность света, обусловленная низким стоянием солнца, постоянной облачностью и туманами, низкое содержание доступного азота в почвах.

Отличительная черта фотосинтеза цветковых растений в тундрах - непрерывность его в течение суток всё лето. Даже в начале августа в условиях арктической Аляски (мыс Барроу), например, в течение 24 часов в сутки растения поглощают углекислоты больше, чем выделяют её при дыхании, что говорит о постоянно идущем процессе фотосинтеза. Даже при довольно слабой освещённости (всего лишь в 500-600 люкс при +15°C) большинство тундровых растений могут образовывать несколько больше органических веществ, чем требуют расходы на дыхание. Ещё одна особенность - быстрое достижение максимальной скорости фотосинтеза при слабом свете; у разных видов этот максимум находится в интервале 10-40% уровня полной освещённости. Поскольку в большинстве регионов Арктики уровень освещённости невелик, в процессе заселения Арктики растениями шёл отбор видов и рас с высоким уровнем фотосинтеза при слабом освещении.

Следующее отличие тундровых растений от большинства видов более южных широт - способность фотосинтеза при низких температурах. На острове Врангеля, например, при температуре +5 °C уровень фотосинтеза у различных растений составлял 16-43% от максимального. Многие тундровые цветковые растения могут поглощать CO<sub>2</sub> даже при температуре несколько ниже 0°C, а злак дюпонция Фишера (*Dupontia fisheri*) - и при -5°C. Эти черты свойственны также вечнозелёным хвойным деревьям: например, интенсивность фотосин-

теза чёрной ели (*Picea mariana*) на севере Канады даже при 0°C составляет 30% максимальной величины!

У мхов предельные величины фотосинтеза наступают при ещё более слабой освещённости. Оптимальная температура для фотосинтеза мхов составляет, в зависимости от вида, от +3 до +15°C. Высока интенсивность фотосинтеза у мхов при низких температурах. Так, у кукушкина льна альпийского (*Polytrichum alpinum*) при 0°C она составляет 55% от максимального уровня.

И уж совсем уникальны в этом отношении арктические лишайники. Наивысшая интенсивность фотосинтеза у них наблюдается при температуре в интервале от +5 до +10°C, при температуре -5° C они способны фиксировать 50% возможного количества углекислого газа, но могут усваивать CO<sub>2</sub> и при ещё более низкой температуре. Например, стереокаулон альпийский (*Stereocaulon alpinum*) и кладония лосерога (*Cladonia alpicornis*) поглощают углекислоту при -24°C, цетрария снежная (*Cetraria nivalis*) - при -20°C, другие виды - в интервале от -5 до -16°C. Это позволяет лишайникам существовать в самых суровых, экстремальных местообитаниях высокой Арктики и в верхних поясах тундровых горных систем.

Приспособиться к низким температурам тундровым растениям помогают не только особенности их физиологии, но и строение. Многие арктические растения образуют специфические жизненные формы - подушковидные, стелющиеся и "прижимающиеся" к поверхности почвы, розеточные и некоторые другие. Чем суровее условия, тем выше доля таких растений. Например, в группу растений, заселивших сухие щебнистые горные тундры Чукотки, входят более 70% подушковидных видов растений этого уголка Севера.

Известно, что температура поверхности почвы и приземного слоя воздуха существенно выше, чем на высоте 1,5-2 м (на которой снимают данные на метеостанциях), и поэтому легче выжить растению близ поверхности почвы. Немаловажно и то, что температура органов внутри плотных подушек и прижатых к почве дерновинок, в особенности темноокрашенных



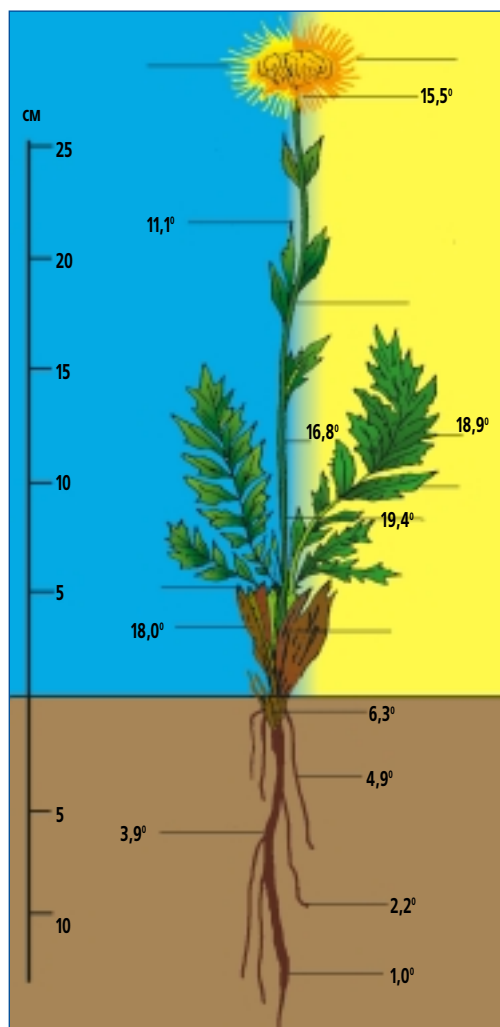
Опушение на стеблях и листьях у новосиверсии ледяной препятствует тепловому излучению и заметно повышает температуру этих органов в солнечные дни по сравнению с температурой воздуха

(в Арктике, кстати, для многих растений характерна интенсивная фиолетово-лиловая окраска листьев и стеблей, которую они приобретают благодаря содержанию в клетках особого пигмента - антоциана), может превышать температуру окружающего воздуха на 10°C и более. Так, по наблюдениям в Северной Гренландии отмечено, что при температуре воздуха -12°C внутри куртины камнеломки она составляла +3,5°C, а в подушках мхов - даже +10°C. Интересно, что тёмноокрашенные растения начинают рост и развитие под снегом, в так называемых "снежных парничках", почти на полмесяца раньше других растений.

Стелющиеся дерновинки и подушки - важное приспособление и к суровым зимним условиям. Густые "коврики" в купе, как правило, с остающимися на зиму отмершими листьями, прилистниками, цветоносами и побегами хорошо задерживают снег в пределах куртины, что, во-первых, оберегает от низких температур цветочные и вегетативные почки, а во-вторых, защищает зимующие части растения от повреждения и иссечения их иглами-кристаллами льда и снега, переносимых штормовыми зимними ветрами.

Из внешних приспособлений растений к холоду в период роста и развития следует отметить карликовость, зависящую как от условий среды (когда растение тем меньше, чем суровее условия его произрастания), так и от генетических свойств (когда улучшение условий жизни не приводит к увеличению размеров растения); опушение различной степени и характера, препятствующее тепловому излучению и, следовательно, повышающее температуру опушённых органов, особенно в солнечные дни. Известно, например, что температура серёжек у ивы арктической (*Salix arctica*) в солнечный день на 6°C выше температуры окружающего воздуха.

В качестве оригинального приспособления для повышения температуры жизненно важных органов может рассматриваться параболическая форма раскрытого цветка у некоторых видов растений. Имеются данные, говорящие о том, что в фокусе этого "параболического зеркала", где обычно располагаются рыльца и пыльники тычинок, температура на 10°C



выше окружающего воздуха, что привлекает насекомых и таким образом благоприятствует процессам опыления.

Успешное существование растений в условиях Арктики невозможно без ряда приспособлений к короткому бесснежному и относительно тёплому периоду. Одно из них - раннее начало роста побегов весной, несмотря на низкую температуру почвы и воздуха. У многих растений рост начинается задолго до того, как среднесуточная температура достигнет 0°C. Появление первых листьев у камнеломки супротивнолистной (*Saxifraga oppositifolia*) на Новой Земле отмечалось в конце мая, когда среднесуточная температура не достигала 0°C даже в околочувственном слое воздуха. Когда же температура достигает этого значения на высоте двух метров, многие растения уже цветут (некоторые камнеломки, маки, лютики и т.д.). Быстрый рост весной возможен благодаря интенсивному перемещению запасных углеводов из подземных частей растений в растущие побеги и листья. 80% подземных органов, которые у большинства тундровых растений в несколько раз превышают по массе надземную часть, сосредоточено в самом верхнем десятисантиметровом слое почвы. Вследствие этого достаточно совсем небольшого оттаивания почвы, чтобы запасные вещества начали использоваться.

Способность к быстрой мобилизации запасных веществ - не единственная черта, позво-

ляющая тундровым растениям быстро развиваться и зацветать. Уже первым исследователям арктических растений в середине - конце прошлого века было ясно, что быстрое весеннее развитие объясняется тем, что побеги будущего года в почках возобновления формируются уже предыдущей осенью. Известно, что во флоре Гренландии, например, к наступлению зимы у подавляющего большинства видов уже сформированы многие или даже все части цветка. В полосе арктических тундр Таймыра все (!) цветковые растения к концу лета имеют в почках заложенные соцветия и цветки, сформировавшиеся в течение одного, двух и даже более лет. Таким образом, приспособлением тундровых растений к быстрому прохождению цикла сезонного развития является заблаговременное формирование побега с соцветием в почках возобновления.

Из вышесказанного вытекает и ещё одно важное обстоятельство: в арктической флоре практически отсутствуют однолетники. Однолетние растения могут быть перечислены буквально с помощью пальцев одной руки: кенигия исландская (*Koenigia islandica*), мытник лабдорский (*Pedicularis labradorica*), горечавка тоненькая (*Gentiana tenella*), крупка неморальная (*Draba nemoralis*), шведка арктическая (*Suaeda arctica*). Причина - развитие однолетников в Арктике "стратегически невыгодно". Отсутствие многолетних подземных органов с запасными веществами и почками существенно осложняет однолетникам претворение в жизнь "стратегии быстрого развития", так необходимой тундровым растениям.



Ещё одна важная черта многих тундровых растений - образно говоря, "экономное расходование материалов". У некоторых видов побеги пустотелые, без сердцевины. Это даёт возможность расти побегам с большой скоростью, до нескольких сантиметров в сутки; ускорению роста побегов способствует и высокая температура в стеблевых полостях, которая может быть выше температуры окружающего воздуха на 20°C.

Быстрый весенний рост многих тундровых растений связан ещё и с наличием у них в начале весны сохранившихся с прошлого года (тоже своего рода экономия) и готовых к функционированию фотосинтезирующих тканей. Настоящих вечнозелёных растений, имеющих листья, сохраняющиеся в течение нескольких лет в живом состоянии, в тундре немного. Растения же, имеющие зимнезелёные листья, т.е. листья, обладающие способностью перезимовывать в зелёном состоянии, а затем, сразу же после схода снега, в течение некоторого (порой - довольно длительного) времени фотосинтезировать, составляют значительную часть арктической флоры. Причём очень многие двудольные сохраняют листовые пластинки целиком. Для большинства же однодольных характерна способность сохранять зимой зелёными лишь основания листьев, которые к тому же обладают способностью отрастать весной и благодаря этому "выдвигаться" из-под снегового покрова и ветоши прошлогодних листьев.

Для того чтобы не ввести читателя в заблуждение, обратим внимание на то, что характеристики "быстрый рост", "быстрое развитие" и т.п. относятся только к скорости роста частей и органов текущего года. В целом же арктические растения, напротив, характеризуются довольно медленным ростом своих многолетних частей и совсем небольшими их годовыми приростами, что также может рассматриваться как "экономия материалов". Даже в лесотундре, например, десятилетние карликовые берёзки (*Betula nana*) имеют высоту всего 2-6 см и несут от 2 до 10 листьев. К 30-40 годам высота их достигает 20-26 см; возраст наиболее крупных кустиков берёзки достигает 120-140 лет. У широко распространённой в тундровой зоне голубики (*Vaccinium uliginosum*) в течение первых десяти лет жизни ежегодный прирост побегов в длину составляет 2-3 мм. Пятидесятилетний кустик голубики в восточноевропейской лесотундре достигает высоты 90 см и диаметра куста 20 см.

То же можно сказать и о приросте в толщину. Так, в Канадском Арктическом архипелаге на 75° с.ш. ширина годовых колец у ивы арктической (*Salix arctica*) в среднем составляет

0,07 мм. В Восточной Гренландии ширина годовых колец древесных растений в среднем равна 0,21 мм, в Лапландии - 0,41, на Таймыре - 0,54 мм.

Параллельно с замедлением роста в Арктике уменьшается и скорость прохождения возрастных стадий, в частности увеличивается длительность девственного периода в жизни растений. Многие травянистые растения тундры зацветают только через 10-20 лет после появления их из семян, кустарнички же - и того позже. Голубика может давать зрелые плоды только в 60-80-летнем возрасте, карликовая берёзка начинает плодоносить в 30-35 лет, а арктоус альпийский (*Arctous alpina*) впервые зацветает на 20-21-м году.

Не только краткость периода развития сама по себе заметно "осложняет жизнь" тундровым растениям. В любой летний день могут наступить временные заморозки и в одно мгновение перечеркнуть все репродуктивные усилия растения, если оно находится в состоянии цветения или в стадии незрелых плодов. Избежать "игры случая" позволяет широкое распространение различных способов вегетативного размножения и расселения. Некоторые злаки, осоки, гречишные способны, по-видимому, неограниченно или почти неограниченно расселяться вегетативно, что даёт им возможность существовать в условиях, не позволяющих приносить регулярно жизнеспособные семена. Многие виды развивают корневища и столоны. Некоторые растения - камнеломка поникшая (*Saxifraga cernua*), камнеломка листочковая (*Saxifraga foliolosa*), горец живородящий (*Polygonum viviparum*) и др. - способны образовывать "луковички" или "выводковые почки", которые распространяются подобно семенам. Некоторые виды злаков, например мятлик мягкоцветковый (*Poa malacantha*), мятлик альпигенный (*Poa alpigena*), овсяница живородящая (*Festuca vivipara*), образуют особые "живородящие" расы, в соцветиях которых на месте цветков к концу вегетационного периода появляются маленькие дочерние растеньица, способные опадать и укореняться. Виды звездчаток (*Stellaria*) и ясколок (*Cerastium*) способны к вегетативному размножению и расселению с помощью мелких разносящихся ветром и затем укореняющихся побегов. И наконец, есть растения, которые вообще не дают в тундре семян, размножаясь, как, например, сердечник луговой (*Cardamine pratensis*), исключительно опадающими "почками" - изменёнными долями листа.

Широко распространено в Арктике самоопыление. Как правило, у насекомоопыляемых растений рыльца и пыльники со-



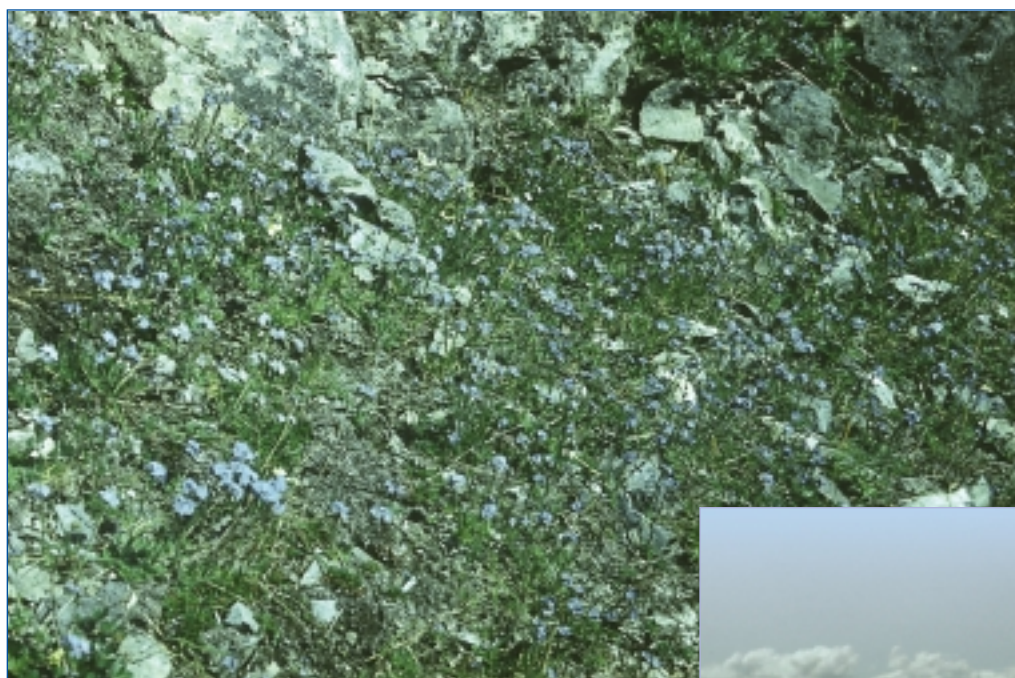


зревают одновременно, но если по какой-то причине, обычно связанной с погодными условиями, перекрёстного опыления не происходит, пыльники входят в контакт с рыльцем, и совершается резервное самоопыление. Это явление известно, например, у представителей семейств крестоцветных (*Cruciferae*), камнеломковых (*Saxifragaceae*) и др. И как крайнее проявление подобного рода приспособлений - переход к апомиксису, т.е. образованию нормальных семян без опыления и оплодотворения.

Особенно широко явление апомиксиса в тундровых услови-



Северные злаки, типичные представители однодольных цветковых растений, обладают способностью быстро отрастать и "выдвигаться" из-под снега



Снеговой покров для растений Арктики – одновременно благоприятный и неблагоприятный фактор; он защищает растения от низких зимних температур, но и сокращает вегетационный период



ях распространено среди представителей злаков (*Gramineae*) и сложноцветных (*Compositae*). Но всё же перекрёстное половое размножение - это правило. Имеются, например, данные о том, что даже на широте 81° с.ш. (остров Элсмир в Канадском Арктическом архипелаге) шмели и двукрылые насекомые играют существенную роль в опылении цветков. Интересно, что северная граница ареала семейства бобовых (*Leguminosae*) в Арктике удивительно точно совпадает с северной границей распространения здесь длиннохоботковых видов шмелей, которые для бобовых являются единственными опылителями. Резко специфических особенностей в распространении плодов и семян у арктических растений нет. Как и в умеренных широтах, основными "агентами" их распространения являются животные и ветер. Тем не менее следует отметить, что очень эффективным средством в Арктике является распространение семян и плодов ветром зимой по снежным пространствам и морскому льду. Имеются сведения о том, что в отдельных случаях они могут переноситься таким способом на расстояния 600-2000 км, что представляется вполне вероятным, учитывая упоминавшуюся специфику зимних ветров в Арктике. Таким образом создается возможность (вероятно, неоднократно реализовывавшаяся) попадания семян на самые отдалённые арктические острова, а также обмена семенами между отдельными островами и архипелагами.

Некоторые исследователи не без оснований рассматривают в качестве главной черты тундровых растений способность к

постепенному рассеиванию семян. У многих видов растений перед созреванием семян коробочки и другие сухие многосеменные плоды становятся вертикально вверх направленными, а цветоносы приобретают жёсткость и упругость. Это обстоятельство, а также то, что подобные плоды вскрываются узким отверстием в верхней части, дают возможность "выбросить" часть семян только при наличии сильных порывов ветра или других способов механического воздействия, обеспечивающих "порционнно-баллистический" способ распространения семян. Подобный механизм рассеивания свойствен, например, многим гвоздичным, маковым, камнеломковым, крестоцветным, бобовым.

Проблема приспособления растений к суровым арктическим условиям - один из интереснейших вопросов биологии. Здесь мы лишь слегка коснулись некоторых важных и любопытных особенностей экологии и биологии растений тундр.



## БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА СЕВЕРА

### ВОДОРОСЛИ

**В**одоросли играют огромную роль в жизни северных экосистем. Эта экологическая группа низших растений включает представителей девяти отделов растительного мира. Где только они не встречаются. Естественно, их много в океанах, морях и пресноводных водоёмах - озёрах, старицах, реках, ручьях и даже горячих источниках. Но можно найти их и на снегу, скалах, в почве и на поверхности растений.

Большинство северных водорослей относится к пяти отделам - синезелёные, диатомовые, зелёные, бурые и красные водоросли. Важным пищевым ресурсом с высокой питательной ценностью для водных животных Севера является фитопланктон - мельчайшие водоросли, плавающие в толще воды. Основу его составляют представители первых трёх отделов. При знакомстве с ними наибольшее удивление вызывают диатомеи, клетки которых "упакованы" в изящные, с тончайшей резьбой и инкрустацией "коробочки" из двух кремнеземистых створок. После гибели клеток створки сохраняются в течение многих и многих тысячелетий, что помогает учёным познавать историю морей путём анализа диатомового ила.

Водоросли, прикреплённые ко дну или к погружённым в воду предметам, составляют фитобентос. В отличие от планктона в

его состав входят преимущественно водоросли крупных размеров - макрофиты. Основа бентоса северных морей - бурые и красные водоросли, зелёные заметно уступают им по видовому разнообразию. Северные моря богаты водорослями. Например, в Белом море встречается более 200 видов. Важнейшим элементом приливно-отливной полосы - литорали - являются крупные буро-зелёные, слизистые, нерасчленённые на стебли и листья слоевища нескольких видов фукусов (*Fucus*), а также пельвеции (*Pelvetia*) и аскофиллюмы (*Ascophyllum*), т.е. представители бурых водорослей. На их долю приходится до 80% массы всех литоральных водорослей и до 75% общей площади водорослевых зарослей. На относительно малых глубинах обычно процветают крупные (более пяти метров длиной) ламинарии (*Laminaria*) (также из отдела бурых водорослей). С помощью расширений слоевища - подошв - они прочно прикрепляются к субстрату. В более глубоких участках моря господствуют преимущественно красные водоросли - порфира (*Porphyra*), полисифония (*Polysiphonia*), церамиум (*Ceramium*) и др. Многие макрофиты из отделов бурых и красных водорослей обладают ценными медицинскими свойствами, они богаты микроэлементами, витаминами, углеводами и белками и могут употребляться в пищу и на корм скоту. Некоторые виды водорослей специально разводят как пищевые растения и как источники полезных или редких химических соединений и элементов - агар-агара, альгинатов, йода, брома, калия.

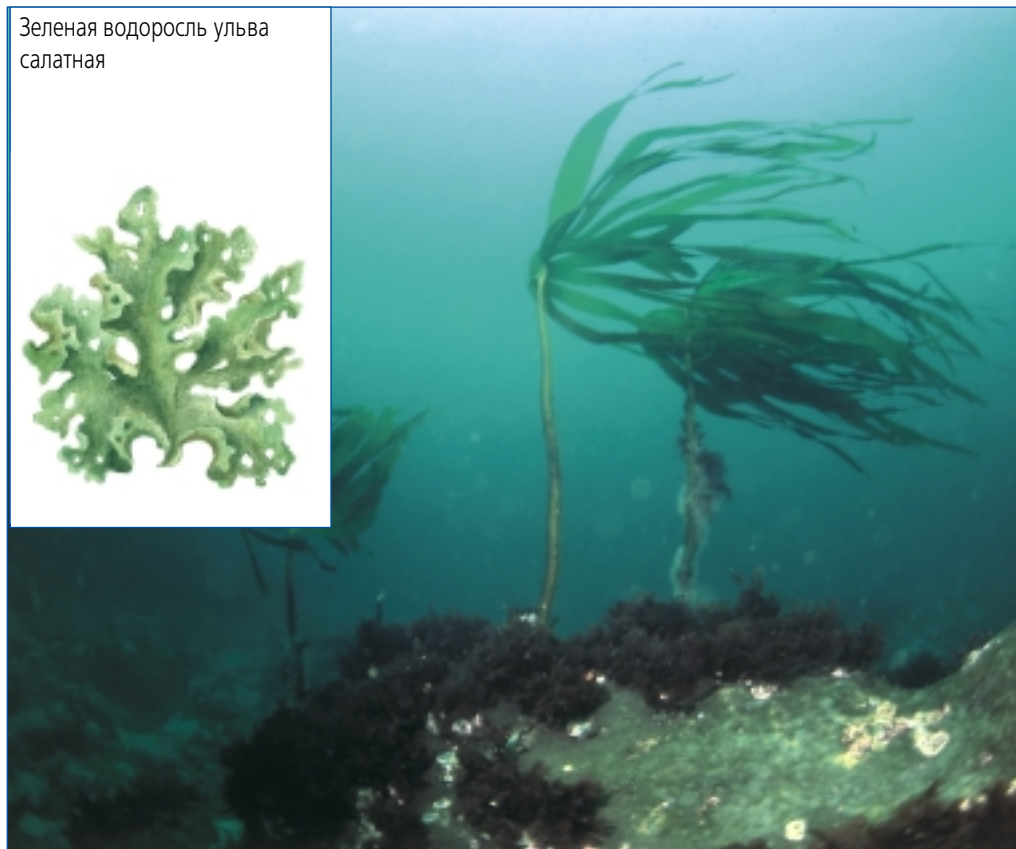


Водоросли – макрофиты северных морей

Бурая водоросль фукус  
пузырчатый



Зеленая водоросль ульва  
салатная



Бурые водоросли прочно  
прикрепляются ко дну

Красная водоросль порфира  
лопастная



Водоросли на снегу





## ЛИШАЙНИКИ (ОТДЕЛ LICHENOPHYTA)

**Н**евозможно представить себе растительный покров Севера без лишайников, этих уникальных организмов. По современным данным, эта группа включает в себя около 26 тысяч видов, относящихся примерно к 400 родам. Лишайники были известны ещё людям античного мира, но лишь около 130 лет назад (в 1867 году) известный немецкий ботаник Симон Швенденер открыл их удивительную биологическую сущность, заключающуюся в том, что лишайники являются комплексными организмами.

Тело лишайника, так же как и у водорослей называемое талломом или слоевищем, образовано двумя видами организмов с резко различающимися биологическими и физиологическими свойствами - водорослью и грибом.

Лишайники широко распространены по всему земному шару. Они переносят очень суровые, жёсткие экологические условия, встречаясь там, где другие растения не могут развиваться, например в высокоширотных арктических тундрах, на холод-

географического (*Rhizocarpon geographicum*) имеют возраст около четырех тысяч лет, а аспилии серой (*Aspicilia cinerea*) - 1000 лет. Таким образом, наряду с секвойядендромом гигантским и сосной остистой (представителями голосеменных растений) это одни из самых долгоживущих обитателей земли.

Велика роль лишайников в жизни биосферы и в хозяйственной деятельности человека. Они составляют важное начальное звено в цепи постепенного заселения растениями обнажённых камней, скал, застывших потоков лавы и участвуют в их выветривании, в прямом и переносном смысле подготавливая почву для других групп организмов. Лишайники занимают большое место в растительных сообществах лесной, лесотундровой и в особенности тундровой зоны. В тундрах кустистые лишайники являются основным кормом северных оленей, недаром широко представленные здесь кладонии называют "оленьим мхом" (хотя ко мхам они не имеют никакого отношения) или ягелем. Из широкого спектра химических соединений, обнаруженных в лишайниках, около 300 не встречаются больше нигде в органическом мире. Эти соединения, так называемые лишайниковые кислоты, многогранно используют человек. Некоторые из них обладают антибиотическим действием (например, усниновая кислота) и применяются в медицине и ветеринарии. Паралихестериновая кислота, содержащаяся, в частности, в "исландском мхе" - цетрарии исландской (*Cetraria islandica*), - обладает тонизирующим действием. Некоторые соединения используются как ароматические вещества и фиксаторы запахов в парфюмерной промышленности.

Лишайники очень чувствительны к загрязнению атмосферы и погибают при высоком содержании в воздухе двуокиси серы, окислов азота, угарного газа и соединений фтора. Степень чувствительности варьирует у разных видов, поэтому их можно использовать в качестве биоиндикаторов чистоты окружающей среды. Учёные с помощью разработанных шкал и формул могут определять концентрации в воздухе загрязняющих веществ по составу лишайников. Этот способ оценки называется лихеноиндикация.

Лишайники очень чувствительны к загрязнению атмосферы и погибают при высоком содержании в воздухе двуокиси серы, окислов азота, угарного газа и соединений фтора. Степень чувствительности варьирует у разных видов, поэтому их можно использовать в качестве биоиндикаторов чистоты окружающей среды. Учёные с помощью разработанных шкал и формул могут определять концентрации в воздухе загрязняющих веществ по составу лишайников. Этот способ оценки называется лихеноиндикация.



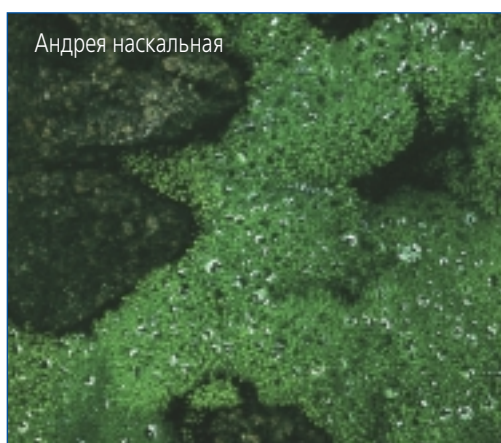
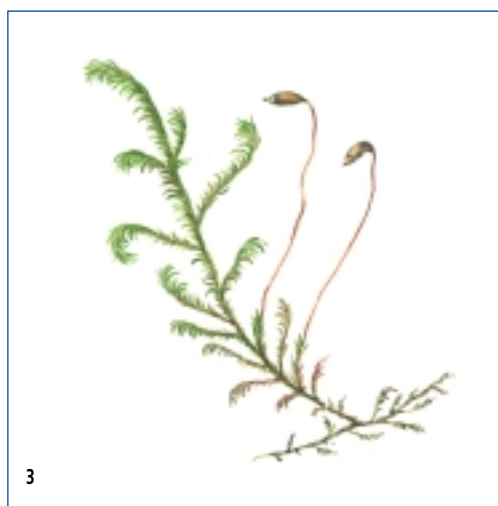
Лишайник цетрария Тилезиуса

ных скалах в верхних поясах высочайших гор мира, на раскалённых камнях и песках пустынь и вблизи антарктических ледников. Конечно же, немало их и в более благоприятных условиях. В суровых арктических и горных условиях большую роль играют лишайники, развивающиеся на камнях и скалах. Растут лишайники чрезвычайно медленно. В благоприятных условиях скорость прироста составляет от одного до восьми миллиметров в год. Медленнее всего растут накипные лишайники, слоевище которых плотно прикрепляется к субстрату, словно "прикипает" к нему. Известно, например, что умбиликария цилиндрическая (*Umbilicaria cylindrica*) в Швейцарских Альпах растёт со скоростью 0,004 мм в год! Средний возраст большинства кустистых и листоватых лишайников составляет 30-80 лет, отдельные экземпляры доживают до 600 лет. Длительность жизни накипных лишайников солиднее; имеются сведения о том, что некоторые слоевища ризокарпона

## МХИ, ИЛИ МОХООБРАЗНЫЕ (ОТДЕЛ BRYOPHYTA)

**П**ри упоминании о мхах у большинства из нас встают перед глазами тундровые просторы, или сыроватый сумрак девственных таёжных лесов, или сочащийся влагой сфагновый ковёр верховых болот. И действительно, в большинстве своём мхи предпочитают тенистые и влажные места, как правило избегая сухих, хорошо прогреваемых и солнечных участков. Мхи - особый отдел царства растений, включающий около 25 тысяч видов, распространённых практически по всему земному шару, за исключением морей, солёных озёр и засоленных почв. Изучением этой своеобразной группы растений занимается особая ботаническая наука - бриология. Как правило, мхи - невысокие растения. Размеры их составляют от одного миллиметра до не-

ри упоминании о мхах у большинства из нас встают перед глазами тундровые просторы, или сыроватый сумрак девственных таёжных лесов, или сочащийся влагой сфагновый ковёр верховых болот. И действительно, в большинстве своём мхи предпочитают тенистые и влажные места, как правило избегая сухих, хорошо прогреваемых и солнечных участков. Мхи - особый отдел царства растений, включающий около 25 тысяч видов, распространённых практически по всему земному шару, за исключением морей, солёных озёр и засоленных почв. Изучением этой своеобразной группы растений занимается особая ботаническая наука - бриология. Как правило, мхи - невысокие растения. Размеры их составляют от одного миллиметра до не-



Андрея наскальная

Северные мохообразные:

- 1 - ракомитриум шерстистый;
- 2 - сфагнум оттопыренный;
- 3 - дрепанокладус крючковатый;
- 4 - маршанция многообразная

скольких сантиметров. Лишь отдельные виды могут считаться довольно крупными растениями, достигая 60 см.

Среди высших растений, к которым относятся мохообразные, это наиболее древняя и примитивная группа, представляющая обособленную ветвь эволюции. Они возникли на Земле около 300 млн лет назад. В отличие от низших растений большинство видов мхов имеют побеги, состоящие из стебля и листьев, однако настоящих корней у них нет. Лишь у небольшой части мохообразных тело представлено нерасчленённым на вегетативные органы слоевищем, или талломом, схожим по внешнему виду со слоевищем у лишайников. Таковы печёночные мхи (или печёночники). Эта группа существует с девонского периода и широко распространена в настоящее время. В нашей флоре наиболее известным представителем этого класса является маршанция многообразная (*Marchantia polymorpha*), встречающаяся по всей России на равнинах и в горах, от арктических пустынь до степной зоны. Толстые, вильчато ветвящиеся талломы маршанции можно встретить на влажной почве в лесах, по берегам ручьёв, на днищах ложбин, на скалах и каменных стенах и довольно часто - на месте пожарищ и на кострищах.

Самая крупная группа мохообразных - листостебельные мхи. На Земле их около 15 тысяч видов. Наиболее широко распространены и играют важную роль в природе представители двух подклассов: сфагновые мхи и зелёные (бриевые) мхи.

Первый подкласс представлен единственным семейством сфагновых, включающим, в свою очередь, единственный род сфагнум (*Sphagnum*). На Земле известно более 300 видов сфагновых мхов, из которых более 40 встречаются в нашей стране. Большую роль

играют сфагновые мхи в растительном покрове умеренных и холодных областей Северного полушария, образуя мощные сплошные ковры в тундрах и лесотундрах, на болотах и во влажной тайге.

Сфагновые мхи растут густыми плотными дернинками, состоящими из многих отдельных стеблей. Они несут множество облиственных веточек, часть из которых расположена горизонтально, а часть длинных вертикальных ветвей свисает вдоль стебля. По ветвям, словно по фитилям, поднимается вода к верхним частям растения. Благодаря способности этих мхов удерживать воду сфагновые болота являются мощными аккумуляторами природных вод; известно, что некоторые виды сфагнов на единицу своей массы могут поглощать и удерживать до 40 весовых частей воды. Сочетание большой влагоёмкости сфагновых мхов и их бактерицидных свойств позволяло использовать их в медицине в качестве прекрасного перевязочного материала. Можно их применять и как великолепный теплоизолятор.

И наконец, самая обширная группа - зелёные мхи. В нашей стране известно около двух тысяч видов этого подкласса. Они имеют широкое распространение и встречаются массово в тундрах и полярных пустынях, образуют сплошной покров в разнообразных тундровых сообществах, на болотах, в лесотундровых редколесьях и в таёжных лесах, нередко они в горных ландшафтах. Великое значение зелёного мохового ковра в наших северных районах, где он служит естественной защитой от протаивания вечной мерзлоты, а тем самым - от катастрофических процессов образования оврагов и оползней, разрушающих хрупкую природу нашего Севера.



## ХВОЩЕВИДНЫЕ (ОТДЕЛ EQUISETOPHYTA)

Хвощи (так кратко обычно называют этот отдел) - одна из древнейших групп высших растений, ныне существующих на Земле. Они появились на закате девонского периода, а в каменноугольном периоде достигли наивысшего расцвета. Именно в это время влажные, болотистые тропические леса состояли в основном из многочисленных древовидных хвощей, внесших большую лепту в образование залежей каменного угля.

От былого разнообразия хвощевидных осталось единственное семейство хвощовых с единственным же родом хвощ (*Equisetum* L.). Ныне живущие хвощи - исключительно травянистые растения. Род включает всего лишь около 30 видов многолетних трав с ползучими ветвящимися корневищами и оригинальными членистыми стеблями, из-за которых отдел хвощевидных иногда называют членистостебельными. В России известно 17 видов хвощей. Все стебли и корневища хвощей продольно-бороздчатые, расчленены на узлы и полые междоузлия. Стебли обычно жестковатые благодаря содержащемуся в них кремнезёму. От узлов отходят мутовки тонко рассечённых ветвей и мелкие, часто чешуевидные листья, которые обычно срастаются в трубку, образуя прикрывающие узлы влагалища. Листья практически не участвуют в процессе фотосинтеза и часто даже не содержат хлорофилла. Эту важную функцию взяли на себя зелёные побеги и ветви.

У одних представителей рода все стебли зелёные, у других, как, например, у широко распространённого на Севере хвоща полевого (*E. arvense*), они бывают двух типов: ранневесенние, быстро отмирающие, совершенно не содержащие хлорофилла и поэтому розовато-бурые короткие побеги, увенчанные колоском, в котором образуются споры; зелёные вегетативные побеги, развивающиеся несколько позже и живущие и фотосинтезирующие в течение всего вегетационного периода (у некоторых видов они даже зимуют).

Научное название рода происходит от латинских слов *equis* - конь и *seta* - волосы, хвост. Любопытно, что на многих европейских языках название хвоща и переводится как "лошадиный хвост", например, по-польски это "*Konski ogon*", по-английски - "*Horsetail*", по-французски - "*Queue-de-cheval*" и т.д. Да и архаичное русское "хвощ, хвошник, хвошник" означает "конский хвост".

Самые миниатюрные представители рода приурочены к северным районам, где известно восемь видов хвощей. Порой требуется большое внимание для того, чтобы отыскать, например, хвощ пёстрый (*E. variegatum*), образующий мелкие дерновинки из тонких (1-1,5 мм в диаметре) стеблей в горных районах Арктики, или хвощ камышовый (*E. scirpoides*) со стелющимися или дуговидно изогнутыми тонкими побегами и широко распространённый в тундрах и на севере таёжной зоны. Оба упомянутых вида хорошо поедаются северным оленем осенью, зимой и ранней весной из-под снега, а хвощ полевой (*E. arvense*), наиболее широко распространённый на севере, - летом.

Практическое значение хвощей невелико. Большое содержание кремнезёма в стеблях позволяет их использовать для чистки металлической посуды и полировки изделий из дерева.



Хвощевидные Севера:

- 1 - хвощ пестрый: а - колосок; б - мутовка листьев;  
2 - хвощ камышовый: в - колосок; г - мутовка листьев;  
3 - хвощ полевой: д - колосок; е - спорозонный побег

Укороченные клубневидные подземные побеги, называемые в народе земляными орешками, иногда употребляют в пищу. Хвощ полевой является лекарственным растением. Будучи жёсткими и грубоватыми, хвощи обладают более чем скромными кормовыми достоинствами, однако в трудные осенние и зимние периоды некоторые виды хвощей могут служить кормом для оленей и кабанов.

## ПЛАУНОВИДНЫЕ (ОТДЕЛ LYCOPODIOPHYTA)

Плауновидные - довольно древняя группа растений, известная с девонского периода.

Травянистые астероксилон (*Asteroxylon*) того времени вымерли почти 400 млн лет назад. В каменноугольном периоде появились древовидные формы. Впечатляющие своими размерами колонновидные лепидодендроны (*Lepidodendron*) с чешуйчатыми стволами и сильно разветвлённой кроной в это время достигали 30 м высоты и около метра в диаметре своих стволов. Позднее их сменили более низкорослые и почти не ветвистые сигиллярии (*Sigillaria*). Остатки вымерших древних древесных плауновидных образовали мощные залежи каменного угля.

Ныне существующие плауновидные - исключительно травянистые растения. На Земле сохранилось лишь около 1400 видов из этого отдела растительного мира, относящихся к восьми родам. Это типичные листостебельные растения, имеющие настоящие корни. Их мелкие листья тесно расположены на стеб-

ле. На верхушке побега листья видоизменены, и на их верхней стороне образуются спорангии, в которых формируются споры. Причём среди плауновидных есть как равноспоровые, так и разноспоровые растения. У равноспоровых видов все споры одинаковы и по форме, и по размерам, и по своей физиологии. У разноспоровых мелкие споры физиологически мужские, а существенно более крупные - физиологически женские.

Среди равноспоровых плауновидных хорошо известен и широко распространён род плаун (*Lycopodium*). Из более чем 450 видов этого рода, произрастающих в настоящее время на Земле, в нашей стране встречается 14 видов, из которых на севере России известно семь. Научное название восходит к греч. *lycos* - волк и *podos* - нога, лапа, по внешнему сходству олиственных побегов с лапой животного. Плауны - типичнейшие таёжные и горно-лесные многолетние травянистые вечнозелёные растения с более или менее жёсткими, часто стелющимися стеблями. Листья мелкие, обычно узколанцетные, реже - чешуевидные, срастающиеся друг с другом и со стеблем. Непременным условием существования плаунов является защищённость их в зимнее время снежным покровом. На нашем Севере наиболее широко распространён лесной по своей природе вид с обширным ареалом плаун баранец (*L. selago*), растущий в защищённых местах, по склонам, в небольших западинках среди тундры.

Для северных таёжных лесов и тундр нашей страны очень характерны представители разноспорового рода селлагинелла, по-русски - плаунок (*Selaginella*). Два вида из этого рода

встречаются в северных регионах России. Наши северные селлагинеллы - миниатюрные приземистые растения в несколько сантиметров высотой и около миллиметра в диаметре, внешним видом напоминающие мелкие мхи. Они образуют небольшие дерновинки из стелющихся ветвистых побегов. Селлагинелла селоговидная (*S. selaginoides*) распространена на севере лесной и юге тундровой зон в достаточно влажных местах, а селлагинелла сибирская (*S. sibirica*) - типично скальное растение лесной зоны Восточной Сибири и обитатель сухих каменистых мест в тундрах восточного сектора Арктики.

### ПАПОРОТНИКОВИДНЫЕ (ОТДЕЛ POLYPODIOPHYTA)

**П**редставители этой интереснейшей во многих отношениях группы сосудистых споровых

растений широко распространены по всему земному шару. Несмотря на то что это одна из древнейших групп наземных растений, в современной флоре Земли папоротники до сих пор занимают заметное место, и их разнообразие весьма велико - известно более 12 тысяч видов, относящихся примерно к 300 родам. Они встречаются в самых различных местах - от тундр, болот и лесов до пустынь, от озер и солоноватых водоёмов до рисовых чеков. На Севере папоротники представлены весьма скромно.

В отличие от других сосудистых споровых растений (плауновидных, хвощевидных) папоротники имеют большие, как правило многократно расчленённые, очень редко цельные листья, которые, как ни странно, по своему происхождению вовсе листьями и не являются. Эти органы возникли в процессе эволюции в результате сращения и уплощения побегов и называются вайями. Доказательство стеблевой природы вайи мы можем наблюдать каждую весну, когда улиткообразно свёрнутые молодые "листья" наших обычных папоротников разворачиваются и начинают расти, подобно стеблю, своей верхушкой. Причём у некоторых папоротников их рост, так же как и стеблей, практически неограничен.

С нижней стороны вайи папоротника внимательный взгляд натуралиста легко обнаружит коричневатые, у разных видов различные по форме образования. Это сорусы - собрания многочисленных мешочков со спорами, покрытых специальным покрывальцем. Таким образом, листья папоротников часто совмещают в себе функции фотосинтеза и спороношения.

На севере России встречается всего четыре рода из этого отдела. Вудсия (*Woodsia*). Род из семейства аспидиевых, названный в честь английского ботаника Дж. Вудса (*J. Woods, 1776-1864*). На севере России встречается три вида, представляющих собой невысокие папоротники с листьями до 20 см длиной, растущие на



Плаун баранец

Селлагинелла селоговидная



Плаун альпийский



Вудсия  
эльбская



скалистых местах и среди каменных обломков, с плотным, коротким корневищем, на конце которого в течение ряда лет сохраняется плотная "щетка" из засохших черешков отмерших листьев. В. головчатая (*W. glabella*) и В. альпийская (*W. alpina*) распространены в высокоширотных районах Арктики, В. эльбская (*W. ilvensis*) встречается в Арктике вблизи ее южных границ.

Гроздовик (*Botrychium*). Род маленьких оригинальных папоротников из семейства гроздовниковых. В северных районах встречается три вида, один из которых, Г. полудунный (*B. lunaria*), широко распространён в лесных областях умеренного пояса и далеко заходит в тундровую зону. Небольшой (3-15 см) травянистый многолетник с толстыми неветвистыми светлыми корнями. Надземная часть в виде мясистого вертикального побега в нижней своей трети делится надвое: на плоский, мясистый ярко-зелёный лист, несколько отклоненный от оси, и прямое продолжение побега, несущее наверху метельчатое собрание спорангиев. Научное название (от греч. *botrychion* - кисточка) дано за кистевидную форму спороноса.

Пузырник (*Cystopteris*). Небольшой род папоротников из семейства кочедыжниковых; на севере России - три вида, два из которых - П. ломкий (*C. fragilis*) и П. Дайка (*C. dickieana*) - широко распространены в Арктике и характерны для неё, встречаясь на скалах и каменистых почвах.

Щитовник (*Dryopteris*). Крупный род папоротников из семейства щитовниковых. На север России заходят четыре вида, лишь один из которых - Щ. пахучий (*D. fragrans*) - по-настоящему северное растение, встречающееся на скалах и каменистых россы-



Пузырник Дайка

пях в Арктике и на севере таёжной зоны. Это невысокий (до 30 см) папоротник с большим количеством старых, отмерших листьев, сохраняющихся в течение ряда лет и выполняющих защитные функции. Листья, зимующие в зелёном состоянии, покрыты многочисленными смолистыми железками, источающими приятный запах, особенно сильный в тёплые солнечные дни.

Щитовник пахучий



## ГОЛОСЕМЕННЫЕ (ОТДЕЛ GYMNOSPERMAE)

**П**ряд ли будет преувеличением сказать, что голосеменные играют выдающуюся роль в

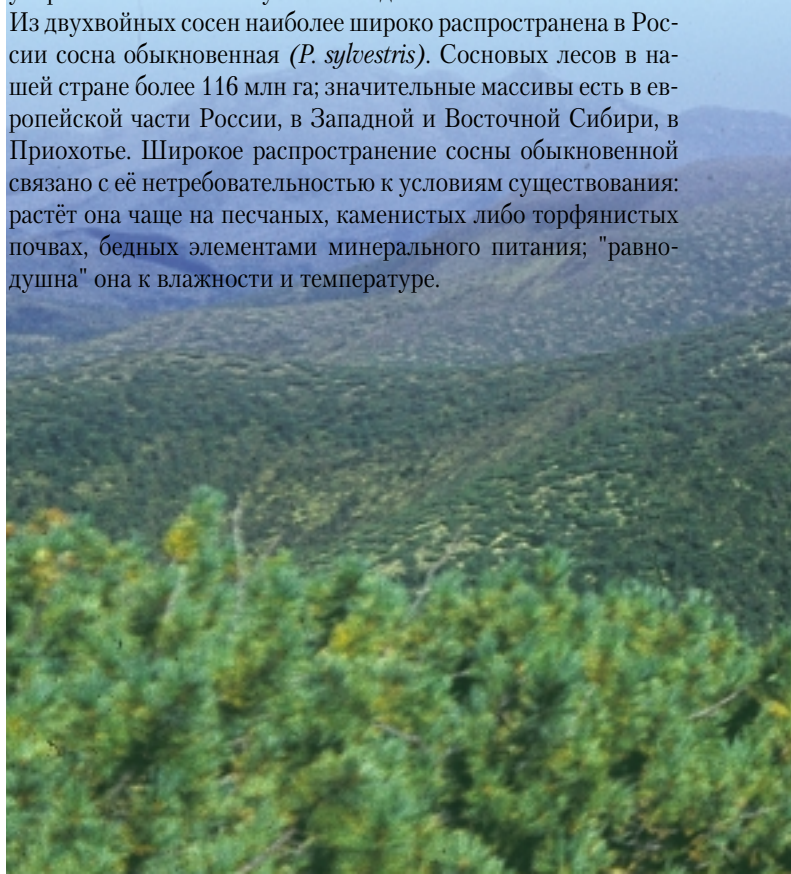
растительном покрове нашей планеты, а также в жизни человечества. В особенности это справедливо для умеренной полосы Северного полушария, в которой располагается значительная территория нашей страны и где широко распространены таёжные хвойные леса. Голосеменные - это вечнозелёные, реже листопадные деревья или кустарники, редко - лианы. Травянистые растения в этой группе неизвестны.

В северных регионах земного шара встречаются только представители класса хвойных. Он является самым крупным, важным и содержит более трёх четвертей видового разнообразия голосеменных (560 видов) и 80% родов (55). Именно хвойные являются основными "строителями" лесов умеренных поясов обоих полушарий Земли. В Северном полушарии, в особенности в таёжной зоне, основную роль в сложении лесных сообществ играют сосны, ели, пихты и лиственницы; представители этих родов (исключая пихту) формируют северную границу леса.

Сосна (*Pinus*). Крупный род хвойных растений из семейства сосновых, включающий около 100 видов, распространённых главным образом в умеренной и горных областях субтропиков Северного полушария. Латинское название рода происходит от греческого названия сосны в сочинениях "отца ботаники" Теофраста - "*pinos*". В России встречается 9 видов сосен, большинство из которых имеют важное практическое значение.

Сосны - крупные деревья, реже - кустарники, иногда простёртые, с трещиноватой отслаивающейся корой и мутовчатыми ветвями. Отличаются от других родов сосновых тем, что игловидные не опадающие на зиму листья (хвоя) расположены на укороченных побегах пучками по два или по пять.

Из двуххвойных сосен наиболее широко распространена в России сосна обыкновенная (*P. sylvestris*). Сосновых лесов в нашей стране более 116 млн га; значительные массивы есть в европейской части России, в Западной и Восточной Сибири, в Приохотье. Широкое распространение сосны обыкновенной связано с её нетребовательностью к условиям существования: растёт она чаще на песчаных, каменистых либо торфянистых почвах, бедных элементами минерального питания; "равнодушна" она к влажности и температуре.





Как и многие другие сосны, она - многоплановое полезное растение. Древесина её очень смолиста и прочна, она используется в строительстве, а при перегонке даёт скипидар, сосновый дёготь, смолу и канифоль. Из сосновых опилок получают гидролизный спирт. Скипидар и канифоль получают из сосновой живицы. Скипидар используют для производства лаков, а очищенный - в медицине для растираний и ингаляций. Канифоль применяется в мыловаренной, бумажной, резиновой и лакокрасочной промышленности, а в быту - при паяльных работах и для натирания смычков.

Лечебное применение имеют хвоя и почки. В хвое содержатся эфирные масла, дубильные вещества и горечи, биологически активные соединения, ряд микроэлементов (марганец, железо, медь, бор, цинк, молибден), заметные количества витаминов С, К, Е и каротина. Летучие выделения сосновой хвои обладают высокой способностью обеззараживать окружающий воздух. Сосновые почки содержат смолы, эфирные масла, горькие и дубильные вещества. Хвоя сосны используется при лечении цинги, при инфекционных заболеваниях и ранениях в виде витаминных настоев или концентратов.

Из хвои сосны получают терпентинное масло, рекомендуемое как раздражающее, обезболивающее, антисептическое и отхаркивающее средство при невралгиях, ишиасе, ревматизме, артритах и т.д. в виде втираний, а при заболеваниях лёгких или бронхов - для ингаляций.

Согласно рецептам народной медицины, отвар почек дают при водянке, ревматизме, хронических воспалениях бронхов, а настоек из них - при туберкулёзе. Иногда при туберкулёзе лёгких пьют отвар из незрелых шишек сосны. Скипидарные ванны применяют при отложении солей, артритах, ревматизме, подагре и как общеукрепляющее.

Из пятихвойных сосен важное значение на Севере имеет сосна карликовая (кедровник, или кедровый стланник) (*Pinus pumila*) - хвойный вечнозелёный стелющийся кустарник (0,5-2 м высотой) или небольшое деревце с изогнутым в основании стволом до 5-7 м высоты; молодые побеги густо покрыты жёлто-бурыми волосками. Хвоинок в пучках по пять, длиной 4-8 см, сизовато-зелёные, жёсткие, трёхгранные, по краям с мелкими зазубринками, держатся на ветвях 2-4 года. Шишки 3,5-4,5 см длиной и 2,5-3 см шириной, осенью первого года красновато-фиолетовые, к созреванию, осени второго года, бурые; семена - орешки 0,5-0,8 см длиной и 0,4-0,6 см толщиной.

Кедровый стланник распространён по всей Восточной Сибири

и Дальнему Востоку. Обладает широкой экологической устойчивостью, встречаясь от песчаных наносов речных долин и морских побережий и торфяников на вечной мерзлоте до щебнистых и каменистых почв горных склонов и вершин. Способен образовывать придаточные корни и давать отводки. Среди коренного населения Севера настои, отвары и экстракты из хвои и веток кедрового стланика издавна считались сильнейшим противоцинготным средством. Орешки хоть и уступают по величине орешкам других кедровых сосен, по вкусовым качествам ничуть не хуже - они богаты белками, сахарами и ценнейшим маслом, имеющим пищевое и техническое значение. Из них можно готовить "ореховое молочко" - вкусный питательный напиток, содержащий витамин В. Урожай орехов в зарослях может достигать 200 кг/га. Древесина - очень калорийное топливо, часто единственное для коренного населения северо-востока России. Стланник - превосходное убежище и важный источник питания для многих ценных пушных животных - белки, горностая, соболя.

Ель (*Picea*). Род хвойных растений из семейства сосновых, включающий 37 видов, из которых семь встречаются в России. Латинское *picea* - древнеримское название растения, происходящее от слова *rix* - смола. Ели являются важнейшими породами, слагающими тёмнохвойные леса равнин таёжной зоны и горно-таёжные леса в среднегорном поясе. Около 25% всей лесной площади находится у нас под еловыми лесами.

Ели - однодомные вечнозелёные деревья с почти мутовчато расположенными ветвями, образующими коническую крону. Листья игольчатые, одиночные, четырёхгранные.

Наиболее важной древесной породой севера России является ель сибирская (*P. obovata*). Это наиболее широко распространённая из лесообразующих тёмнохвойных пород таёжной зоны и горнотаёжного пояса. Ареал её простирается от крайнего севера Скандинавии до побережья Охотского моря. В секторе между Белым морем и Уралом она образует северную границу леса и большую часть лесных "островов" лесотундры. Она почти безразлична к механическому составу почвы, но весьма требовательна к богатству почвы элементами минерального питания. Это теневыносливая, засухоустойчивая и морозостойкая порода, избегающая застойного увлажнения. Главная ценность ели - удивительная древесина. Мягкая, лёгкая и смолистая, она служит основным источником для изготовления бумаги. Незаменима древесина ели и при изготовлении мебели, некоторых музыкальных инструментов, например скрипок. Из еловой "живицы", вытекающей из подсечен-



ных деревьев, получают скипидар и канифоль. В коре много дубильных веществ, использующихся при дублении кож. В хвое, как и у большинства других наших хвойных деревьев, много витамина С, и потому она используется для приготовления витаминных концентратов и противогинготных настоев. Хвоя содержит также много эфирных масел, дубильных веществ, смол, солей железа, хрома, марганца, меди и алюминия. Отвар из еловых шишек используют для лечения болезней горла и верхних дыхательных путей. Народная медицина рекомендует принимать ванны из еловых веточек и почек при ревматизме, подагре и некоторых кожных заболеваниях.

Помимо ели сибирской, отметим обладающую аналогичными полезными свойствами ель обыкновенную (*P. abies*) и ель финскую (*P. fennica*), играющие большую роль в северной европейской тайге.

Лиственница (*Larix*). Род хвойных растений из семейства сосновых, объединяющий 16 видов, 11 из которых распространены в таёжной зоне Северного полушария. Это однодомные летнезелёные деревья, вначале с гладкой, а затем рано становящейся трещиноватой (у старых деревьев - очень толстой и с глубокими трещинами) корой. Крона неправильно конусовидная, из поникших, неправильно мутовчатых главных ветвей и многочисленных беспорядочно расположенных ветвей последующих порядков. Хвоинки однолетние, мягкие, узколинейные, расположенные спирально на удлинённых побегах и пучками - на побегах укороченных. Ряд видов - важнейшие лесообразующие породы Севера; леса из лиственницы - светлохвойная тайга - занимают более 40% облесённой площади нашей страны.

Наиболее широко распространена Л. сибирская (*L. sibirica*), обитающая на северо-востоке европейской России, Урале, значительной части Западной и Средней Сибири (от низовьев Оби и Енисея на севере до Алтая и Южного Забайкалья на юге и юго-востоке). В секторе от Полярного Урала до верховьев р. Пясины (полуостров Таймыр) образует северную границу леса и "островные" леса лесотундры. Это очень морозостойкая порода, довольно требовательная к влажности почвы и очень светолюбивая. Возраст иногда достигает 900 лет. Хвоя лиственницы - очень ценное витаминное сырьё, содержащее большое количество витамина С. Отвары и настоики из неё издавна считались хорошим противогинготным средством. Древесина лиственницы твёрдая, тяжёлая (свежесруб-

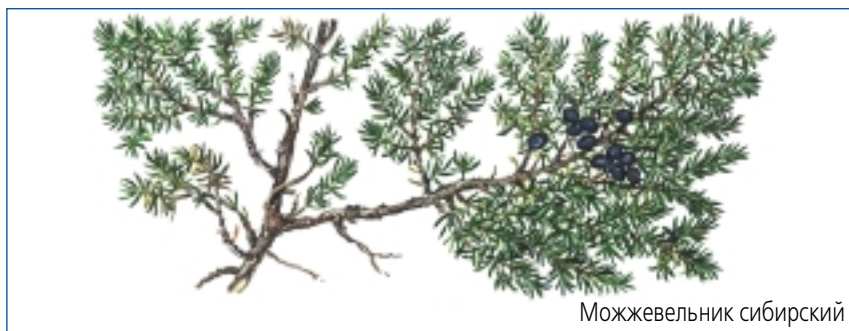
ленная даже тонет), устойчивая к грибковым заболеваниям, прекрасно сохраняющаяся в почве, влажной среде или даже воде. Северяне издавна делали из неё сваи для мостов и нижние венцы деревянных домов. До наших дней сохранилась башня Якутского острога, сооружённая в середине XVII века. Древесина лиственницы - ценное сырьё. Из неё получают камедь, спирт, целлюлозу. В коре содержатся танины, поэтому экстракты коры - прекрасные дубители, окрашивающие сырьё в жёлтые, розовые и коричневые тона. Полезными свойствами обладает и смола дерева, из неё получают терпентин, который применяется в виде пластырей при ревматизме и подагре.

На большей части Восточной Сибири и юге Дальнего Востока распространена чрезвычайно холодостойкая Л. Гмелина, или Л. даурская (*L. gmelinii* = *L. dahurica*), образующая северную границу леса в секторе от р. Пясины до долины р. Лены

Ветви кедрового стланика:

- а - семяпочки;
- б - женская шишка;
- в - поперечный разрез хвоинки;
- г - укороченный побег с 5-ю хвоинками

и формирующая самые северные на Земле лесные массивы (самый северный лесной "остров" - Ары-Мас - расположен в долине р. Новой, притоке р. Хатанги, на 72°40' с.ш.). Лиственничные леса и границу леса на северо-востоке России, от долины р. Ле-



Можжевельник сибирский

ны до бассейна р. Анадырь, образует Л. Каяндера (*L. cajan-deri*). Упомянутые хвойные породы относятся к крупнейшему в этом классе семейству сосновых. В северных флорах встречаются и представители ещё одного семейства - кипарисовых, куда относится можжевельник.

Можжевельник (*Juniperus*). Род хвойных вечнозелёных древесных растений, объединяющий более 60 видов, из которых в северных районах России встречаются два - М. обыкновенный (*J. communis*) и М. сибирский (*J. sibirica*), заходящий в пределы Арктики. Латинское название рода происходит, вероятно, от кельтского *jenepirus* - колючий.

Наш самый северный представитель рода - М. сибирский - низкий, часто прижимающийся к земле кустарник с игловидными листьями (хвоей) и мясистыми, синеватыми в зрелом состоянии шишками (так называемые "шишкоягоды" или "можжевеловые ягоды"), обычный в таёжной зоне Сибири и европейского Севера. В тундровую зону заходит довольно далеко в европейском и западносибирском секторах Арктики. Произрастает главным образом по сухим песчаным местам, обычно на склоновых, хорошо дренированных и достаточно защищённых зимой снежным покровом участках. Встречает-

ся иногда в значительном количестве, образуя небольшие заросли.

Настой и отвары шишкоягод можжевельника применяют для повышения аппетита, улучшения пищеварения. Входят они и в состав сборного чая в качестве мочегонного, дезинфицирующего, противомикробного средства. В народной медицине шишкоягоды применяют для лечения чесотки, малярии, ревматизма. Используют их и для приготовления известной можжевелевой водки - джина. Отвар коры и шишек можно использовать для окраски тканей.

Практически все можжевельники обладают замечательно прочной, красивой и душистой древесиной, широко используемой в разных областях деятельности человека.

## ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ (отдел angiospermae)



этой книге невозможно рассказать обо всех растениях Севера. Да в этом и нет нуж-

ды - существуют детальные справочники, из которых можно подробно узнать о каждом роде или даже виде. Здесь мы остановимся только на характеристике родов из тех семейств, которые входят в первую десятку по своему богатству видами, а также семейств, к которым относятся северные кустарнички - основные "строители" тундровых растительных сообществ.

## СЕМЕЙСТВО ЗЛАКИ

Арктополевица (*Arctagrostis*). Название рода происходит от греч. *arktos* - север и *agrostis* - латинское название полевицы. На севере России широко распространено два вида: циркумполярный А. широколистная (*A. latifolia*) и сибирский А. тростниковая (*A. arundinacea*). Оба вида с довольно широкой экологической амплитудой, на Севере являются пастбищными, а отчасти также сенокосными кормовыми растениями невысокого качества.

Арктофила (*Arctophila*). Род с единственным видом, почти эндемичным для Арктической флористической области. Название происходит от греч. *arktos* - север и *phileo* - люблю, т.е. любящее север растение. Арктический вид - А. рыжевато-красная (*A. fulva*), обитающий на наиболее сырых участках тундр, часто образуя прибрежные заросли в воде на глубинах 50-60 см, а также на илистых днищах пересохших озёр. Одно из лучших кормовых растений. Рекомендуются для введения в культуру в северных районах. Даже в фазе плодоношения сохраняет высокую питательную ценность и может быть использована как пастбищное кормовое растение для оленей в зимнее время. Хороший корм для водоплавающей птицы.

Бескильница (*Puccinellia*). Научное название рода дано в честь итальянского ботаника Б. Пукчинелли (*B. Puccinelli, 1808-1850*). На севере России известно 20 видов, из которых Б. ползучая (*P. phryganodes*) и Б. тонкая (*P. tenella*) очень характерны для Арктики, широко распространены и играют важную роль в растительном покрове близ приливо-отливной полосы. Неплохие пастбищные кормовые растения.

Бокоостник (*Pleuropogon*). Научное название (от греч. *pleura* - сторона, бок и *pogon* - борода, ость) дано за боковые придатки на верхних цветковых чешуях. Единственный вид рода - Б. Сабина (*P. sabinii*) - с оригинальным односторонним кистевидным соцветием из поникающих колосков на длинных ножках является практически эндемичным для Арктической флористической области водолюбивым растением, обитающим по берегам ручьёв и тундровых рек, пойменным старицам, лужицам, близ тающих снежников. Хорошее пастбищное кормовое растение.

Вейник (*Calamagrostis*). Научное название происходит от греч. *kalamos* - тростник и *agrostis* - полевица и дано за сходство с обоими растениями. Из 12 видов севера России большинство составляют таёжные и южнотундровые виды. Некоторые из них - В. незамеченный (*C. neglecta*) и В. лапландский (*C. lapponica*) - широко распространены по всей Арктике и далеко проникают на север. Они хорошо поедаются весной северными оленями.

Волоснец, или колосняк (*Leymus*). Из четырёх встречающихся на Севере видов три обитают на литорали - приливо-отливной полосе моря, а один - В. аянский (*L. ajanensis*) - широко распространён на приречных песках и галечниках вне морского побережья.

Дюпонция (*Dupontia*). Один из двух истинно эндемичных родов Арктической флористической области, объединяющий два близкородственных вида. Научное название дано в честь французского ботаника начала XIX века. И. Дюпона (*I.D. Dupont*). Типичные тундровые растения равнинных пространств, чуждые горным районам, почти не заходящие в полосу лесотундры. Оба вида - Д. Фишера (*D. fisheri*) и Д. голоцветковая (*D. psilosantha*) - тундровые влаголюбые, предпочитающие слаботорфянистые, переувлажнённые почвы, встречающиеся и на песках, наилках, заиленных галечниках; растут также на засоленных илистых берегах приморских лагун и протоков, где порой играют существенную роль в сложении растительных сообществ засоленных мест. Пастбищные кормовые растения, поедаемые северным оленем.

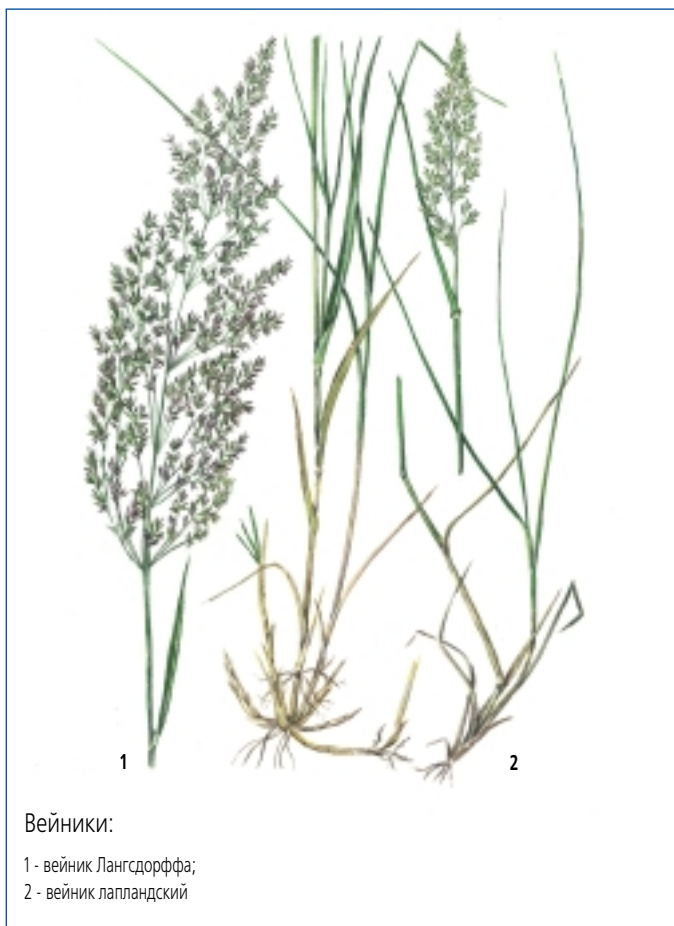
Зубровка (*Hierochloa*). Название (от греч. *hieros* - святой и *chloa* - трава) дано из-за приятного запаха всех частей растения, содержащих ароматическое соединение - кумарин. На Севере известно три вида - таёжная З. душистая (*H. odorata*), горно-тундровая З. альпийская (*H. alpina*) и арктическая З. малоцветковая (*H. pauciflora*), предпочитающая избыточно увлажнённые местообитания. Два последних вида принадлежат к числу наиболее характерных для Арктики злаков. З. альпийская хорошо поедается летом северным оленем.

Костёр (*Bromus*). Название происходит от греч. *bromos* - овёс, в свою очередь происходящего от древнегреч. *broma* - корм,



Арктофила рыжевато-красная





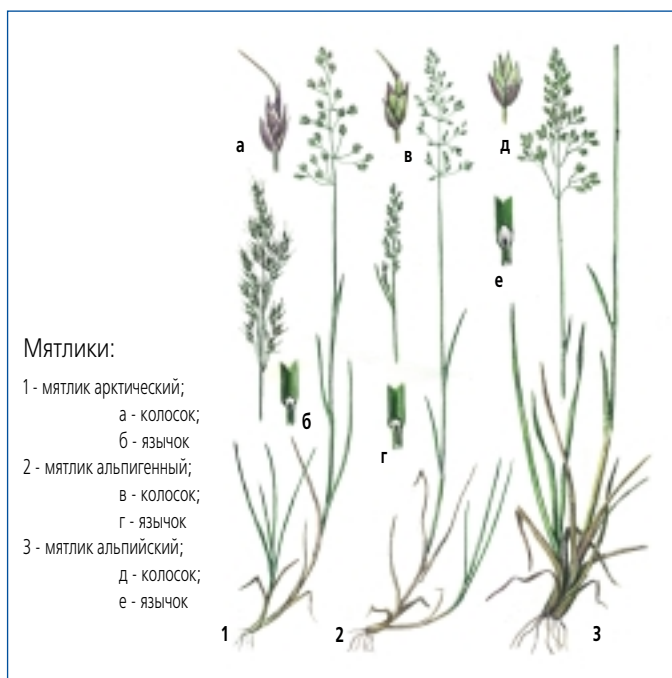
пища. На севере России известно 6 видов; один из самых характерных и широко распространённых - К. Пампэлла (*B. pumellianus*), произрастающий в северных и горных районах Сибири и Северной Америки. Обитает на лужайках, песках и галечниках речных долин, на каменистых и песчаных травяных склонах, в долинных кустарниках, иногда - заносное вдоль дорог. Весной охотно поедается северным оленем.

Лисохвост (*Alopecurus*). Название (от греч. *alopekos* - лисица и *ura* - хвост) дано из-за густых и мягковолосистых колосовидных соцветий, напоминающих лисий хвост. Из 8 видов, встречающихся на севере России, лишь один - Л. альпийский (*A. alpinus*) - очень характерен для Арктики и проникает в высокие широты. Предпочитает достаточно увлажнённые, защищённые зимой снегом участки. Северным народам известен как хорошее пастбищное кормовое растение - прекрасно поедается всеми видами скота, ценное кормовое растение для северного оленя в течение всего года.

Луговик, или щучка (*Deschampsia*). Род назван в честь французского врача и натуралиста Дешампа (*Deschamps*). На Севере встречается девять видов, предпочитающих луговые и лугово-болотные сообщества; некоторые виды обитают на песках и галечниках речных долин, иногда - морских побережий. Л. северный (*D. borealis*) охотно поедается северным оленем осенью, зимой и весной. Л. дернистый (*D. caespitosa*) на северных пастбищах удовлетворительно поедается крупным рогатым скотом; как сенокосное растение представляет небольшую ценность, поскольку очень быстро грубеет.

Мятлик (*Poa*). Название (от греч. *poa* - название травы, идущей на корм скоту) отражает кормовое значение многих видов рода. На севере России встречается 32 вида, многие из которых характерны для Арктики и широко в ней распространены, например М. арктический (*P. arctica*), предпочитающий средние по увлажнённости местообитания; М. сизый (*P. glauca*) - сухолюбивый вид; М. мелкоколосковый (*P. paucispicula*) - снеголюбивый вид, обитающий в поздно протаивающих местах; М. ложноукороченный (*P. pseudoabbreviata*) - характерное растение сухих щебнистых горных тундр, нередко лишённых снежного зимнего укрытия, и др. Упомянутые выше виды охотно поедаются северным оленем. Ряд видов образуют





на Севере "живородящие" формы.

Овсец (*Helictotrichon*). Название (от греч. *helictos* - скрученный и *thrix* - волос) дано из-за скрученных в нижней части остей нижней цветковой чешуи. На Север заходят два вида, один из которых, О. даурский (*H. dahuricum*), – характерное растение речных долин, гор северо-востока Сибири, проникающее в тундровую зону. Летом неплохо поедается северным оленем, а весной – лошадьми.

Овсяница (*Festuca*). Научное название (от кельтского *fest* - пища) дано за высокие кормовые качества ряда видов овсяницы. На севере России встречается восемь видов, играющих заметную роль во многих растительных сообществах; некоторые виды хорошо поедаются северным оленем. Наиболее характерной для Севера является О. коротколистная (*F. brachyphylla*) – гольцово-арктический вид с широкой экологической амплитудой,

"Живородящая"  
форма мятлика  
мягкоцветкового

Овсяница алтайская



Овсяница коротколистная





предпочитающий, однако, участки с разреженным растительным покровом. Ряд видов в Арктике образуют "живородящие" формы.

Полевица (*Agrostis*). Название рода (от греч. *agros* - поле) дано по древнегреческому названию одного из кормовых растений. Из десяти видов, встречающихся на севере России, лишь П. северная (*A. borealis*) характерна для многих районов европейского Севера. Она обитает на каменистых и песчаных склонах, на отмелях и галечниках. Многие виды - хорошие кормовые пастбищные растения.

Рэгнерия, или Пырей бескорневищный (*Roegneria*). Научное название дано в честь садовника Рэгнера. На севере России известно 14 видов, из которых лишь Р. мохнатая (*R. villosa*) и Р. северная (*R. borealis*) относительно широко распространены. Они обитают на открытых каменистых склонах, галечниках и песках в речных долинах. Р. северная хорошо поедается северным оленем и лошадьми.

Тонконог, или келерия (*Koeleria*). Род назван в честь немецкого ботаника Г.Л. Келера (*G. L. Koeler, 1765-1807*). Из трех видов, встречающихся на нашем Севере, Т. азиатский (*K. asiatica*) является довольно характерным арктическим растением, обитающим почти исключительно на сухих песчаных и каменистых местах. Имеет кормовое значение.

Трищетинник (*Trisetum*). Род включает около 50 видов. Название происходит от лат. *tri* - три и *seta* - щетинка. На севере России встречается четыре вида, один из которых - Т. колосистый (*T. spicatum*) - очень широко распространён. Это растение обычно встречается в щebinистых, пятнистых и нередко моховых тундрах. Имеет пастбищное кормовое значение.

Фипсия (*Phippsia*). Типично арктический род, почти эндемичный для Арктической флористической области. Название дано в честь английского исследователя Арктики К. Фиппса (*C. J. Phipps, 1744-1792*). Два вида, в особенности Ф. холодная (*Ph. algida*), - очень типичные компоненты арктической флоры, проникающие в самые высокоширотные районы,

принадлежат к немногим цветковым растениям, достигающим крайних полярных пределов суши. Растёт небольшими дерновинками на обнажённых щebinистых, суглинистых или песчаных местах, на морских побережьях, зимой защищённых снегом. Весной и летом удовлетворительно поедается северным оленем.

Ячмень (*Hordeum*). Название происходит от латинского наименования культивируемых ячменей. Один вид - Я. гривастый (*H. jubatum*) - заходит в пределы Арктики в Восточной Сибири и в Северной Америке. Встречается в лесотундре и на самом юге тундровой зоны. Произрастает на незадернованных наносах по берегам рек, по сухим травяным склонам, нередко - близ жилья и вдоль дорог. Весьма декоративен.

Фипсия холодная



Ячмень гривастый

Трищетинник  
колосистый



Рэгнерия северная





## СЕМЕЙСТВО ОСОКОВЫЕ

Кобрезия (*Kobresia*). На севере России известно четыре вида, из которых К. мышехвостниковая (*K. myosuroides*) и К. упрощённая (*K. simpliciuscula*) обладают почти циркумполярным ареалом и часто играют большую роль в формировании тундровых сообществ, образуя плотные дерновинки. Первый вид - хорошее пастбищное растение для лошадей и крупного рогатого скота.

Осока (*Carex*). Один из крупнейших родов мировой флоры, очень характерный для растительного покрова Севера. Наиболее богато представленный в Арктике род цветковых растений, занимающий, как правило, первое место в списках большинства флор. На севере России известно 103 вида осок. Многие виды осок играют выдающуюся роль в растительном покрове Севера, преобладавая во многих растительных сообществах в разных экологических условиях. О. рыхлая (*C. laxa*) и О. свинцово-зелёная (*C. livida*) занесены в Красную книгу России. Как правило, народы Севера не различают отдельных видов осок, называя все их болотной травой и используют для подстилки в торбазы, а также как топливо для костра. Многие виды осок - удовлетворительно и хорошо поедаются скотом.

Пухонос (*Trichophorum*). На севере России представлен двумя видами, один из которых - П. дернистый (*T. caespitosum*) - характерен для ряда районов. Встречается по мочажинам в осоково-пушицевых кочкарных тундрах и по бугристо-мочажинным болотам. Весной на Чукотке и в Якутии хорошо поедается северным оленем.

Пушица (*Eriophorum*). Научное название (от греч. *erion* - шерсть и *phero* - несу) дано за волосистые плоды. Большинство видов широко распространены, обычны и встречаются в огромном количестве особей. На севере России известно девять видов, большая часть из них очень характерны для Арктики, широко распространены в её пределах и часто являются фоновыми, играя большую роль в растительном покрове Севера и выступая в качестве основы ряда растительных сообществ. Произрастают в различных типах заболоченных тундр и тундровых болот. К числу самых обычных северных растений относятся П. узколистная (*E. angustifolium*) и П. Шейхцера (*E. scheuchzeri*). На северо-востоке России они хорошо поедаются северным оленем.

Осока ногоплодная



Пухонос дернистый

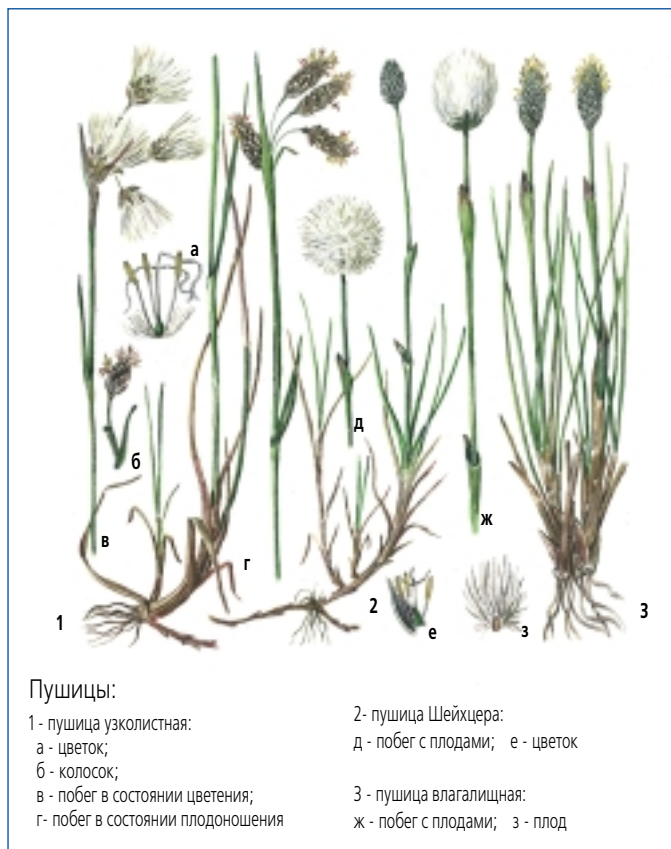


## СЕМЕЙСТВО ГВОЗДИЧНЫЕ

Гастролихнис (*Gastrolychnis*). Один из характерных для арктической флоры родов. На севере России известно восемь видов. Все они - растения относительно сухих мест, но нигде не произрастают в большом количестве. Наиболее широко, по всей мировой Арктике и во многих южных высокогорьях, распространён Г. безлепестный (*G. apetala*). Г. Сочавы (*G. soczaviana*), названный так в честь известного отечественного ботанико-географа Виктора Борисовича Сочавы, является узким



Гастролихнис родственный



Гвоздика ползучая





эндемиком бассейна р. Анадырь и занесён в Красную книгу СССР и Красную книгу России.

Гвоздика (*Dianthus*). Название (от греч. *dios* - божественный и *anthos* - цветок: цветок Зевса, Юпитера) дано за красивые цветки. Из трех видов, произрастающих на Севере, лишь один - Г. ползучая (*D.*

*repens*) - характерен для арктических районов. Этот сибирский южнотундрово-северотаёжный вид со стелющимися или приподнимающимися облиственными цветоносами растёт на сухих песчаных и каменистых склонах и невысоких вершинах.

Гонкения (*Honckenya*). Род назван в честь немецкого ботаника Герхарда Гонкени (*G. A. Honckeny, 1724-1805*). Единственный вид рода - циркумполярная Г. бутерлаковидная (*H. peplodes*) - встречается на песчано-галечных участках морских побережий и берегах лагун. Оригинальна очень мясистыми яйцевидными листочками. Чукчи используют это растение в качестве приправы к сырой и варёной рыбе. Летом и осенью растение неплохо поедается северным оленем.

Звездчатка (*Stellaria*). Название рода (от лат. *stellaris* - звёздчатый) дано за форму венчика цветка. На севере России встречается 21 вид, из которых лишь семь - аборигенные северные растения, например - циркумполярная З. реснитчаточашелистиковая (*S. ciliatosepala*), растущая в умеренно увлажнённых местах в моховых, осоково-моховых и кустарничковых тундрах, реже - на галечниках и луговых склонах. Она неплохо поедается оленями летом.

Мерингия (*Moehringia*). Название дано в честь немецкого врача и ботаника Меринга (*P.H.G. Moering, 1720-1792*). На Севере встречается только один вид - М. бокоцветковая (*M. lateriflora*) - широко распространённый таёжный вид, сравнительно далеко проникающий в тундровую зону, где растёт среди разнотравья и кустарников в поймах рек и ручьёв.

Меркия (*Merckia*). Род назван в честь доктора Мерка, натуралиста экспедиции капитана И. Биллингса на северо-восток Азии в 1791 г. Единственный вид рода - М. вздутая (*M. physodes*) - гипоарктическое американо-восточносибирское растение, характерное для речных пойм (сырые галечники, пойменное разнотравье, кустарниковые заросли). Видовой эпитет (от лат. *physo* - дую) отражает характер плода - вздутую пленчато-кожистую коробочку.

Минуарция (*Minuartia*). Из семи видов, встречающихся на севере России, наиболее широко рас-



Гонкения бутерлаковидная

пространены в пятнистых моховых, дриадовых и кустарничковых тундрах М. крупноплодная (*M. macrocarpa*) и М. арктическая (*M. arctica*) - аркто-альпийские сибирские виды, образующие мелкие подушечки или небольшие дерновинки.

Мшанка (*Sagina*). Научное название (от лат. *sagina* - кормление, пища, корм) дано по имени кормового растения, ранее относимого к этому роду. Из четырёх видов, встречающихся на нашем Севере, лишь один может считаться настоящим северным видом - М. промежуточная (*S. intermedia*) - арктическое растение, растущее на песчано-галечных отложениях рек и ручьёв, морских побережьях и обрывах, щебнисто-мелкоземистых склонах.

Песчанка (*Arenaria*). Научное название (от лат. *arenarius* - песчаный) указывает на то, что растения обитают на песчаных почвах. На севере России известно 6 видов, два из них относительно часто встречаются в некоторых регионах: П. ложнохолдная (*A. pseudofrigida*), распространённая в атлантическом секторе Арктики, и оригинальный полукустарничек П. чукчей (*A. tschuktschorum*), обитающий на северо-востоке Азии.

Смолёвка (*Silene*). На севере России встречается восемь видов, ни один из которых не является специфически арктическим.

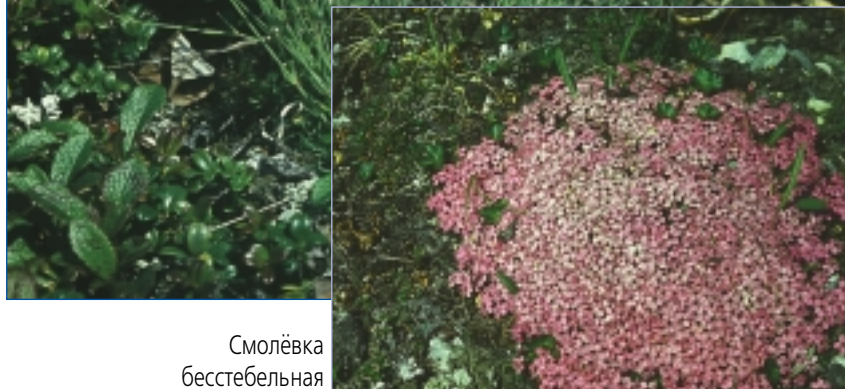
Название (от греч. *selene* - луна) дано за цветение некоторых видов ночью. Наиболее широко распространены в Арктике С. бесстебельная (*S. acaulis*), образующая плотные дерновинки или плоские подушки в тундрах, на каменистых склонах и не избегающая заснеженных местообитаний, а также восточносибирский



Минуарция арктическая



Песчанка чукчей



Смолёвка бесстебельная



вид *С. узколистная* (*S. stenophylla*), предпочитающая малоснежные сухие места.

**Ясколка** (*Cerastium*). Название (от греч. *kerastes* - рогатый) дано из-за формы плодов. Из 12 видов, встречающихся на нашем Севере, имеется целый ряд арктических и аркто-альпийских представителей, очень характерных для этого региона; в растительных сообществах играют весьма скромную роль. Некоторые виды ясколок поедаются летом северным оленем.

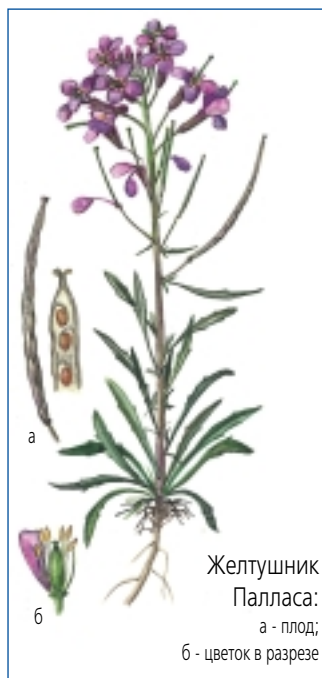
## СЕМЕЙСТВО КРЕСТОЦВЕТНЫЕ

**Брайя** (*Braya*). Род назван в честь немецкого ботаника *Fr. Gabr. Bray* (1765-1832). Небольшие, порой очень мелкие растения, предпочитающие незадернованные участки - галечники, морёны, переувлажнённые грунты. Из пяти видов, встречающихся на севере России, наиболее широко, по всей Арктике, распространена *Б. багрянистая* (*B. purpurascens*), растущая на щебнисто-глинистых известняковых почвах на шлейфах склонов.

**Бурачок** (*Alyssum*). На Севере встречается только один вид - *Б. обратнойцевидный* (*A. obovatum*) - сибирский полукустарничек с плотными щитковидными соцветиями из мелких жёлтых цветков и с густо опушёнными, несколько сплюснутыми стручками. Распространён в Арктике и в лесном поясе гористых районов умеренного Севера. Растение скалистых и щебнистых склонов. Научное родовое название происходит от греческого названия неизвестного ныне растения *alysson*, применявшегося против бешенства.

**Гединия** (*Hedinia*). Единственный северный вид рода - *Г. чукотская* (*H. czucotica*) - был впервые найден автором этих строк и его коллегой-ботаником Павлом Жмылёвым в 1980 году в Центральной Чукотке. Редкое растение сухих щебнистых горных тундр, подлежащее включению в Красную книгу России. Род назван в честь известного шведского путешественника по Средней Азии, где преиму-

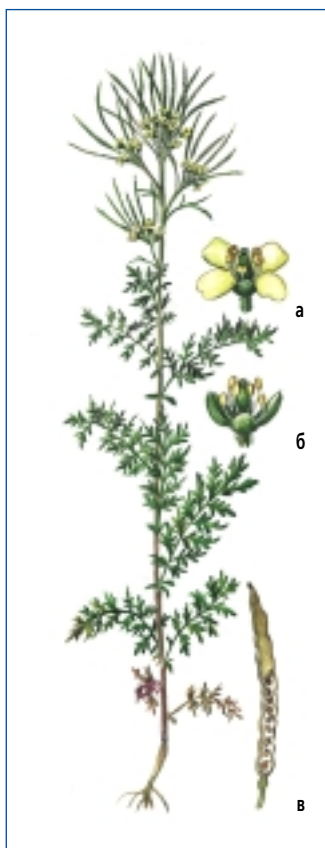
Дескурения софиевидная:  
а - цветок; б - цветок без венчика;  
в - плод



Желтушник  
Палласа:  
а - плод;  
б - цветок в разрезе



Бурачок обратнойцевидный



а

б

в

ущественно обитают остальные виды рода.

**Городковия** (*Gorodkovia*). Оригинальный род, названный в честь крупного отечественного исследователя растительного покрова Арктики Бориса Николаевича Городкова, эндемичный для Верхояно-Колымской горной страны. Единственный вид рода - *Г. якутская* (*G. jacutica*) - высокогорное растение, тяготеющее к кислым горным породам и обитающее на сухих незадернованных участках горных тундр и галечников.

**Дескурения** (*Descurainia*). Название дано в честь французского аптекаря Дескурена (*F. Descourain*, 1658-1740). На севере Евразии встречается

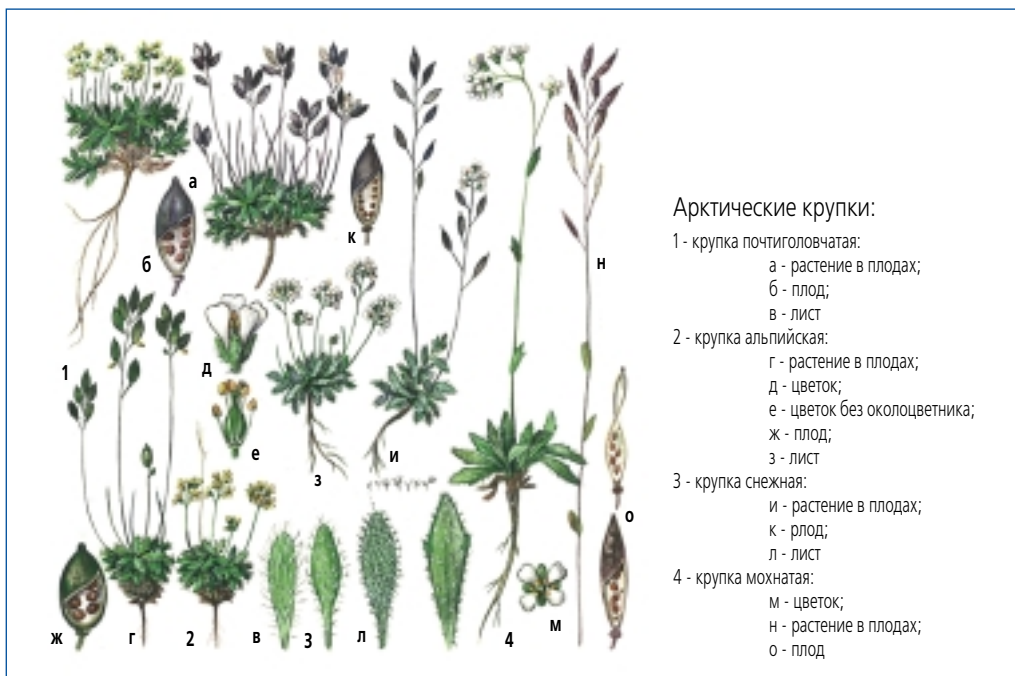
два вида, один из которых - *Д. софиевидная* (*D. sophioides*) - характерное однолетнее растение умеренной части арктической Сибири с мелкими желтыми цветками и длинными чётковидными стручками, растущее на обрывистых склонах и незадернованных грунтах. В местах жизни и деятельности человека становится массовым сорняком, занимая нарушенные местообитания.

**Желтушник** (*Erysimum*). На севере России



Крупка  
юношеская





## Арктические крупки:

## 1 - крупка почтиголовчатая:

- а - растение в плодах;
- б - плод;
- в - лист

## 2 - крупка альпийская:

- г - растение в плодах;
- д - цветок;
- е - цветок без околоцветника;
- ж - плод;
- з - лист

## 3 - крупка снежная:

- и - растение в плодах;
- к - плод;
- л - лист

## 4 - крупка мохнатая:

- м - цветок;
- н - растение в плодах;
- о - плод

## Лескверелла арктическая:

- а - звездчатый волосок опушения;
- б - опушение побега и нижней части листа;
- в - плод;
- г - цветок;
- д - растение в плодах

встречается три вида, из которых два являются в Арктике сорными и заносными. Единственный аборигенный северный представитель рода - Ж. Палласа (*E. pallasii*), названный в честь знаменитого натуралиста и путешественника, академика Петра Симона Палласа (1741-1811). Вид отличается довольно крупными лилово-розовыми цветками и сплюснутыми стручками. Это характерное растение арктической Сибири и смежных горных областей, встречающееся нередко, но в небольших количествах по сухим щебнистым и каменистым местам.

**Крупка (*Draba*).** Название (от греч. *drabos* - острый, жгучий) дано за вкус листьев. Аркто-альпийский род, один из важнейших и наиболее характерных для арктической флоры, в частности для высокоширотных районов. Как правило, невысокие многолетние травянистые растения с хорошо выраженными прикорневыми розетками и безлистными либо слабо облиственными цветочными стрелками, с опушением из простых, ветвистых или звездчатых волосков, с венчиками белого или разных оттенков жёлтого цвета. На севере России встречается около 40 видов, главным образом арктических и аркто-альпийских. Одними из самых обычных северных крупок являются К. снежная (*D. nivalis*) и К. жёстковолосистая (*D. hirta*). В Красную книгу России занесён узкий эндемик островов Канда-

лакшского залива Белого моря К. островная (*D. insularis*). Лескверелла (*Lesquerella*). Род распространён преимущественно в Америке. Л. арктическая (*L. arctica*) изредка встречается в северных районах Сибири. Фрагментарное распространение вида обусловлено его приуроченностью к выходам известняков. Многолетнее травянистое растение, седоватое от густого опушения из звездчатых волосков, с центральной розеткой листьев, пазушными цветоносами, отностительно крупными жёлтыми цветками и шаровидными стручками.

Ложечница, или ложечная трава (*Cochlearia*). В России

## Ложечница арктическая:

- а, б - цветок;
- в - цветок без околоцветника;
- г - плод



## Паррия голостебельная

средством. Поморы и моряки, отправляясь в плавание, непременно брали с собой запас солёной ложечницы. Содержащееся в траве эфирное масло придаёт зелени приятный вкус и запах. Это давно заметили коренные жители тундры - её ели в сыром виде, засаливали, использовали как пряную приправу. В народной медицине и гомеопатии ложечницу применяют при ожирении, кожных болезнях, желудочно-кишечных заболеваниях. Она содержит также алкалоиды, снижающие кровяное давление.

**Паррия (*Parrya*).** Назван в честь известного английского путешественника и исследователя Арктики У. Э. Парри. В России на Севере встречается всего один вид - сибирская горная П. голостебельная (*P. nudicaulis*). Это один из эффективнейших пред-

встречается два вида, из которых широко распространена известная как полезное растение Л. арктическая (*C. arctica*) - довольно мелкое приземистое растение с белыми цветками и овальными листьями. Это самый ранний тундровый витаминонос. Надземные части содержат большое количество витамина С. Ещё в древности ложечница считалась хорошим противоязвенным



Сердечник  
маргаритколистный:  
а - цветок;  
б - цветок без околоцветника;  
в - плод

ставителей семейства, образующий прикорневую розетку из относительно крупных простых листьев, густую и мощную кисть из множества крупных (до 2 см) лиловых цветков, напоминающую по форме и по изумительному запаху кисть сирени.

Резуха (*Arabis*). Из трёх произрастающих на Севере видов два являются характерными растениями европейской [Р. альпийская (*A. alpina*)] и сибирской [Р. каменная (*A. petraea*)] Арктики.

Резушник (*Arabidopsis*). В северных районах России встречается два вида, один из которых - Р. чукчей (*A. tshuktschorum*) - узкий эндемик Чукотского полуострова (устье р. Путукуней-веем), занесён в Красную книгу СССР и Красную книгу РСФСР.

Сердечник (*Cardamine*). Из 12 видов, встречающихся на нашем Севере, большинство имеют довольно ограниченные ареалы. Наиболее широко распространён С. маргаритколистный (*C. bellidifolia*) - мелкое (высотой 1-6 см) растение с розеткой цельных прикорневых листьев и кистью из 2-5 белых цветков. Это циркумполярный аркто-альпийский вид обладает широкой экологической амплитудой. Два вида занесены в Красную книгу СССР и Красную книгу России: С. пурпуровый (*C. purpurea*) с эффектными пурпурными или розовыми цветками, берингийский вид, известный у нас только на острове Врангеля и С. клинолистный (*C. sphenophylla*) - эндемик Чукотского полуострова.

Смеловския (*Smelowskia*). Назван в честь русского ботаника и фармаколога, академика Тимофея Андреевича Смеловского (1769-1815). На Севере известно четыре вида, нечасто встречающихся в берингийском секторе Арктики и предпочитающих сухие щебнистые или каменистые местообитания..

Эрмания (*Ermania*). Оригинальный род, эндемичный для Крайнего Северо-Востока Азии. Единственный вид рода - Е. парриевидная (*E. parryoides*) - произрастает на щебнистых и мелкокаменистых участках кислых горных пород Чукотки и Северного Приохотья.

Эутрема (*Eutrema*). На Севере встречается лишь один вид рода Э. Эдвардса (*E. edwardsii*) - циркумполярный аркто-альпийский вид, широко распространённый в тундровой зоне, где растёт почти повсеместно, но в небольшом количестве, предпочитая слабозадренованные места. Научное название (от греч. *eu* - хорошо и *trema* - просверленное отверстие) дано из-за продырявленных перегородок плодов.

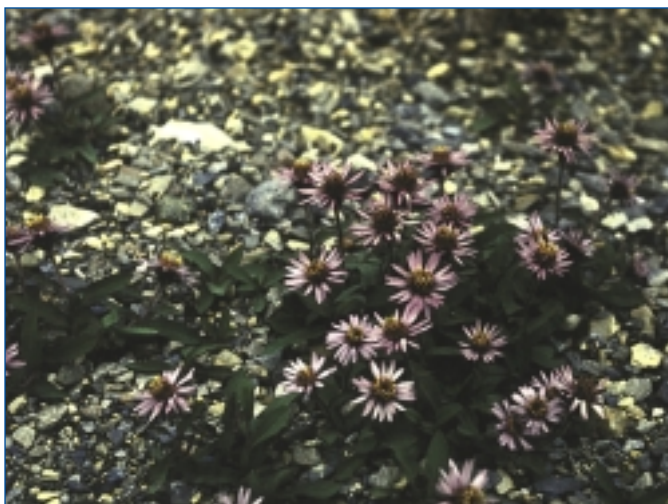


Эутрема Эдвардса

## СЕМЕЙСТВО СЛОЖНОЦВЕТНЫЕ

Арника (*Arnica*). На севере Евразии встречается всего два вида. Наиболее широко распространена А. Ильина (*A. iljinii*) - преимущественно азиатский южнотундрово-таёжный вид, любящий сухие травяные солнечные склоны, карнизы скал, сухие пойменные луга и луговины. Как правило, одиночные, крупные, непоникающие корзинки обрамлены ярко-жёлтыми язычковыми цветками.

Астра сибирская



Дендрантема Хультена

Астра (*Aster*). Название происходит от греч. *aster* - звезда. В северных районах встречается два широко распространенных горно-таежных вида - А. сибирская (*A. sibiricus*) и А. альпийская (*A. alpinus*), многолетние весьма декоративные травы с синевато-лиловыми краевыми язычковыми цветками корзинки. Дендрантема (*Dendranthema*). На севере России известно два вида с белыми язычковыми и жёлтыми трубчатыми цветками корзинки: широко распространённая по побережьям Северного Ледовитого и северной части Тихого океанов тундрово-таёжная, встречающаяся исключительно на засоленных берегах Д. Хультена (*D. hulthenii*), и встречающаяся у нас только на Восточной Чукотке Д. цельнолистная (*D. integrifolium*), предпочитающая сухие горные тундры на богатых кальцием горных породах.





Дендрантема цельнолистная

Крестовник резедолистный

Нардосмия холодная



Какалия, или недоспелка (*Cacalia*). На севере России встречается три вида, один из которых - евразийский таёжный вид К. копьевидная (*C. hastata*) - широко распространён в Сибири и заходит на северо-восток европейской части. Высокое травянистое растение с многочисленными густо расположенными треугольно-копьевидными листьями. Растет по влажным, тенистым прирусловым, приручьевым и долинным смешанным лесам.

Кошачья лапка (*Antennaria*). Название (от лат. *antennarius* - антенный, усиковый) дано за булабовидно утолщённые наверху щетинки хохолка. На севере России встречается 11 видов, из которых евразийский аркто-альпийский вид К. л. ворсоносная (*A. villifera*) довольно обычен в арктических и субарктических районах Сибири и Дальнего Востока, где встречается преимущественно в разнотравно-луговых сообществах.

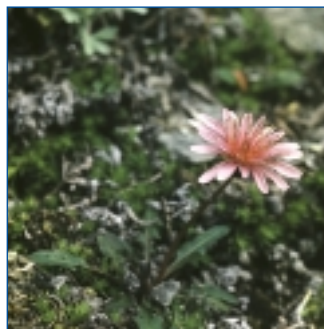
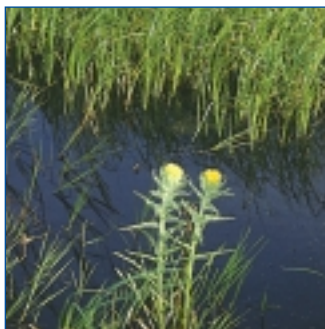
Крестовник (*Senecio*). Один из крупнейших в мировой флоре родов цветковых растений. Научное название (от лат. *senex, senis* - старый, древний) дано за рано освобождающиеся от зрелых плодов ложка корзинок. Несмотря на то что на севере России представлено всего 17 видов, род очень характерен для арктических флор. Наиболее широко распространён на Севере К. скученный (*S. congestus*) - вид, обычный в лесных (преимущественно таёжных) и тундровых районах Евразии и Северной Америки. Мощное растение с толстыми полыми стеблями, густо опушённое во всех своих частях. Встречается почти исключительно на нарушенных местах или на участках с отсутствием конкуренции со стороны других видов растений: свежие гари, песчано-галечные берега, оползневые склоны, илистые берега и днища обмелевших или спущенных озёр, сорные места и обочины дорог. Он хорошо поедается летом северным оленем. Довольно широко у нас распространён и маленький, изящный К. резедолистный (*S. resedifolius*), растущий на щебнистых склонах и вершинах гор и сопок.

Мелкопестичник (*Erigeron*). Название (от греч. *eri* - рано и *geron* - старик) дано за быстрое отцветание корзинок. На севере России отмечено десять видов, из которых наиболее широко распространены М. пушистоголовчатый (*E. erioccephalus*) - преимущественно пойменный вид и М. низкий (*E. humilis*), приуроченный к избыточно заснеженным зимой местообитаниям. Редкий, известный у нас только в четырёх местонахождениях в Чукотском секторе Арктики, М. сложный (*E. compositus*) занесён в Красную книгу СССР и Красную книгу России.

Нардосмия (*Nardosmia*). Растения с ползучими ветвистыми корневищами и с надземными побегами двух типов: развивающимися ранней весной цветоносными стеблями, покрытыми чешуевидными листьями и позднее появляющимися вегетативными побегами с крупными черешковыми листьями. На севере России встречается четыре вида, один из которых - Н. холодная (*N. frigida*) с красноватыми соцветиями-корзинками - широко распространён в тундровой и таёжной зонах Северного полушария, предпочитая сырые и среднеувлажнённые участки. Некоторые северные народы едят жареные корневища. Растения хорошо поедаются северным оленем весь вегетационный период.

Одуванчик (*Taraxacum*). На севере России насчитывается 52 вида, местами играющих заметную роль в растительном покрове. Типичные розеточные растения с полым безлистным цветоносом, несущим верхушечную корзинку. У большинства видов





Крестовник скученный

Одуванчик Сочавы

Одуванчик беловатый



язычковые цветки разных оттенков жёлтого цвета, реже их окраска белая, розовая или лиловая. Корни, стебли и листья растений содержат горький млечный сок. На Севере

широко распространены циркумполярный О. рогоносный (*T. ceratophorum*), арктические О. вздутоплодный (*T. phymatocarpum*) и О. арктический (*T. arcticum*). Многие виды имеют небольшие ареалы. Узкий эндемик Кандалакшского побережья Кольского полуострова О. белоязычковый (*T. leucoglossum*) занесён в Красную книгу России.

Пижма (*Tanacetum*). Название (от греч. *athanasia* - бессмертие) дано за длительное сохранение корзинок в сухом виде. На Севере род представлен тремя видами, из которых П. дваждыперистая (*T. bipinnatum*), с одиночными (реже по 2-4) корзинками и краевыми жёлтыми язычковыми цветками, широко распространена в полосе гипоарктических тундр Евразии.

Полынь (*Artemisia*). Название дано по имени Артемиды (Дианы), богини плодородия, покровительницы деторождения, и указывает на медицинские свойства ряда видов. На севере России произрастает 26 видов. Очень широко распространена от полосы северных редколесий до арктических тундр П. Тилезиуса (*A. tilesii*) - один из характернейших тундровых видов полыней, имеющий широкую экологическую амплитуду и являющийся активным мусорным растением. Оригинальная подушковидная П. сенявинская (*A. senjavinensis*), эндемик юго-востока Чукотского полуострова, занесена в Красную книгу СССР и Красную книгу России.

Скерда (*Crepis*). На севере России встречается восемь видов, наиболее широко распространённым из которых является евразийская С. золотистоцветковая (*C. chrysantha*). Весьма оригинальна С. карликовая (*C. nana*) - мелкое компактное голое растение с многочисленными короткими стеблями и мелкими корзинками из жёлтых цветков, растущая в Арктике на галечниках, каменистых осыпях, на моренных отложениях близ ледников. Научное название (от греч. *krepis* - ступня, сапог) дано за форму листовых пластинок некоторых видов.

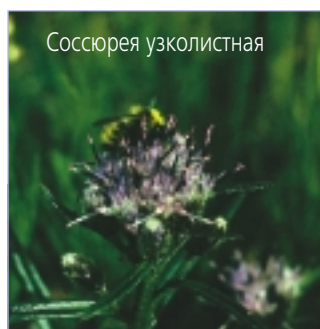
Соссюрея (*Saussurea*). Название дано в честь швейцарских натуралистов, отца и сына Соссюров (*H. B. Saussure, 1740-1799; N. T. Saussure, 1767-1845*). На нашем Севере известно восемь видов, из которых наиболее широко распространена С. Тиле-

зиуса (*S. tilesii*) - низкорослое растение с утолщёнными, густо облиственными стеблями и собранными на верхушке несколькими корзинками из немногочисленных синих цветков. Вид с широкой экологической амплитудой. Летом неплохо поедается северным оленем.

Трёхреберник (*Tripleurospermum*). Из четырёх встречающихся на Севере видов наиболее широко распространён арктический литоральный Т. Гукера (*T. hookeri*) с крупными ромашковидными корзинками, названный в честь крупного английского ботаника Джозефа Гукера. Встречается на песчаных и галечниковых отмелях морских побережий и низовий рек, а также на скалистых и глинистых склонах к морю, часто в изобилии у птичьих базаров. Иногда разводится как декоративное растение в северных посёлках под названием "полярная ромашка".

Эдельвейс (*Leontopodium*). Научное название (от греч. *leon* - лев, *podion* - нога) отражает густое опушение растения. Единственный вид, заходящий в пределы тундровой зоны, - дальневосточный преимущественно высокогорный Э. курильский (*L. kurilense*). Сравнительно редкий вид, места произрастания которого на северо-востоке России нуждаются в охране. Как и все эдельвейсы, весьма эффектное декоративное растение с по-

хожей на звезду мутовкой густовойлочных верхушечных листьев, расположенных под плотно скученными корзинками.



Соссюрея узколистная



Эдельвейс курильский



## СЕМЕЙСТВО РОЗОЦВЕТНЫЕ

Дриада точечная:

а - цветущая;  
б - в плодах

Морошка



Акомастилис (*Acomastylis*). Название происходит от греч. а - без, kome - волосы и stylis - столбик (из-за голых столбиков пестика). На северо-востоке Азии распространён один вид - А. Росса (*A. rossii*) - берингский горный вид, произрастающий в луговинах и многоснежных зимой местобитаниях.

Дриада, или куропаточья трава (*Dryas*). Небольшой род, включающий около 20 видов

стелющихся или подушковидных кустарничков с простыми зубчатыми, городчатыми или цельными летнезелёными, но не опадающими листьями. Одиночные крупные белые цветки, обычно с восемью лепестками, расположены на удлинённом безлистном цветоносе. Виды этого рода играют выдающуюся роль в растительном покрове Арктики и высокогорий, выступая в качестве "строителей" во всех основных типах растительных сообществ. Важный элемент арктической флоры. Некоторые виды достигают в своем распространении полярных пределов суши. На севере России произрастает восемь видов. Наиболее широко распространена Д. точечная (*D. punctata*), арктоальпийский вид с широкой экологической амплитудой, освоивший подавляющее большинство местообитаний, образуя дриадовые тундры. Эскимосы употребляют листья дриады в пищу.

Княженика (*Rubus arcticus*). Южнотундрово-таёжный вид, один из типично северных представителей рода Рубус (Малина) - *Rubus*. Научное название рода (от лат. *ruber* - красный) дано за окраску плодов. Растение с тройчатыми листьями, одиночными розовыми цветками и ярко-красными, сочными, душистыми и очень приятными на вкус плодами-многокостянками. В тундре тяготеет к прогреваемым, хорошо укрытым снегом зимой местам.

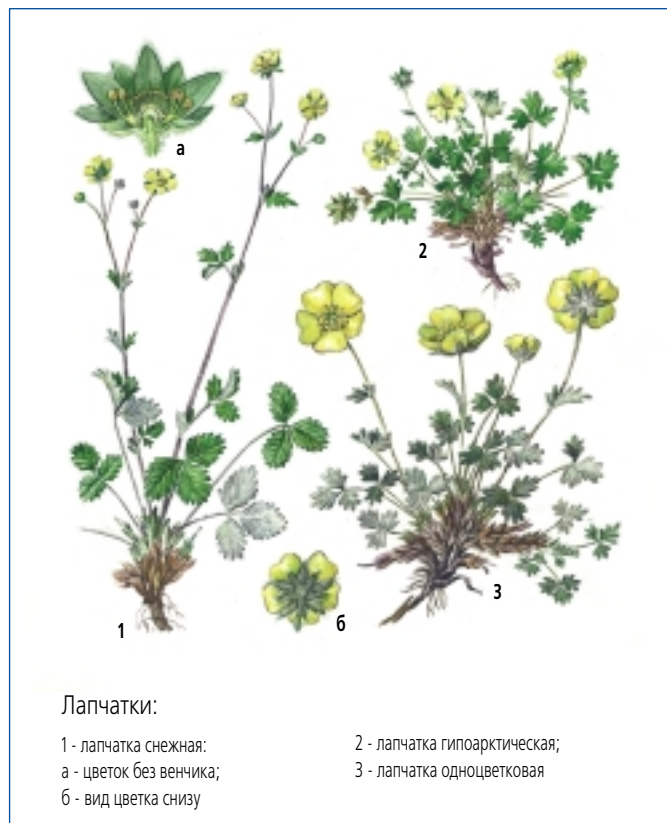
Кровохлёбка (*Sanguisorba*). Название рода (от лат. *sanguis* - кровь и *sorbere* - впитывать) дано за кровоостанавливающие свойства растения. Единственный встречающийся на Севере вид К. лекарственная (*S. officinalis*) широко распространён в северных и средних широтах. Известное лекарственное растение: отвары и настои, обладающие бактерицидными и вяжущими свойствами, используют для полоскания горла, как закрепляющее средство при желудочно-кишечных заболеваниях. Листья богаты витамином С и каротином. Весной и летом крово-



Морошка:

1 - цветущее растение;  
а - цветок;  
б - сложный плод;  
в - растение с плодами

Княженика:

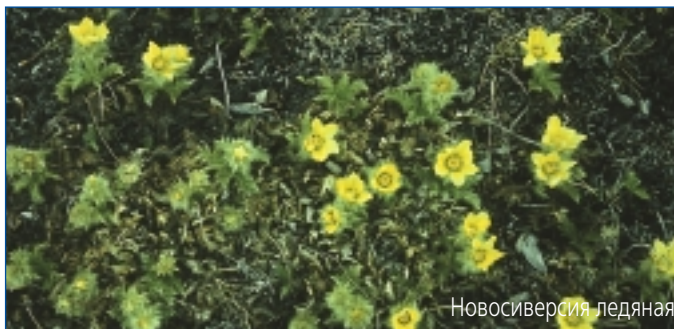
2 - цветущее растение;  
г - растение с плодами

Лапчатки:

1 - лапчатка снежная;  
а - цветок без венчика;  
б - вид цветка снизу  
2 - лапчатка гипоарктическая;  
3 - лапчатка одноцветковая

хлёбку хорошо поедает северный олень.

Курильский чай (*Pentaphylloides*, или *Dasiphora*). На севере Сибири и Дальнего Востока встречается один вид - К. ч. кустарниковый (*P. fruticosa*), растущий в поймах рек и горных ручьёв, в ивниках, на южных горных склонах. Весной и летом удовлетворительно поедается северным оленем. Хороший ме-



Новосиверсия ледяная

донос, весьма декоративен благодаря крупным жёлтым цветкам. Нередко выращивается в культуре.

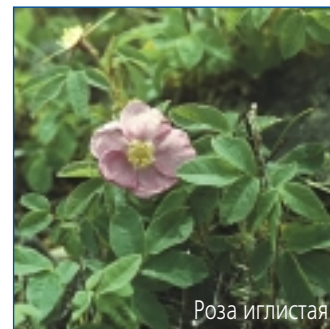
Лапчатка (*Potentilla*). Название рода (от лат. *potentia* - сила) дано за лекарственные свойства ряда видов. Один из крупнейших родов флоры Арктики, входящий обычно в пятёрку ведущих родов большинства северных флор. В северных районах России известно около 50 видов. Наиболее обычна Л. снежная (*P. nivea*) - циркумполярный аркто-альпийский горный вид. В Красную книгу России занесена Л. берингийская (*P. beringensis*) - эндемик Чукотского полуострова. Некоторые виды северных лапчаток - Л. выемчатая (*P. emarginata*), Л. Эгедэ (*P. egedii*) - неплохо поедаются в летнее время северным оленем.

Морошка (*Rubus chamaemorus*). Типичный обитатель тундровых ландшафтов, обычный в полосе гипоарктических тундр. Представитель крупного рода Рубус (Малина) - *Rubus* (см. выше о княженике). Корневищное растение с цельными лопастными листьями, белыми однополыми цветками и жёлтыми (в незрелом состоянии - красными) сочными деликатесными плодами-многокостянками. Обычна в моховых тундрах, на торфяниках, в сырых кустарничковых тундрах. Плоды имеют приятный вкус, содержат яблочную и лимонную кислоты, пектиновые и дубильные вещества, сахара, витамины А и С, соли калия и магния. Обладает хорошим мочегонным и антицинготным свойствами. Применяется местным населением в качестве потогонного средства. Мочёная или протёртая с сахаром морошка сохраняет до 85% витамина С. Народы Севера едят ягоды в сыром виде, иногда варят их с сахаром. Морошка хорошо поедается северным оленем.

Новосиверсия (*Novosieversia*). Единственный вид рода - Н. ледяная (*N. glacialis*) - корневищное травянистое растение, почти целиком покрытое беловолосистым опушением, с крупными золотисто-жёлтыми цветками, образующее крупные куртины; массовое, местами фоновое растение горных районов сибирской и берингийской Арктики. Растение среднеувлажнённых, умеренно заснеженных зимой горных тундр с достаточно широкой экологической амплитудой. Плоды распространяются ветром. Весной хорошо поедается северным оленем. Корневища используются в пищу. Эскимосы начинают собирать их с ранней весны, а на зиму заготавливают поздней осенью, тогда они не меняют вкуса.

Роза, или шиповник (*Rosa*). На севере России произрастает три вида роз. В таёжных лесах, предтундровых редколесьях и гипоарктических тундрах, по сухим склонам водоразделов и террас, на сухих приречных наносах широко распространена Р. иглистая (*R. acicularis*). Это невысокий или средних размеров кустарник (до двух мет-

ров высотой) с буроватыми ветвями, густо усаженными тонкими прямыми шипами. Очень декоративна благодаря крупным тёмно-розовым цветкам. Ярко-красные или оранжево-красные в зрелом состоянии ложные плоды содержат каротин, витамины С, В<sub>2</sub>, РР и К, сахара, дубильные и пектиновые вещества. Один



Роза иглистая

из лучших естественных источников витаминов. Из орешков извлекают ценное шиповниковое масло, содержащее до 40% каротина и применяемое наружно при болезнях кожи и ожогах. Сабельник (*Comarum*). Единственный вид рода - С. болотный (*C. palustre*) - растение до 50 см высотой с длинным ветвящимся ползучим деревянистым корневищем; тёмно-пурпуровые цветки собраны в рыхлое соцветие. Широко распространён в таёжной и тундровой зонах; на Севере растёт в осоковых и осоково-пушицевых тундровых болотах и заболоченных тундрах, по берегам рек и озёр; повсеместен в полосе южных тундр. Северные народы сушат листья и заваривают как чай. Летом сабельник хорошо поедается северным оленем.

Сиббальдия (*Sibbaldia*). Многолетние травы с деревянистыми разветвлёнными корневищами, тройчатыми прикорневыми листьями и мелкими, невзрачными цветками. На севере России широко распространён один циркумполярный аркто-альпийский вид - С. простёртая (*S. procumbens*) - предпочитающий места, обильно заснеженные зимой. Охотно поедается оленями.

## СЕМЕЙСТВО БОБОВЫЕ

Астрагал (*Astragalus*). Название происходит от греч. *astragalos* - позвонок, лодыжка, бабка - из-за угловатых семян. На севере России известно 16 видов. Наиболее обычен А. альпийский



Астрагалы:

- 1 - астрагал альпийский;  
а - плоды;  
б - цветок;
- 2 - астрагал холодный;  
в - плоды;  
г - цветок;
- 3 - астрагал зонтичный;  
д - плоды;  
е - цветок



(*A. alpinus*) с огромным ареалом в Северном полушарии. Вид с широкой экологической амплитудой, повсеместно произрастающий на умеренно увлажнённых, хорошо пропускающих воздух почвах. В Красную книгу РСФСР занесён А. Игошиной (*A. igoschinae*) - эндемик Полярного Урала.



Копеечник Маккензи

Копеечник (*Hedysarum*). Растения с очень характерными сплюснутыми с боков чётковидными бобами, состоящими из нескольких нескрывающихся членков, часто крылатых. На севере нашей страны известно всего шесть видов. Наиболее широко распространён К. копеечниковидный (*H. hedysaroides*) - вид, характерный для тундр с богатыми почвами, травяных тундр и красочных тундровых луговин и нивальных (т.е. обильно заснеженных зимой) лужаек, часто образует крупные, красочно цветущие лилово-розовые куртины. Северные народы употребляют в пищу корни этого расте-



Остролодочки:

1 - остролодочник Мертенса:

а - растения в плодах;

б - цветок

2 - остролодочник чернеющий:

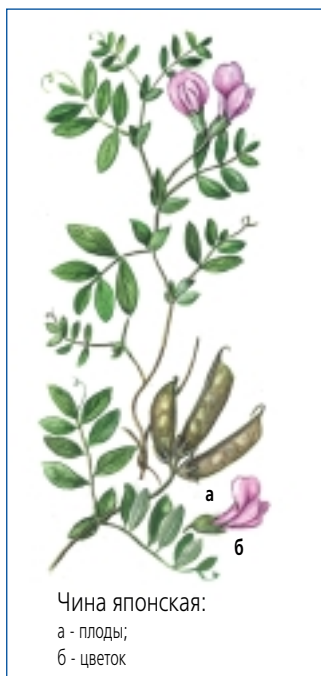
в - плод; г - цветок;

д - растения в плодах

3 - остролодочник Городкова:

е - плод;

ж - цветок



Чина японская:

а - плоды;

б - цветок

ния с жиром в сыром виде. Ценное кормовое растение. Летом хорошо поедается всеми видами скота. В Красную книгу России занесён К. американский (*H. americanum*), известный в Евразии только на востоке Чукотского полуострова.

Остролодочник (*Oxytropis*). Один из крупнейших и важных родов Арктической флористической области. На севере России встречается 32 вида, охватывающих широкий набор местообитаний. Растения опыляются исключительно шмелями. Наиболее широко распространён О. грязный (*O. sordida*) - арктический вид с широкой экологической амплитудой в

горных и равнинных ландшафтах. В Красную книгу России занесён эндемик бассейна р. Анадырь О. почтидлинноножковый (*O. sublongipes*). Корни О. Мертенса (*O. mertensiana*) в сыром виде используются эскимосами в пищу. Многие виды хорошо поедаются северным оленем.

Чина (*Lathyrus*). Род, включающий около 150 видов, распространённых в умеренных областях Северного полушария и в целом нехарактерных для тундровой зоны. Из трёх видов, встречающихся на севере России, лишь Ч. японская (*L. japonicus*) обычна на побережьях Северного Ледовитого и северных частей Тихого океанов. Стелющееся растение морских побережий с крупными венчиками пурпурно-розовато-лиловых цветков.

## СЕМЕЙСТВО ЛЮТИКОВЫЕ

Беквиция (*Beckwithia*). На крайнем северо-востоке Азии по незадернованным, сильно увлажнённым местам, на мокрых галечниках и пятнах голого грунта встречается Б. Шамиссо (*B. chamissonis*) - рано зацветающее, при едва развитых листьях, растение, названное в честь немецкого ботаника Адельберта Шамиссо. На Кольском полуострове встречается занесённая в Красную книгу РСФСР Б. ледяная (*B. glacialis*).

Борец, или аконит (*Aconitum*). Очень декоративные растения с мощными кистевидными соцветиями из многочисленных крупных синих или лиловых цветков. В северных районах России известно три вида, один из которых - Б. живокостелистный (*A. delphinifolium*) - встречается в кустарниковых и луговых сообществах, в нивальных и кустарничково-моховых тундрах Северо-Восточной Азии. Многие виды борцов очень ядовиты!

Василистник (*Thalictrum*). Из шести видов, обитающих на севере России, лишь В. альпийский (*Th. alpinum*) широко распространён как по всей Арктике, встречаясь во многих типах тундр, так и за её пределами, в частности - южных высокогорьях. Ветроопыляемое растение.

Ветреница (*Anemone*). Название происходит от греч. *anemos* -





Ветреница сибирская



Калужница арктическая

Ветреница Ричардсона



Василистник альпийский



Живокость Майделя

ветер. На севере России встречается девять видов, из которых наиболее известна В. сибирская (*A. sibirica*) - восточно-сибирский вид с белыми цветками, достигающий на севере арктических тундр и селящийся на щебнистых травяно-мохово-лишайниковых и сухих кустарничково-травяно-моховых тундрах. Северными народами подземная часть (корневище) растения употребляется в пищу в варёном и сыром виде.

Живокость (*Delphinium*). На севере России встречается шесть весьма эффектных и декоративных видов, большинст-

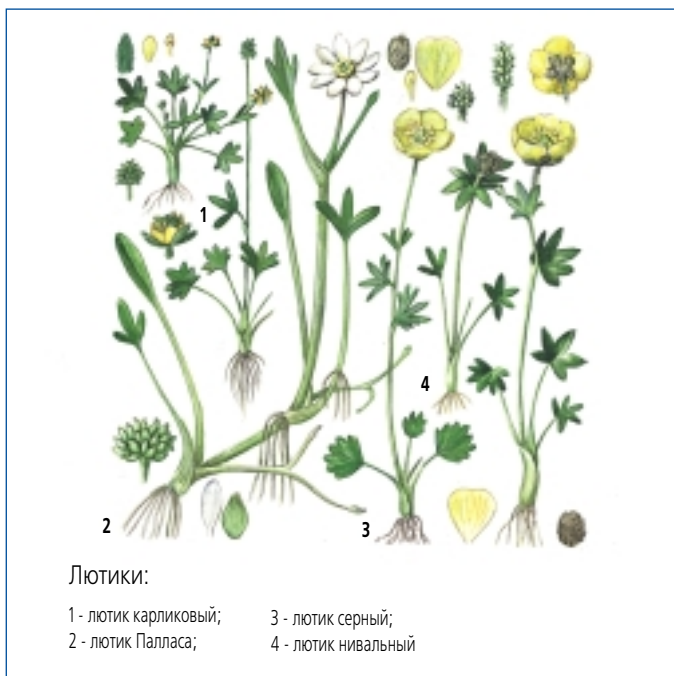
*dorffii*) - назван в честь известного русского естествоиспытателя, географа и путешественника, академика Александра Фёдоровича Миддендорфа (1815-1894), растёт в поймах и на пойменных террасах лесных долин.

Калужница (*Caltha*). Четыре вида приурочено к северным регионам. Рано начинающие развитие, весьма нетребовательные к теплу водолюбивые растения, приспособленные к холодным талым водам. Настоящими северными растениями являются два вида с характерными стелющимися, часто укореняющимися в узлах побегами - К. арктическая (*C. arctica*) и К. дернистая (*C. caespitosa*). Весной и летом могут служить кормом северному оленю.

Купальница (*Trollius* - от латинизированного немецкого народного названия "*Trollblume*" - цветок троллей). В северных регионах встречается пять видов. Лишь два вида, встречающихся на северо-востоке России, можно рассматривать как настоящие северные растения. Это своеобразная К. бумажисточашечковая (*T. chartosepalus*) с белыми цветками и К. пленчатостолбиковая (*T. membranostylis*) - с жёлтыми.

Лютик (*Ranunculus*). Большинство видов рода тяготеют к хорошо увлажнённым местам, с чем и связано научное название рода (от уменьшит. лат. *rana* - лягушка). На Севере они часто обитают в местах длительного залеживания снега и наиболее активно растут вскоре после его таяния. Цветение их несколько растягивается в соответствии с разновременностью таяния снежников. Часть видов тяготеет к обильно обводненным участкам, некоторые являются земноводными или даже водными растениями. На Севере род представлен более чем 30 видами, многие из которых - широко распространённые арктические или аркто-альпийские растения, нередко произрастающие в изобилии: Л. снежный (*R. nivalis*), Л. карликовый (*R. pygmaeus*), Л. серный (*R. sulphureus*) и др. Многие ви-





преимущественно водный образ жизни растений. На севере России встречается четыре вида. Один из наиболее широко распространённых - Ш. волосolistный (*B. trichophyllum*) - встречается почти во всех районах умеренного и холодного поясов Северного полушария и в Австралии.



ды, относящиеся к этому роду, считаются ядовитыми, тем не менее перечисленные выше виды неплохо поедаются весной и летом северным оленем.

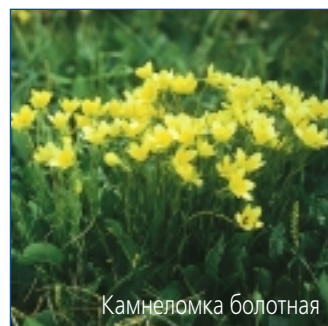
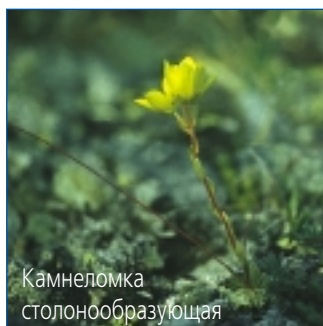
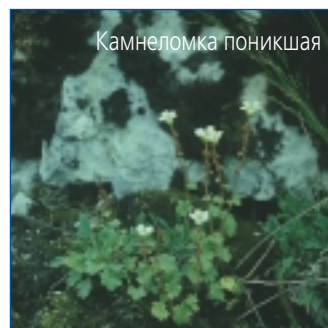
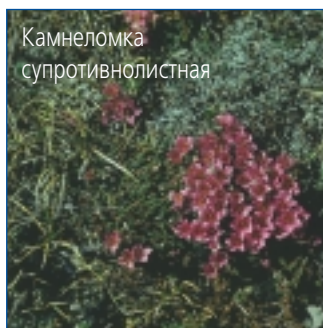
Оксиграфис, или ледянка (*Oxygraphis*). Единственный северный вид О. ледяной (*O. glacialis*) широко распространён и встречается на севере Центральной Азии, в горах Южной Сибири, на Полярном Урале, в горах Таймыра, на севере Якутии и на Чукотке. Приурочен к участкам со значительным снежным покровом зимой и, вследствие этого, хорошо увлажнённым в период роста. Развивается быстро и рано зацветает.

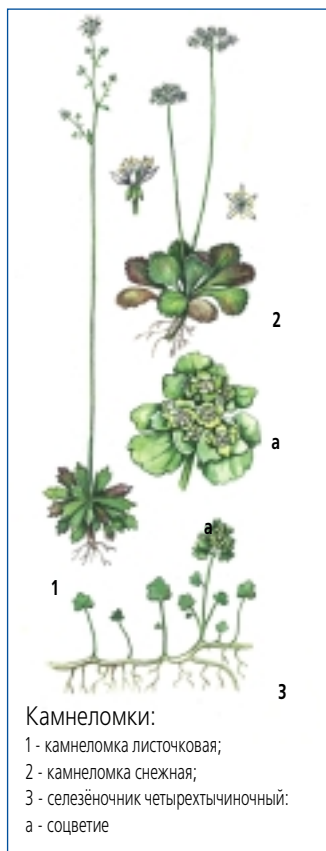
Прострел, или сон-трава (*Pulsatilla*). Три вида встречается на севере России. Широко распространённый П. многодольчатый (*P. multifida*) с широко колокольчатыми сине-фиолетовыми цветками, которые появляются до распускания листьев, растёт на севере Сибири и Дальнего Востока на щебнистых хорошо прогреваемых южных склонах в степных сообществах и галечниках рек. Декоративное растение.

Шелковник, или водяной лютик (*Batrachium*). Водные, целиком погруженные или частично плавающие на поверхности растения с белыми, приподнимающимися над водой цветками и листьями, рассечёнными на тонкие, нитевидные доли. Обитают преимущественно в замкнутых и слабо проточных водоёмах умеренного пояса, часто на глубине 1-1,5 м (до 3-5 м). Научное название (от греч. *batrachion* - лягушечка) отражает

## СЕМЕЙСТВО КАМНЕЛОМКОВЫЕ

Камнеломка (*Saxifraga*). Название рода (от лат. *saxum* - скала, камень и *frango* - ломаю, разрушаю) отражает характер мест обитания многих видов. Один из наиболее богато представленных и важных в сложении арктических флор родов. Некоторые виды достигают полярных пределов суши и способны нормально существовать в экстремальных условиях высокой Арктики. Тяготеют к горным ландшафтам. На севере России известно 40 видов, освоивших широкий набор местообитаний. Некоторые виды "живородящие", образуют выводковые почки, обеспечивающие особую форму вегетативного размножения. Один из наиболее широко распространённых и обычных видов (в том числе - в высокой Арктике) - К. снежная (*S. nivalis*), арк-





то-альпийский циркумполярный вид. В Красную книгу РСФСР занесена К. молочная (*S. lactea*) - эндемик Северо-Восточной Азии.

Селезёночник (*Chrysosplenium*). Обитатель сырых лесов, берегов ручьёв, проточных болот, сырых тенистых скал. Название (от греч. *chrysos* - золото и *splen* - селезёнка) селезёночник получил за золотистую окраску цветков и благодаря тому, что прежде применялся как лекарственное растение при болезнях селезёнки. На севере России встречается пять видов, из которых наиболее широко распространён *С. очереднолистный* (*Ch. alternifolium*), обычный в проточных тундровых болотах, у ручьёв, в пойменных кустарниках - высотой 5-15 см с зеленовато-жёлтыми верхними листьями и жёлтыми цветками в верхушечном щитковидном соцветии. Летом хорошо поедается северным оленем. В Красную книгу СССР и Красную книгу РСФСР занесён *С. Дежнёва* (*Ch. rimosum ssp. dezhnevii*) - редкий подвид, эндемик окрестностей мыса Дежнёва на Чукотском полуострове.



вестно около 45 видов ив. Ивы играют важную роль в сложении растительного покрова северных территорий, выступая в качестве преобладающих видов в различного рода кустарничковых и кустарниковых равнинных и горных тундрах, долинных ивняках. Из наиболее типичных северных видов чаще всего можно встретить азиатскую снеголюбивую И. полярную (*S. polaris*), циркумполярные И. арктическую (*S. arctica*) и И. сетчатую (*S. reticulata*).

Тополь (*Populus*). На севере России встречается три вида: осина, или Т. дрожащий (*P. tremula*), Т. душистый (*P. suaveolens*), образующий ро-

щи на речных наносах в долинах Северо-Восточной Азии и Т. бальзамический (*P. balsamifera*), редкий вид, занесённый в Красную книгу СССР и Красную книгу РСФСР и известный всего в двух пунктах на востоке Чукотского полуострова. Т. душистый удовлетворительно поедается северным оленем в летнее время.

Чозения (*Chosenia*). Древесное ветроопыляемое растение. Единственный вид рода - Ч. толокнянколистная (*Ch. arbutifolia*) - очень светолюбивое дерево, заселяет открытые молодые речные наносы и образует густые разновозрастные леса. На Севере встречается от низовьев р. Лены до бассейна р. Анадырь и Центральной Чукотки, где является наиболее далеко продвигающейся на север древесной породой. Хорошо поедается летом и осенью северным оленем.

## СЕМЕЙСТВО ИВОВЫЕ

Ива (*Salix*). Наиболее богат род представлен в умеренно-холодном поясе Северного полушария и в Арктике, образуя широкий набор жизненных форм - от крохотных стелющихся кустарничков до кустарников и крупных деревьев первой величины. Один из ведущих родов Арктической флористической области, по богатству видами входящий в первую пятёрку родов большинства северных флор. На севере России из-





## СЕМЕЙСТВО НОРИЧНИКОВЫЕ

Кастилля (*Castilleja*). Многолетние травянистые полупаразитные растения, предпочитающие песчаные почвы морских или речных наносов и чуждые собственно тундровым растительным сообществам. Цветки опыляются исключительно шмелями. На севере России известно девять видов. К. красная (*C. rubra*) с красновато-фиолетовыми цветками и К. гипоарктическая (*C. hyparctica*) с зеленовато-жёлтыми - распространены в северной части таёжной зоны, а также в высокогорьях и на окраине тундровой зоны. В Красную книгу России занесена К. арктическая (*C. arctica*) - эндемик Западно-Сибирской Арктики и Полярного Урала.

Лаготис (*Lagotis*). На севере России известно два вида, один из которых - Л. малый (*L. minor*) - широко распространён от полуострова Канин до Берингова пролива, встречается в местах с

ний. Название рода (от лат. *pediculus* - вошь) говорит об использовании настоек из некоторых видов для борьбы с головными вшами. Многие виды приспособлены к специфическим опылителям (в условиях Севера - к шмелям). На севере России известно 23 вида, преимущественно аркто-альпийских. В арктических флорах род представлен, как правило, многими видами, часто играющими заметную роль в растительном покрове. Встречаются в равнинных и горных тундрах, луговых и кустарниковых сообществах. Один из наиболее широко распространённых видов - М. судетский (*P. sudetica*), отличающийся большим внешним разнообразием. Многие северные виды хорошо поедаются северным оленем весь вегетационный период.



Кастилля Павлова

Лаготис малый



Митники:

- 1 - митник головчатый;
- 2 - митник лабрадорский;
- 3 - митник судетский;
- 4 - митник Эдера

проточным увлажнением и у нестайвающих снежных наносов. Благодаря своим нежно-голубым колосовидным соцветиям и мясистым листьям заслуживает внимания как декоративное растение. Весной и осенью хорошо поедается северным оленем. Митник (*Pedicularis*). Род полупаразитных травянистых расте-

## СЕМЕЙСТВО СИТНИКОВЫЕ

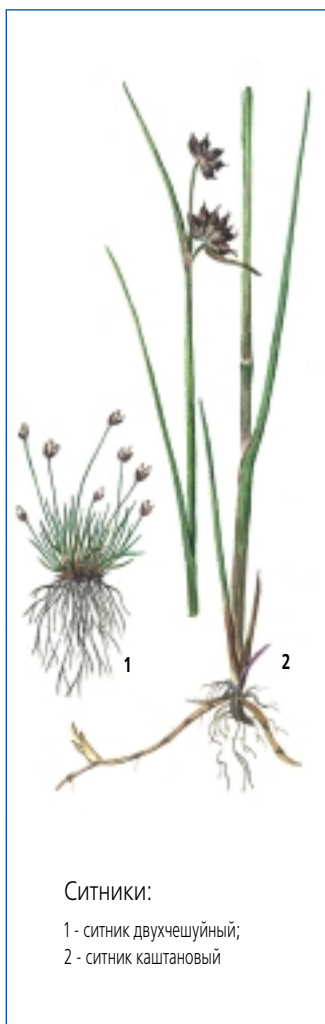
Ожика (*Luzula*). На севере России встречается 16 видов рода, некоторые очень характерны для арктической флоры, в том числе широко распространённые О. снежная (*L. nivalis*) и О. неясная (*L. confusa*).

Ситник (*Juncus*). На севере России род представлен 17 видами, которые обычно тяготеют к достаточно увлажненным, слабо задернованным или незадернованным участкам. Собственно тундровыми можно считать характерные для Арктики С. двухчешуйный (*J. biglumis*), С. трёхчешуйный (*J. triglumis*) и С. каштановый (*J. castaneus*), произрастающие большей частью на пятнах обнажённого суглинистого грунта в сырых пятнистых тундрах; С. каштановый удовлетворительно поедается северным оленем.



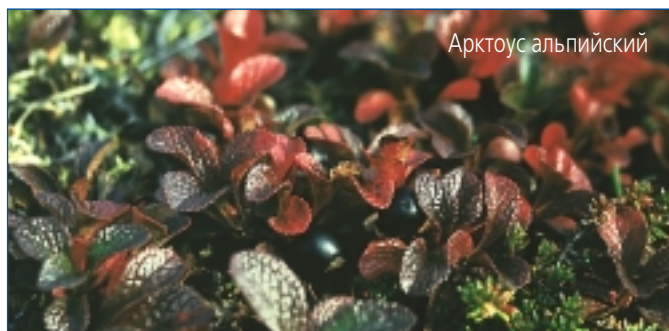
Ожики:

- 1 - ожика неясная;
- 2 - ожика снежная;
- 3 - ожика колосковая



Ситники:

- 1 - ситник двухчешуйный;
- 2 - ситник каштановый



Арктоус альпийский

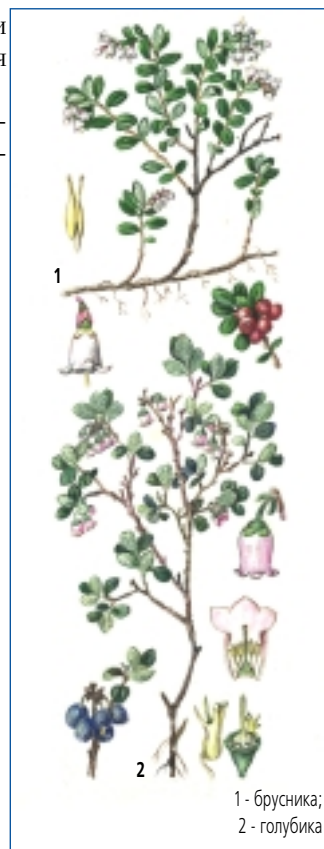
хорошо увлажнённые, заснеженные зимой участки.

Багульник (*Ledum*). Название происходит от греч. *ledon* - ладановый куст - смолистое растение. В тайге и в южных тундрах наиболее широко распространён Б. болотный (*L. palustre*), предпочитающий верховые сфагновые болота и торфяники. Вечнозелёный кустарничек с сильным запахом эфирных масел, листья ланцетные, кожистые, с подвернутыми книзу краями, сверху тёмно-зелёные, снизу густо опушённые рыжими волосками. Издавна использовался в народной медицине и гомеопатии; в современной медицине применяют при бронхите, астме, простудных заболеваниях, ревматизме, подагре и т.п. Используют багульник для борьбы с насекомыми.

Брусника (*Vaccinium vitis-idaea*). Вечнозелёный кустар-



Багульник стелющийся



- 1 - брусника;
- 2 - голубика

## СЕМЕЙСТВО ВЕРЕСКОВЫЕ

Арктоус (*Arctous*). Название происходит от греч. *arktos* - северный и отражает область его преимущественного обитания. На севере России распространено два вида. У А. альпийского (*A. alpina*) черные мучнистые плоды, непригодные в пищу. Этот вид характерен для кустарничковых и кустарничково-лишайниковых тундр малоснежных местообитаний. У А. красноплодного (*A. erythrocarpa*) ярко-красные водянистые съедобные вкусные плоды. Он предпочитает достаточно

ничек. Научный видовой эпитет означает "виноград с горы Ида" по сходству с виноградом формой плодов. В условиях Крайнего Севера - одно из повсеместных растений. В субарктических районах Евразии и Америки распространена особая географическая раса - карликовая брусника (*var. minus*). Встречается в широком наборе местообитаний - от заболоченных кочкарников до сухих щебнистых склонов. Нетребовательность к условиям минерального питания позволяет ей успешно развиваться на бедных кислых почвах. Более холодостойка, чем черника и голубика. Длинные подземные кор-



невица позволяют успешно размножаться вегетативным путём. Замечательное пищевое ягодное растение, обладающее и лекарственными свойствами.

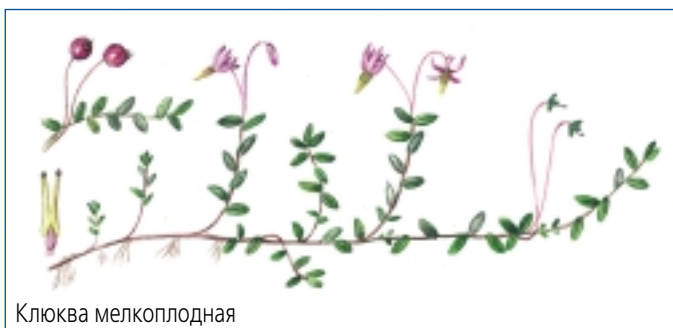
Гарриманелла (*Harrimanella*). Род назван в честь путешественника по Аляске Г. Гарримана (*H. Harriman*). Один из видов - Г. гипновидная (*H. hypnoides*) - распространена на севере России от Кольского до Тазовского полуострова. Стелющийся кустарничек с тонкими лежащими побегами, переплетёнными со мхами и лишайниками, обычно тяготеющий к нивальным луговинкам и тундрам.

Голубика, или Гонобобель (*Vaccinium uliginosum*). Кустарничек, широко распространённый в таёжной зоне, на верховых болотах и в южных кустарничковых тундрах. Русское название растение получило за цвет плотных, снизу сизовато-зелёных листьев и голубовато-синих с сизым налётом ягод. Округлые или несколько грушевидные ягоды с зеленоватой мякотью съедобны и содержат до 8% сахаров и значительное количество витамина С (вдвое больше, чем в чернике), множество кислот и минералов. В России без ущерба для природы можно ежегодно заготавливать более 15 тысяч тонн ягод.

Плоды используют в свежем и переработанном виде. Хороший медонос; листья её пригодны для дубления кож. Кассиопея (*Cassiope*). Род вечнозелёных стелющихся или приподнимающихся кустарничков (стланичков). На севере России встречается три вида, из которых наиболее широко распространена аркто-альпийская К. четы-



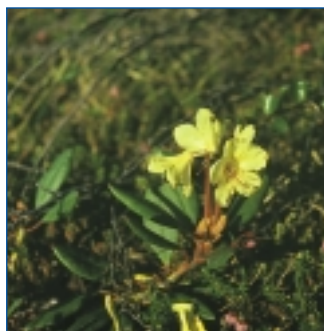
Кассиопея четырехугольная



Клюква мелкоплодная

рёхугольная (*C. tetragona*) - вид с изящными удлинённо-колокольчатыми пятичленными фарфорово-белыми венчиками со слабо отогнутыми кнаружи долями. Растёт в горных и равнинных тундрах, предпочитая хорошо заснеженные в зимнее время местообитания. Народы Севера используют её как топливо для костра.

Клюква (*Oxycoccus*). Стелющиеся вечнозелёные кустарнички с лежащими тонкими побегами и карминно-красными сочными съедобными плодами. Характерны для таёжных болот и заболоченных лесов Евразии и Северной Америки. На-



Луазелеурия простёртая  
Подбел многолистный  
Рододендрон жёлтый

учное название (от греч. *oxys* - кислый и *kokkos* - шарик, ягода) дано за кислый вкус ягод. На севере нашей страны встречается два вида: К. четырёхлепестная, или болотная (*O. quadripetalus*), харак-

терная для сфагновых болот таёжной зоны, и К. мелкоплодная (*O. microcarpus*) - на севере распространённая в подзоне южных гипоарктических тундр в кустарничковых сфагновых болотах и тундрах. Плоды обладают замечательными пищевыми и лекарственными свойствами: содержат до 10% сахаров, почти 3% органических кислот, витамины и обладают антибактериальным действием. Листья можно заваривать как заменитель чая.

Луазелеурия (*Loiseleuria*). Единственный вид рода - Л. простёртая (*L. procumbens*) - стелющийся аркто-альпийский кустарничек, обычный на щебнистых и песчаных склонах, осыпях, среди каменистых россыпей. Иногда преобладает в кустарничковых тундрах близ окраин многолетних снежников. Назван в честь известного французского ботаника J. C. A. *Loiseleur-Deslongchamps* (1744-1849).

Мохоцветник (*Bryanthus*). Единственный вид рода - М. Гмелина (*B. gmelinii*) - стелющийся вечнозелёный кустарничек, обитатель высокогорий притихоокеанской окраины Северной и Восточной Азии. Один из преобладающих видов кустарничковых и кустарничково-лишайниковых тундр каменистых и щебнистых вершин на островах и полуострове Камчатка.

Подбел (*Andromeda*). Название дано по имени Андромеды, героини древнегреческой мифологии, дочери Кефея и Кассиопей. Единственный вид рода - П. многолистный (*A. polifolia*) - кустарничек, широко распространённый в умеренном и холодном поясах Северного полушария. Растёт на сфагновых



Филлодоце голубая

торфяниках и других моховых болотах, в полосе гипоарктических тундр - в кустарничково-осоково-моховых болотах, в сообществах тундровых кустарников.

Рододендрон (*Rhododendron*). Название происходит от греч. *rhodon* - роза и *dendron* - дерево. На севере России встреча-



ется всего четыре вида. Почти все (за исключением *R. camtschaticum*) - низкие вечнозелёные кустарники и кустарнички с ароматными кожистыми листьями и яркими цветками. В горных районах Северо-Восточной Азии местами они играют заметную роль в покрове горных кустарничковых тундр в гипоарктических подзонах тундровой зоны, а также в гольцовом и подгольцовом поясах соседних таёжных регионов. *Р. золотистый (Rh. aureum)*, или кашкара, со светло-жёлтыми крупными цветками и *Р. мелкоцветковый (Rh. parvifolium)* с фиолетово-розовыми цветками местами обычны за пределами Арктики - в таёжном поясе многих районов Сибири и Дальнего Востока. Все виды весьма декоративны. **Филлодоце (*Phyllodoce*)**. Название (от греч. *phyllon* - лист и *dokeo* - казаться) дано за сходство листьев этого растения с листьями вереска. В океанических (приатлантическом и берингийском) секторах севера России широко распространён один вид - *Ф. голубая (Ph. caerulea)* - эффектный приподнимающийся кустарничек с розово-фиолетовыми кувшинчатыми цветками. Предпочитает кислые почвы; растёт на каменистых и щебнистых, хорошо заснеженных зимой склонах. Обычное растение горных тундр Кольского полуострова, Восточной Чукотки, бассейнов Анадыря и Пенжины, Корякского нагорья, реже встречается в равнинных тундрах северо-востока Европы. **Черника (*Vaccinium myrtillus*)**. Евразийский таежный кустарничек. Научный видовой эпитет (уменьшительное от лат. *myrtus* - мирт) дан за сходство листьев у этих растений. Растение высотой 15-40 см с зелёными гранистыми стеблями и ветвями, мелкопильчатыми по краю листьями и чёрными, с тёмно-пурпурной красящей мякотью плодами. Ягоды употребляют в пищу в свежем и переработанном виде. Медонос. Плоды служат кормом для северного оленя и птиц. В России обычна в тайге, южных тундрах и альпийском поясе гор.

## СЕМЕЙСТВО БЕРЕЗОВЫЕ

**Берёза (*Betula*)**. На севере России известно 11 видов. Два вида деревьев - *Б. извилистая (B. tortuosa)* и *Б. каменная (B. ermanii)* - образуют северную границу редколесий соответственно на Кольском полуострове и севере Камчатки. Кустарниковые и кустарничковые виды *Б. карликовая (B. nana)* и *Б. тощая (B. exilis)* являются характернейшими компонентами растительного покрова умеренной Арктики соответственно в европейском и сибирско-дальневосточном её секторах и имеют огромное ландшафтное значение, образуя разнообразные (в том числе и зональные) берёзово-кустарничковые сообщества, называемые ерниками. *Б. тощая* на северо-востоке Азии используется местным населением как топливо для костра. Хорошо поедается северным оленем весной и ранним летом.

**Ольховник (*Alnaster*)**. На севере России известно два вида, один из которых - *О. кустарниковый (A. fruticosa)* - играет важную роль в сложении ряда растительных сообществ лесотундры и кустарниковых тундр. Местное оседлое и кочевое население употребляет кору этих растений для дубления и окраски в ярко-оранжево-красный цвет оленьей кожи и при изготовлении различных кожаных изделий, в частности так называемой "ровдуги". Широко используется при копчении рыбы и мяса. Настойку серёжек, собранных зимой, пьют при золотухе. Листья местные жители прикладывают к гнойным ранам. Весной ольховник удовлетворительно поедается северным оленем.

Ольховник кустарниковый, ветвь

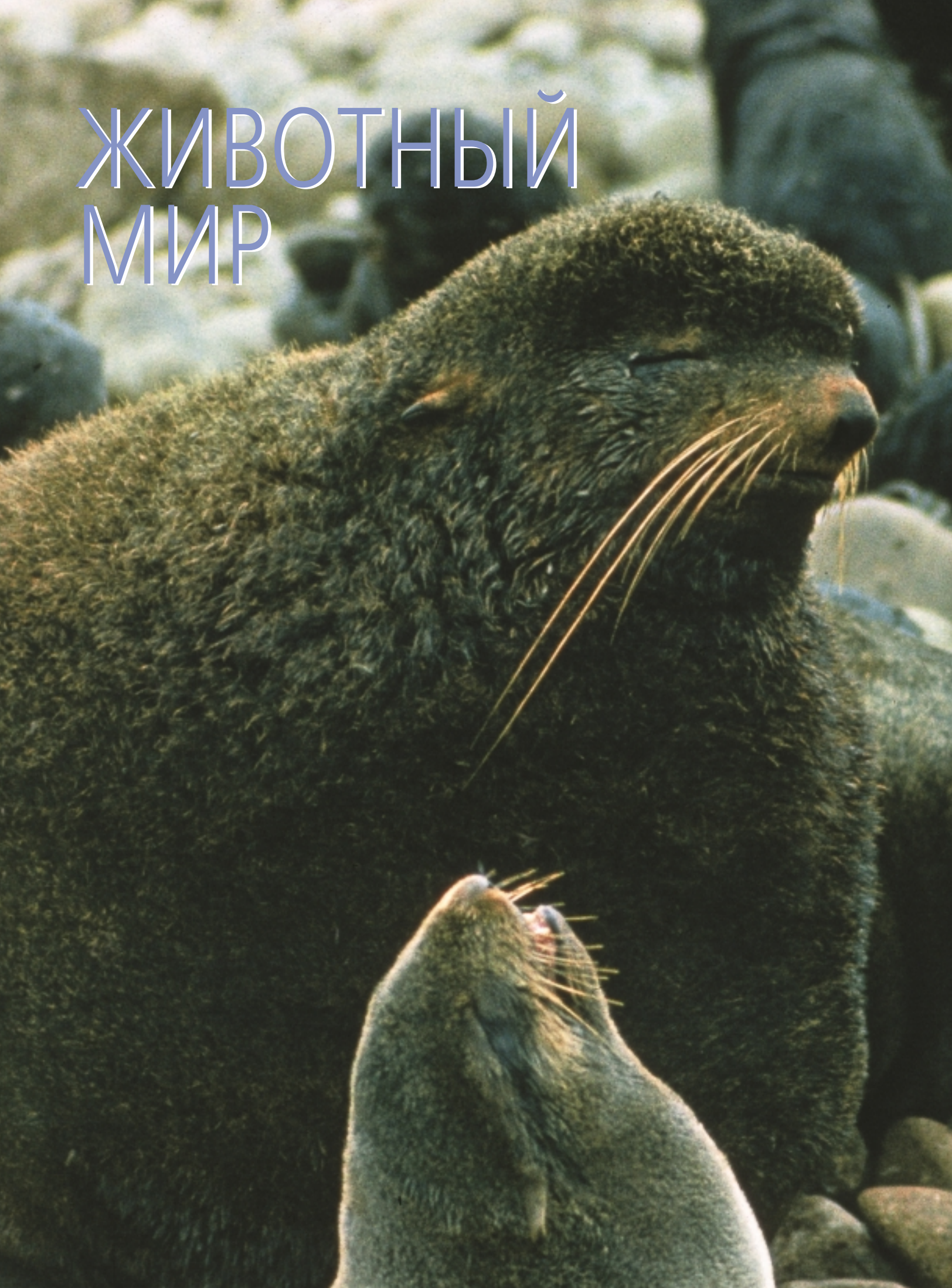


Берёза карликовая





# ЖИВОТНЫЙ МИР









# ЖИЗНЬ МОРЯ

ВМЕСТО  
ПРЕДИСЛОВИЯ

**М**ировой океан, образующий большую часть водной оболочки Земли - гидросферы, - это наиболее полно освоенная животными часть нашей планеты. Вся толща океана, от поверхности до дна глубоководных впадин, заселена живыми организмами. Приполярные и полярные моря не составляют исключения, эти про-

странства чрезвычайно богаты жизнью. Вода оказывается наиболее благоприятной средой для живых существ по нескольким причинам. Во-первых, она хороший растворитель для многих веществ, и в океанской воде можно найти все необходимые живым существам элементы. Микроорганизмы и растения накапливают эти вещества, а затем животные получают их с пищей.

Не менее важны для всех живых организмов, в том числе и животных, тепловые свойства воды, в первую очередь то, что она по сравнению с сушей медленно нагревается и медленно остывает, и поэтому условия существования в воде более постоянны, чем на поверхности суши. Если взять планету в целом, то температура приповерхностных слоёв воздуха над сушей изменяется от  $-70^{\circ}\text{C}$  до  $+85^{\circ}\text{C}$  а температура верхних слоёв воды в открытом океане - только от  $-2^{\circ}\text{C}$  до  $+36^{\circ}\text{C}$ .

Чрезвычайно важна для жизни на Земле замечательная способность воды расширяться при замерзании, благодаря чему лёд, имея меньший удельный вес, плавает по поверхности, защищая воду от дальнейшего промерзания. При этом сам лёд проводит тепло хуже воды и выступает как прекрасный теплоизолятор. Если поверх льда ложится пушистый снег, то "одеяло" водоёмов становится ещё надежнее. Наконец, исключительно важно для животных то, что вода - очень плотная жидкость. Благодаря этому огромное количество живых организмов могут в течение всей жизни существовать в воде во взвешенном состоянии.

Хотя океан и населён на всю глубину, это не означает, что животных одинаково много в любой его части. Наоборот, плотность населения в разных участках может отличаться в тысячи раз. Кроме того, сильные колебания количества животных происходят и во времени: в одном и том же месте "то густо, то пусто". Чтобы разобраться, почему так получается, посмотрим, что ограничивает в северных морях возможности для жизни животных. Любой известной нам жизни необходимы энергия и вещество в доступной форме. Солнечная энергия, которая улавливается водорослями и микроорганизмами, поступает сверху, а нужные вещества накапливаются, как правило, внизу, в придонных слоях воды и осадках. Поэтому основные скопления жизни наблюдаются на относительно мелководных материковых шельфах и в так на-



зываемых апвеллингах - участках моря, на которых к поверхности поднимаются струи глубоководных течений, приносящие с собой необходимые вещества. Одной из научных сенсаций второй половины XX века стало открытие совершенно нового типа скоплений жизни, продуктивность которых не зависит от поступления солнечной энергии. Эти сообщества развиваются там, где в океан проникают вулканические газы или просачиваются органические вещества из расположенных в толще осадков месторождений нефти и природного газа. Такие вещества могут служить пищей некоторым видам бактерий, а за счет бактерий существуют простейшие и многоклеточные животные. Для скоплений живых организмов, кормящихся на потоках истекающих из глубин земли газов, почти безразлично, что происходит в верхних, зависящих от переменчивых условий нашей планеты слоях морей и океанов. То, что подобные сообщества пока не открыты в таком малоизученном районе мирового океана, как Арктика, не означает, что их там нет. Это просто еще одно напоминание, о том, что наша планета далеко не исчерпала своей способности преподносить нам сюрпризы там, где мы их меньше всего ожидаем.

Для населения полярных морей большую роль играет то, что продуктивная часть водоемов - прибрежная - подвергается сильному опреснению за счет речного стока сибирских рек, а пресные и опресненные воды мало подходят для обитания морских организмов, которые могут выжить только в соленой воде. Наибольшим разнообразием видов в Полярном бассейне отличаются те моря на западе, куда достигают струи более теплых и соленых вод из Северной Атлантики, а также районы на востоке, куда через Берингов пролив проникают воды Тихого океана.

#### ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ГРУППЫ МОРСКИХ ОРГАНИЗМОВ

**П**о образу жизни водные организмы подразделяются на несколько групп.

Планктон (от греч. *planktos* - блуждающий, носящийся, парящий) - совокупность организмов, обитающих в толще воды, которые не могут противостоять течениям, хотя способны перемещаться по вертикали, то поднимаясь к поверхности, то опускаясь в глубину. Состоит из водорослей (фитопланктон), простейших и многоклеточных животных (зоопланктон), бактерий (бактериопланктон). Водоросли и те бактерии, которые нуждаются в свете, населяют верхние слои, глубиной в основном до 50 - 100 м. Остальные планктонные бактерии, а также животные встречаются до самых больших глубин.

Планктонные организмы принято подразделять по размерам. Самые мелкие существа, входящие в состав планктона, - бактерии, жгутиконосцы и некоторые водоросли, имеющие размер до 50 микрон, - относятся к наннопланктону (от греч. *nannos* - карлик). Микропланктон (от греч. *mikros* - малый) составляют водоросли, простейшие и коловратки размером до 1 мм. Мезопланктон (от греч. *mesos* - средний) образуется низшими ракообразными, червями и личинками донных животных размером от 1 до 10 мм. Макропланктон (от греч. *makros* - большой) - это медузы, оболочники, высшие ракообразные и другие животные, имеющие размеры от сантиметра до метра.

Планктонных животных размером более метра относят к мегалопланктону (от греч. *megalos* - громадный). Наиболее знаменита среди них медуза Цианея полярная, которая может иметь купол до двух метров в диаметре и щупальца, способные растягиваться до 30 м.

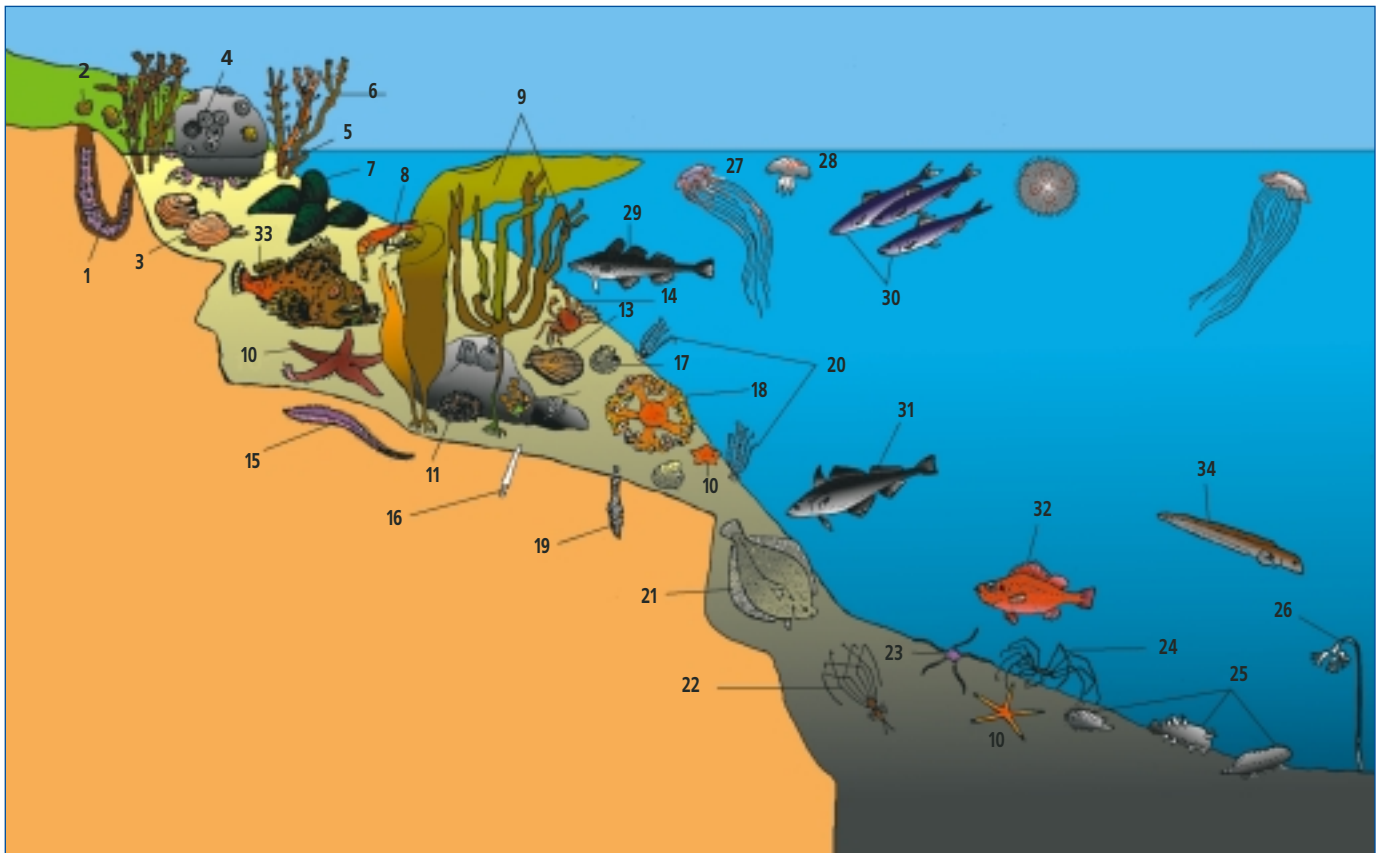
Все планктонные животные приспособлены к парению или медленному передвижению в воде. Мелкие удерживаются в толще воды благодаря тому, что поверхность их тела увеличена за счет длинных шипов, щетинок и выростов. Крупные часто имеют уплощенную форму тела. Кроме того, и те и другие уменьшают свою плотность, накапливая жир в тканях. Солё-

ные и холодные воды тяжелее тёплых и опреснённых, поэтому в них могут существовать более крупные планктонные организмы. В водах Арктики относительно мало пищи: здесь короче сезон, когда водорослям достаточно тепла. Период жизни и роста многих животных растягивается, некоторые из них, почти полностью приостанавливая жизнедеятельность в неблагоприятный сезон, живут, а следовательно, растут гораздо дольше своих теплолюбивых родственников и могут вырастать до более крупных размеров, чем в южных водах.

Фитопланктон, усваивающий солнечную энергию, представлен в приповерхностном слое Ледовитого океана в первую очередь диатомовыми водорослями и пиритидеями. Развитие фитопланктона в полярных широтах, как и везде, зависит от освещенности, поэтому возникают сильные сезонные колебания его численности. Вслед за фитопланктоном, с некоторым отставанием, колеблется и численность зоопланктона. Для планктонных обитателей характерны суточные и сезонные миграции, когда они, в зависимости от изменения освещенности, температуры воды, количества пищи и других условий, перемещаются то в поверхностные слои воды, то в глубину. Численность планктонных организмов может возрастать очень сильно, но на короткое время. Самыми многочисленными представителями арктического зоопланктона являются веслоногие раки, прежде всего "красный" каланус (*Calanus finmarchus*). Из других животных часто встречаются раки эуфаузииды (криль), "морские стрелки" - сагитты (тип Щетинкочелюстные), гребневики - берое и болинописсы. По сравнению с большинством других акваторий, для наших северных морей характерно большое количество гидроидных медуз. В опреснённых водах много обитателей рек - коловраток.

Нектоном (от греч. *nektos* - плавающий, плывущий), называют активно плавающих животных, которые способны передвигаться, преодолевая течения, и зачастую перемещаются на значительные расстояния. Размеры нектонных животных изменяются не так сильно, как планктонных, - от нескольких сантиметров до 30 метров (синий кит). К нектону северных морей относят активно плавающих в толще воды рыб и китообразных, а также размножающихся на суше и льду ластоно-





Обитатели Баренцева моря  
(по Л.А. Зенкевичу):

1 - кольчатый многощетинковый червь пескожил; 2 - брюхоногий моллюск литторина; 3 - двусторчатый моллюск макама; 4 - усоногие раки морские жёлуди; 5 - рачки бокоплавы; 6 - бурые водоросли фукусы; 7 - двусторчатые моллюски мидии; 8 - десятиногий рак креветка; 9 - бу-

рые водоросли ламинарии; 10 - морская звезда; 11 - морской ёж; 12 - мшанки; 13 - двусторчатый моллюск гребешок; 14 - десятиногий рак краб - паук; 15 - многощетинковый червь нефтис; 16 - лопатоногий моллюск морской зуб; 17 - двусторчатый моллюск северная астарта; 18 - змеехвостка голова Горгоны; 19 - звезда; 20 - морская лилия;

21 - камбала; 22 - равноногий рак мунопсис; 23 - змеехвостка; 24 - морской паук; 25 - голотурии; 26 - восьмилучевой коралл умбеллула; 27 - медуза королева Арктики; 28 - ушастая медуза; 29 - треска; 30 - сельдь; 31 - пикша; 32 - морской окунь; 33 - морской ёрш; 34 - ликодес



Гребневик берёз-огурец

Остров Врангеля



гих. В некоторых частях арктических вод встречаются кальмары. В Южном полушарии к nektonу относят пингвинов. На севере нет пингвинов, но ещё в прошлом столетии там встречалась внешне очень похожая на них птица - бескрылая гагарка. Можно отнести к nektonу и других ныряющих птиц (бакланов, кайр, тупиков, гагарок и др.), а также тихоокеанских морских выдр - каланов. Образ жизни животных nektonа - активное движение в воде - диктует им обтекаемую форму тела и развитые органы движения.

Характерная каплеобразная, или рыбообразная, форма тела возникает как следствие того, что вода, в отличие от воздуха, практически несжимаема. Чтобы двигаться достаточно быстро, животному приходится "протискиваться" сквозь неё, раздвигая своим телом водную толщу. "Раздвинутая" вода вновь смыкается сзади, толкая животное вперёд, поэтому тело должно суживаться к хвосту. У некоторых животных - китов и большинства рыб - хвост выступает и в роли движителя. Только у рыб он ходит из стороны в сторону, а у китообразных - вверх-вниз. Другой способ плавания применяют ныряющие птицы - они плывут за счет крыльев, совершая ими почти те же движения, что и при полёте. По сути, это своеобразный «полёт в воде».

Лучше всего изучены nektonные организмы, живущие в верхних горизонтах океана, глубины ещё ждут своих исследователей.

Наибольшее разнообразие рыб, как и других морских обитателей, в юго-западной части Баренцева моря. Летом в Баренцево море на откорм заходят большие стаи промысловых рыб: питающихся планктоном сельди и морского окуня, хищной трески, всеядной сайды, поедающей донных обитателей пикши. За стайными рыбами двигаются более крупные хищники - акулы и рыбоядные китообразные.

Пелагические рыбы открытой части Карского моря и моря Лаптевых беднее по видовому составу. Из тресковых это прежде всего полярная тресочка-сайка и навага. Зато здесь больше видов различных лососеобразных рыб: лососёвых, сиговых и корюшковых. В качестве примера назовём мойву, всем хорошо известную морскую рыбу из семейства корюшковых, которая питается планктоном и встречается во всех полярных морях. Особенно богаты лососеобразными прибрежные и наиболее опреснённые, а следовательно, бедные морской фауной, части Полярного бассейна - заливы и устьевые пространства многочисленных северных рек. Эти воды лучше всего прогреты и населены весьма своеобразным сообществом животных, которое, видимо, сохранилось от Ледникового периода, когда сильному опреснению подвергались многие северные водоёмы. Прежде всего речь идет о ракообразных - жителях солоноватых и пресных вод - и питающихся ими многочисленных рыбах: гольцах, нельме, омуле и других ценнейших обитателях наших внутренних вод.

Бентос (от греч. *benthos* - морская глубина) - это живые организмы (животные, растения, грибы, бактерии), живущие в грунте водоемов, на его поверхности, а также в придонном слое воды. Животное население бентоса называется зообентос. Среди живых существ, образующих население дна, можно встретить представителей почти всех типов животных, а

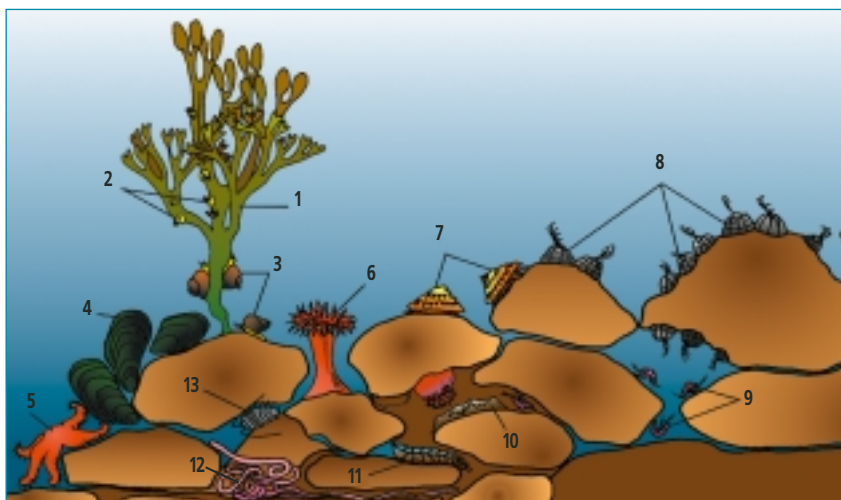
многие типы встречаются только среди бентоса, поэтому описать его особенно сложно. Именно к обитателям дна относятся все недавно открытые и слабо изученные группы животных. По размерам донные животные, как и планктонные, очень разнообразны: от самых маленьких - менее миллиметра - до гигантских. Например, черви немертины могут достигать длины более 30 метров.

По образу жизни бентос подразделяют на несколько групп. Прикрепленные (сидячие) организмы называются эпифауной (от греч. *epi* - на, над, сверху и современного латинского *fauna* - животные, это слово произведено от имени древнеримской богини *Fauna*, покровительницы стад животных). К таким организмам относят губок, гидроидных и коралловых полипов, мшанок, сидячих кольчатых червей, моллюсков - устриц и мидий, усовоногих раков и т. д. Эти животные используют в пищу то, что приносят токи воды, и всю жизнь проводят неподвижно, на одном месте. По внешнему облику некоторых легко путают с растениями. Не случайно от древнегреческих мыслителей до Линнея многие ученые принимали их за растения либо за нечто близкое к растениям. Неподвижному или малоподвижному животному трудно расселяться, поэтому личинки у них плавающие и обычно входят в состав планктона. Надо заметить, что для многих прикрепленных представителей эпифауны оказывается "выгодным" прикрепиться к плавающим предметам или nektonным животным. Живых существ, ведущих подобный образ жизни, называют обрастателями. Их можно обнаружить на днище корабля, на теле кита или акулы. Если таких "попутчиков" становится слишком много, то они начинают доставлять неприятности хозяевам, ухудшая их способность к передвижению в воде.

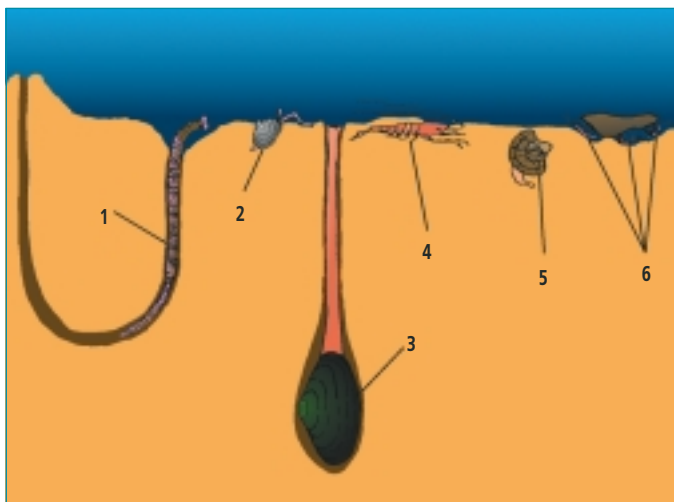
Малоподвижных, передвигающихся по дну и плавающих в придонном слое воды животных называют онфауной (от лат. *on* - на, над, сверху). В этой группе можно обнаружить самых разнообразных животных: рыб, иглокожих, ракообразных, моллюсков и различных червей.

Население каменистых грунтов литорали (по Л.А. Зенкевичу): 1 - фукусы; 2 - многощетинковые черви спирорбисы; 3 - улитки литторины; 4 - мидии; 5 - морская звезда; 6 - конская актиния;

7 - улитки акмеи; 8 - морские жёлуди; 9 - рачки бокоплавы; 10 - губка; 11 - многощетинковый червь; 12 - немертина; 13 - равноногий рак







Население песчано-илистых грунтов литорали (по Л.А. Зенкевичу):  
1 - пескожил; 2 - макома; 3 - мия; 4 - креветка; 5 - сердцевидка; 6 - бокоплав под камнем

Закапывающиеся в грунт обитатели дна получили название инфауна (от лат. *in* - в, внутри). В морях основная масса закапывающихся животных - более 90% - обитает вблизи поверхности дна, в слое 5 - 7 см. Особую группу составляют животные, способные разрушать твёрдые вещества, - сверлильщики. По большей части они сверлят древесину и мягкие осадочные породы: известняки, сланцы, песчаники, но некоторые из них - губки, морские ежи и моллюски - способны разрушать даже гранит. Как уже говорилось, самая продуктивная часть моря обычно располагается там, где дно находится недалеко от поверхности. Однако самые мелководные части арктических морей зимой подвергаются сильному воздействию льдов. Ледяной припай, образующийся у берегов, взламывается штормами, перепахивает грунт и часто уничтожает всё живое до глубины 3 - 5 м. Поэтому виды, которые в более защищенных от "ледового плуга" местах живут у берега, например мидии, в северной и восточной частях Баренцева моря и на большинстве мелководий остальных морей Северного Ледовитого океана отступают на глубины в 10 - 40 м.



Дно моря

## ВОДА КАК СРЕДА ОБИТАНИЯ

С понятным, что для большинства водных животных огромную роль играет количество солей, растворённых в воде. Правда, хотя мы можем плавать как в солёной воде, так и в пресной, но пить солёную воду бесполезно: жажду она не утоляет.

Дело в том, что содержание солей в клетках и тканях очень важно для любого живого существа. Некоторые животные умеют переносить колебания концентрации растворов, другие быстро гибнут при её изменении.

Например, если поместить обычные клетки человеческой крови, - красные кровяные тельца, или эритроциты, в дистиллированную (полностью лишённую солей) воду, то она устре-

## СОЛЁНОСТЬ

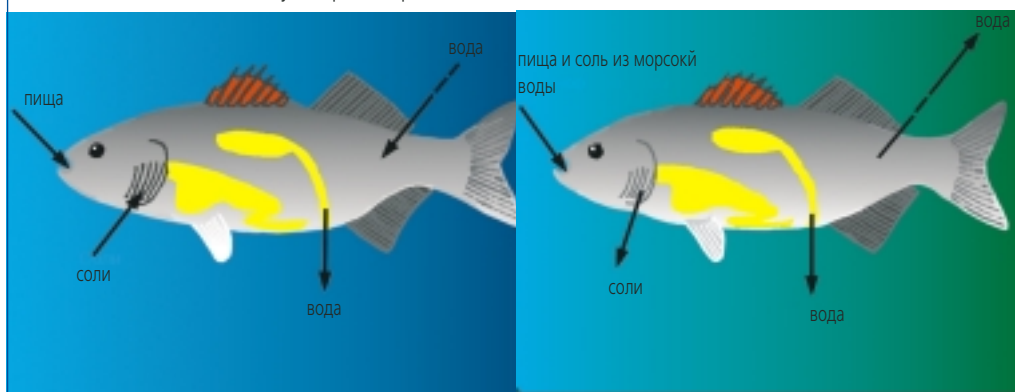
хопутному жителю - человеку может показаться не-

мится в клетку, в которой есть что растворять. Эритроцит набухнет и лопнет. Наоборот, если поместить клетки в крутой солёный раствор, то вода выйдет из них и эритроцит сморщится и погибнет. Именно поэтому в кровь нельзя вводить обычную пресную воду, человек может умереть. Раствор солей, в котором не гибнут клетки крови, называют физиологическим раствором, его продают в аптеках.

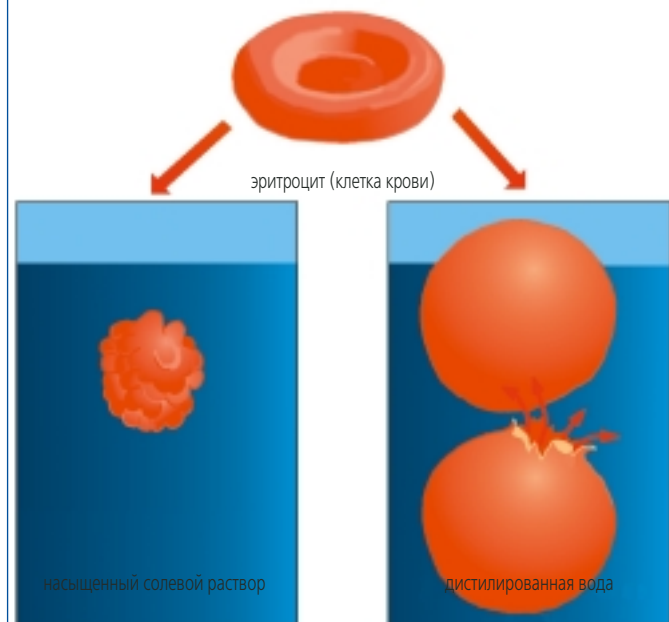
Концентрация растворимых веществ во внутренней среде большинства беспозвоночных морских животных приблизительно такая же, как в морской воде (неразбавленная океанская вода имеет концентрацию солей 3,45%). Большинство из них, попадая в пресную воду, начинают набухать и быстро погибают. Часть морских животных, например некоторые многощетинковые черви нереиды, способны вынести сильное понижение солёности, но тогда не выдерживают сильного понижения температуры, особенно неустойчивыми оказываются их личинки. Те животные, которые не умеют регулировать содержание воды в организме, должны уплыть в более солёные воды либо переждать неблагоприятный период. Усониюгие рачки - баян- нусы и двустворчатые мол- люски - мидии, когда их зали- вает пресная вода, плотно за- крывают створки своих рако- вин и замирают, пока снова не восстановится привычная солёность. Мидии, правда, е- сли дать им приспособиться, могут жить в морской воде, разбавленной на 50%, однако

Приспособление рыбы к пресной и солёной воде

Сплошной стрелкой показано направление движения веществ, на которое рыба затрачивает энергию; пунктирной стрелкой - пассивное движение веществ.



Реакция клеток крови на солёность раствора



тогда им требуется больше кислорода, чем обычно. То же самое относится к рачкам-бокоплавам.

Все постоянные обитатели пресных и опреснённых участков водоёмов обладают приспособлениями для выведения из организма избытков воды, которую впитывает тело. Другой способ выжить в таких условиях - понизить концентрацию вещества в организме, выделяя во внешнюю среду растворимые вещества, например органические.

Покровы рыб не очень проницаемы для воды, однако через жабры и слизистую оболочку ротовой полости вода легко попадает в организм. Находясь в пресной воде, рыбы сбрасывают больше воды через почки и имеют более разбавленную кровь, чем в море.

В морской воде рыбы сбрасывают избыток солей через почки вместе с мочой и поддерживают в крови более низкую концентрацию растворённых веществ.

Возможность свободно "переходить" из солёной воды в пресную позволяет рыбам выбирать наилучшие места для откорма и размножения. Для многих обитателей Севера, людей и животных, ежегодное движение рыб из морей и речных устьев вверх по течению на нерест - это такое же важное событие, как наступление лета.

Киты и ластоногие не пьют морскую воду, однако те из них, кто питается рыбой, получают менее солёную пищу. Если еды хватает, они получают достаточное количество воды. Дело не только в концентрации солей в крови рыб. Любое органиче-



ское вещество - жиры, белки, углеводы - при окислении в клетках организма может превратиться в углекислый газ и воду. Биологи называют её “метаболической водой”, т. е. водой, полученной в процессе химических реакций в организме из других веществ. Всё же морским млекопитающим приходится экономить воду, как ни странно это звучит.

Человек теряет много воды через кожу, вместе с потом, а также во время дыхания (подышите на зеркальце - и его поверхность затуманится - покроется мельчайшими каплями). Киты и дельфины не охлаждаются, испаряя пот с поверхности тела, а значит, совсем не теряют воду этим путём. Их дыхание тоже имеет много особенностей. Скорость вентиляции лёгких мала - так полнее используется кислород вдыхаемого воздуха. Кроме того, между лёгкими и верхними дыхательными путями возникает перепад температур, у дельфина воздух в лёгких теплее на 9°C. Этого вполне достаточно, чтобы большая часть влаги конденсировалась и осталась в организме. Китообразные теряют при дыхании в три раза меньше воды, чем наземные звери.

Моржи и усатые киты находятся в наиболее трудном положении, ведь они питаются в основном беспозвоночными, концентрация солей в которых бывает даже выше, чем в морской воде. У этих животных через почки выделяется более концентрированная моча.

## ТЕМПЕРАТУРА

Первое, что приходит в голову, когда речь заходит о полярных морях, - там слишком холодная вода. Однако огромное количество видов, оказывается, обитает именно в холодных водах и никогда не встречается в более тёплых, казалось бы, более приспособленных для жизни. Более того, студёная вода арктических морей вместе с долгой полярной ночью и ледяной коркой, сковывающей океан значительную часть года, создают условия, которые вполне пригодны для животных, населяющих обычно глубоководные впадины. В результате многие виды животных, которые в Северной Атлантике встречаются на глубине более километра, а то и несколько километров, в северной части Карского моря и моря Лаптевых могут жить на глубине 100 - 200 м.

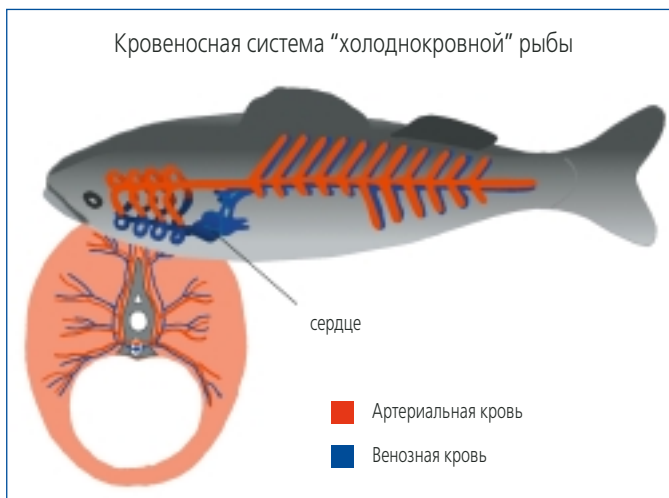
Низкая температура среды требует от животных набора приспособлений для выживания. Неприспособленные погибают задолго до того, как клетки тела замёрзнут: у попавшего в ледяную воду человека дыхание остановится, если температура его тела опустится ниже 25°C. С понижением температуры тела замедляется большинство процессов в организме, например уменьшается скорость химических реакций. Наиболее важны те реакции, в которых принимают участие ферменты. Это сложные молекулы белковой природы. В организме они регулируют все превращения веществ. Каждый фермент остается активным и продолжает “работать” лишь при определённых температурах. Естественно, что животные, вся жизнь которых проходит в холодной воде, которые не умеют регулировать температуру тела, должны иметь низкотемпературные ферменты.

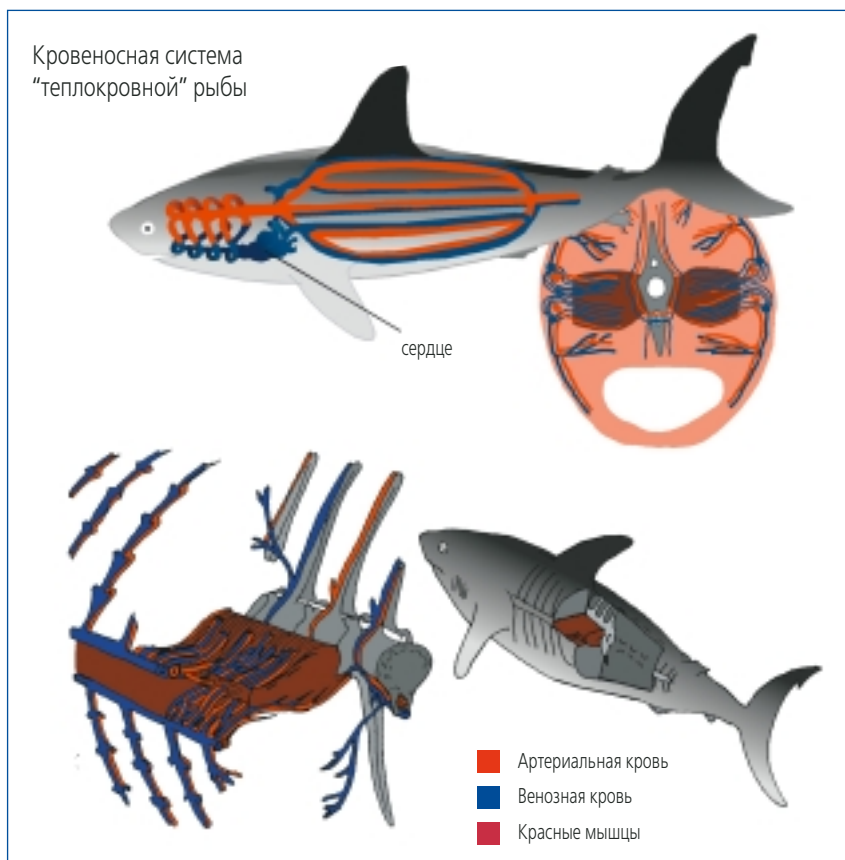
Особенную опасность для любого живого существа представляет замерзание. Вы знаете, что основной единицей строения животного организма является клетка. Клетки животных не имеют прочных стенок. Мембрана, которой они покрыты, -



тончайший слой жироподобного вещества, толщиной всего в две молекулы. Вы помните, что вода при замерзании расширяется. А клетка содержит более 70% воды. Образующиеся ледяные кристаллы легко рвут клеточные мембраны, и организм погибает. Всем известно, что в шкале Цельсия за 0° принята температура замерзания воды. Но многие вещества, растворяясь в воде, понижают температуру замерзания. Поэтому морская вода замерзает позже, чем пресная. Значит, чтобы не погибнуть при замерзании воды, её обитателям надо повысить содержание в клетках растворённых веществ, например солей или органических веществ. В этом случае замерзает в основном межклеточная жидкость, а концентрация раствора в клетках всё время растёт, “отодвигая” образование опасных кристаллов. Если же льда внутри клеток нет, то они оказываются неповрежденными, и животные после оттаивания продолжают питаться и размножаться. Человек использует похожий приём: для того чтобы не замёрзла вода в системе охлаждения автомобильных двигателей, в неё добавляют вещества, которые называются антифризы (буквально - “против замерзания”).

Из морских обитателей особенно важно переносить замерзание жителям приливно-отливной зоны. Например, усоногие раки - морские жёлуди, брюхоногие моллюски - литторины и двустворчатые - мидии - зимой испытывают промерзание от - 10 до -20°C. При этом замерзает больше половины воды в организме, но животное выживает. Обитателям пресноводных





водоёмов - рек, озёр и луж - приходится переносить многократное глубокое замораживание. Личинки комара-звонца не погибают при температуре  $-32^{\circ}\text{C}$ , а некоторые инфузории выдерживают  $-95^{\circ}\text{C}$ .

У обитателей морских впадин та же проблема может решаться по-другому. Например, в глубоких фиордах Лабрадора, где температура воды круглый год равна  $-1,7^{\circ}\text{C}$ , были обнаружены рыбы, температура замораживания крови которых  $-0,9^{\circ}\text{C}$ . Оказалось, что для замораживания воды мало одной только пониженной температуры, нужны ещё “ядра кристаллизации” - центры, вокруг которых начинают образовываться ледяные кристаллы. Если их нет, то вода остывает, не превращаясь в лёд. Физики называют это состояние переохлаждённой жидкостью. Если таких рыб поднять на поверхность, где ледяные кристаллы есть, то их тело быстро замёрзнет и они погибнут. Подобный способ существования в переохлаждённой воде обнаружен и у некоторых видов камбалы.

Обычным в живой природе следствием приспособленности к экстремальным условиям является неспособность выживать в других, более мягких условиях обитания, ведь для этого надо иметь несколько наборов приспособлений на разные случаи жизни. Поэтому виды, предпочитающие холодную воду, часто плохо переносят прогрев воды и погибают.

Вместе с тем, судя по лабораторным исследованиям, есть животные, которые зимой способны вынести переохлаждение, но гибнут в тепле. Летом же они чувствуют себя хорошо при повышенных температурах, но теряют способность переносить холод, например аквариумная рыбка фундулос.

Некоторые животные приобрели универсальные приспособления, пригодные в разных условиях обитания. К таким приспособлениям можно отнести способность регулировать температуру тела, сохраняя её постоянной, и, следовательно,

меньше зависеть от температуры окружающей среды.

На первый взгляд, легко разделить животных по их способности согреваться: есть холодно-кровные и теплокровные. К первым относят всех беспозвоночных, рыб, земноводных и пресмыкающихся, ко вторым - млекопитающих и птиц. Однако если измерить температуру крови или замещающей её жидкости у летящего шмеля, плывущей рыбы или греющейся на солнце ящерицы, то может оказаться, что она намного теплее воздуха. Значит, было бы странным относить их к холодно-кровным. Напротив, у некоторых птиц и млекопитающих, особенно у тех, кто впадает в зимнюю спячку, температура тела может падать до  $+2^{\circ}\text{C}$ . В связи с постоянной путаницей биологи употребляют другие термины, характеризующие отношение животного к температуре: гомойотермные (имеющие постоянную температуру тела) и пойкилотермные (имеющие изменяющуюся температуру). На самом деле все животные располагаются между этими двумя полюсами и могут частично регулировать свою температуру, одни лучше, другие хуже. Одни, как звери и птицы, в первую очередь используют внутренние ис-

точники тепла (эндотермы), другие, как нагревающиеся на солнце насекомые и рептилии, - внешние (экзотермы). В воде сложно найти источник тепла. Она гораздо лучше проводит тепло, чем воздух. Разницы температур там значительно меньше, чем в воздушно-наземной среде, поэтому трудно сказать, есть ли в воде экзотермы, за исключением паразитов, живущих в организме теплокровных, и обитателей горячих подводных источников, которым всё равно, где они обитают: в Ледовитом океане или в Индийском.

Традиционно считается, что рыбы - холоднокровные и не умеют регулировать температуру своего тела. Однако сначала у тунцов, а затем и у сельдевых акул была обнаружена способность регулировать температуру тела за счёт особого устройства кровеносных сосудов, обеспечивающих кровью основную плавательную мускулатуру. Эти сосуды устроены так своеобразно, что получили название “чудесное сплетение” (по лат. - *rete mirabile*). Артерии, несущие богатую кислородом, но холодную артериальную кровь, поступающую от жабер к мышцам, сплетаются с сосудами, которые отходят от мышц. При сокращении мышц всегда выделяется тепло, поэтому кровь в сосудах, отходящих от мышц, тёплая. Хотя кровь в сосудах не перемешивается, тепло передаётся через стенки, и кровь, идущая к мышцам, нагревается. Такой способ передачи тепла давно известен в технике и называется там принцип противотока. За счёт “чудесного сплетения” акула поддерживает в работающих мышцах температуру, которая на  $10^{\circ}\text{C}$  и более выше, чем температура поверхности тела, мало отличающаяся от температуры воды. Конечно, для поддержания такого состояния животное должно непрерывно находиться в движении.

У самых теплокровных среди животных - зверей и птиц - тоже, конечно, выделяется тепло, когда они активно двигаются.



Однако главное приспособление, которое отличает их от других живых существ, заключается в работе их клеток. Любая клетка способна поглощать питательные вещества и превращать их в свои собственные или окислять, извлекая энергию. Но организм птиц и зверей умеет регулировать выделение тепла. При понижении температуры клеткам подаётся сигнал, они начинают активно разрушать накопленные органические вещества - белки, жиры и углеводы, и, как печка, выбрасывать тепло. Попробуйте окатить себя ледяной водой. Вам мгновенно станет тепло, кожа покраснеет, как в бане. По всему телу проходит как бы мобилизация ресурсов, это прекрасная тренировка для сердца и сосудов. Если же задержаться в холодной воде, то организм начинает тратить слишком много энергии на разогрев, может «надорваться» и начать остывать, а это уже опасно, это путь к заболеванию или даже гибели от переохлаждения.

В конструкции тела зверей и птиц многое связано с теплокровностью. Например, четырёхкамерное сердце позволяет ко всем тканям доставлять кровь, богатую кислородом. Процесс дыхания мало отличается от горения, при этом происходят те же химические реакции. Хорошо известно, что для поддержания огня нужен постоянный приток «свежего», т. е. богатого кислородом воздуха. Роль дров в организме выполняет пища. Для постоянного поддержания тепла её надо много, поэтому птицы и звери должны есть больше и чаще, чем ящерицы или многие рыбы, а пищу переваривать гораздо быстрее. Для сохранения выделяющегося тепла теплокровные животные накапливают толстый слой жира и одеваются в мех или плотный слой пуха и перьев.

Мы часто говорим, что шуба греет, но она только удерживает тепло нашего тела. Если надеть её на ледяную скульптуру, то лёд не растает, а только дольше сохранится, спрятанный от

внешнего тепла. Главное, что бережёт тело теплокровных от охлаждения, - это прослойка неподвижного воздуха, которая удерживается внутри слоя шерсти или перьев. Например, у ондатры шёрстный покров содержит 21,5% воздуха. Обитатели суши, когда понижается температура, приподнимают шерсть или перья, увеличивая толщину защитного слоя. В воде это действие не помогает, влага начнет проникать в глубину покрова. Стоит шерсти или перьям намокнуть, они слипаются и перестают согревать. Защита от намокания может заключаться в том, что покров смазывается жиром, причём и зверям и птицам приходится тратить немало времени на уход и укладку своих «шубок». Жир не растворяется в воде. Нефть, которой покрывается вода после аварий на танкерах и нефтепромыслах или просто по человеческой небрежности, легко смывает защитный слой, покровы слипаются и перестают удерживать воздух. Животное может погибнуть от переохлаждения даже в очень тёплой воде.

У птиц, в отличие от зверей, есть только одна жировая железа, кобчиковая. Часто можно наблюдать, как водоплавающие выдавливают надклювьем капельку жира, а потом тщательно покрывают оперение водоотталкивающим слоем. Наружный слой оперения - контурные перья - плотно уложен, а под ним лежит рыхлый слой пуха. Наиболее знаменит гагачий пух. Морская утка гага выстилает им гнездо, выщипывая его на груди и животе. Для того чтобы этих птиц полностью не истребили, разоряя их гнезда, их пришлось взять под охрану. Тем из водоплавающих птиц, у кого совсем нет жировых желёз, например бакланам, приходится «носить» очень плотное оперение и просушивать его после купаний, подолгу сидя с раскрытыми крыльями на солнце и ветерке, время от времени встряхиваясь всем телом.





Самка гаги на гнезде

Из морских млекопитающих воздушную прокладку используют не очень многие. Например, “морская выдра” - калан. Подшерсток у этих зверьков очень густой, и на одном квадратном сантиметре количество волосков превышает количество волос на голове человека. Для того чтобы насытить воздушными пузырьками свою шерсть, калан имеет обыкновенное быстро вращаться, лёжа на поверхности воды, вокруг своей оси. Надо заметить, что густая и прочная шерсть каланов, настоящее чудо природы, стала причиной того, что они едва не были уничтожены человеком. То же можно сказать и о морских котиках.

У воздушной теплоизолирующей прокладки есть одно ограничение: она не позволяет слишком глубоко нырять. Помните, что вода - плотная жидкость, её плотность принята за единицу. Литр (кубический дециметр) воды имеет массу один килограмм, значит, кубометр воды весит тонну. Легко подсчитать, что на тело, с площадью поверхности  $1 \text{ м}^2$ , погруженное в воду на метровую глубину, будет давить столб воды весом в тонну, а на пятидесятиметровой глубине - 50 тонн. Значит, чем глубже ныряет животное, тем сильнее сдавливается, уменьшается защитный слой, тем больше энергии надо тратить на поддержание температуры тела. Поэтому каланы чаще всего питаются на глубине до 30 метров. На больших глубинах они сокращают время пребывания под водой и интенсивнее кормятся.

Если млекопитающие и пингвины имеют второй слой защиты от холода - подкожный жир, то летающие птицы вынуждены “выбирать” между уменьшением веса тела, необходимым для полёта, и увеличением подкожного жирового слоя, дающего возможность уходить за кормом на большую глубину. Это одна из причин, по которой лучшие летуны добывают корм в верхних слоях воды, а лучшие ныряльщики обычно хуже летают. Морские млекопитающие, способные дольше всего находиться под водой и добывать пищу с глубины до ста метров (кашалоты - даже до 500 метров), уже должны “полагаться” только

на слой подкожного жира. Китообразные имеют особенно толстый слой жира под кожей. Он может достигать нескольких десятков сантиметров и надёжно сохраняет тепло в глубине тела, в то время как температура на поверхности кожи мало отличается от температуры окружающей воды. Даже тело мёртвого кита долго сохраняет тепло, остывая примерно на  $1^\circ\text{C}$  за 28 часов. Кроме того, жиры - это очень ценное “топливо”, которое при “сжигании” в клетках даёт больше тепла, чем, например, сахара. Свойства жиров зависят от строения их молекул. Жидкие жиры обычно имеют растительное происхождение (подсолнечное, оливковое масло и т. д.), а животные жиры - обычно твёрдые (свиное сало, сливочное масло).

У животных, которые должны переносить пониженные температуры, повышается процент жидких жиров, похожих на растительные. У этих жиров ниже температура замерзания. Они остаются активными, т. е. могут вступать в химические реакции в более холодных условиях.

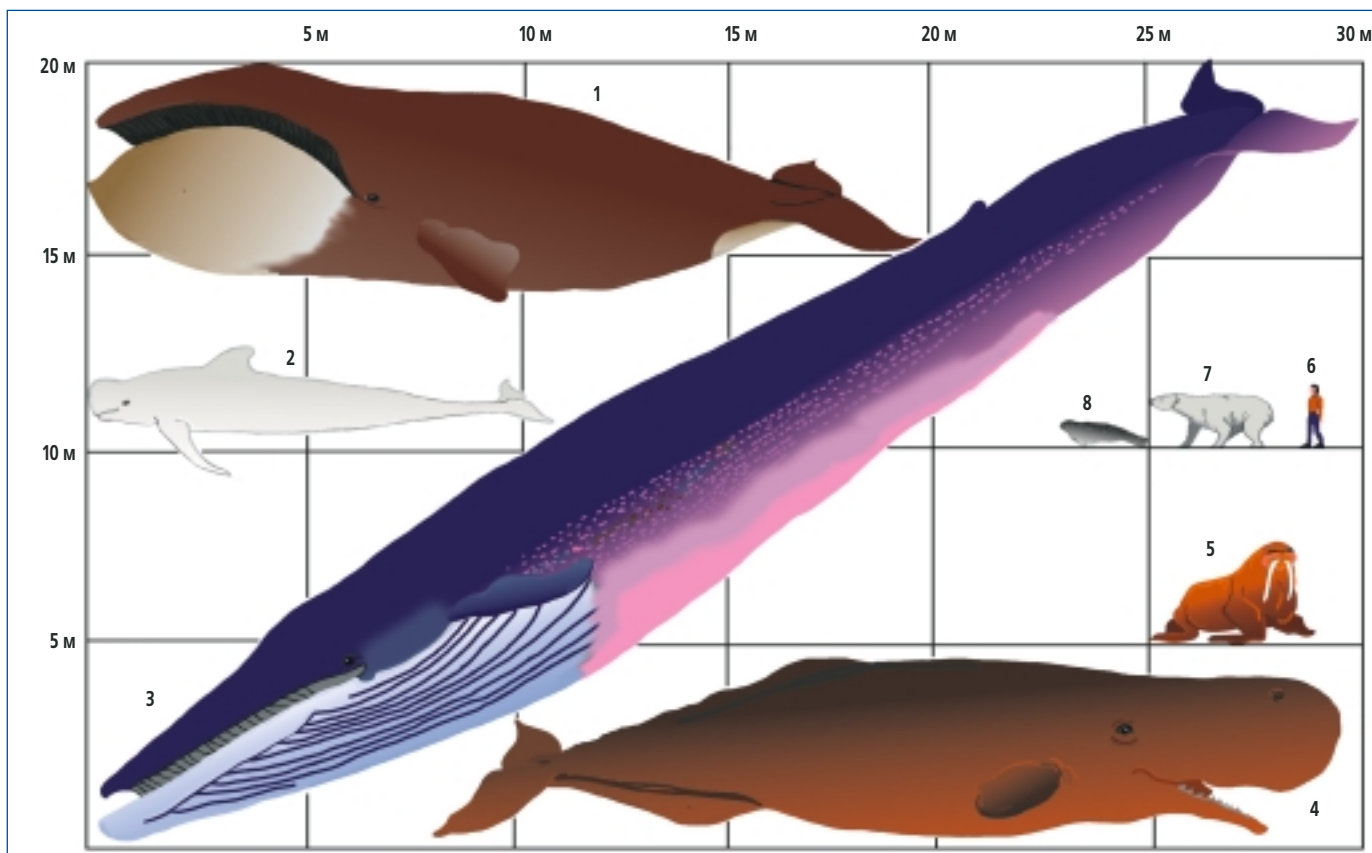
Есть сведения, что жидкие жиры лучше изолируют тело животного от холода. По крайней мере, известно, что содержание жидких жиров выше всего в тех частях тела животных, которые подвергаются наибольшему охлаждению, - в конечностях. Это проверено как для ласт китообразных и лап ластиногих, так и для лап наземных зверей: северных оленей и песцов, а также белого медведя.

Конечно, надо понимать, что подкожный жир - это один из внутренних слоёв организма, он содержит, в отличие от выступающих из кожи частей перьев и волос, живые клетки, пронизан кровеносными сосудами и нервными окончаниями, а значит, способен реагировать на изменение условий внешней среды. Когда организм нуждается в экономии тепла, сосуды выносят к поверхности тела меньше теплой крови из глубины. Если же организму необходимо защититься от перегрева, то сосуды, по которым кровь поступает к коже, расширяются и тепло уходит в окружающую среду. Надо заметить, что птицы и звери, обитающие в Арктике, периодически сталкиваются с проблемой перегрева, ведь на Севере не всегда холодно. У человека, который вылезает из холодной воды, синие губы и бледная кожа, а если он попарился в бане, то кожа становится красного цвета. Морж, который долго ныряет за моллюсками, тоже приобретает синеватый оттенок, а когда он сутками лежит на пляже под незаходящим солнцем, - краснеет.

Выше мы уже упоминали “чудесное сплетение” кровеносных сосудов у некоторых рыб. Кровеносная система птиц и зверей тоже оборудована подобной конструкцией. Особенно хорошо развиты системы противотока в конечностях, например, у китов, морских и околотовных птиц, северных оленей. Разумеется, эти системы имеют свои особенности: всё тело производит тепло, по артериям течёт горячая кровь. В лапах китообразных, для того чтобы терять поменьше тепла, артерия лежит глубоко, а вены, несущие уже остывшую кровь от плавников, оплетают артерию снаружи. К поверхности тела подходит уже остывшая кровь, а к сердцу уходит более тёплая. В результате животное экономно расходует энергию, не пытаясь обогреть своим телом мировой океан.

В тех случаях, когда теплокровному животному угрожает перегрев, тёплая артериальная кровь начинает притекать к конечностям по кожным сосудам и поверхность тела теряет избыточное тепло. Видимо, именно поэтому многие тюлени, пе-





Размеры животных (сторона маленького квадрата 5 м):

- 1 - гренландский кит;
- 2 - белуха;
- 3 - синий кит;
- 4 - кашалот;
- 5 - морж;
- 6 - человек;
- 7 - белый медведь;
- 8 - тюлень

регревшись во время приёма “солнечных ванн”, начинают элегантно помахивать ластами.

В ногах и руках человека сосуды тоже обладают подобной способностью, но она выражена слабее, чем, например, у северного оленя.

Массивному эндотермному животному легче сохранять постоянную температуру тела.

Причину этого покажет расчёт. Для простоты возьмём тело, имеющее форму куба. Если куб имеет ребро 1 см, то площадь одной его грани окажется равна 1 см<sup>2</sup>, площадь всей поверхности - 6 см<sup>2</sup>, а объём - 1 см<sup>3</sup>, если он будет состоять из воды, то его масса составит 1 г. Теперь увеличим ребро в 10 раз. Площадь грани теперь равна 100 см<sup>2</sup>, а всей фигуры - 600 см<sup>2</sup>. Объём при этом составит 10 x 10 x 10 = 1000 см<sup>3</sup>, а масса - 1 кг. При увеличении грани в десять раз площадь увеличилась в сто раз, а объём и масса возросли тысячекратно. Какое же отношение всё это имеет к животным? Давайте представим себе, что наши кубики - теплокровные животные. Весь объём их тела производит тепло, а теряется оно через поверхность. В меньшем кубике на единственный кубический сантиметр объёма приходилось 6 см<sup>2</sup> поверхности, а в большем на каждый кубический сантиметр приходится только 0,6 см<sup>2</sup>. Значит, меньший кубик будет быстрее терять тепло и должен больше есть, чтобы компенсировать потери.

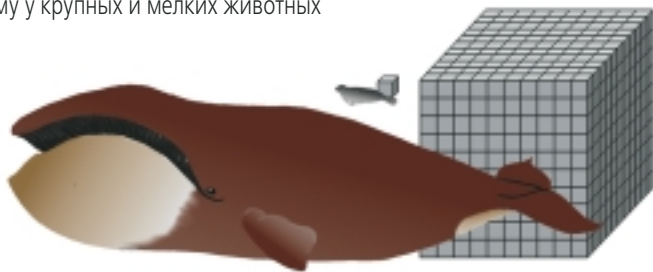
Разумеется, таким способом нельзя рассчитать то, что происходит в организме реального животного, однако сравнение рациона животных, питающихся в Антарктике планктонны-



Схема кровеносных сосудов в ласте дельфина

ми рачками, крилем, показало что такие рассуждения верны. Китаю требуется каждый год количество криля, превышающее их вес в 4 раза; тюленям-крабоядам - в 20 - 25 раз, а пингвинам - в 70 раз. К глубокому сожалению, это данные исследований антарктических вод. Синие киты, самые крупные известные нам за всю историю Земли животные, достигающие иногда веса в 150 тонн при длине до 33 метров, сейчас внесены и в отечественную и в международную Красную книгу, где им присвоена тревожная I категория: “Вид находится на грани исчезновения”.

Отношение площади поверхности к объёму у крупных и мелких животных



Закономерность, согласно которой гомойотермные животные более холодных районов имеют более крупные размеры, чем их родственники, живущие в тёплом климате, у биологов называется правилом Бергмана. В популярной литературе часто упоминается и правило Аллена - уменьшение относительных размеров хвоста, ушей, морды, т. е. всех выступающих частей тела у обитателей более холодных областей.

Правило Аллена также можно объяснить исходя из геометрии и физики. Среди тел, имеющих одинаковый объём, самую маленькую поверхность будет иметь шар (можете сами найти формулы и подсчитать). Увеличение размеров, например, ушных раковин прибавляет площадь поверхности, мало изменяя объём тела, значит, животное будет быстрее терять тепло в холодных условиях.

Эти закономерности первоначально были замечены в природе, а затем обоснованы теоретически. Правила в науке необходимы, чтобы составить планы дальнейших исследований, однако они не означают, что им подчиняются всегда и все животные. Размеры и форма тела - это не единственное, что определяет отношение к температуре, а температура - не единственное, что важно для животного. Все физические (температура, давление, влажность, освещённость и т. д.) и химические (какие вещества и в каких количествах присутствуют в среде обитания) факторы действуют на живой организм совместно, да ещё и изменяются в различные сезоны. Кроме того, есть и многочисленные биологические факторы (например, наличие доступной пищи, присутствие хищников и конкурентов).

## КИСЛОРОД

Абсолютное большинство животных не может обходиться без кислорода: в клетках он вступает в химические реакции, в результате которых выделяется энергия. Человек тратит энергию каждую секунду своей жизни, даже когда ничего не делает или спит. Каждое наше движение требует дополнительных затрат энергии, а будучи, как птицы и звери, теплокровными, мы тратим энергию на поддержание температуры тела. Значит, организм постоянно нуждается в притоке кислорода. Мы живём в воздушной среде. Воздух содержит приблизительно 21% кислорода. В кислороде нуждаются клетки нашего тела, а они жидкие и находятся в жидкости. Воздух вместе с содержащимся в нём кислородом поступает в лёгкие, которые представляют собой систему огромного количества микроскопических пузырьков - альвеол. Общая площадь поверхности лёгких человека приблизительно 100 м<sup>2</sup>. Прежде чем попасть к клеткам, кислород должен раствориться в жидкой пленке, покрывающей стенки легочных пузырьков, а потом в виде раствора, пройдя через клеточные стенки альвеол и капилляров,

присоединиться к эритроцитам, которые по кровеносным сосудам доставляют его к тканям.

Почему же в таком случае мы не можем дышать в воде?

Кислород растворяется в воде довольно плохо, гораздо хуже, чем углекислый газ, хотя лучше, чем азот, поэтому в воде его всегда слишком мало по сравнению с воздухом.

Морские организмы, потребляющие растворённый в воде кислород, имеют большую дыхательную поверхность либо непрерывно прокачивают воду через разнообразные приспособления для водного дыхания - жабры. Некоторые движутся сами, как это делают акулы. При этом те обитатели моря, которые поддерживают постоянную температуру тела, а следовательно, нуждаются в большем количестве кислорода, - морские звери - дышат кислородом воздуха, хотя для этого необходимо каждый раз отрывать от поисков пищи и подниматься к поверхности.

Количество кислорода в воде зависит от многих факторов. Скажем, на свету начинают быстро размножаться водоросли, растения и фотосинтезирующие бактерии. Они выделяют в процессе фотосинтеза большое количество кислорода, и он насыщает воду. В мутной воде и в темноте фотосинтез прекращается и количество кислорода может упасть до нуля. Например, это часто происходит в толще ила.

Обычно чем выше температура воды, тем больше в ней может растворяться различных веществ. Всем известно, например, что сахар лучше растворяется в горячей воде. С газами всё обстоит наоборот: поставьте нагреваться сосуд с водой и на его стенках скоро появятся воздушные пузырьки. Это не кипение, до него ещё далеко, это из воды выходит растворённый в ней воздух. Холодная вода содержит больше растворённых газов, в том числе и кислорода, при этом пресная вода может растворить кислорода больше, чем солёная.

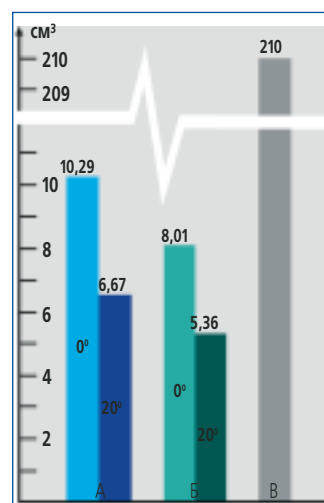
Нетрудно сделать вывод, что в северных водах животным всегда достаточно кислорода, ведь вода там очень холодная и местами сильно опреснена. В основном

это так, но надо учитывать и другие факторы, например ледовый покров и продолжительность светлого времени.

Северные реки в значительной мере питаются водой, стекающей с болот, а в ней бывает много слабо окисленного железа и органики. Реагируя с кислородом, эти вещества образуют с ним соединения, и кислород исчезает из раствора - возникает "замор". Особенно часто это явление встречается в Оби и её притоках. В морях Севера содержание кислорода в воде редко имеет для животных решающее значение, обычно его хватает. Заметный недостаток наблюдается только в тех случаях, когда поверх морской воды ложится пресная. Тогда под ней, в среднем слое воды,

Содержание растворённых газов в одном литре (1000 см<sup>3</sup>.) пресной и морской воды при разной температуре и в литре воздуха:

А - пресная вода; Б - морская вода; В - воздух





кислорода мало. Глубоководная часть открытых морей обычно достаточно насыщена растворённым кислородом за счёт медленной общепланетарной циркуляции океанских вод.

Особо надо отметить, что сброс в воду даже самых безобидных отходов человеческой деятельности, например от пищевой промышленности, бытовых и сельскохозяйственных, способен полностью уничтожить все необходимые именно нам формы жизни, за счёт снижения содержания в воде растворённого кислорода.

Морские звери дышат кислородом воздуха, значит, для дыхания им необходимо подниматься к поверхности. Для того чтобы добыть себе пропитание, киты и тюлени должны подолгу, иногда десятки минут находиться под водой. Исследования некоторых особенностей организма китообразных и ластоногих, может быть дающие ключ к разгадке секретов морских зверей, проделали физиологи (биологи, занимающиеся изучением процессов, протекающих в организме). Лёгкие у морских зверей крупнее, чем у наземных, но слишком сильное их увеличение не позволило бы глубоко нырять (попробуйте сами нырнуть, прижав к груди футбольный мяч). Киты и тюлени гораздо экономичнее нас используют запас кислорода в лёгких, однако, по подсчётам физиологов, этого запаса должно хватать всего на 2 - 3 минуты погружения. Кислород в крови не растворён, а соединён со специальным веществом-носителем, это белок гемоглобин. В крови морских зверей больше гемоглобина, значит, при дыхании, кровь запасает больше кислорода. Самой крови в организме морских зверей тоже в 1,5 - 2 раза больше, чем у наземных. Но для полувечного пребывания под водой этого всё равно недостаточно. Видимо, самая главная особенность глубоководных ныряльщиков заключается в том, что кислород у них запасается прямо в мышцах.

Мышечный белок - миоглобин - химически похож на гемоглобин крови. У морских зверей он способен присоединять к себе и запасать кислород. Когда животное ныряет, кислород крови расходуется на работу мозга и органов чувств, мышцы не так сильно нуждаются в притоке крови и сердце, замедляя свою работу, бьётся в десять раз реже, чем обычно.

У китообразных и ластоногих обнаружены и другие интересные особенности, но вообще эти животные изучены недостаточно. К сожалению, приходится отметить, что многие виды животных, которых в огромных количествах промыслили столетиями, изучены совершенно недостаточно. Зачастую не только нет физиологических исследований, но и недостаточно подробно описана анатомия (строение тела и его органов).

### ЗОНЫ ЖИЗНИ В МОРЕ

**П**овсюду на нашей планете, где сходятся зоны с резко различающимися условиями существования, жизнь часто вспыхивает с необычайной силой. Биологи назвали это явление "краевой эффект". На лесной опушке и в прибрежных частях водоёмов это явление довольно просто увидеть собственными глазами.

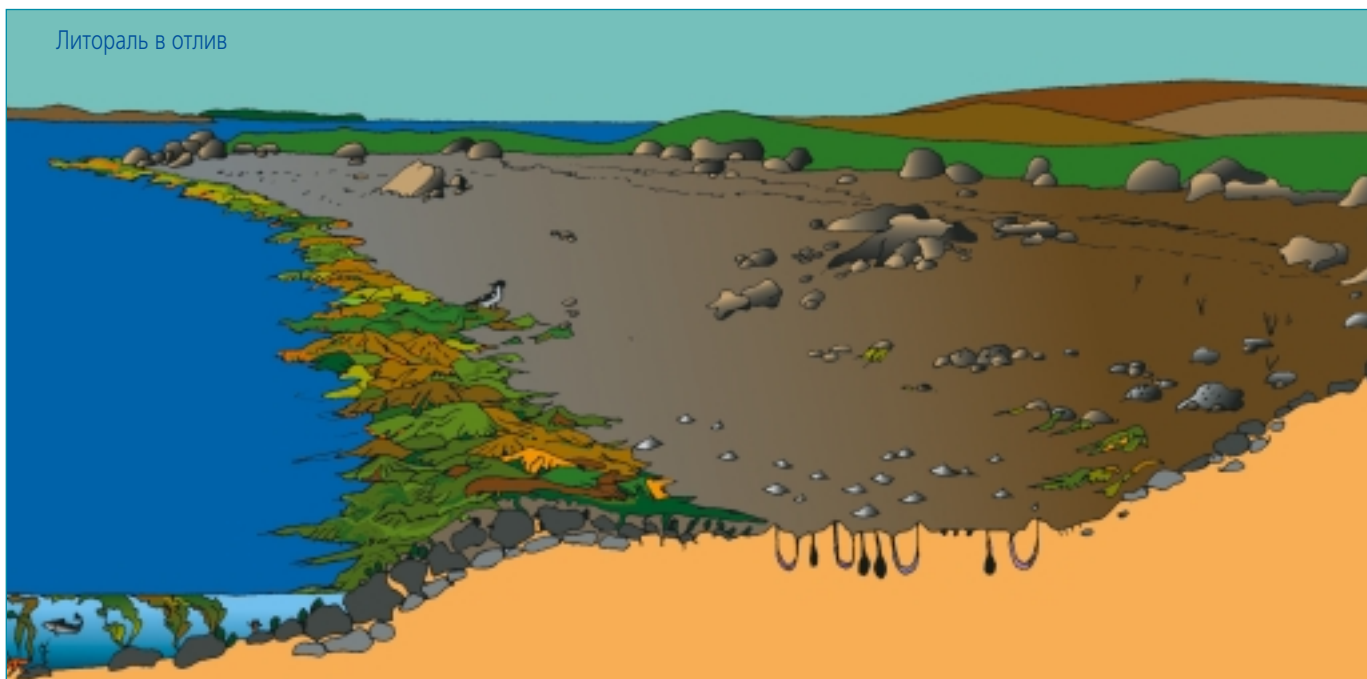
На морском побережье узкая полоска у уреза воды производит впечатление почти безжизненного пространства, но если познаться повнимательнее с населением более широкой полосы, и в море и на берегу обнаружится бурная жизнедеятельность.

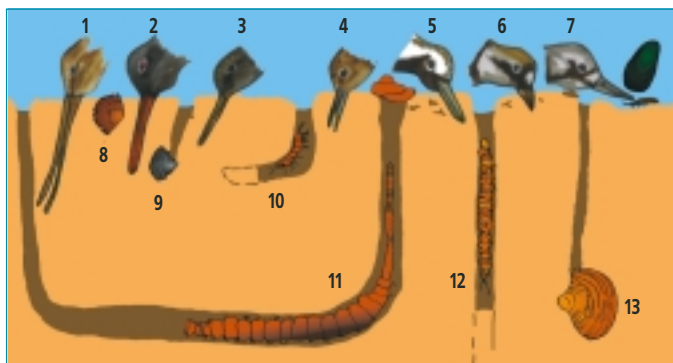
На морском побережье узкая полоска у уреза воды производит впечатление почти безжизненного пространства, но если познаться повнимательнее с населением более широкой полосы, и в море и на берегу обнаружится бурная жизнедеятельность.

*Litoral* по - латыни означает береговой. От этого слова производится множество терминов для описания прибрежной жизни. Самая верхняя зона непосредственного влияния моря называется супралитораль (от лат. *supra* - над, выше). Это зона прибоя, куда не достигают самые высокие приливы, однако достают брызги, штормовые и нагонные волны. Постоянное население прибойной зоны составляют не очень многочисленные мелкие организмы - выходцы из моря и с суши, которые способны перенести резкую и стремительную смену условий. Из морских обитателей это рачки: равноногие, водяные блохи из бокоплавов; морские улитки. Из наземных животных - жуки-стафилиниды, уховертки, личинки комаров-звонцов, клещи-красотелки, ложноскорпионы, многоножки.

Во время штормов и нагонных ветров море выбрасывает в супралитораль всё, что способны переносить волны: плавник (древесные стволы), валы водорослей и самых разнообразных животных, многие из которых могут подолгу жить под влажным

Литораль в отлив





Птицы, кормящиеся на литорали:

1 - малый веретенник; 2 - кулик-сорока; 3 - травник; 4 - исландский песочник; 5 - тулес; 6 - зуёк - галстучник; 7 - камнешарка

Население литорали:

8 - сердцевидка; 9 - макома; 10 - многощетинковый червь; 11 - пескожил; 12 - nereida; 13 - песчаная ракушка

водорослевым слоем. В такое время всё мелкое население прибойной зоны пирует, к "столу" спешат более крупные животные - хищные насекомые, птицы и звери.

Собственно литораль, это приливно-отливная зона, которая периодически (один или два раза в сутки) заливается водой. Это суровое место жительства, требующее от постоянного обитателя умения переносить сильные колебания внешних условий, прежде всего солёности и температуры, противостоять пересыханию и промерзанию, хорошо прятаться. Однако, несмотря на это, литораль - достаточно густонаселённое местообитание. Вода здесь хорошо перемешивается. Регулярное дыхание моря постоянно пронесит через хорошо освещённую литораль ценные вещества, необходимые для различных водорослей, как одноклеточных, так и многоклеточных - крупных зелёных, красных и, часто, огромных, бурых. Пища, производящаяся на литорали, дополняется поступлением из моря и постоянным сносом питательных веществ с суши. На водорослях, да и вообще на любой поверхности, поселяются бактерии. Ими питаются простейшие, которые становятся пищей для зоопланктона. Мелкие существ-

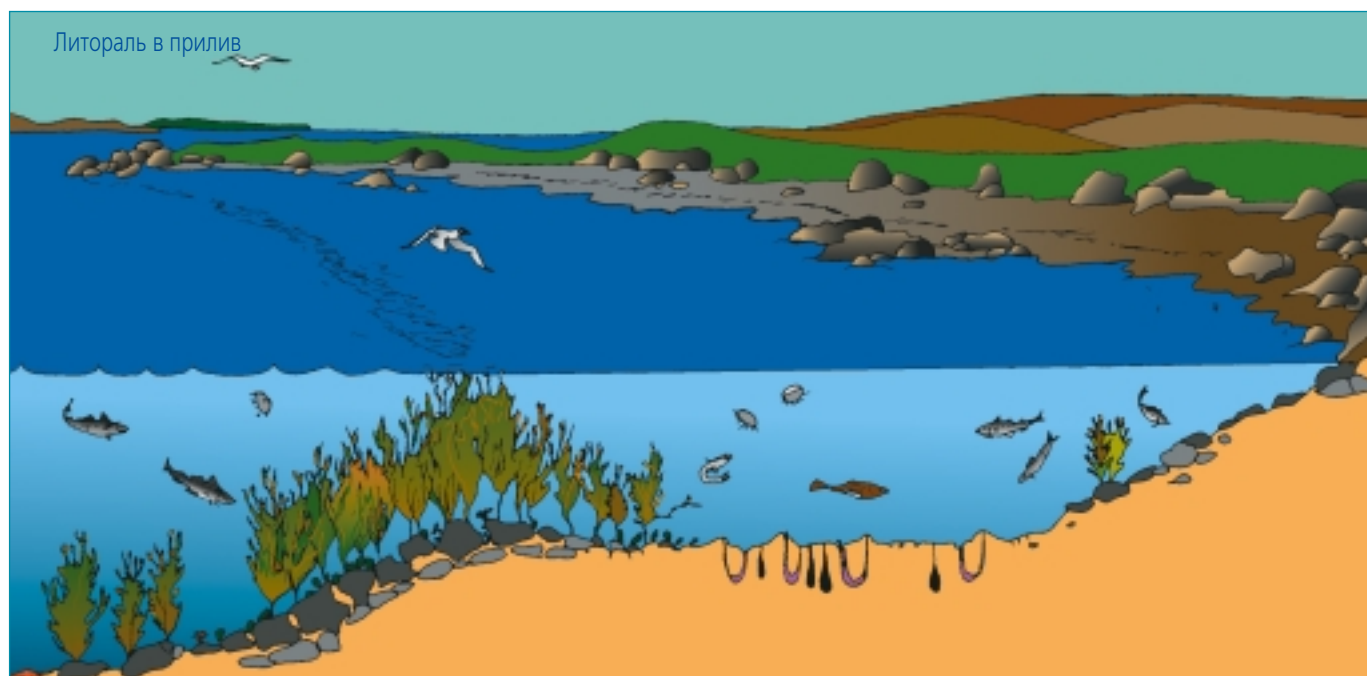
ва служат кормовой базой для многочисленных фильтраторов (животных, которые питаются, процеживая воду): губок, мшанок, усовоногих раков, моллюсков и т. д.

Раз есть пища, появляются и те, кто питается планктонными и бентосными фильтраторами или вообще чем придётся: в прилив - это рыбы, хищные моллюски и морские звёзды, в отлив - птицы, звери, насекомые, паукообразные. Показательно, что среди мелких млекопитающих вблизи побережий с литоральными преобладают по численности не растительноядные полёвки, а питающиеся животной пищей бурозубки.

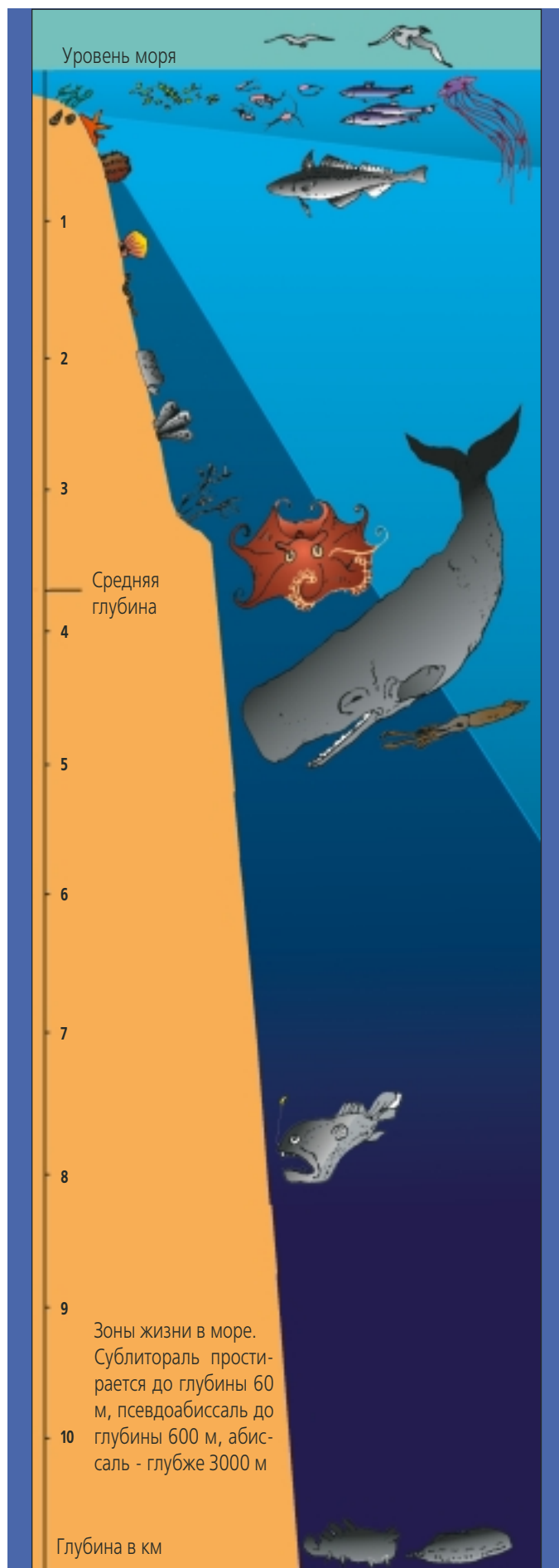
Особенно богаты литорали незамерзающих частей морей северо-запада. В остальных северных акваториях, как уже говорилось, жизнь литорали можно наблюдать только там, где она защищена от "мясорубки" взламываемых штормами прибрежных льдов.

Большая часть животных и водорослей, обычно обитающих в литоральной зоне, на огромных пространствах отступает от арктических побережий в сублитораль (от лат. *sub* - под и *litoralis* - береговой). Северный Ледовитый океан имеет самый крупный материковый шельф среди всех океанов. Сублитораль (доступная для света часть материкового шельфа), в зависимости от прозрачности воды и толщины льда, располагается на глубине до 20 - 60 метров. В очень прозрачной воде, например в Баренцевом море, нижняя граница, по мнению некоторых учёных, опускается до 200 метров. Сублитораль - это самая продуктивная часть морей. Основная масса водорослей лежит на глубине до 20 метров, образуя на многих участках дна густые подводные леса с разнообразнейшим животным населением. В этой зоне можно встретить представителей почти всех типов животных. Здесь - полный набор самых благоприятных условий для морских организмов: свет, аэрация (насыщение воздухом) воды, разнообразие поступающих с суши химических веществ, обилие пищи.

Отмирая и разлагаясь, водоросли, растения и животные превращаются в детрит (от лат. *detritus* - истертый), так называются остатки органического вещества, находящегося в различных стадиях разложения. Детрит содержит большое количество бактерий и служит пищей множеству животных, относящихся к различным типам, которые по способу питания называются детри-







тофаги (от греч. *phagos* - пожиратель). В верхних слоях воды обитает множество мелких организмов. Отмирая, они постепенно тонут, образуя для глубоководных животных “дождь”, состоящий из детрита.

Животные, питающиеся детритным дождём, и нападающие на них хищники - это, если не считать бактерий, основное население океанских глубин.

Толща воды называется пелагиаль (от греч. *pelagos* - море).

Глубже сублиторали, на глубинах от 50 до 500 - 600 метров, лежит псевдоабиссаль (от греч. *pseudos* - ложь и *abissos* - бездонный), та часть материкового шельфа, которая уже недоступна для света. Для арктических морей характерно, как это уже отмечалось, смещение в сторону сублиторали и псевдоабиссали населения как зоны литорали, так и глубоководных форм из батии (от греч. *batis* - глубокий, так называется материковый склон) и абиссали (зона океанического ложа, глубже 3000 м). Животные глубин поднимаются на шельф по пологим желобам, например у восточного побережья Новой Земли и в самой северной части Карского моря.

Большая часть псевдоабиссали (глубже 100 - 150 м) Карского моря занята мягкими отложениями коричневых илов. Эти морские осадки являются результатом жизнедеятельности некоторых бактерий и содержат большое количество железа и марганца. Вода здесь насыщена углекислым газом, и многие животные, имеющие незащищенный от воды внешний скелет из известняка, например моллюски, чувствуют себя плохо. Жизнь на мягких грунтах возможна лишь для животных, имеющих длинный стебелёк, или широких и сплюснутых, которые не тонут в вязком иле. Количество и разнообразие животных в этих зонах невелики, но среди них встречаются эффектные крупные формы. Ведущую роль тут играют иглокожие - голотурии, офиуры, морские звезды.

О том, какие животные обитают в тёмной ледяной бездне под вечными льдами полярной шапки, нам известно немного. Можно предположить, что население этих пространств меньше отличается от обитателей остальных глубинных вод, чем жители приповерхностных слоёв от своих тепловодных собратьев (глубоководная фауна Северного Ледовитого океана - это на 90% другие виды, чем население абиссали Атлантики или Тихого океана, но тех же родов и семейств).

Батияль и абиссаль Мирового океана - странный и малопонятный нам мир, где обитает своеобразный планктон, а на границах разных слоёв воды парят осьминоги необычной “парашютной” формы. Там много животных, испускающих холодное свечение всевозможных цветов, царство глубоководных рыб с гигантскими пастями и крохотных акул. Охотятся за “кракенами” - гигантскими глубоководными кальмарами, туда в охоте за ними ныряют самые крупные из зубатых китов - кашалоты. Мы только начинаем исследовать население глубоких вод и дна. Для того чтобы понять образ жизни этих животных и изучить их в родной стихии, понадобится труд многих поколений исследователей и применение техники, которая пока существует только в фантастических произведениях.

В общей сложности описано примерно 4000 видов многоклеточных животных, простейших и водорослей, живущих в Северном Ледовитом океане и его морях. Районы с самым большим видовым разнообразием - юго-запад Баренцева моря и восток Чукотского моря вблизи Берингова пролива. Наиболее богатая по биомассе часть, помимо Баренцева моря, - южные прибрежные части морей в заливах, губах и устьях рек.

## ВЗГЛЯД С БЕРЕГА

**Т**ам, где недалеко от побережий проходят морские течения и по пологим участкам материкового склона поднимаются к поверхности холодные и богатые кислородом и питательными веществами воды глубин, море даёт огромные “урожаи”. Если поблизости на побережье есть удобные и достаточно укромные места для гнездования, там собираются огромные скопления птиц, которые получили названия “птичьи базары”. На острове Шпицберген и на западном побережье Новой Земли птичьи базары насчитывают миллионы гнездящихся пар. Очень крупные птичьи базары находятся также на Земле Франца - Иосифа, на Командорских и Курильских островах.

Наиболее массовые обитатели этих скоплений в России - кайры, люрики, чистики, конюги, тупики, топорки, чайки-моёвки, иногда также глупыши, бакланы и некоторые другие. Разные виды птиц предъявляют различные требования к гнездовым участкам. Например, для кайр удобны открытые горизонтальные карнизы скал, расположенные не ниже чем в 5 - 6 м от уровня моря (падение с такой высоты позволяет им набрать необходимую для взлёта скорость). Для их гнездования мало пригодны скалы, отделённые от моря широкими пляжами, так как птенцы, покидая базар, еще не умеют летать и должны спланировать с гнездового карниза прямо на воду. Часто гнездо расположено на очень узком уступе и представляет собой просто яйцо, отложенное на голой скале. Обычное яйцо легко катится по ровной поверхности, поэтому яйца кайр и других обитателей карнизов имеют отчетливо грушевидную форму. Чистики и люрики безразлично относятся к высоте, но гнездятся в укрытиях - расщелинах скал, на каменных россыпях. Тупики и топорки поселяются в норах, вырытых ими в рыхлом грунте. Чайки-моёвки прилепляют свои гнёзда к карнизам скал. Раздел “сфер влияния” происходит между птицами и в море, во время кормёжки. Чистики до-



Топорок

бывают преимущественно донных животных в прибрежных водах. Кайры ловят рыбу и ракообразных дальше от берега, на глубине. Моёвки могут вылетать на кормёжку ещё дальше, но ловят добычу лишь в поверхностных слоях воды. Люрики и некоторые другие обитатели базаров кормятся лишь мелкими морскими беспозвоночными.

Образ жизни накладывает отпечаток на строение тела и облик любой группы животных. Даже при беглом взгляде бросается в глаза, что лучшие “специалисты” среди птиц по плаванию под водой внешне похожи друг на друга. У птиц, как и у всех наземных позвоночных животных, в передней (у нас верхней) части тела расположены лёгкие, т. е. мешки, заполненные воздухом. Когда птица ныряет, передняя часть тела испытывает силу выталкивания, поэтому бывает так трудно поймать стремлящуюся ускользнуть добычу. Лучшие пловцы среди

При отливе на берегу много еды для чаек





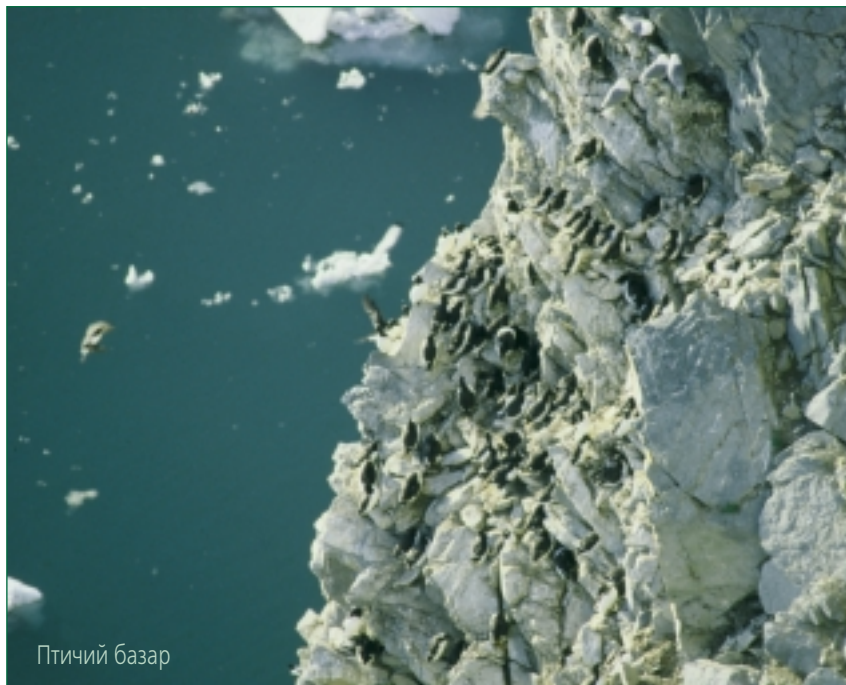


Моёвки

птиц гребнут под водой крыльями и имеют далеко отодвинутый назад центр тяжести. Это осложняет полёт и передвижение по суше. У лучших птиц-ныряльщиков на суше вертикальная постановка тела. Они либо вообще не могут ходить, как гагары, либо шагают, раскачиваясь всем телом. Походка вперевалочку заметна даже у гусей и уток, не все из которых хорошо ныряют. Если отсутствуют наземные хищники, водные птицы вообще отказываются от полёта (пингвины, бескрылые гагарки, бескрылые бакланы). Тогда можно “приобрести” более массивное тело, позволяющее глубже нырять и дольше оставаться под водой.

У кайр, гагарок, тупиков и гагар контрастный чёрно-белый наряд похож на оперение пингвинов. Такая окраска “разбивает” тело на части, уловить взглядом его контуры становится труднее. При взгляде сверху, на фоне сумрачной глубины теряются те, у кого спина имеет тёмную окраску, а из-под воды, на фоне её блестящей нижней поверхности труднее заметить светлое брюхо. Это наблюдение относится не только к птицам, подобная окраска часто встречается у рыб, тюленей, китообразных.

От поселения колониями птицы получают ряд преимуществ. Активная самооборона облегчает защиту от хищников. Благодаря взаимной стимуляции птицы размножаются более синхронно, что важно в условиях короткого полярного лета.



Птичий базар

Поскольку птицы переносят большое количество биогенных (входящих в состав живых организмов) веществ в прибрежных водах и из моря на сушу, гнездовые скопления играют важную роль в биологическом балансе ближайших к ним участков морских вод, а также прибрежной суши. Птичий помёт удобряет воду, способствуя размножению бактерий и водорослей. Скопления помёта на суше - это кладовая, которая содержит много дефицитных для живых организмов веществ. Даже если они не используются растениями и людьми сейчас, это “стратегический запас” планеты.



Бакланы



Чистики

## ПОДО ЛЬДОМ И НА ЛЬДУ

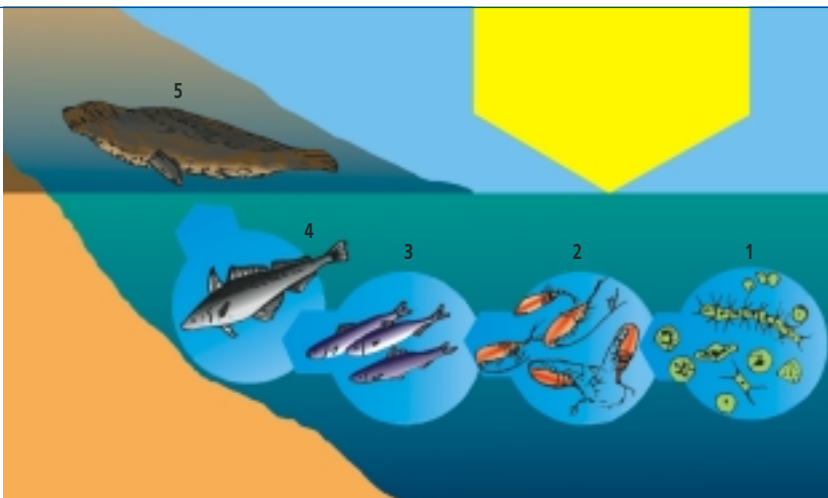
Северный океан не зря получил своё наименование - Ледовитый. Огромные его пространства на 85% покрываются льдом каждую осень, а во многих местах лёд не успевает растаять за короткое лето, и накапливаются многолетние плавучие льды. Льды Арктики всегда были для человека символом непреодолимой и чуждой, безжалостной стихии, “страна ледяных великанов”, безжизненное “царство снежной королевы”. Туда стремились отважные и волевые люди, раз за разом пытались преодолеть себя и отодвинуть границы неизвестного, вписать свои имена в белые пятна на картах. На Север уходили и те, кто хотел проложить новые торговые пути, добыть богатства “стран полуночных”. А охотники на морского зверя каждый год пробирались туда, где проходит граница берегового припая и вдоль кромки дрейфующих ледяных полей лежит зона торосов, а за ней у полыньи можно подстеречь тюленей.

Однако если жизнь вспыхивает в полярных водах на короткий срок, когда море освобождается ото льда, а потом замирает на 9 - 10 месяцев в году, то откуда берутся богатства? Неужели всем китообразным и тюленям, которые всю жизнь проводят на льдах и подо льдами, как гренландские киты, белухи и кольчатые нерпы и их родственникам, которые приплывают в арктические воды только на летний откорм, хватает того, что море производит за крохотное тёплое время? Почему круглый год в безжизненных ледяных полях может прокормиться самый крупный “наземный” хищник белый медведь? Для того чтобы хотя бы попытаться ответить на этот вопрос, понадобилось наладить в ледяных полях нормальную постоянную работу уже не отчаянных одиночек, а профессиональных научных коллективов.

Сейчас представляется, что основы богатств Севера закладывают одноклеточные организмы. Лучше всех изучены уже упоминавшиеся водоросли диатомеи - одетые в чехол, содержащий кремний, коричневые одноклеточные существа, имеющие размеры менее двух миллиметров. Они способны поселяться на нижней поверхности льда и производить органическое вещество даже при очень низком уровне освещённости. Особенно бурно они размножаются в конце зимы и весной, покрывая снизу лёд плотной массой и почти полностью перехватывая свет. Диатомеями питаются многочисленные беспо-

Пример пищевой цепи:

- 1 - диатомовые водоросли;
- 2 - рачок калянус;
- 3 - рыбы, питающиеся планктоном;
- 4 - хищные рыбы;
- 5 - тюлени





звоночные и рыбы, которые становятся пищей для более крупных животных.

Веками люди отправлялись в северные моря и проклинали лёд, мешающий им добраться до несметных, как казалось, богатств Севера - ворвани (жир морских зверей), шкур, моржового клыка и бивней нарвала.

А ведь именно “безжизненные льды” и были теми пастбищами, на которых откармливались ценнейшие промысловые животные.

Сейчас трудно себе представить размеры уничтоженного богатства. Долгое время европейцы использовали ворвань в качестве основного источника освещения, а из китового уса изготавливали большое количество предметов, которые сейчас делают из металлов и пластмасс. В XIX веке основной мировой промысел китов из Северной Атлантики переместился в Южное полушарие и Тихий океан. В некоторых книгах можно встретить утверждение, что, например, синих китов в Северной Атлантике “никогда не было много”. За сотню лет (с середины XIX в. до середины XX в.) только в Беринговом море было забито от двух до трёх миллионов моржей. Количество убитых за время промышленной добычи во всей Арктике



Хозяин Арктики





Морж – пахарь моря



Кит-полосатик – редкий гость

зверей не берутся подсчитать даже специалисты. Век XX стал не только временем невиданного наступления человека на Природу Земли, но и временем переворота в сознании: люди начали понимать, что брать можно не всё и не всегда. Может быть, это время позднего осознания ошибок станет временем надежд? Сильно сокращён китобойный промысел, уменьшается использование шкурок морских зверей. Однако нарастает добыча нефти и газа, буровые установки двинулись на шельфы морей, расплзается радиоактивное загрязнение, на огромных пространствах накапливаются тяжёлые металлы. Если мы сохраним диких животных, то найдётся ли для них место на нашей планете?





# ЖИЗНЬ ТУНДРЫ

## ПРЕСНЫЕ ВОДОЁМЫ

**В**згляд с самолёта или вертолёта на многие равнинные территории Севера заставляет усомниться, что внизу суша. Бесчисленные озёра, часто соединяющиеся протоками, явно превосходят по площади узенькие полоски земли, отделяющие их друг от друга. А если попытаться там же пройти пешком, то “суша” сплошь и рядом обернётся болотом.

Животный мир пресных вод можно разделить на те же группы, что и фауну морей. Так же часто первоначальное богатство планктона зависит от одноклеточных - бактерий и диатомовых водорослей, которыми питается зоопланктон. В составе обитателей дна - бентоса много моллюсков. Так же стремительно движутся, преодолевая течения, рыбы.

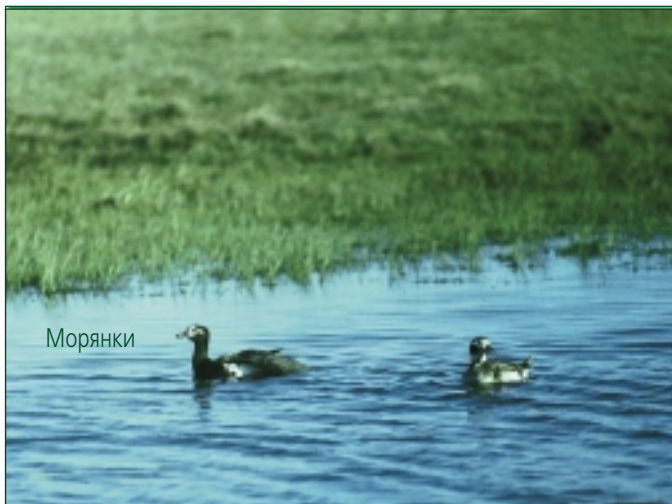
Однако не очень сложно найти отличия в условиях жизни: всегда пресная вода; гораздо более заметные колебания температуры, вплоть до полного промерзания; сильные изменения содержания кислорода. Относительно небольшие пресные водоёмы гораздо меньше сглаживают непостоянство наземной среды для своих обитателей.

Обычные в морях крупные водоросли вытесняются в пресных водах сосудистыми растениями. Отличается и животный мир: часть типов беспозвоночных исчезает, а те, что остаются, представлены другими группами - от видов до классов.

В планктоне коловраток становится больше, чем ракообразных. Малощетинковые кольчатые черви обычны, а многощетинковые - редкое исключение. Ведущую роль и в планктоне, и в бентосе начинает играть временное население - проходящее развитие в воде личинки крылатых насекомых: двукрылых, ручейников, подёнок, веснянок и т. д. Общее разнообразие видов меньше, чем в морях. Из всех наших пресных водоёмов только Байкал может сравниться по видовому разнообразию с морем.

Вода, как известно, течёт вниз. По дороге она захватывает с собой частицы почвы, кусочки разлагающегося органического вещества, мелкие организмы. Богатство водоёма зависит от многих причин, одна из них - размеры и богатство жизни водосборного бассейна (так называется вся площадь, с которой стекается вода данного водоёма). Тундровые озёра, лежащие на водоразделах (самых высоких частях водосборного бассейна), собирают дань с площади, которая едва превышает зеркало воды, а крупные реки могут располагать водными ресурсами огромных пространств. Бассейн Оби, включая Иртыш, охватывает площадь 2 990 000 км<sup>2</sup>, Енисей - 2 580 000 км<sup>2</sup>. Причём самые отдалённые участки этих водосборов лежат далеко на юге. Для Енисея это стекающие к Байкалу реки Монгольского нагорья - Орхон, Тола, Селенга. Прежде чем попасть в Карское море, воды гигантских речных систем начинаются с ручейков в горных ледниках, текут по альпийским лугам, степям и тысячам километров тайги, подпитыва-





Морянки



Круглоносый плавунчик

емые бесчисленными болотами. Крупные реки не принадлежат к природным зонам. Рассекая их, воды соединяют в единую систему круговорота живого вещества целые континенты. Именно круговорот, потому что для животных река - это не улица с односторонним движением. Течение уносит вниз органические вещества и необходимые живым организмам кальций, фосфор, азот и многое другое. Но каждый год вверх по течению устремляются на нерест рыбы, откормившиеся в море, губе или в протоках речной дельты. Это движение - живое дыхание Земли.

Перелёт несчётных птичьих стай, которые выкормили своих птенцов на берегах полярных морей и тундровых озёр, ежегодное кочевье оленьих стад, которые уводят на зимние таёжные пастбища подросших на тундровом разнотравье детёнышей, - всё это наглядное свидетельство тому, что Арктика и Субарктика - не унылая и пустынная окраина континента, а неотъемлемая часть планеты, ничуть не менее важная для жизни на Земле, чем саванны Африки, где зимуют некоторые птицы, вылупившиеся из яиц на Севере.

Движение больших скоплений крупных животных - рыб, птиц и зверей - очень впечатляющее зрелище, но ведь животным вообще свойственно движение, и в меньших масштабах явление перемещения вещества животными можно увидеть у любого северного водоёма, большого или маленького. Мы уже упоминали, что в пресных водоёмах тундры основу растительного планктона составляют диатомовые водоросли, а



Самец гаги-ребенушки

ведь они начинают размножаться на нижней поверхности льда задолго до того, как вскрыются озёра и реки. Птицы стаи ещё только готовятся тронуться в своё путешествие, а на Севере уже начинается "весна света" - увеличивается продолжительность дня. Когда освещение становится достаточным, численность крохотных одноклеточных организмов начинает бурно увеличиваться, они снизу покрывают лёд буроватым налётом. Появляется пища для инфузорий, коловраток и личинок насекомых. Птицы стремятся на Север. Сначала они проникают туда осторожно, отдельными стаями. Если зима



затягивается, то основная масса задерживается на открытом зеркале разливов в средней полосе. Но лето не ждёт, тот, кто опоздает, потеряет всё. Прорвавшимся сквозь заградительный огонь охотничьей дробы птицам в родной тундре часто приходится насиживать кладки под густым снегопадом.

В сезон гнездования на водоёмах и поблизости на берегу кормится множество птиц. Одни питаются мелкими беспозвоночными, как кулики и нырковые утки, другие поедают водную и околотовдную растительность. На самом деле не всегда бывает легко разделить обитателей тундры по способам питания, многие из них не столько специалисты по каким-либо видам пищи, сколько пожиратели всего, что есть в наличии. Птенцы же обычно нуждаются в наиболее питательной пище, ведь им надо за короткое лето подняться на крыло и окрепнуть настолько, чтобы выдержать все трудности дальнего перелёта. Считается, например, что благородные утки кормятся водной растительностью. Но ведь водные растения в это время покрыты большим количеством обрастателей - простейших и мелких беспозвоночных. Заглатывая кусочки растений, птенцы одновременно глотают и множество водных личинок насекомых, многие из которых относятся к так называемому гнусу. Это не просто примесь к питанию: замечено, что в годы, когда насекомых мало, утиные выводки позже поднимаются на крыло, а значит, и менее способны выжить во время перелёта.

Вылет гнуса - феерическое зрелище, хотя, когда наблюдаешь его вблизи, хочется одеться в скафандр, особенно если встречаешься с комбинацией разных двукрылых, например комаров, мошки, мокреца, слепней и т. д. Но для насекомоядных птиц это время непрерывного пиршества, надо только подгадать с откладкой яиц, чтобы птенцам досталось самое кормное время.

Больше всего гнуса бывает в южных частях Арктики - в лесотундре и северной тайге. Все теплокровные стремятся в это время выбраться на обдуваемые ветрами пространства. Впро-

чем, нельзя сказать, что у кровососущих насекомых нет средств борьбы с ветром. Построившись в "штормовые колонны", они используют заветренную сторону лежащего оленя и пытаются подобраться к нему по мху "пешком", поэтому многие звери стараются уйти на песок, где кровососам труднее удержаться.

Массовый вылет насекомых из больших и малых пресных водоёмов можно сравнить с ходом на нерест некоторых видов рыб: против тока воды, снизу вверх переносится вещество, большая часть которого останется в верховьях рек. Малая часть взрослых комаров успешно отложит в водоём кладки яиц, основная масса будет съедена птицами, пауками, хищными насекомыми.

Любое животное за свою жизнь производит отходы, многократно превышающие вес его тела. Помёт попадает на поверхность почвы, дефицитные вещества, которые в нём содержатся, станут добычей бактерий и грибов, будут использованы растениями и крохотными почвенными животными, которых, в свою очередь, съедят более крупные... Птицы соберут почвенных червей и насекомых, личинки которых выросли в почве, и т. д. Вещество путешествует от одного живого существа к другому, двигаясь по цепочкам поедающих друг друга животных, - биологи называют это "пищевые цепи". Пути вещества отследить очень сложно, они разветвляются и спутываются в клубки, переходят из одной среды в другую, то оканчиваются тупиками, то тянутся через всю планету от полюса до полюса. Пищевые цепи сплетаются в пищевые сети и опутывают Землю лабиринтом, разобраться в котором мы пока не можем.

Когда учёные начинали работать на Крайнем Севере, казалось, что сравнительно бедные видами тундры и арктические пустыни позволят легко разобраться в "механике" отношений между различными живыми существами, станут моделью для других регионов. Однако то, что казалось простым и очевидным, сейчас, спустя десятилетия кропотливой работы биоло-



гов, видится совершенно иначе. На Севере много не упрощённых, а своеобразно усложнённых связей между живыми организмами и условиями среды.

В качестве примера можно привести уже упомянутое явление, характерное для среднего и нижнего течения Оби и её притоков, - зимний замор.

Как уже говорилось, основной источник воды, питающий реки Западно-Сибирской низменности, - болота. Любое, самое обычное моховое северное болото - своеобразный мир, большая часть жизни которого скрыта от наших глаз. Для людей болото - это место, где можно собирать ягоды - морошку и клюкву, а по краю - голубику, княженику, бруснику... Туда собираются на кормёжку куриные птицы, а на лужах и бочагах можно поднять уток. Но роль болота много больше, чем место для жизни птиц и кормёжки на ягодниках. Как губка впитывая воду весной, болотные мхи потом потихонечку отдают свой запас, поддерживая уровень воды в реках. Осушите болота - и перепад воды резко возрастёт, большая часть её скатится в паводок, и летом многие реки станут пересыхать, разбиваясь на затхлые бочаги. Основная жизнь болота скрыта от глаз человека под толщей мха и выдаёт себя то радужной плёнкой на поверхности воды, то цепочкой пузырьков газа. Это жизнь простейших, червей и множества бактерий, обитающих в болотной толще, куда нет

доступа кислороду воздуха. В результате совместной деятельности всей массы болотных организмов год за годом накапливается слой торфа, который спустя миллионы лет может превратиться в уголь. Некоторые из бактерий, обитающих под моховой "спланиной" и в болотных лужах, в оболочках своих клеток накапливают соединения, содержащие в своём составе атомы железа. Их так и называют: железобактерии. Именно предкам этих крохотных живых существ мы обязаны богатыми месторождениями железа, которые встречаются на нашей планете.

Зимой, когда реки питаются только лишенными кислорода подземными водами и болотными ручьями, а освещённость падает из-за слоя льда и снега, вода приобретает бурый цвет от хлопьев гидроокиси железа (у местных жителей это называется "ржавец"). Размножающиеся в воде бактерии используют кислород для "дожигания" слабоокисленного железа, и рыба задыхается, погибает. (Отдельно надо сказать, что когда некоторых рыбоядных зверей, например выдру, обвиняют в снижении численности рыбы, надо вспомнить, что она, зимуя в полостях между слоями речного льда, постоянно поддерживает проруби, через которые в холодную воду легко проникает кислород. Такую же роль играют бобр, ондатра и т.д.)

Большая часть рыбы уходит в безопасные зоны реки, например в губу, но всё же рыба гибнет. У первых исследователей, занимавшихся в двадцатых годах изучением Обского бассейна, отношение к этому явлению было однозначным: это стихийное бедствие, с ним надо бороться. Однако многолетние наблюдения показали, что заморные зоны обладают в целом высокой продуктивностью, и промысел рыбы остаётся устойчивым. Значит, река включает массы размножающихся бактерий в свою жизнь и то, что казалось страшной болезнью, просто ещё один вариант нормы.

## НАЗЕМНАЯ СРЕДА ОБИТАНИЯ

**П**режде всего мы обращаем внимание на крупных животных. Разумеется, зрелище миграций

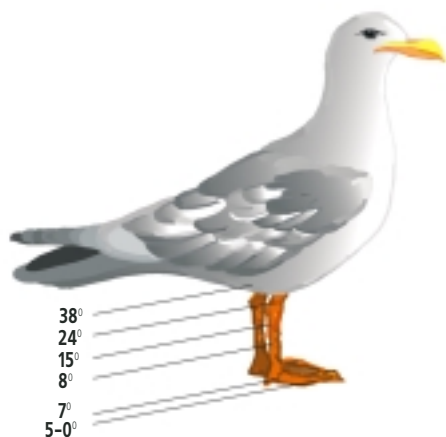
крупных животных всегда впечатляет. Человек видит (чаще всего в кино, хотя своими глазами интереснее) тысячное, текущее как вода стадо, и у него складывается ощущение чрезвычайного богатства и плотности жизни. Когда в осенних тундрах начинаются снегопады и волны гусиных клиньев одна за другой прокатываются над головой, уходя на юг, а звук скликающихся на лету птиц звучит днём и ночью, надо помнить, как велика площадь, с которой собрались все эти затмевающие небо стаи.

Если подсчитать, какая "оленья масса" приходится в "типичной" тундре на единицу площади, сравнимую с его размерами, - на квадратный метр, - то получится не такая уж впечатляющая величина - менее 0,047 г, все птицы вместе с куропатками и мелкими воробышными дадут 0,003 г "сырого веса". Даже если взять всех позвоночных животных (среди них больше всего грызунов), то получится чуть больше одной десятой грамма. Стоит учесть, что большинство птиц и оленей проводят в тундре только лето, но если их вес распределить по всей площади миграций, то получится совсем крохотная величина. Если же учитывать всё животное население, которое удастся подсчитать, включая мелких почвенных беспозвоночных, получится уже девять граммов, а это не так уж и



Лосось идет на нерест





Температура разных частей тела чайки при температуре воздуха  $-16^{\circ}\text{C}$



Температура разных частей тела оленя при температуре воздуха  $-31^{\circ}\text{C}$

мало, 90 килограммов на гектар, или девять тонн на квадратный километр. Как видим, самое заметное не всегда оказывается самым значительным. Конечно, на юге, особенно в Чернозёмной зоне, эти величины много выше - в восемь, а на отдельных участках в 20 раз. Но ведь слой, населённый самой многочисленной среди наземных животных группой - почвенными беспозвоночными, - в тундре очень тонок. На оголённых участках грунта в пятнистых тундрах не больше 10 сантиметров, а подстилки и травы там нет по определению. Арена для жизни тут постоянно ограничена с двух сторон: сверху - суровым климатом, снизу - вечной мерзлотой. Но это не мёртвая земля. На голом грунте, где нет видимой растительности, даже в арктических пустынях поселяются бактерии и одноклеточные водоросли, временами окрашивая мириадами своих крохотных телец в зелёный цвет почву на глубину в несколько сантиметров, куда только пробиваются

самые слабые лучи солнца. На этом фундаменте уже строятся сообщества животных.

Можно только удивиться, что в тундровой зоне, вплоть до острова Врангеля, живёт один из самых крохотных наших зверьков - арктическая бурозубка. Бурозубки относятся к отряду насекомоядных, они родственники ежей и кротов. Теплокровность у этих животных выражена слабее, чем у других наших зверей, например сравнимых с ними по размерам грызунов. Питаются бурозубки исключительно животной пищей, не делают на зиму запасов и не впадают в спячку. Всю полярную зиму они разыскивают под снегом впавших в спячку беспозвоночных, даже нападают на гораздо более крупных, чем они сами, полёвок и леммингов. Если повезёт, будут питаться и падалью. В поисках пищи бурозубки могут ненадолго выскакивать на поверхность снежного покрова. Это рискованно: там холоднее, а если животное окажется на участке с уплотнившимся



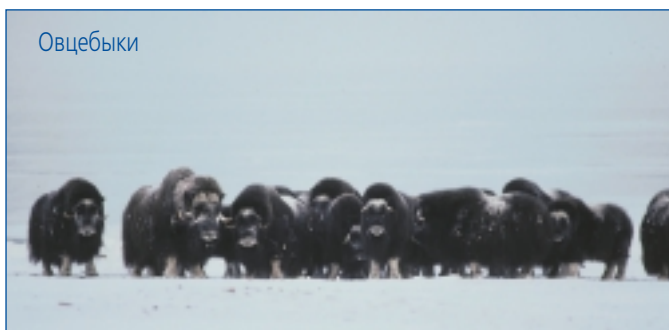
верхним слоем, то рискует не пробиться сквозь наст и погибнуть. Для того чтобы выжить, бурозубки должны почти непрерывно питаться, иначе небольших собственных жировых запасов не хватит, наступит холодное оцепенение и смерть. Одно из уникальных приспособлений бурозубок - они используют как зимний резерв даже жир собственного головного мозга. У перезимовавших зверей уменьшается череп.

Когда мы говорим о влиянии на жизнь животных таких обобщённых показателей, как климат или его составляющая - средняя температура, - стоит вспомнить, что реальное живое существо живёт по своим правилам, для него важно не то, где проходит изотерма, а то, какую температуру имеет поверхность его тела. Метеорологи, для того чтобы получить сопоставимые между собой цифры, по всему миру измеряют температуру в строго определённых условиях, в ящике, приподнятом над землёй и защищённом от влияния солнца и ветра. Для того чтобы осознать, что означают сухие сводки цифр, надо самому поизмерять их день за днём, в дождь и в пургу, под палящим солнцем и в “ветер северный, умеренный до сильного”. Напомним, что на солнце любая поверхность нагревается, а на ветру быстрее теряет тепло, сильный, но “сухой” мороз переносится гораздо легче, чем слабый в сочетании с высокой влажностью, и т. д.

Крупные животные в большей степени зависят от ландшафта и климата, чем мелкие. Овцебыки или олени могут, конечно, укрывшись в ложине, сбиться в плотную кучу и переждать пургу. У них густая и длинная шерсть, для выживания в данных условиях предназначены строение и работа всего организма. Лемминги проведут это время в подснежном гнезде. Разумеется, в толще мха температура не достигает таких критических величин, как под пронизывающим ветром на поверхности снега. Видимо, по этой причине гораздо менее многочисленные крупные животные часто дают большее разнообразие внешнего облика в разных регионах, чем мелкие. Например, на всей огромной территории севера Азии, где обитает сибирский лемминг, учёные не смогли выделить разновидностей, а у копытных или медведей можно увидеть



Волки



Овцебыки



Песец летом и зимой





множество “географических рас”, “вариетов”, “форм” и т.д. Зоологи прибегают к разным терминам, чтобы подчеркнуть, что животное население этой территории отличается по каким-либо признакам, например по окраске или по форме черепа, от животных того же вида, встречающихся в других местностях. Если отличий особенно много и они достаточно надёжны, то местной форме может быть присвоен статус “подвид”.

Любая неровность местности, кочка, поверхность моховой или лишайниковой куртины, стебелёк травы или венчик цветка обычно создают для мелкого, но подвижного живого существа возможность подобрать себе необходимый микроклимат - комплект условий, которые ему удобны. Этому помогает и его окраска, и форма тела.

Развернув крылья на солнце, бабочка может поднять температуру, а в тени и на ветерке - понизить.

Конечно, среди насекомых тоже есть те, кто пытается активно противостоять натиску внешних условий в пределах отпущенных Природой возможностей. Мы уже упоминали, что шмели могут быть отнесены к “теплокровным” насекомым. Часто прохладным росистым утром можно заметить вцепившегося в травинку шмеля, который, вибрируя всем телом, издаёт низкое, басовитое гудение. Температура его тела ещё недостаточна, чтобы подняться в воздух, и он “вхолостую” сокращает летательные мышцы, а мохнатая “шуба” удерживает выделяющееся тепло. Так водитель автомобиля прогревает утром мотор на холостых оборотах.

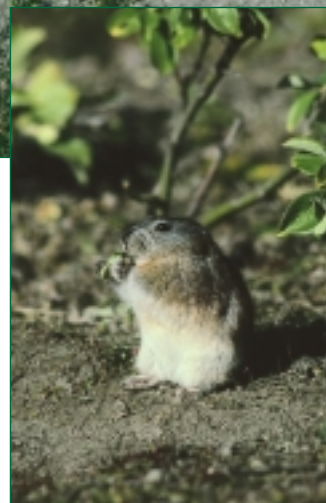
Всюду обнаруживается жизнь, стоит только присмотреться: на “суровых берегах” и в “бесплодных землях”. Населены нижняя поверхность ледового панциря морей и озёр, голый грунт арктических тундр и пустынь, даже сама толща льда и снега для некоторых живых существ - привычная среда обитания. В конце зимы и весной местами можно увидеть, что на белом снегу выделяются крупные (особенно хорошо их видно с вертолёта) пятна, которые как будто чуть подкрашены в розовый, красный, оранжевый цвета. Это в снегу, как только в его толще появились капли жидкой воды, начали размножаться одноклеточные “золотистые” водоросли. Значит, в снегу есть жизнь. Давно люди столкнулись с массовым выходом на поверхность снега ногохвосток (коллембол). Раньше считалось, что это отдельный вид, “снежные блохи”, теперь оказалось, что на снег выбираются многие ногохвостки. Для нас это слишком мелкие существа (1 - 2 мм), но среди своих родственников они могут рассматриваться как довольно крупные. Как только появляется малейшая возможность, эти обитатели почвы перебираются



Бабочка-боярышница



Мерзлота не позволяет леммингам рыть глубокие норы



“на солнышко” - на поверхность снега и начинают кормиться на этом странном для нас пастбище. Кроме одноклеточных, они, видимо, питаются принесёнными ветром пылью и частицами детрита. На поверхности снега весенней тундры попадают, кроме того, некоторые жуки, мухи и “снежные комары”. Одни находят там корм, для других это способ растянуть сезон, пригодный для размножения.

# ВРЕМЯ НАД ТУНДРОЙ

**А**рктика всегда производила на человека впечатление страны, где время остановило своё поступательное движение, замкнулось в годичное кольцо: “страна вечного ледяного безмолвия”. Год за годом в природе проходит та же череда событий, разве что, когда старики были молоды, солнце светило ярче, небо было голубее, рыба вкуснее, а дети послушнее. Все перемены связаны только с деятельностью людей: появилась техника - и все побережья засыпаны её останками и бочками из-под горючего, накапливаются загрязнения, отступает к югу граница лесов... Однако изучение следов былых времён не обнаруживает какого-либо периода стабильности. Если мы выберем шкалу времени с любыми делениями, всё равно обнаружим, что время движется не только по кругу.

Особую роль в жизни северной природы играет то, что речные системы и европейского Севера и Сибири соединяют очень различные по своим условиям природные зоны. Как уже говорилось, каждый год реки предоставляют возможность для сезонного перемещения многим животным. Однако если взять другой масштаб времени: десятилетия, столетия, тысячелетия, - то мы увидим другое движение - проникновение живых существ из одной природной зоны в другую. Речные долины создают условия, при которых далеко на Север проникают леса, а вместе с ними и характерные обитатели таёжной зоны и даже более южных регионов. Этот процесс носит пульсирующий характер, ведь и климат то холодал, то теплел. Насколько далеко могут уйти леса, непонятно: как мы уже заметили, решающее значение в наше время во многом играет человек.

Чем крупнее выбранные нами единицы времени, тем ближе к настоящему наши представления о том, что происходило. Слои, в которых мы могли бы обнаружить остатки животных и растений, частью сметены оледенениями, частью покоятся под морскими осадками на шельфе сибирских морей. Представляется, что часть арктической фауны существует относительно давно: морж и копытный лемминг как виды, может быть, существуют уже около 10 миллионов лет. Возраст белого медведя оценивается очень уж по-разному: от нескольких миллионов лет до всего лишь десятка тысяч. Какие-то наземные сообщества животных, приспособленных к условиям Арктики, возможно, существуют с конца миоцена (см. “ленту времени”), их потомками является современное население арктических пустынь. На месте части современного шельфа и тундры,

а также части лесов, видимо, совсем “недавно” - около 10 тысяч лет назад - располагалась тундростепь, животное население которой, скорее всего, было смесью современных тундровых и таёжных (северный олень, овцебык, песец, волк, лемминги), степных и лесостепных (сайгак, лошадь, бизон) и вымерших животных (мамонт, шерстистый носорог).

Жизнь Земли - это не только века и тысячелетия. За последние несколько десятков лет можно увидеть, как на Север вместе с волной технологического освоения проникает волна животных и растений, которые сопутствуют человеку

везде, где он появляется, не спрашивая его разрешения. Биологи называют их синантропные виды (от греч. *syn* - вместе и *antropos* - человек). Некоторые из них “присоединились” к людям в тайге или на морских побе-



Волчий след.  
Полуостров Ямал



Снежный баран. Республика  
Саха (Якутия)







Горноста́й. Республика Саха (Якутия)

Лисица

режьях (чайки, красные полёвки, белые трясогузки, некоторые жулики и уховёртки и т.д.), другие, например обитающие в жилищах мухи и иные нахлебники и паразиты, могут иметь субтропическое или даже тропическое происхождение. Расселяясь по планете, люди всегда способствовали распространению животных и растений. Один из самых опасных паразитов человека, бычий цепень (*Taeniarchynchus saginatus*), был впервые обнаружен в оленеводческих районах в конце XIX - начале XX века, когда там только начинались работы паразитологов (учёные, изучающие паразитов человека и животных) и когда там не было коров. В южных районах Сибири личинки бычьего цепня встречаются только у крупного рогатого скота, когда и как они стали паразитами оленя, остаётся только гадать. Может быть, это произошло на самой заре одомашнивания оленей, а возможно, в какую-то из эпох Великих переселений народов Азии.



Американский суслик. Чукотка

# ВЗГЛЯД В ПРОШЛОЕ И БУДУЩЕЕ

Большинству людей недоступна биологическая литература: либо она издаётся слишком маленькими тиражами, либо требует для чтения серьёзной специальной подготовки. Люди черпают представления из газет, радио, телепередач. В массовом сознании понятия “экология”, “охрана природы”, “охрана окружающей среды” - одно и то же. А это совершенно разные вещи, только иногда связанные между собой. Экология - биологическая наука, которая пытается разобраться, как организм зависит от среды обитания, как он сам на неё влияет, как живое существо связано с другими такими же существами и как взаимодействуют виды и сообщества видов... Не случайно одна из книг известного нашего эколога Н. Ф. Реймерса названа “Азбука природы”. Специалисты по охране природы пытаются установить пределы возможного воздействия людей на природные системы и найти пути сохранения этих систем в надежде, что не всё ещё потеряно. Это занятие биологов - географов. Те, кто занимаются охраной окружающей среды, изучают среду обитания человека, ищут оптимальные решения в изменившемся мире, в котором мы попытались создать себе как можно больше удобств, но теперь оказываемся неспособными справиться с возникшими побочными эффектами. Это скорее наука географов, геофизиков, геохимиков и санитарных врачей.

У некоторых людей может сложиться впечатление, что в далёком прошлом у человека были гармоничные отношения с природой, но следов этого периода мы не видим. Наверное, речь идёт о каком-то другом “пространстве и времени”. До того как мы завезли овцебыков из Америки, на Таймыре можно было найти хорошо сохранившиеся черепа этих животных, а в пустыне Гоби обнаружена скорлупа яиц “африканского” страуса. Вымирание крупных животных в Северной Америке, например мастодонтов, совпадает с волной расселения первобытных охотничьих племён. Все эти и многие другие древние животные были уничтожены без применения огнестрельного оружия: сообразительный человек может легко обойтись не только без металла, но и без камня, чтобы соорудить смертоноснейшее орудие.

Сегодня нет особого смысла сетовать на то, что сделали наши предшественники, и долго рассуждать о том, как хорошо было бы создать в Баренцевом море фермы с морскими коровами, если бы их не истребили в XVIII веке. Мы живём здесь и сейчас. Конечно, всегда можно сказать: “От меня ничего не зависит”, “Это не моя вина”, и удивительным образом это повторяют разные люди - от рыбаков и пастухов до президентов и премьер-министров.

Если кто-то считает, что всё обойдётся, это напрасно: “само” не обойдётся. Если Человек будет продолжать себя вести, как колония дрожжей в сахарном растворе, то и финал будет аналогичным: дрожжи задохнутся в собственных отходах, а кто-нибудь другой будет пить шампанское, которое они произвели. Озоновые дыры над таёжно-тундровыми районами и СПИД, который выкашивает в Африке уже целые районы, - это отнюдь не “первый звонок”. Надо больше доверять собственным глазам, тогда можно будет узнавать большинство новостей не из газет.

Когда мы смотрим на незаживающую рану, которую оставляет на мерзлоте тракторный след, не надо очень уж большого образования, чтобы понять, что это отвратительное зрелище. Конечно, если хочется научного объяснения, то можно найти в подшивке журнала “Природа” статьи академика Г.А.Заварзина. На вечной мерзлоте обитает множество микроорганизмов, а это свой мир, который мы только учимся понимать. Основным потребителем многих ресурсов, например азота, в нормально работающем сообществе выступает слаженный “коллектив” растений, грибов, микроорганизмов, животных. Они связаны друг с другом паутиной неисчислимых связей. По этим связям пульсируют в сложных ритмах потоки вещества и энергии, это повседневная жизнь живой планеты. В этой жизни приполярным пространствам отводится не такая уж малая роль. Часто можно услышать, что “лёгкие нашей планеты” - это тропические леса, но там всё устроено иначе, нет зимы, не накапливается мёртвая органика (ежегодная промывка в сезон дождей уносит всё вещество, которое не сосредоточено в живых организмах). Это очень важная часть планеты, но она выбра-



Стеллерова корова

сывает углекислого газа не меньше, чем поглощает. Настоящие “планетарные лёгкие” среди наземных живых сообществ - это как раз заболоченные и суровые северные просторы, в которых год за годом накапливается торф, т. е. в отложения земной коры уходит бывший углекислый газ. Именно здесь происходит каждый год гигантский по масштабам “вдох - выдох”, в результате которого в атмосфере увеличивается содержание кислорода и уменьшается количество углекислого газа. Теперь мы проехали на вездеходе и содрали моховой покров, в глубокий слой, к мерзлоте, проникает кислород, “просыпаются” те бактерии, которым до этого не хватало ресурсов, и они начинают дышать и питаться. Ландшафт выделял кислород, а теперь он лечится, заживляет свои раны. В атмосферу уходит углекислый газ, а вместе с ним метан и многие другие вещества, которые в верхних слоях атмосферы вступают в реакции с озоном, а к поверхности планеты пробьются ультрафиолетовые лучи. Возникнет “озоновая дыра”, у людей возрастёт число раковых заболеваний. Всё это неприятно и писать и читать. Хочется сразу найти виновных или начать выискивать слабости доказательств, требовать строгости аргументов. Но вот самый простой аргумент: многие биологи, оставив спокойные и счастливые научные карьеры, целиком сосредоточились на общественной деятельности, получая за это порой “славу” склочников. А им просто жаль своих и чужих детей и внуков.

Проблемы северных регионов нельзя решить отдельно от проблем остального мира, но и мировые проблемы не будут решены без Севера. Нельзя справиться с планетарными бедами написанием книг и журнальных статей. Но если молчать, они не будут решены никогда.



# СИСТЕМАТИКА ЖИВОТНЫХ: ОСНОВНЫЕ ГРУППЫ

**С**истематизировать можно все, что угодно, это вообще одно из самых распространенных человеческих занятий. Систематизация становится необходима везде, где мы не можем удержать в памяти все предметы или явления. Если в библиотеке десяток книг, они легко поместятся на маленькой полке, где легко найти любую из них. Но если их десять тысяч (а человек может прочитать за свою жизнь 2 - 3 тысячи), как найти нужную? Надо выбрать удобные нам признаки и расставить по ним книги: точнее, расставить можно по размерам, темам, фамилиям авторов, языку, стране, времени издания и т.д.

Но книги - это творение рук человека, а как быть с живыми существами? Их слишком много (только животных описано около 1,5 млн видов), они различаются по слишком большому количеству признаков. Для подавляющего большинства животных до появления зоологии не было даже названий ни в одном языке. Оказывается, трудно даже выделить единые принципы, чтобы составить общий каталог.

Можно пойти по самому простому пути: свести описания животных и найти общие признаки. Например, есть крылья - крылатые, есть лапы - плавающие и т.д. Но ведь есть такие, кто плавает с помощью крыльев (пингвины), а другие летают с помощью плавников (летучие рыбы). Выходит, можно пингвинов объединять с рыбами, а летучих рыб - с птицами?!

Современная систематика пытается учесть всю сумму признаков. Но если считать их все равноценными, то мы дойдём до отдельных особей, потому что как нет двух совершенно одинаковых людей, так нет и двух одинаковых тюленей, зайцев, чаек. Значит, одни признаки надо считать главными, другие - второстепенными, а третьи - случайными и незначительными. При взгляде на животное, как правило, в первую очередь бросаются в глаза признаки, которые связаны с выживанием в конкретных условиях среды и образом жизни: цвет, форма тела, перепонки или копыта на конечностях и т.д. Однако это очень ненадёжные признаки. Судя по всему, они быстрее всего появляются и быстрее всего исчезают у животных, когда меняется их образ жизни. По внешнему виду кита можно перепутать с крупной рыбой, но у него горячая





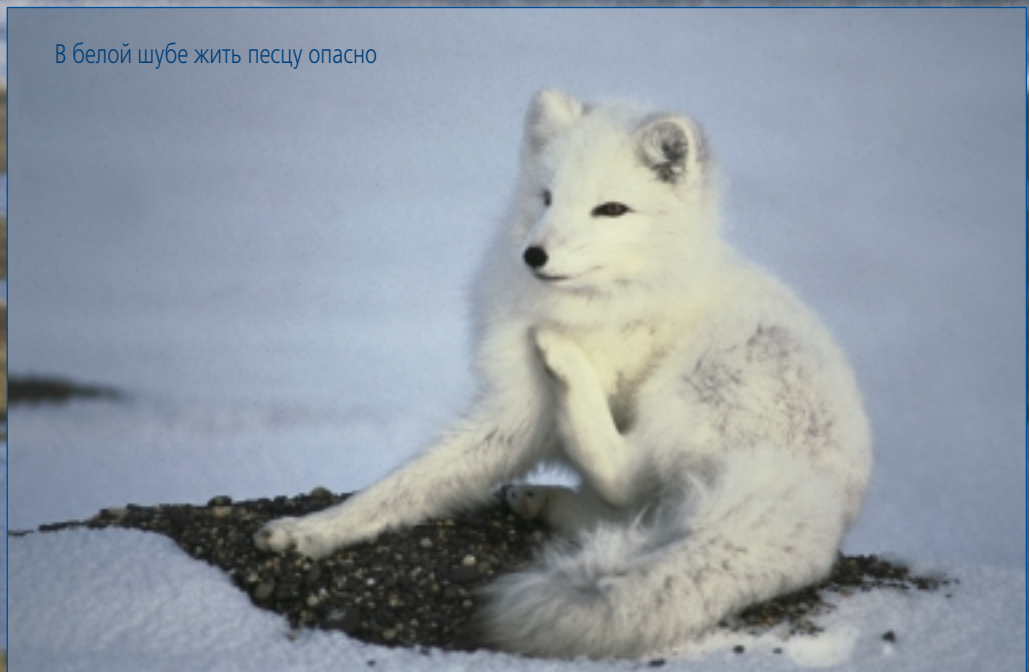
кровь, он дышит кислородом воздуха и выкармливает детёнышей молоком. В море можно обойтись без этих признаков, они даже мешают, значит, это наследство, доставшееся киту от предков.

Таким образом, современная систематика животных построена на принципе родства. Если конструкция досталась им от общих предков, они относятся к одному типу. У человека, рыбы, птицы, змеи и лягушки есть набор общих черт: по спинной стороне тела проходит каркас - позвоночник, над ним лежит спинной мозг в виде трубки, а в черепе спрятан головной мозг; кровь бежит по особым трубкам - кровеносным сосудам - и т. д. Это животные одного типа - Хордовых. Между ними есть отличия, поэтому мы относим их к различным классам одного типа. У человека, медведя, моржа, кита и мыши похожая по составу кровь; сердце состоит из четырёх отделов; детёнышей они выкармливают молоком и т.д. Это животные из класса Млекопитающих. Классы делятся на отряды. У медведя, волка, тигра, соболя есть общие признаки в строении зубов. Все они и другие звери с теми же признаками относятся к отряду Хищных. По строению черепа волк похож на песца и лисицу, они относятся к одному семейству - волчьих. Если подробно рассмотреть черепа этих животных и сравнить с другими представителями семейства, то можно увидеть, что череп волка похож на череп шакала или американского койота больше, чем на лисий или песцовый. Лисица, волк и песец принадлежат к различным родам одного семейства. Причём песец - единственный вид своего рода. Волк, шакал и койот - разные виды одного рода.

Мы перечислили только основные ступени, принятые в современной систематике животных: тип - класс - отряд - семейство - род - вид. Для того чтобы отнести животное к определённой группе, приходится проводить кропотливое исследование, и разногласия между специалистами - это не редкость. Часто при появлении новых методов изучения живых организмов приходится пересматривать уже сложившиеся представления. Не удивляйтесь, если в разных книгах вы увидите разные системы: без споров была бы просто невозможна любая наука, не только зоология. В науке ни у кого нет права сказать: “Я один владею всей полнотой истины, я знаю всё”. Приведённые ниже схемы и описания, конечно, сильно упрощены, но есть множество книг, в которых можно найти подробности.

Термин “беспозвоночные животные” относится почти ко всему животному населению планеты. Когда зоология появилась как наука, существовало описание только чаще всего встречающихся человеку живых существ, а это те, у кого есть позвоночник: рыбы, земноводные, пресмыкающиеся, птицы и звери. Сейчас они все вместе являются частью одного единственного типа - Хордовых.

В белой шубе жить песцу опасно





## ЦАРСТВО ЖИВОТНЫХ

**М**ногоклеточные и простейшие – два подцарства животных.

### ПРОСТЕЙШИЕ. САРКОМАСТИГОФОРЫ

**РАДИОЛЯРИИ, ЛУЧЕВИКИ** (*Radiolaria*, от лат. *radiola* - маленький луч света, лучик). Названы за многочисленные, похожие на лучи клеточные выросты - ложноножки. Размеры от 0,2 до 1 мм, иногда крупнее. Морские планктонные организмы. Имеют минеральный скелет, чрезвычайно разнообразной, часто причудливой формы, который состоит из кремнезёма или из сернокислого стронция. Размножаются половым путём и делением. Жизненный цикл радиолярий полностью не изучен. Питаются, видимо, водорослями и бактериями. Некоторые образуют с одноклеточными водорослями симбиоз. Радиолярии наиболее изучены в северных акваториях, характерны они для более теплых вод: в Охотском море насчитывают более 80, а в Беринговом - более 90 видов.

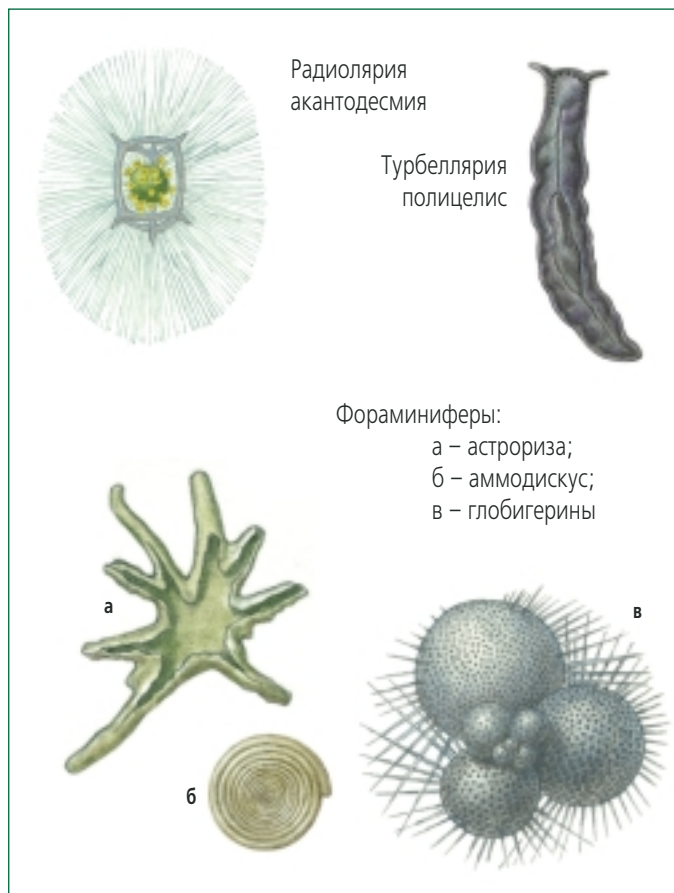
**КОРНЕНОЖКИ** (*Rhizopoda* - буквально Корненоги от греч. *rhiza* - корень и *pus* - нога, в род. падеже - *podos*).

**Фораминиферы** (*Foraminifera*).

Известны в ископаемых остатках с кембрия. Наружный скелет образован раковиной, размеры ее обычно от 0,1 до > 1 мм (у некоторых ископаемых видов 12 - 16 мм). Раковины известковые, редко из органических веществ. Через устье и поры раковин проникают наружу чрезвычайно тонкие, ветвящиеся ложноножки. Фораминиферы питаются одноклеточными водорослями и взвешенными в воде частицами. Цикл размножения с чередованием полового и бесполого поколений. Известно около тысячи современных и 30 тыс. ископаемых видов, во всех, в том числе и северных, морях и океанических водах; преимущественно организмы бентоса, но есть и планктонные виды, глобигерины (*Globigirina*). После отмирания фораминиферы играют ведущую роль в образовании осадочных пород.



Сцифомедузы (по Брэму)



Радиолярия  
акантодесмия

Турбеллярия  
полицелис

Фораминиферы:

- а – астрориза;
- б – аммодискус;
- в – глобигерины

### МНОГОКЛЕТОЧНЫЕ. ПЛОСКИЕ ЧЕРВИ

#### РЕСНИЧНЫЕ ЧЕРВИ, или ТУРБЕЛЛЯРИИ (*Turbellaria*)

Тело плоское, покрыто ресничками с помощью которых происходит передвижение, поверхность слизистая. Крупные двигаются за счёт сокращения мускульного мешка. Длина от нескольких миллиметров до полуметра. Обоеполы. Из яйца выходит плавающая личинка либо маленькая планария. Обычно хищные, отдельные виды - паразиты. Обширный класс, включает 3 тыс. видов. Обитают в морях и пресных водах всех широт. В арктических морях плоские черви - один из важнейших компонентов бентоса, в том числе и как кормовая база промысловых рыб. По количеству турбеллярии сравнимы с моллюсками. Среднее число экземпляров ресничных червей на мягких грунтах литорали Кольского залива достигает 1,25 тыс. экз/м². В Белом море насчитывают 25 видов. Фауна арктических морей сибирского побережья изучена недостаточно.

### КИШЕЧНОПОЛОСТНЫЕ

#### СЦИФОИДНЫЕ (*Scyphozoa*)

**Цианеи** (*Cyanea*)

Зонтик (колокол) медузы буроватый или малиновый, диаметром от нескольких сантиметров до 2 м. К нижней поверхности зонтика прикреплены и свисают вниз длинные, собранные в 8 пучков щупальца со стрекательными клетками, а также тонкие бахромчатые ротовые лопасти, окрашенные в карминный или малиновый цвет. Обитают в северной части Атлантического и Тихого океанов и морях Северного Ледовитого океана.

В арктических морях России 2 вида. Цианея полярная (*C. arctica*). Колокол достигает 2 м. В Баренцевом море в апреле-мае в период размножения она преобладает в верхнем слое воды вместе с некоторыми гребневиками. Образует с середины лета до сентября при повышении солёности и температуры воды массовые скопления. Питается рачками (калянусом). Чрезвычайно прожорлива, является конкурентом сельди в питании. Королева Арктики (*C. capillata*) - колокол диаметром до 2,3 м (обычно 50 см). По краю колокола щупальца собраны в 8 групп, в вытянутом состоянии достигают 20-30 м. Ротовые лопасти широкие, складчатые. Окраска от бурой до малиновой. Обычны в северных частях Атлантического и Тихого океанов. Могут питаться другими медузами, например ушастой. Под колоколом крупных цианей часто прячутся под защиту жгучих щупалец мальки тресковых рыб (пикши). У человека, взявшего цианею в руки, она может вызвать слабое жжение. **Аурелия** (*Aurelia*). Ушастая медуза (*A. aurita*) обитает во всех арктических и дальневосточных морях. Русское название происходит от 4 хорошо видных лопастей - "ушей", окружающих ротовое отверстие. Зонтик с возрастом становится плоским, его диаметр до 40 см. По краю зонтика многочисленные мелкие щупальца. Образует иногда огромные скопления. Планктонные фильтраторы. Личинки аурелий живут на дне и являются хищниками, нападая на мелких личинок других медуз, например цианей, т. е. эти виды хищничают взаимно. Стрекательные капсулы аурелии для человека не опасны. При ожогах, вызванных другими медузами, аурелией нагигают место ожога, используя её как противоядие. **Люцернрии** (*Lucernaria*) - сидячие медузы. Высота от 3 до 30 см. Распространены по всем морям. Имеют вид колокола на ножке. Прикрепляются подошвой к листьям ламинарий или к поверхности камней на разных глубинах. Многочисленные щупальца собраны в 4 пары кистей, симметрично отходящих от верхнего края колокола на рукообразных выростах. Прожорливые хищники, парализующие мелких животных и затем щупальцами заталкивающие добычу в рот.

### КОРАЛЛОВЫЕ ПОЛИПЫ (*Anthozoa*)

**Актинии, или Морские анемоны** (*Actinaria*). Питаются как хищники, щупальца снабжены обжигающими стрекательными клетками, поэтому некоторые крабы и раки-отшельники поселяют их на своих панцирях, защищаясь таким образом от врагов. Обитающие на литорали актинии, например конская актиния (*Actinia equina*), сжимаются в отлив в комочек, во время прилива вытягиваются, расправляя свои ловчие щупальца. Могут при необходимости сменить место своего обитания, но двигаются медленно, как правило, меньше 10 см/ч. Морская гвоздика (*Metridium senile*) - красочный обитатель сублиторали, она стремится находиться на ярком свете и, как подсолнечник, разворачивает на солнце свой ротовой диск.

### ПОГОНОФОРЫ

#### УЗДЕЧКОВЫЕ (*Frenulata*, или *Perviatia*)

Прикреплённые, живущие в трубках червеобразные животные, обитатели бентоса.

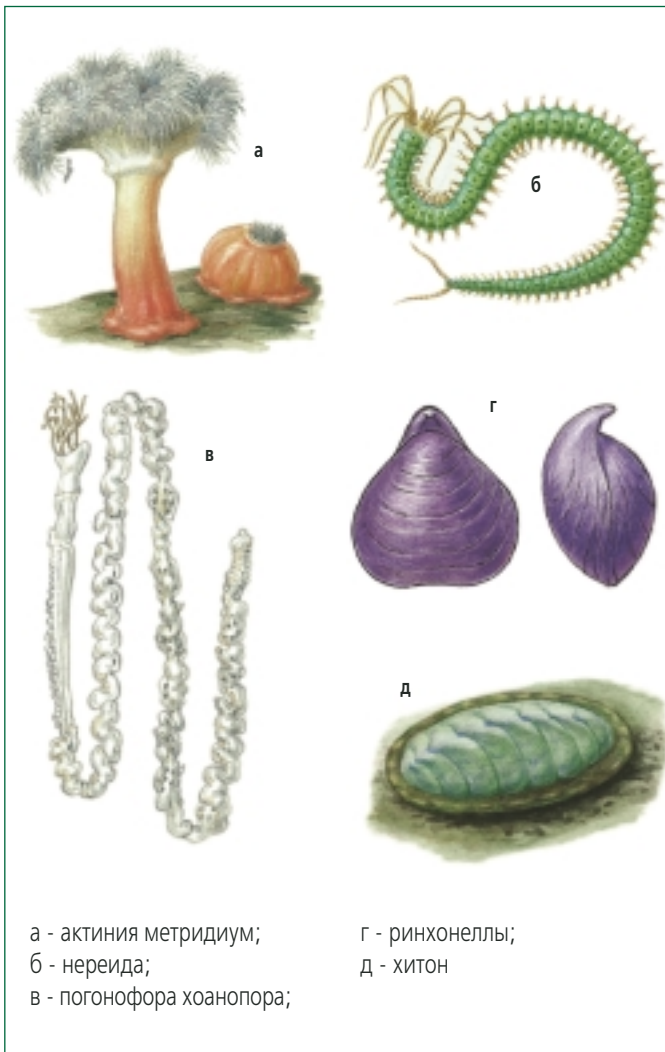
Некоторые обнаружены в абиссали, в том числе в Северном Ледовитом океане на глубине 3 тыс. м. Питаются как фильтраторы. В арктических морях встречаются на глубинах от 60 до 450 м.

### КОЛЬЧАТЫЕ ЧЕРВИ

#### МНОГОЩЕТИНКОВЫЕ (*Polychaeta*)

**НЕРЕИДЫ** (*Nereis*). В длину обычно 7 - 10 см, некоторые особи достигают метра.

Распространены во всех морях, встречаются в опреснённых водах. Обычны в прибрежной зоне, где обитают в илистом грунте, в норках. В Баренцевом и Белом морях обычный представитель - нереида пелагическая (*Nereis pelagica*), длиной 12 (редко до 20) см. Обычны в зарослях бурых водорослей, где питаются, объедая водоросли. Нереиды - желанная добыча для многих видов рыб.



а - актиния метридиум;

б - нереида;

в - погонофора хоанопора;

г - ринхонеллы;

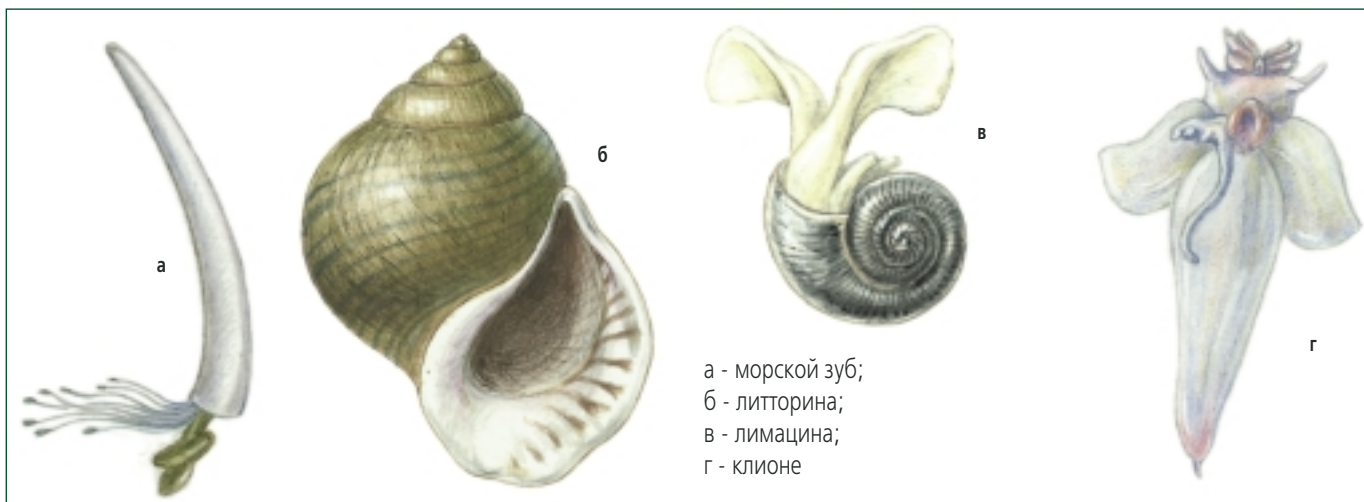
д - хитон

### ПЛЕЧЕНОГИЕ, или БРАХИОПОДЫ

#### ЗАМКОВЫЕ (*Articulata*)

**Ринхонеллы** (*Rhynchonella*) - донные обитатели, которые внешне напоминают двусторчатых моллюсков, но имеют совершенно другое строение тела. Питаются как фильтраторы. Из раковины высовывается нога, при помощи которой животное прикрепляется к грунту. Живут от сублиторали до абиссали (обнаружены на глубине 6 тыс. м). Обычная в наших северных морях брахиопода ринхонелла (*Rhynchonella psittacea*) названа так из-за сходства формы раковины с клювом попугая (от лат. *psittacus* - попугай).





## МОЛЛЮСКИ

### ХИТОНЫ, или ПАНЦИРНЫЕ

(*Loricata* - от лат. панцирь или *Polyplacophora* - от греч. *poly* - много, *placos* - пластины, *phoros* - несут).

Известны с раннего кембрия. Длина от 0,5 до 35 см. Тело состоит из головы, туловища и плоской ноги. Раковина - из 8 пластинок, сочлененных подвижно, поэтому в случае опасности может сворачиваться в шарик. Раздельнополые животные. Личинка плавающая. Часто обитают на литорали, ползают по камням или прочно присасываются к ним, питаются водорослями, соскребая их с поверхности камня. В российских акваториях 40 видов, в основном на Севере и Дальнем Востоке.

### ЛОПАТОНОГИЕ (*Scaphopoda*)

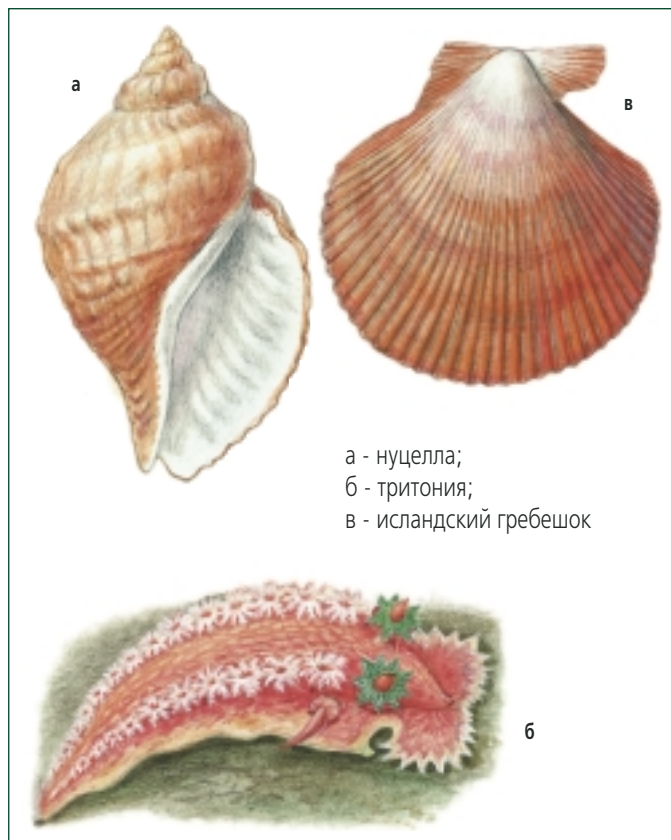
Морской зуб (*Dentalium vulgare*). Известен из отложений ордовика. Морские зубы - это лучше всего изученные представители класса, населяющие наши моря. Встречаются от литорали до батии. Длина меньше 5 см. Раковина имеет форму трубочки, изогнутой в виде крохотного слоновьего бивня или клыка хищного зверя, отсюда название животного. Из грунта высовывается на 1 - 2 мм только заостренный задний конец раковины. Через него животное засасывает воду внутрь и выбрасывает её назад. Через обращенный в песок расширенный передний конец высовываются голова и нога, которая у морских зубов служит для рытья и напоминает по форме лопату, откуда и название класса. На голове находятся многочисленные нитевидные придатки, служащие для поиска и захвата пищи - одноклеточных. Глотка с челюстью и радулой (тёркой). Глаз и жабр нет. В Баренцевом море кроме обыкновенного морского зуба живёт анталис (*Antalis entalis*), который иногда образует на глубине 40 - 90 м обширные скопления на песчаных грунтах.

### БРЮХОНОГИЕ (*Gastropoda*)

ЛИТТОРИНЫ (*Littorinidae*) - морские моллюски.

Характерные обитатели литорали, откуда и получили своё название. Раковина обычно высотой 12 - 25 мм. Устье её закрывается роговой крышечкой. Раздельнополые; кладки слизистые, иногда прикреплены к камням. Обитают на литорали, от супралиторали до верхних горизонтов сублиторали, для северных морей характерен переход на большие, чем обычно, глубины - в сублитораль. Живут на каменистых грунтах, сваях, прибрежной растительности, часто образуя плотные поселения. Питаются как растительной, так и животной пищей. Могут подолгу (до недели!) обходиться без воды.

**Морской ангел (ангелок), клионе (*Clione*)** - моллюски, полностью утратившие свою раковину. Тело полупрозрачное, внутренние органы красного цвета просвечивают сквозь поверхность тела, придавая животному розовую окраску. Длинной обычно до 5 см, с круглой обособленной головой, на вершине которой находятся пара "рожек", а между ними - рот. Глотка снабжена развитым ловчим аппаратом. Единственная нога видоизменена в пару "крылышек". Морские ангелы - планктонные животные, которые передвигаются, быстро взмахивая своими "крылышками", как бы летают под водой. В северных и дальневосточных морях 4 вида, образующих



массовые скопления. Клионе - обитатель холодных течений, питается мелкими (около 1 см) крылоногими моллюсками лимацинами (*Limacina helicina*), которые за чёрную окраску получили наименование "морские черти". Моллюск морской ангел - это любимая пища усатых китов.

**Нуцеллы, или пурпуры (*Nucella*)** - морские брюхоногие моллюски. Раковина высотой 3 - 4 см. В северных морях обитают нуцеллы лапиллус (*N. lapillus*). Встречаются на литорали и в верхней сублиторали, чаще в прибойных местах на скалах. Хорошо переносят длительное обсыхание. Активны в тёплый сезон, на зиму уходят в укрытия под камнями, в трещины скал. Самка откладывает за сезон 20 - 30 яйцевых капсул, имеющих форму вазочки на ножке, в каждой находится по несколько сотен яиц, но развиваются лишь немногие (до 35), остальные яйца поедаются развивающимися зародышами, из которых образуется ползающая молодь. Живут примерно 10 лет. Активные хищники, питаются другими моллюсками и усоногими раками.

**Тритонии (*Tritonia*)**. Крупные (длина до 13 - 25 см) голые морские брюхоногие моллюски. Передний край головы расширен и образует двухлопастный лобный парус. На голове две пары щупалец. Спина уплощённая, по краям - многочисленные разветвлённые жабры. Несколько видов тритоний встречается в северных частях Атлантического и Тихого океанов. Обитают на глубинах от литорали до 500 м на песках и илах. Питаются мягкими кораллами (альционариями, морскими перьями). Яйцевые кладки слизистые.

## ДВУСТВОРЧАТЫЕ, или ПЛАСТИНЧАТОЖАБЕРНЫЕ (*Bivalvia* или *Lamellibranchia*)

**ГРЕБЕШКИ (*Pectinidae*)** - морские моллюски. Раковина ребристая. Нижняя створка выпуклая, верхняя - плоская или слегка вогнутая. Вдоль края раковины расположены многочисленные глаза и тонкие щупальца. Умеют плавать, хлопая створками раковины. В морях Арктики 7 видов.

Наиболее распространённый в Полярном бассейне исландский гребешок (*Chlamys islandicus*) встречается и на севере Тихого океана. Живёт в сублиторали и батии на мягких грунтах. По способу питания - фильтратор, питается в основном отмирающим органическим веществом. Мелкие яйца выметывает в воду, личинка плавающая. Остальные северные гребешки - мелкие, с тонкой, полупрозрачной раковиной, обитают на глубинах до 2 - 3 км, обычно на илистых грунтах. Служат пищей рыб, морских звёзд и морского зверя.



Модиола



Морской финик



Портландия



Куспидария  
арктическая



Церастодерма Ламарка

**Зубчатоног гренландский (*Serripes groenlandicus*)** - морской двустворчатый моллюск. Раковина до 10 см длиной. Обитает в Северном Ледовитом океане, северной части Атлантики и Тихого океана на глубине от 14 до 252 м, на разнообразных грунтах, зарываясь в них до половины. Нога длинная, снизу зазубренная (отсюда название). В случае опасности моллюск способен подпрыгивать на несколько сантиметров. Фильтратор. В случае утраты нога способна регенерировать (отрастать). Молодые моллюски - обычная пища бентосоядных беспозвоночных и рыб. Близкий вид, зубчатоног Лаперуза (*S. lapereus*), обитает в южной части Чукотского моря.

**Иольдии (*Yoldia*)** - морские двустворчатые моллюски. Раковина снаружи гладкая, длиной до 4 см. Сильная нога позволяет иольдии быстро закапываться в грунт. Придатками ротовых лопастей собирает пищевые частицы с поверхности дна.

Иольдии обитают во всех холодных и умеренных водах Северного полушария при температуре от - 1,86 до +13,5°C. Населяют мягкие илистые грунты, встречаются на разных глубинах, от сублиторали до 2,5 тыс. м и более. В северных и дальневосточных морях России 8 видов.

**Песчаная ракушка, или мия (*Mya*)** - морские двустворчатые моллюски. Раковина длиной до 11, редко до 15 см, толстостенная. Мантия сросшаяся, с отверстием для ноги и с длинным сифоном, который может в пять раз превышать раковину в длину. В северных морях обитает один вид - мия труката (*Mya truncata*). Чрезвычайно изменчив, образует несколько различных форм, живет на глубине до 80 м, зарываясь в илито-песчаные грунты. Мии малочувствительны к колебаниям солёности и температуры. Питаются разлагающимися частицами и мелкими организмами планктона. Личинка плавающая.

**Модиолы (*Modiolus*)** - морские двустворчатые моллюски. Длина раковины 4 - 8 см. Прикрепляются к каменистому или песчано-каменистому дну при помощи биссуса - клейкого вещества в виде нитей, выделяемого особой железой, могут прирасти к поверхности. Живут обычно на глубинах до 100 м. За последние 400 млн лет модиолы не претерпели каких-либо заметных изменений. Молодь этих ракушек - корм многих рыб. Известны случаи образования под раковиной жемчужин.

**Морской финик, или каменный финик (*Littorina littorea*)** - родственник модиол, перешедший к жизни в норах, которые он протачивает в скалах. Разные сверлящие животные используют для создания ходов свои раковины или выделяют едкие вещества,

собирает пищевые частицы с поверхности дна.

Иольдии обитают во всех холодных и умеренных водах Северного полушария при температуре от - 1,86 до +13,5°C. Населяют мягкие илистые грунты, встречаются на разных глубинах, от сублиторали до 2,5 тыс. м и более. В северных и дальневосточных морях России 8 видов.



растворяющие камень. Найти их трудно, из норы виден только край трубки, через которую животное засасывает воду с растворённым кислородом и взвешенными пищевыми частицами, а также выбрасывает отходы.

**Портландия** (*Portlandia*) – морские двустворчатые моллюски. Размеры раковины до 26 мм. Обитают в илистых грунтах на разных глубинах. Наиболее известен вид *P. arctica*. (прежде *Yoldia arctica*). Старое название ископаемой формы этого моллюска дало название водоёму эпохи плейстоцена – Иольдиевому морю, располагавшемуся на месте части современного Балтийского моря 10 тыс. лет тому назад. Портландия – обычная пища многих промысловых рыб, например, пикши и камбалы.

Куспидария арктическая (*Cuspidaria arctica*) относится к малоизученным перегородчатожаберным. Эти глубоководные ракушки живут только в водах с нормальной морской солёностью и, видимо, являются мелкими хищниками.

**Церастодерма Ламарка** (*Cerastoderma lamarcki*) – моллюск. Обитает

в морских и солоноватых водах.

В северных морях 6 видов. Раковина до 6 – 7 см, без перламутра. Нога длинная, мощная, коленчатая, иногда снизу зазубренная. Живёт в сублиторали, обычно

не глубже 100 м, на песчаных и илистых грунтах. Закапывается в грунт, выставляя трубки-сифоны на поверхность. Способен перемещаться и даже прыгать с помощью ноги. По характеру питания – фильтраторы, питающиеся в придонном слое воды. Обоеполюй. Живёт до 10 – 15 лет. Местами имеет



Россия



Мизиды

большое значение в

питании рыб и морских зверей (морские зайцы, моржи).

### ГОЛОВОНОГИЕ (*Cephalopoda*)

**России** (*Rossia*) – моллюски относятся к каракатицам. Названы в честь английского полярного исследователя Дж. К. Росса. Туловище до 5 – 7 см. В северных морях 2 вида – *R. palpebrosa* и *R. moelleri*. Щупальца втяжные. России обитают на глубинах от 10 до 1 тыс. м, избегают опреснённых мелководий. Укрываются от хищников и подстерегают добычу, закапываясь в грунт так, что на поверхности видны только глаза. Питаются преимущественно ракообразными. К добыче подкрадываются на короткую дистанцию и хватают, выбрасывая щупальца. Плавают с помощью воронки и плавников. Крупные яйца белого цвета в плотной оболочке откладывают внутри губок. В кладке несколько десятков яиц.

### ЧЛЕНИСТОНОГИЕ

#### РАКООБРАЗНЫЕ (*Crustacea*)

**Мизиды** (*Mysidacea*) – расщепленноногие раки

Длина тела от 0,5 до 2,5 см, у глубоководных представителей – до 37 см. Внешне напоминают креветок. Хищники и фильтраторы. В Баренцевом, Белом, Карском, Лаптевых и Чукотском морях в прибрежных водах обитает *Mysis oculata* – основная пища промысловых рыб. Пресноводная реликтовая (т.е. сохранившаяся с древних времён) форма *Mysis oculata* var. *relicta* живет в устьях рек, впадающих в Белое море и моря сибирского побережья.

**БАЛЯНУСЫ** или **МОРСКИЕ ЖЁЛУДИ** (*Balanidae*) – усоногие раки (*Cirripedia*). Прикреплённые рачки. Тело выделяет известковые пластинки, которые образуют домик, плотно приросший ко дну или любой поверхности. Рачки лежат в домике вниз спиной и высовывают через приоткрытые створки крышечки веер из 6 пар ножек, которыми ловят пищу (фитопланктон, детрит). Баланусы – обоеполюй; яйца вынашивают в домике. Из яйца вылупляется плавающая личинка, которая оседает на дно и отращивает двустворчатую раковину. Личинка ползает по дну в поисках удобного для прикрепления места, где и превращается в молодого морского жёлудя. В северных морях России 20 видов усоногих



Баланус

Морской таракан

Боклопав



раков. Баланусы обитают на литорали и на шельфе, на днищах судов и искусственных сооружениях, часто в огромных количествах. Личинки весной в период массового вымета служат пищей сельди и других рыб.

**Морские тараканы** (*Mesidotea*) – морские, пресноводные, равноногие раки, родственники сухопутных раков – мокриц. Тело плоское. Задние ноги заггибаются на брюшную сторону и прикрывают брюшные ноги, которые выполняют функцию жабер. Морская форма – *M. sibirica* – до 95 мм длиной, населяет прибрежные воды от Карского до Чукотского моря. Пресноводная реликтовая форма *M. entomon* размерами до 60 мм обитает в Ладоге, озерах Карелии, Финляндии,

Краб-паук







Дно моря даёт всё необходимое для жизни краба







Камчатский краб

Швеции, низовьях рек сибирского побережья и Белого моря. По рекам поднимается вверх на расстояние до тысячи километров. Пища многих рыб.

**Бокоплавы, или разноногие (*Amphipoda*)** относятся к ракообразным. Тело сжато с боков, длиной обычно 1 - 2 см, иногда до 28 см. Известны с палеогена. Имеют сидячие глаза, панцирь отсутствует. Ножки всех грудных сегментов устроены различно. Наиболее распространённые морские организмы, населяющие все горизонты - от зоны заплеска волн до самых больших глубин. Обитают на дне, среди водорослей и донных животных, зарываются в грунт, строят домики (защитные трубки), некоторые способны плавать над дном, другие ведут исключительно планктонный образ жизни. На мелководье бокоплавы плавают на боку, за что и получили своё русское наименование; в воде и зоне заплеска некоторые виды передвигаются скачками. Большинство всеядные, немало хищников, есть паразиты. В арктических морях образуют большие скопления. В Чукотском море местами на дне обитает до 40 тыс. экз/м<sup>2</sup>. Это основной корм многих рыб и птиц.

**Крабы-пауки (*Hyas*)** входят в число десятиногих раков. В северных морях России обычны 2 вида: *Hyas araneus* и *H. coarctatus*, последний встречается и во всех дальневосточных морях. Панцирь краба-паука длиной 7 - 10 см. Первая пара грудных ног образует клешни. Ходильные ноги со второй по пятую пару тон-

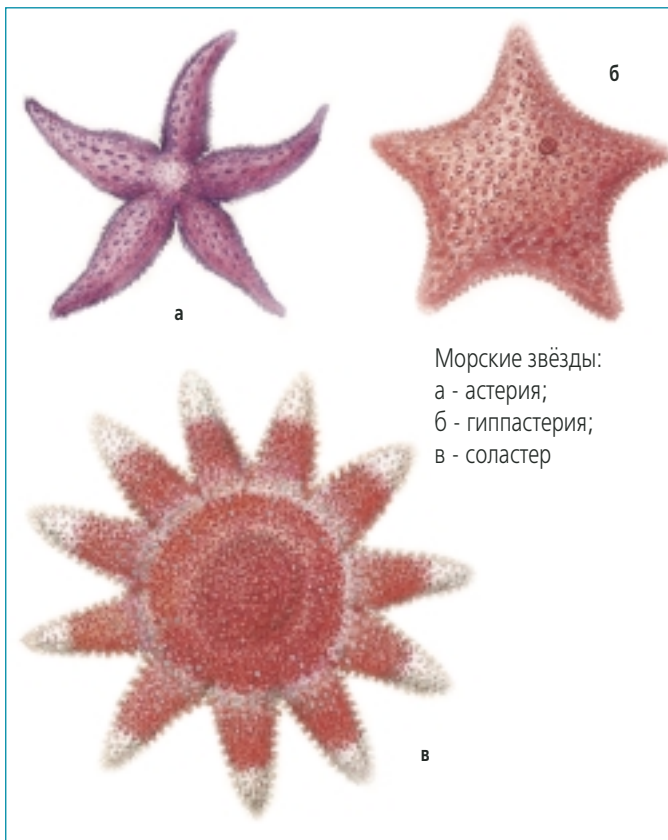


Сагитта

кие. Окраска красная или бурая. Обитают на шельфе, на каменистых, песчаных и илистых грунтах. Панцирь часто покрыт обрастаниями - водорослями, мшанками, гидроидами, морскими жёлудями и т.п. Хищники. Камчатского краба (*Paralithodes camtschatica*) биологи относят к крабоидам, внешне похожим на крабов, но имеющим только 4 пары крупных ходильных ног вместо 5 (пятая пара скрыта под панцирем и служит для очистки жабр). Панцирь широкий, до 20 - 25 см, в его сердечной области 3 пары крупных шипов. В передней части панциря выступ (ростр) с острым концом и крупным, часто раздвоенным передним шипом на верхней стороне. Размах ног до 1,5 м, масса до 7 кг. Распространён в северной части Тихого океана и дальневосточных морях на глубинах от 2 - 3 до 250 - 300 м, наиболее многочислен у западного побережья Камчатки. В 1960 - 1970 годах вселен в Баренцево море, где размножился и расселился. Живет до 20 лет, половозрелость - на 8 - 10-м году. Самка вынашивает под брюшком до 300 тыс. икринок, развитие около года. Личинка 2 месяца плавает в толще воды. Камчатский краб ежегодно весной и летом совершает сезонные миграции на мелководья, где происходят вымет личинок, спаривание и откладка икры. Зимует на глубинах более 100 м. Хищник, может питаться падалью.

## ЩЕТИНКООЧЕЛЮСТНЫЕ

**Сагитта, или морская стрелка (*Sagitta*)** - это торпедообразный хищник планктона. Плавает за счёт быстрых взмахов хвоста. Свою добычу - от простейших до мальков рыб - захватывает подвижными щетинками, расположенными на голове. Когда животное не ест, голова вместе со щетинками накрывается капюшоном - складкой стенки тела, благодаря чему снижается сопротивление воды при движении. Сагитты широко распространены во всех северных морях и являются пищей сельди и других рыб.



Морские звёзды:  
а - астерия;  
б - гиппастерия;  
в - солластер

## ИГЛОКОЖИЕ

### МОРСКИЕ ЗВЁЗДЫ (*Asteroidea*)

Хищные донные животные, обитают на всех глубинах, размер от 1 см до 1 м в поперечнике. Рот расположен на нижней стороне тела, анальное отверстие - посередине верхней. Медленно ползают по дну при помощи множества присосок на нижней стороне лучей или закапываются в песок. Лучи только поднимают и опускают, "ходить" на лучах не могут. Основная пища - двусторчатые моллюски. Мелких животных заглатывают целиком. Ротовое отверстие маленькое, поэтому для питания крупными животными выворачивают наружу желудок и обволакивают добычу, полностью переваривая её снаружи. Часто всовывают свой желудок в узкую щель между створками моллюска и переваривают добычу в его собственной раковине. Тело защищено



Офиура офиоктен



Краски морского мира неповторимы







Офиура горгоноцефал

множе-  
ством из-  
вестковых  
пластин с ши-  
пами и “щипца-  
ми”, которые пре-  
жде всего служат для очи-

стки верхней поверхности тела. Обычно раздельнополые. Из яиц выходят планктонные личинки, у которых со временем вырастают “руки”, покрытые жгутиками. Постепенно личинки оседают на дно и превращаются в молодых звёзд. В российских морях более 150 видов. Распространены от литорали до дна глубоководных впадин. Многие морские звёзды ярко окрашены.

### ЗМЕЕХВОСТКИ, или ОФИУРЫ (*Ophiuroidea*)

В ископаемом состоянии известны с ордовика. Похожи на морских звёзд, но имеют центральный диск, от него отходят 5 (иногда до 10) гибких лучей, которые у некоторых многократно ветвятся. Лучи могут змееобразно извиваться, откуда и название. Общие размеры тела (с лучами) от нескольких миллиметров до 0,5 м. Как правило, раздельнополы. Личинка - планктонная. Большей частью всеядны, но есть и детритофаги. Мелкие организмы ловят направленными против течения “руками”. В северных морях около 10 видов, корм для многих донных рыб.

**Голова Горгоны, горгоноцефалы** (*Gorgonocephalus*) относятся к **ветвистым офиурам** (*Euryale*). От центрального диска, имеющего диаметр до 10 см, отходит 5 пар лучей, обильно ветвящихся до самых кончиков (откуда происходит название отряда). При помощи разветвлённых лучей отлавливают мелкие организмы и съедобные частицы. Молодь первое время паразитирует на коралловых полипах, затем на взрослых особях своего вида. Встречаются от сублиторали до глубины 1,05 тыс. м.

### МОРСКИЕ ЛИЛИИ (*Crynoidea*)

От греч. “подобный лилиям”. Единственные иглокожие, у которых рот обращён вверх, в толщу воды. Такое положение тела было характерно для древних, палеозойских иглокожих. Обитают на самых разных глубинах, внешне напоминают экзотические цветы с центральной чашечкой и пятью “руками”, которые ветвятся, образуя от 10 до 200 длинных перистых “лепестков”. Чашечка может сидеть на длинном стебельке, прикреплённом ко дну корневыми “усиками”,

Морская лилия  
гелиометра

но известны также и бесстебельчатые формы. Бесстебельчатые морские лилии часто ярко и пёстро окрашены и способны плавать на небольшие расстояния, изящно взмахивая своими “лепестками”, или ползать с помощью специальных подвижных отростков. Фильтраторы; по “рукам” - щупальцам проходят желобки с ресничками, которые гонят ко рту мелкие пищевые частицы, поступающие в рот, расположенный на чашечке. Личинка сначала плавает среди планктона, затем оседает на дно. Крупные хищники не интересуются морскими лилиями, так как у них нет “мясистых” частей тела, но мелкие хищные моллюски и паразитические черви могут наносить им значительный ущерб. В северных морях часто встречается бесстебельчатая *Heliometra glacialis*. Обитает на глубине 30 - 50 м. Достигает вместе с “руками” длины 20 см.

### МОРСКИЕ ЕЖИ (*Echinoidea*)

От греч. “подобный ежам”. Донные шарообразные или дисковидные животные диаметром от 2 мм до 30 см. Панцирь состоит из известковых пластин, покрытых твёрдыми известковыми иглами. Окраска панциря разнообразная: чёрная, фиолетовая, ярко-красная, бурая. Сплюснены с нижней стороны, посередине которой находится рот, а на верхушке или сбоку - анальное отверстие. Медленно ползают по морскому дну при помощи множества присосок, могут “хо-



дить” на иглах или прыгать, щёлкая “зубами” о дно. Иглы служат основной защитой от хищников или видоизменены в щипцы, очищающие тело от грязи и собственных экскрементов. Питаются, соскребая водоросли с донной поверхности венчиком из 5 острых известковых зубцов. Плоские, покрытые маленькими иголками ежи, обитающие в иле, заглатывают его в большом объёме, отбирая органические остатки. В период размножения морские ежи вымётывают половые продукты в воду; из оплодотворённых яиц выходят рога-тые планктонные личинки, которые оседают на дно и превращаются в молодых ежей. В морях России - 50 видов, обитают от литорали до ультраабиссали. В Северной Атлантике водятся также эхинус (*Echinus esculentus*) и бризастер (*Brisaster fragilis*). Служат пищей ластоногих, рыб, каланов, птиц, крабов и т.д.

### ГОЛОТУРИИ, или МОРСКИЕ ОГУРЦЫ (*Holothuroidea*)

Размеры от нескольких миллиметров до 2 м. Тело червеобразное или бочёнковидное. От обычного для иглокожих скелета сохра-



нились только крохотные пластинки в толще тела, реже оно покрыто известковыми чешуями. Ротовое отверстие на переднем конце, окружено венчиком щупалец. Распространены в морях и океанах от литорали до абиссали. Известны своей необычайной способностью восстанавливать утраченные части тела: спасаясь, могут отстреливать внутренности или отдавать на съедение всё, кроме небольшой околоротовой части, а затем полностью восстанавливать тело. Некоторые заглатывают грунт, другие разветвлёнными щупальцами собирают мелкие частицы с его поверхности или ловят их из толщи воды. Развитие с плавающей личинкой. В Арктике 20 видов.

## ХОРДОВЫЕ

### ТУНИКАТЫ, или ОБОЛОЧНИКИ (*Tunicata*).

От греч. названия одежды - туника.

#### АСЦИДИИ (*Ascidiae*) -

сидячие прикреплённые животные.

Похожи на мешок с двумя отверстиями наверху, размером от 0,1 до 30 см. Одиночные и колониальные особи. Обитают от литорали до ультраабиссали. В северных морях обнаружено около 40 видов (20 родов), большинство из них распространено лишь в Арктике. Тело покрыто толстой оболочкой, туникой, которая на 60% состоит из целлюлозы, т. е. по составу близка к бумаге. Туника - от серого до ярко-красного цвета, у некоторых полупрозрачная. Иногда к ней прикрепляются песчинки, обломки раковин и др. Размножение половое и бесполое. Асцидии нередко образуют колонии, отдельные особи которых погружены в общую тунику. В развитии проходят стадию свободно плавающей личинки. По способу питания - фильтраторы.

#### ПОЗВОНОЧНЫЕ (*Vertebrata*)

#### КРУГЛОРОТЫЕ (*Ciclostomata*)

Миного тихоокеанская, подвид ледовитоморская (*Lampetra japonica septentrionalis*). Внешне похожа на змееобразную рыбу, размерами до полуметра, но не имеет настоящих челюстей и парных плавников, за головой по 7 жаберных отверстий с каждой стороны. Питается как паразит, с помощью воронкообразного рта, снабженного зубами. Присасывается к телу рыб и питается их кровью, мышцами, внутренними органами. Распространена по побережью Северного Ледовитого океана вплоть до Оби. На востоке встречается в бассейнах Берингова, Охотского и Японского морей. На зимовку уходит в реки, поднимается вверх по течению на сотни километров. Во время миграции не питается. Нерест в мае - июне. Плодовитость 80 - 197 тыс. икринок. Икра выпадает через разрывы тела. После нереста погибает. Личиночка - пескоройка - живёт в реке 3-4 года, затем превращается во взрослую миногу и скатывается в море. Общая продолжительность жизни 7 лет. Ценное промысловое животное. В реках восточной части Северного Ледовитого океана от Печоры до Анадыря обитает другой подвид - сибирская минога (*L. japonica kessleri*). Она мельче 25 см, живёт только в реках. Объект местного промысла.

### ХРЯЩЕВЫЕ РЫБЫ (*Chondrichthyes*)

Гигантская акула (*Cetorhinus maximus*) - одна из самых крупных морских рыб. Ее длина до 15 м, по размерам уступает только китовой акуле. Девятиметровая рыба весит 4 т. Встречается изредка у поверхности воды весной и летом вблизи Мурманского побережья. Характерная особенность - очень большие жаберные щели. В каждой жаберной дуге 1 - 1,3 тыс. роговых жаберных тычинок, образующих цедильный аппарат, через который акула фильтрует планктон. Мелкие, острые челюстные зубы образуют подобие тёрки. Фильтрует 1,5 тыс. м³ воды в час. Желудок очень большой, вмещает около тонны планктона. Яйцеживородящая (развитие яйца и вылупление происходят в половых путях матери). Спа-



Гигантская акула

ривание весной, у поверхности, после чего самки уходят на глубину, где долгое время вынашивают детёнышей.

Полярная акула (*Somniosus microcephalus*) - хищник. Длина до 6,5 м при массе около тонны. Встречается на западе Северного Ледовитого океана. Летом держится на глубине от 150 до 500 м, зимой встречается у поверхности воды. Хищник, поедает разнообразных рыб и беспозвоночных, питается и падалью, трупами тюленей и китов. Размножается весной на больших глубинах. Откладывает в воду 500 мягких, лишённых роговой капсулы яиц, размером до 8 см. Мясо съедобно только в сушёном, солёном или копчёном виде, поскольку содержит ядовитые вещества.

Сельдевая акула (*Lamna nasus*). Рыба длиной 1,5 - 2,5 м, изредка до 3,6 м. Развивающиеся в особой "матке", зародыши питаются специально производимыми неоплодотворёнными яйцами. Рождает до 5 детёнышей длиной около 70 см. Активный хищник. Питается сельдью и другими стайными рыбами.



Полярная акула



**КОСТНЫЕ РЫБЫ (*Osteichthyes*)****Лососеобразные (*Salmoniformes*)****ЛОСОСЕВЫЕ (*Salmonidae*)**

Проходные (откармливающиеся в морях, но нерестящиеся в реках) и пресноводные рыбы. В спинном плавнике менее 17 лучей, есть жировой плавник. Распространены в Северном полушарии, в их числе: **тихоокеанские лососи** (*Oncorhynchus*) - горбуша, кета, нерка, кижуч, чавыча, сима; **благородные лососи** (*Salmo*) - сёмга, кумжа, ишхан; **тихоокеанские благородные лососи** (*Parasalmo*) - микижа, лосось Кларка; **гольцы** (*Salvelinus*); **таймени** (*Hucho*); **ленки** (*Brachymys*); **охридские лососи** (*Salmothymus*). Размножаются только в пресной воде. В период нереста приобретают брачный наряд, сильнее выраженный у самцов. Многие строят гнёзда в песчано-галечном грунте. Важный объект промысла, акклиматизации и разведения. Голец арктический (*Salvelinus alpinus*). Распространён циркумполярно. Проходные гольцы идут на нерест в реки северных частей Европы, Азии, Америки. Пресноводные формы, остатки населения водоёмов ледниковой эпохи, встречаются южнее - в озёрах Забайкалья и Альп. Длина проходных гольцов до 88 см, масса до 15 кг, пресноводные мельче. Начинает размножаться в 5 - 7 лет. Ход на нерест в августе - сентябре. Нерест осенью в реках и озёрах. Икру зарывает в грунт, в среднем по 3,5 тыс. икринок. Икра крупная, 5 - 6 мм, светло-жёлтая или оранжевая. Вместе с проходными рыбами в нересте участвуют карликовые пресноводные самцы. Молодь живёт в пресной воде 2 - 4 года. Скатывается в море на 2 - 3 месяца, затем возвращается в реку на зимовку и откорм. Как правило, далёких морских кочевок не совершает. Продолжительность жизни 12 - 15 лет. Питается упавшими в воду насекомыми, их водными личинками, моллюсками, рыбой и икрой. Ценная промысловая рыба.

**СИГОВЫЕ (*Coregonidae*)**

Имеют, как и лососевые, характерный жировой плавник, чешуя крупная, брачная окраска выражена не так ярко, как у лососей, рот небольшой, челюсти без зубов. Распространены в бассейнах Северного Ледовитого, северной части Атлантического и Тихого океанов. Около 30 видов, в России 12 видов. Пресноводные и полупроходные рыбы (скатываются на откорм в солоноватые речные устья). Нерест в пресной воде осенью и зимой. Откладывают мелкую (2 - 4 мм), слабоокрашенную икру. Питаются планктоном, бентосом, мелкой рыбой. Наиболее разнообразны и многочисленны **сиги** (*Coregonus*) - омуль, сиг, тугун, муксун, чир, ряпушка, пелядь. Сиговые - промысловые рыбы, производится их акклиматизация и разведение. Волховской сиг (*Coregonus lavaretus baeri*) - в Красной книге РСФСР.

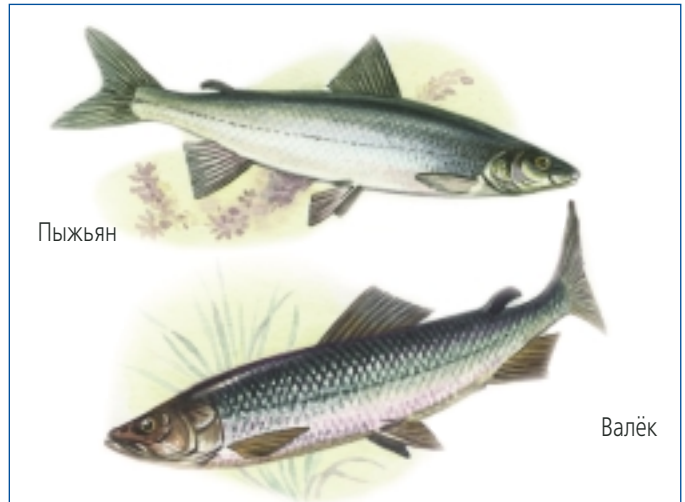
Благородный лосось, сёмга (*Salmo salar*) - длина до 1,5 м, масса до 39 кг. Распространён вдоль берегов северной части Атлантического океана и юго-западной части Северного Ледовитого океана, до реки Кары. Чешуя мелкая, серебристая, пятен ниже боковой линии нет. Про-

ходная рыба, различают озимые и яровые расы.

Известны карликовые самцы. Половой зрелости достигает



Голец арктический



в 5 - 6 лет. Сроки хода в реки различны, нерест у всех группировок осенью, в сентябре - ноябре. Во время нереста на голове и боках появляются красные и оранжевые пятна. Плодовитость 6 - 26 тыс. икринок. Икра крупная, диаметром 5 - 6 мм, оранжевая. Рыбы закапывают её в галечный грунт. После нереста сёмга погибает, однако часть особей размножается повторно. Молодь выклевывается в мае, живёт в пресной воде 1 - 5 лет. Достигнув 9 - 18 см, скатывается в море, где живёт от 1 до 4 лет, быстро растёт, питаясь рыбой и ракообразными, затем возвращается в реки, к местам рождения. Живёт 9 лет. В реках половозрелый лосось не питается.

Численность сёмги в России резко сократилась вследствие зарегулирования стока, загрязнения вод и браконьерства. В крупных северных озёрах Европы и Америки есть озёрная форма длиной 43 - 95 см, она темнее проходных рыб, ведёт озёрно-речной образ жизни. Нерестится 1 - 2 раза в жизни. Плодовитость 4 - 15 тыс. икринок. Живёт до 10 лет. Обе формы - ценнейшие объекты промысла и искусственного разведения.

Кета (*Oncorhynchus keta*) - проходная рыба, входит в реки тихоокеанского побережья Азии (от бухты Провидения до Кореи, есть на о. Хоккайдо), Америки (от Аляски до Калифорнии). Единично встречается в реках Лене, Яне, Индигирке, Колыме. В море кета серебристая, в реке приобретает брачный наряд: буровато-жёлтый с тёмными лилово-малиновыми полосами; челюсти искривляются, вырастают мощные зубы. Известны сезонные расы - летняя (длина 58 - 61 см, масса до 2,5 кг) и осенняя (длина до 90 см, масса до 4,5 кг). В Амуре, на острове Сахалин и в Аяно-Охотском районе есть обе формы. Летняя кета созревает в возрасте 3 - 5 лет. Ход в реки с июля до конца августа. Нерест в середине августа в нижних притоках горных рек. Плодовитость около 3 тыс. икринок. Икра диаметром до 7 мм, оранжевая. Мальки длиной 4 - 5 см скатываются в море. Осенняя кета достигает зрелости в 4 года. Входит в реки в конце августа - начале сентября. Поднимается вверх по течению выше летней кеты. Нерест позднее, иногда подо льдом, в местах выхода грунтовых вод. Плодовитость около 4 тыс. икринок. После нереста рыба погибает. Молодь в реке питается личинками хирономид, воздушными насекомыми, трупам родителей, взрослая кета - морской рыбой. Важнейший объект промысла и разведения.

Горбуша (*Oncorhynchus gorbuscha*) - проходная рыба, длина около 50 (максимум до 68) см, масса 1,5 кг. Чешуя мелкая. Окраска тела в море серебристая, на хвостовом плавнике мелкие

тёмные пятнышки. К нересту голова и плавники чернеют, тело становится коричневым, брюхо белым. У самцов вырастает большой горб (отсюда название), челюсти удлинняются, появляются сильные зубы. Входит в реки Ледовитого и Тихого океанов от Лены до зал. Петра Великого, есть на Командорских и Курильских островах, на Сахалине, в Северной Америке. Акклиматизирована в Баренцевом и Белом морях. Созревает на втором году. Массовый ход в реки в июле - августе. Нерестилища в местах с наибольшим течением, на крупной гальке. Нерест в июле - сентябре. Икра крупная, диаметром до 6 мм, бледно-жёлтая. Плодовитость около 1,5 тыс. икринок. Икру закапывает в грунт. Выклев молоди в декабре. До весны она живёт в гнёздах, затем скатывается в море, где интенсивно питается, быстро растёт. Важнейшая промысловая рыба.

Таймень обыкновенный (*Hucho taimen*) - длина до 1 м, масса до 60 кг. Обитает в реках и озёрах Сибири, известен в бассейнах Волги, Камы, Печоры, Урала. Голова и тело покрыты тёмными пятнышками, во время нереста приобретает медно-красную окраску. Созревает на 4 - 6-м году жизни. Нерест весной, в мелких речках, на галечниковом грунте. Плодовитость 10 - 34 тыс. икринок. Икра крупная, её самка откладывает в гнёзда. Питается рыбой. Летом держится в небольших притоках, на нагул и зимовку уходит в русла крупных рек и озёра. Объект спортивного рыболовства.



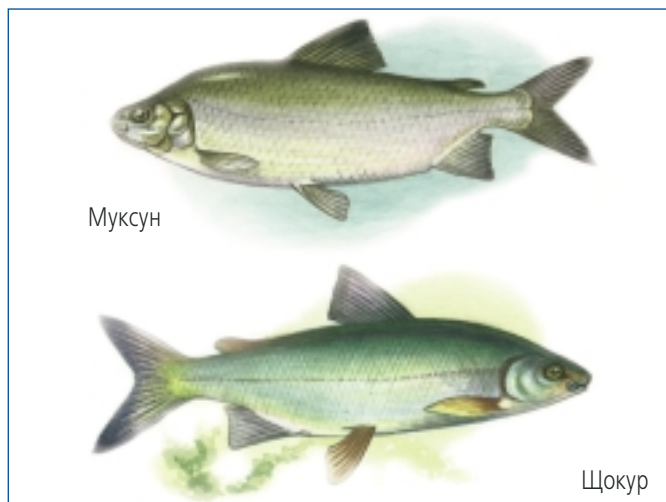
Нельма

Тугун

Валёк, или конёк (*Prosopium cylindraceum*). Научное название переводится с латыни как "имеющий маску": крупные выступы костей перед глазами создают впечатление, что на рыбу надета карнавальная маска. Форма тела - цилиндрическая. Длина 20 - 40 см, изредка 51 см при массе до 2 кг. Рот маленький, нижний. Встречается от восточных (горных) притоков Енисея до Чукотки, а также по американскому побережью. Населяет верховья рек с быстрым течением, песчаным или каменистым дном, реже озёра. Живёт до 15 лет. Половой зрелости достигает в 5 - 6 лет. Во время нереста приобретает брачную окраску. Нерест в сентябре - октябре, самки мечут от 4 до 12,7 тыс. икринок. Питается бентосом и икрой рыб.

Нельма (*Stenodus leucichthys nelma*) относится к белорыбцам. Название переводится как "узкий зуб", так как нижняя челюсть выдается вперёд и, загибаясь вверх, входит в виде зуба в выемку верхней челюсти. Достигает длины 150 см, масса 28 кг, изредка до 40 кг. Рот большой, чешуя крупная. Обитает в реках Северного Ледовитого океана. Может постоянно жить в реках и озёрах, но обычно уходит в опреснённые мор-

ские воды, попадалась у Новосибирских островов. Ход на нерест начинается подо льдом и продолжается летом. Поднимается высоко вверх по течению Оби - на 3,5 тыс. км. Нерест в сентябре - октябре. Плодовитость до 420 тыс. икринок. Икра развивается между камнями. Во время нереста ничего не ест,



Муксун

Щокур

в остальное время хищничает, питается рыбой. Растёт медленно, половозрелость - в 7 - 18 лет.

Муксун (*Coregonus muksun*), производное от хантыйского муксун или мухсын, означает "косоглазый" - из-за выступающего углом зрачка. Полупроходная рыба, большую часть года нагуливается в опреснённых районах моря, на Таймыре постоянно живёт в озёрах. Взрослые рыбы достигают массы 8 кг при длине 75 см. На Гыдане ловили рыб длиной до 94 см и массой до 13,8 кг. Рот нижний, рыло тупое и вытянутое, верхняя челюсть длиннее нижней. За головой есть горб. Населяет реки Сибири, от реки Кары на Полярном Урале до Колымы. В Оби поднимается на 2 тыс. км, проходя по 20 км в день. Доживает иногда до 25 лет. Входит в реки в конце лета. Нерест в октябре - ноябре, в верховьях рек, на перекатах на глубине 1,5 - 2 м. Плодовитость до 167 тыс. икринок. Питается зообентосом, рыбой. Тугун, сосвинская сельдь, манерка (*Coregonus tugun*). Видовое название от уральских названий тугун, тогон, тугунок, тугунец. Длина до 20 см, вес 20 - 30 г, реже 80 г. Населяет реки Сибири от Оби до Яны. Рот конечный, челюсти равной длины (важный признак для сига). Тело округлое в поперечном сечении, спина широкая. Живёт до 7 лет. Созревает на втором году жизни. Нерест ежегодный, осенью, на глубине 1 - 1,5 м на песчаных грунтах. Плодовитость 1,5 - 6 тыс. икринок. Питается планктонными ракообразными, падающими на воду насекомыми, их водными личинками, икрой рыб.

Чир, щокур, мокчегор, макчугор (*Coregonus nasus*, от лат. *nas* - нос). Длина до 60 см, масса обычно 5 - 6, изредка до 16 кг. Широко распространён в бассейне Ледовитого океана. Иногда выходит в солоноватые воды, встречается в Обской губе, но чаще остаётся в реках, используя для нагула пойменные озёра. Рот нижний, рыло горбатое. Половозрелость - в 6 - 8 лет, доживает до 16 лет. Нерест в реках, реже в озёрах в октябре - ноябре, под ледовым покровом. Плодовитость до 135 тыс. икринок. Диаметр икринки до 4 мм. Молодь питается сначала зоопланктоном, затем бентосом.

Пыжьян (*Coregonus lavaretus pidschian*) - сборное название нескольких подвидов сига из бассейна Северного Ледовитого океана. Общие признаки: меньше 30 жаберных тычинок и короткая нижняя челюсть. Видовое название *lavaretus* происходит от



Даллия



лат. “чистый”. Слово “сиг” происходит от угро-финских названий *sig, sik, siika*. К пыжьяну относят большое количество рыб, которые питаются бентосом и имеют довольно разнообразный внешний вид. Проходные рыбы в Баренцевом и Белом морях, далее к востоку в море не выходят, нагуливаясь в опреснённых устьях рек. Есть чисто пресноводные формы.

#### ДАЛЛИЕВЫЕ (*Dallidae*)

Даллия, чёрная рыба (*Dallia pectoralis*) - небольшая, до 20 см. Населяет пресные воды Чукотки, небольшие речки, ручьи, болота. Размножается в речках. Нерест в мае - июле. Питается личинками комаров. На зиму закапывается в ил, знаменита своей способностью долгое время оставаться живой, вмёрзая в лед.

#### Трескообразные (*Gadiformes*)

##### ТРЕСКОВЫЕ (*Gadidae*)

Более 20 родов, 48 видов (в том числе трески, наваги, минтай, пикши, сайды, сайки) в умеренных и холодных водах Атлантического, Тихого и Северного Ледовитого океанов. В пресных водах Евразии и Северной Америки водится единственный вид - речной налим. В России 10 видов обитают в арктических и дальневосточных морях. Во внешнем облике бросаются в глаза спинные и анальные плавники характерной формы и непарный усик на подбородке. Мелкие и среднего размера, обычно стайные, придонные рыбы. Икра плавающая.

Треска атлантическая (*Gadus morhua*). Длина до 170 см, но обычно 50 - 80 см, масса до 40 кг. Доживает до 24 лет. Распространена от мыса Код до Новой Земли. Стайная, придонная рыба. Предпочитает держаться на глубинах от 150 до 250 м. Есть прибрежные и фьордовые формы. Половозрелость - в 8 - 10 лет. Нерест у берегов Норвегии в феврале - апреле. Икра развивается в толще воды и разносится на большие расстояния. Откладывают до 9 млн икринок. Диаметр икринки до 1,5 мм.



Треска атлантическая

Сайка, полярная тресочка (*Boreogadus saida*). Рыбка с крупными глазами и крохотным, едва заметным усиком на подбородке, нижняя челюсть выдаётся вперёд. Достигает длины 27 - 32 см. Обитает во всех арктических морях. Встречается у берегов, под плавучими льдами, в разводьях, у кромки льда. Часто живёт в опреснённой воде при нулевой или отрицательной температуре, питается планктоном. Осенью и зимой может скапливаться в речных устьях. Половозрелость - в 3 - 4 года, живет до 7 лет. Нерест в октябре - марте. Плодовитость до 21 тыс. икринок. Икра плавающая. Массовая пища рыбоядных птиц, тюленей, белух и белых медведей.

Сайка



Сайда



Сайда (*Pollachius virens*). Рыба с большим конечным ртом и маленьким подбородочным усиком, хвостовой плавник с глубокой выемкой, боковая линия светлая. Длина обычно 60 - 90 см. Масса 1,5 - 2 кг, изредка до 10 кг. Стайная рыба, обитающая в толще воды и у дна. Живёт до 15 лет. Нерест у берегов Норвегии на глубине 100 - 200 м с января по май. Икра плавающая. Средняя плодовитость 225 тыс. икринок.

**Минтай** (*Theragra*). Длина до 75 см, обычно 40 - 55 см, масса до 1,5 кг. Три спинных и два анальных плавника. Дальневосточный минтай (*T. chalcogramma*) обитает в морях северной части Тихого океана на глубине 500 - 700 м. Нерест порционный, весной - летом у берегов. Икра плавающая. Питается ракообразными и мелкой рыбой. Атлантический минтай (*T. finnmarchica*) описан всего по нескольким экземплярам. Пикша (*Melanogrammus aeglefinus*). Рыба длиной изредка до 110 см, массой

до 19 кг (обычно 50 - 75 см, масса около килограмма). Предпочитает участки моря с нормальной солёностью. Живёт до 14 лет. Стайная рыба. Держится у дна, обычно на глубинах 60 - 200 м. Половозрелость - в 6 - 10 лет. Нерест с апреля по июнь у берегов Северо-Западной Норвегии. Икра плавающая. Плодовитость 0,17 - 1,8 млн икринок. Икра, личинки, мальки разносятся течением на большие расстояния. Молодь часто прячется от опасности под куполами крупных медуз. Взрослая пикша чаще всего питается бентосом: иглокожими, моллюсками, червями, ракообразными и рыбьей икрой.



Минтай



Пикша

## Окунеобразные (*Perciformes*)

### ЗУБАТКОВЫЕ (*Anarhichadidae*)

Отличаются круглой головой с укороченными челюстями. Из рта торчат передние зубы, которыми рыбы могут отрывать от дна прикреплённых или цепляющихся беспозвоночных. За длинными передними зубами на нёбе и нижней челюсти лежат короткие тупые зубы, которые могут раздробить раковины моллюсков. В период смены зубов переходят на мягкую пищу либо голодают. Легенды моряков о людоедстве зубаток не нашли подтверждения, но пойманная рыба, разумеется, может отчаянно кусаться, защищая свою жизнь. Тело рыб длинное, грудные плавники крупные, брюшных нет совсем. Плавают, лентообразно изгибая тело.

Зубатка полосатая, обыкновенная (*Anarhichas lupus*), видовое название от лат. *lupus* - "волк". Самые крупные длиной до 115 см, массой до 10 кг. Живёт на глубинах от 18 до 450 м при температуре воды от -1 до +7,5°C. Предпочитает каменистые грунты. Питается моллюсками, реже иглокожими, ракообразными и рыбой. Живёт до 20 лет. Половозрелость в 5 лет. Нерест в июле - сентябре у берегов. Икру откладывает скоплениями в виде крупных шаров, между камнями. Самцы, веро-

ром до двух метров. Предпочитают большие глубины (до 936 м). Считают, что из-за жизни на глубине её мышечные ткани рыхлые, водянистые. Тяготеет к илистому грунту, предпочтительная температура от -2 до -4,5°C. Живёт до 14 лет. Нерест в апреле - октябре. Икра очень крупная, до 8 мм. Кладки икры не обнаружены. Питается гребневиками, медузами и рыбой. Быстро растёт, в 7 лет достигает 92 см.

### БЕЛЬДЮГОВЫЕ (*Zoarcidae*)

Длина обычно 50 - 60 см (до 1 м). Спинной и анальный плавники длинные, слиты с хвостовым. Грудные - большие, брюшные - на горле. Донные рыбы, обычно населяют глубины 100 - 500 м, некоторые виды освоили мелководье или, наоборот, глубины до 2 тыс. м.



Бельдюга европейская

Обычны в водах

Арктики и прилегающих к ней северных частях Атлантического и Тихого океанов, особенно разнообразны в

Беринговом и Охотском морях.

Бельдюга европейская (*Zoarces viviparus*). Часто встречается в опреснённых заливах и устьях рек. Самки крупнее самцов. Бельдюги, особенно молодёжь, часто остаются в отлив на литорали под камнями. Держится в сублиторали, на глубине до 20-30 м. Предпочитает каменистые и песчаные грунты с зарослями морской травы зостеры и водорослей. Основная пища - ракообразные, брюхоногие моллюски, икра и мальки рыб.

### СТИХЕЕВЫЕ (*Stichaeidae*) ЛЮМПЕНОПОДОБНЫЕ (*Lumpeninae*)

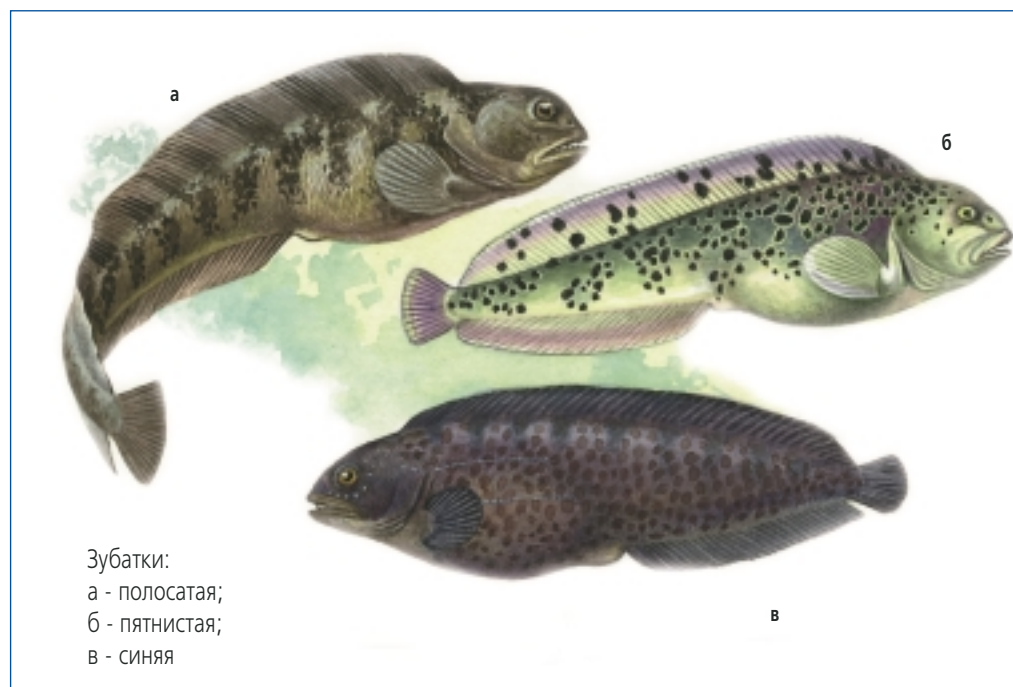
Тело удлинённое, канала боковой линии на туловище

нет. Обитают от границы отлива до 200 м и глубже.

Люмпен большой (*Lumpenus fabricii*). Рыба размером до 36 см, обитает в Баренцевом, Белом морях, юго-западной части Карского моря, есть в Чукотском, Беринговом и Охотском морях.

Люмпен средний (*Anisarchus medius*). Длина до 18 см. Обитатель прибрежных вод Северного Ледовитого океана, распространён циркумполярно. Предпочитает илистые грунты и отрицательную температуру придонного слоя. Питается мелкими червями, моллюсками, ракообразными.

Люмпен пятнистый (*Leptoclinus maculatus*). Длина до 18 см, распространён в Баренцевом, Белом, Карском, Беринговом и Охотском морях. Нижние лучи грудных плавников у него пальцевидно удлинены и используются как опора при ползании по грунту.



Зубатки:

а - полосатая;

б - пятнистая;

в - синяя

ятно, охраняют кладки. Откладывают 6 - 40 тыс. икринок. Летом подходит к берегам, зимой уходит на глубины.

Зубатка пятнистая (*Anarhichas minor*). Максимальная длина до 144 см при массе более 30 кг, обычно 3 - 17 кг. Распространена там же, где и обыкновенная, но встречается чаще и более многочисленна в северных холодных водах. Обитает на материковой отмели, предпочитает глубины 100 - 200 м при температуре воды от -1 до +2,5°C. Доживает до 40 лет. Нерест в июне - июле. Икра крупная, диаметром 5,5 - 6 мм, донная, слипается в скопления, в местах с сильным течением. Плодовитость 12,4 - 50 тыс. икринок. Питается в основном иглокожими: офиурами, морскими звёздами и морскими ежами, реже моллюсками.

Зубатка синяя, вдовица (*Anarhichas latifrons*). Длина до 138 см, чаще 70 - 120 см, масса до 32 кг; возможно, бывает разме-





Люмпен

**Осетрообразные (Acipenseriformes)****ОСЕТРОВЫЕ (Acipenseridae)**

Проходные, полупроходные и пресноводные рыбы Северного полушария: белуги, осетры, лопатоносы, желтоплатоносы. Вдоль тела 5 рядов костных пластин. Передний луч грудных плавников в виде толстой колючки. Рот нижний, в передней части головы выступает рыло (роstrum), перед ртом 4 усика. Продолжительность жизни до 50 - 100 лет. Половозрелость - не ранее 8 - 10 лет. Бентофаги и хищники. Ценные промысловые рыбы. Объект разведения.

Осетр сибирский (*Acipenser baeri*). Длина до 3 м, масса до 20 кг. Распространён от Оби до Колымы. Окраска спины от светло-серой до тёмно-коричневой, брюхо светлое. Средняя масса рыб в Оби 16 кг, Енисее - 5, Лене - 2,5 кг. Полупроходная рыба, но есть и пресноводные оседлые формы. Нагуливается в устьевых пространствах, для нереста поднимается по рекам на 500 - 2,5 тыс. км. Длительность миграции иногда более года. Во время миграции останавливается, зимует в ямах. Половозрелость - в 15 - 20 лет. Нерест в июне - июле. Плодовитость в Оби 174 - 420 тыс. икринок, в Енисее - 79 - 250 тыс., в Лене - 16 - 110 тыс. икринок. Питается донными беспозвоночными, реже рыбой.

**Сельдеобразные (Clupeiformes)****СЕЛЬДЕВЫЕ (Clupeidae)**

Длина обычно 35 - 45 см. Тело сжато с боков или вальковатое. Брюшные плавники у некоторых видов отсутствуют, на брюхе у многих киль из заострённых чешуй. Стайные рыбы, питаются планктонными ракообразными. Массовые промысловые рыбы.



Осетр сибирский



Сельдь атлантическая

Атлантическая сельдь (*Clupea harengus*) - многочисленный вид. В Северной Атлантике и прилежащих арктических водах обитает подвид собственно атлантическая, или мурманская сельдь (*Clupea harengus harengus*). Длина около 40 см. Морская, стайная, пелагическая рыба. К востоку от Белого моря обитает восточная сельдь (*Clupea pallasii*). Ареал вида зимой покрыт льдами. Численность велика в Баренцевом море. В Карском море редка. Небольшие скопления встречаются вблизи устьев рек Сибири. В северной части Тихого океана сельдь - массовый вид рыбы.

**Камбалообразные (Pleuronectiformes)****КАМБАЛОВЫЕ (Pleuronectidae)**

Длина от 6 см (у мелких видов) до 470 см, масса от нескольких граммов до 330 кг. Тело сильно сжато с боков. Оба глаза у взрослых на одной стороне уплощённой головы. Спинной и анальный плавники длинные, брюшные впереди грудных. Морские рыбы, обитающие преимущественно в прибрежной зоне, иногда заходят в реки. Ведут донный образ жизни, зарываются в грунт, выставляя на его поверхность верхнюю часть головы и глаза. Лежа на дне, маскируются под цвет грунта. Способны быстро менять окраску глазной стороны тела в зависимости от цвета дна. Питаются донными беспозвоночными и рыбой. Икра у большинства видов плавающая. Плодовитость до 13 млн икринок. Крупные икринки северных видов развиваются в течение нескольких недель или месяцев. Личинки симметричные, глаза расположены по обеим сторонам головы. По мере роста и развития личинки постепенно оседают на дно и претерпевают превращение. Кости черепа деформируются.

Камбала желтопёрая (*Limanda aspera*). Длина до 48 см, масса до 420 г. Распространена в Беринговом, Охотском и Японском морях, встречается по тихоокеанскому побережью Америки. Живёт до 12 лет. Половой зрелости самцы достигают в возрасте 4 - 5, самки - в 6 - 7 лет. Нерест летом на мелководье. Плодовитость 1,2 млн икринок. Икра плавающая. Рыба нагуливается летом на мелководьях, осенью - на глубинах, основу пищи составляют моллюски и черви. Зимой не питается.

Камбала звёздчатая (*Platichthys stellatus*). Длина до 54 см, масса 2 - 4 кг. Вдоль оснований спинного, анального плавников и боковой линии есть бугорки или костные пластинки. Встречается в Чукотском, Беринговом, Охотском и Японском морях, у побережья Канады. Живёт в прибрежной зоне на глубине 10 - 20 м, заходит в пресную воду. Нерест в феврале - марте в опреснённой морской воде. Питается червями, ракообразными и мелкой рыбой.



Камбала желтопёрая

Камбала речная (*Platichthys flesus*). Длина до 48 см. На плавниках круглые бурые пятна. Встречается от Чёрного и Азовского до Белого, Баренцева и Карского морей (Енисейский залив). Прибрежная морская рыба, может высоко подниматься по рекам. Половозрелость - в 3 - 5 лет. Нерест проходит в апреле - июне в солёных и солоноватых водах на глубине 5 - 50 м. Плодовитость до 2 млн икринок. Икра плавающая. Развитие около недели. Сантиметровые личинки опускаются на дно и превращаются в маленьких камбал. Питается моллюсками, ракообразными, червями, личинками водных насекомых и мелкой рыбой.



Камбала звёздчатая

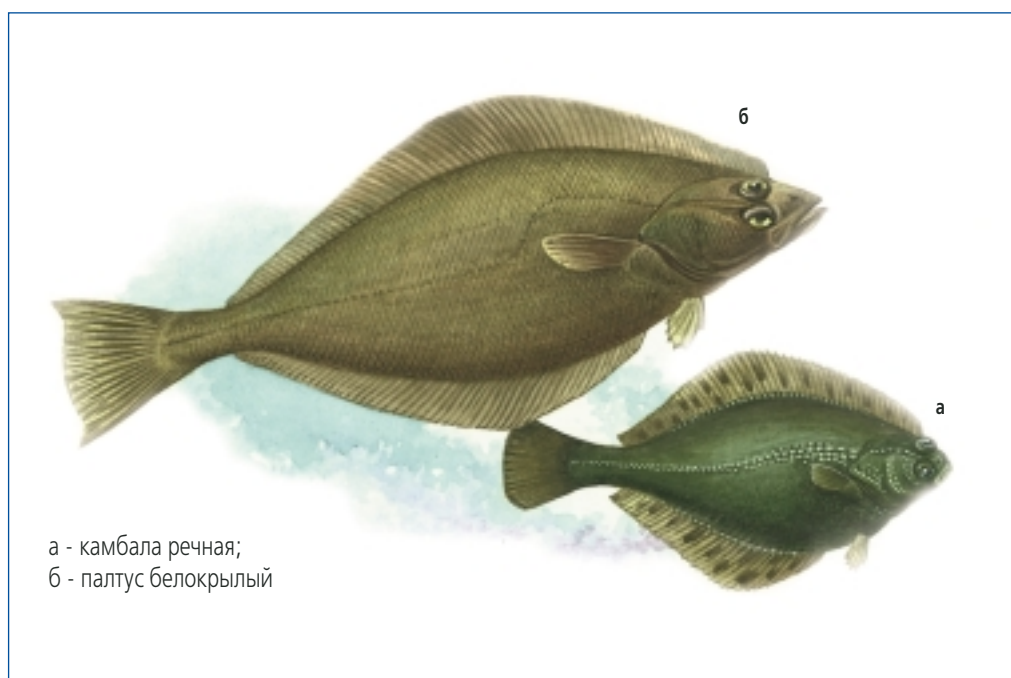
Солоноватоводная рыба, но встречается и в крупных глубоких озёрах. Озёрные формы - реликты ледникового времени. В морях обычны на мелководьях, в озёрах - в самых глубоких и холодных частях. Нерест поздней осенью или зимой. Икра развивается медленно, мальки выходят весной, первоначально пла-

Ицел атлантический  
двурогий

Атлантический триглопс

вают в толще воды. Керчак питается ракообразными, икрой и молодью рыб.

Атлантический триглопс (*T. murrayi*). Тело длиной 11 - 14 см,

а - камбала речная;  
б - палтус белокрылый

Палтус белокрылый, или обыкновенный (*Hippoglossus hippoglossus*). Длина до 5 м, масса до 300 кг. Обычные размеры 150 - 230 см, масса 46 - 117 кг. Встречается в Баренцевом, Беринговом и Охотском морях, вдоль берегов Камчатки. Тело удлинённое, рот большой с острыми, крупными зубами. Перед анальным плавником короткий шип. Живёт до 30 лет. Половозрелость - в 7 - 17 лет. Нерестится зимой и весной на глубине 300 - 1 тыс. м. Плодовитость до 3,5 млн икринок. Инкубационный период при температуре +6,5°C 16 дней. Превращение и оседание на дно - по достижении длины 4 см. Питается крабами, креветками, рыбой, взрослые особи - только рыбой. Совершает миграции протяжённостью более 900 км.

#### Скорпенообразные (*Scorpaeniformes*)

КЕРЧАКОВЫЕ (*Cottidae*) - пресноводные и морские рыбы размером 10 - 60 см. Известны в водах Северной Европы, Азии и Северной Америки.

Четырёхрогий керчак, или рогатка (*Triglops quadricornis*).



Рогатка (ледовитоморская)

удлинённое, низкое, рыло заострённое. На жаберной крышке 4 шипа. Боковая линия вооружена шипиками, голова и спина покрыты костными бугорками. Встречается в придонных слоях воды на глубинах до 250 м. Нерест поздней осенью или зимой. Плодовитость 100 - 200 икринок. Триглопсы питаются донными червями и ракообразными, служат кормом трески и камбал.

Ицел атлантический двурогий (*Icelus bicornis*). Длина 8 - 9 см, самцы мельче самок. Живёт на глубинах до 600 м, обычно на илистом дне. Холодолобивая рыба, предпочитает близкие к нулю или отрицательные температуры. Голова большая, сжата с боков, на затылке 2 пары шипов или бугров. Размножается в августе - сентябре. Икра крупная, диаметром до 3,1 мм. Плодовитость 150 - 340 икринок. Питается донными ракообразными и червями.



Тригла серая

#### ТРИГОЛОВЫЕ, или МОРСКИЕ ПЕТУХИ (*Triglidae*)

Тригла серая, морской петух (*Trigla gurnardus*). Длина до 45 см, чаще 30 см, масса более килограмма. Изредка встречается в Арктике. Грудные плавники длинные, передние их лучи образуют пальцевидные отростки, на которых рыба бродит по дну. Обитает на глубине 20 - 50 м на песчаных грунтах. Нерест летом. Икра плавающая. Питается малоподвижными беспозвоночными и рыбой.



**ПИНАГОРОВЫЕ, или КРУГЛОПЁРЫЕ (*Cyclopteridae*)**

Большинство имеют шаровидное тело, сжатое с боков в задней части. Тело и голова покрыты костными бугорками, пластинками, шипиками и кожными выростами. Реже тело голое - тогда кожа толстая, морщинистая. Брюшные плавники превратились в присоску, которой рыба прикрепляется к камням. Придонные рыбы.

Пинагор (*Cyclopterus lumpus*). Достигает

длины 60 см и массы до 3 кг. Нерест в прибрежье в 2-3 приёма. Плодовитость до 150 тыс. икринок. Икра оранжево-

красная, охраняется самцами. В холодных водах Арктики живут меньшие по размерам круглопёры, или колючие пинагоры.

**ЗЕМНОВОДНЫЕ, или АМФИБИИ (*Amphibia*)**

**Хвостатые (*Caudata*)**

**УГЛОЗУБЫ (*Hynobiidae*)**



Пинагор



Углозуб сибирский

Углозуб сибирский, или четырёхпалый тритон (*Hynobius keyserlingi*). Взрослые достигают изредка длины 13 см. Нёбные зубы изогнуты и расположены под углом, откуда происходит название "углозуб"; второе название получил за то, что имеет по 4 пальца на задних ногах. Единственная хвостатая амфибия, которая широко распространена по всему Северу: обитает в восточных районах Европейской части России, по всей Сибири, на Камчатке и Сахалине, проникает за Полярный круг.

**МЛЕКОПИТАЮЩИЕ, или ЗВЕРИ (*Mammalia*)**

**Китообразные (*Cetacea*)**

Звери, полностью утратившие связь с сушей. Передние ноги превратились в плавники, задние отсутствуют, есть только небольшие остатки тазовых костей. Хвостовые лопасти и спинной плавник - это кожные складки. Плавают за счёт движения хвостового плавника, который, в отличие от рыб, расположен горизонтально и движется в вертикальном направлении. Дышат кислородом воздуха, дыхательное отверстие - дыхало (ноздря) переместилось на верхнюю часть головы. Умеют издавать звуки, которые используют для общения друг с другом и эхолокации. За счёт эхолокации прекрасно ориентируются в полной темноте. Для видов, проводящих значительное время подо льдами, характерно отсутствие спинного плавника.

**Зубатые киты (*Odontoceti*).** Зубы, чаще всего в форме колышков, удобной для захвата скользкой рыбы. Дыхало одно. Издают высокие звуки, не все из них слышны человеческому уху. Самцы крупнее самок.

**НАРВАЛОВЫЕ (*Monodontidae*)**

Белуха (*Delphinapterus leucas*). Длина тела до 6 м, масса 0,6 - 1 т. Голова небольшая, в отличие от большинства китов шея выражена хорошо. Спинного плавника нет, вместо него по спине проходит невысокая кожная складка, грудные плавники маленькие и закруглённые. Окраска однотонная, изменяется с возрастом: у новорождённых она светло-серая, через несколько дней или недель переходит в тёмно-синюю, почти чёрную, в годовалом возрасте становится синева-серой, у взрослых - белой или желтоватой, часто покрыта шрамами. По окраске приблизительно определяют возраст животных. Зверь издаёт разнообразные звуки: свист, визг, пронзительный крик, рёв и др. (отсюда поговорка "ревёт белугой"). Встречается во всех полярных морях, зимой может откочевать в умеренные широты. Обычна у кромки льда и в полыньях среди дрейфующих льдов. Летом держится как в чистой воде, так и среди льдов. Зимует, видимо, в незамерзающих полыньях, спиной ломая молодой лёд. Питается разными видами стайных рыб (навага, треска, сельдь, корюшка), а также ракообразными и головоногими моллюсками. В погоне за рыбой может заходить в реки вверх по течению до 1,5 тыс. км. Период спаривания длится с начала мая. Беременность 11 - 12 месяцев. Молочное выкармливание детёныша до 12 месяцев. Самка, как правило, приносит ежегодно одного детёныша. В Белом море обитает примерно 8 - 10 тыс., Карском - 40 - 50 тыс., Охотском - несколько десятков тысяч особей. Белуха общительна и дружелюбна, поэтому часто содержится в дельфинариях.

Нарвал, единорог (*Monodon monoceros*). Достигает длины 6,1 м, массы - 1,5 т. Закруглённой головой, отсутствием спинного плавника, однородно-тёмной окраской детёнышей похож на своего ближайшего родственника - белуху. Отличается пятнистой окраской верхней части тела у взрослых животных, а также имеющимся у самца (изредка и у самок) спирально закрученным, направленным вперёд бивнем. Бивень (до 3 м) развивается в левой верхней челюсти, иногда бивнем два (обычно второй зуб не виден из дёсен). Других зубов нет. Распространён во всех полярных морях, обычно к северу от линии плавающих льдов. Зимой проводит в полыньях и разводьях среди льдов. Летом питается головоногими моллюсками, рыбой, держится стадами. Биология нарвала практически не изучена, неизвестно и назначение бивня. Предполагают, что зверь может использовать его при добывании крупных рыб (пользуется им как копьём) или для пробивания во льду лунок, сквозь которые животное дышит. Высказывается также мнение, что бивень служит турнирным оружием самцов, а возможно, и звуковой антенной, используемой для передачи направленных звуков при эхолокации. В древности бивень стоил очень дорого, так как считался самой надёжной защитой от ядов и колдовства. Вид включён в Красную книгу РСФСР.

**Усатые киты (*Mystacoceti*)**

Зубов нет, вместо них с верхней челюсти свисают роговые пластины "китовый ус", с внутренней стороны от пластин отходят длинные жёсткие волосы, образующие цедильный аппарат, через который кит отфильтровывает пищу - планктон и пелаги-

ческих рыб. Дыхательных отверстий два. Издают низкие звуки, некоторые из них, видимо, слышны другим китам на расстоянии в сотни километров.

#### ГЛАДКИЕ КИТЫ (*Balaenidae*)

Гренландский кит (*Balaena mysticetus*) - самый крупный из них; обычные размеры до 18 м, иногда 21 м. Разрез рта сбоку имеет вид дуги. Глаза расположены около его углов. Нижние челюсти спереди низкие, сзади очень высокие (до 1,5 м). Пластины уса длиной 3,5 - 4,5 м, бахрома (расщеп) из длинных (до 60 см) чёрных волосков. Когда рот закрыт, усы отгибаются назад. Размах лопастей

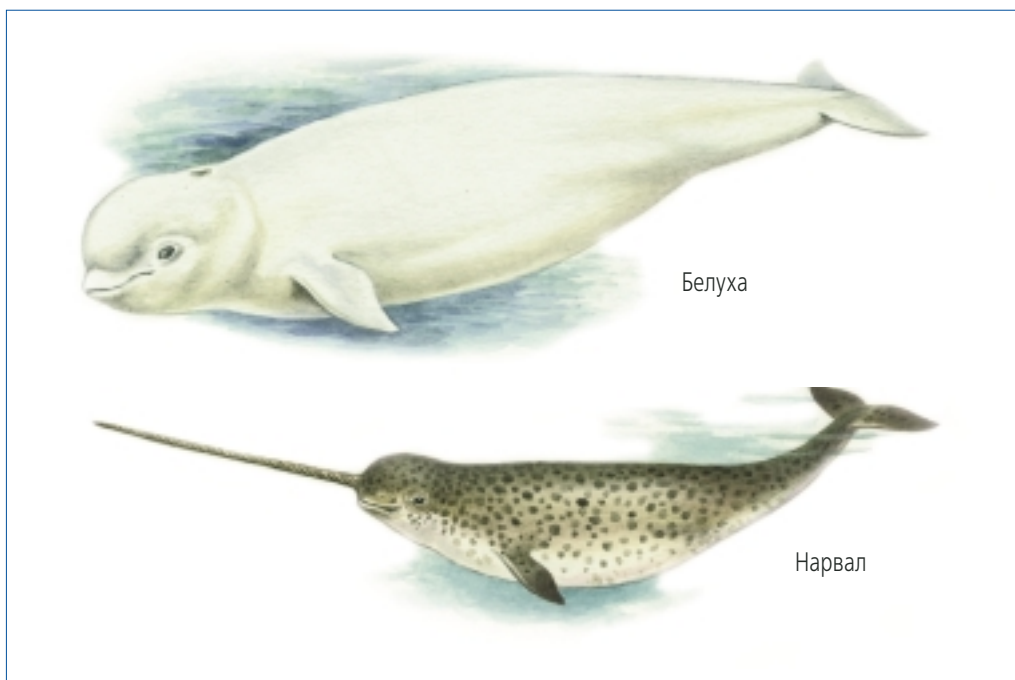
хвостового плавника может достигать 6 м. Обитает в арктических и субарктических морях, среди дрейфующих льдов. Зимой держится у кромки плавучих льдов. Весной и летом продвигается на север, где заходит в мелководные зоны. Фонтан характерный: из двух струй, в виде буквы V, достигает 4-метровой высоты (у большинства китов фонтан одноструйный). Питается планктонными организмами. С X века постоянно добывался в больших количествах населением Западной Европы. Название "киты" первоначально относилось именно к этим животным. В XVI - XVII веках ежегодно добывались тысячи голов. В результате первым было истреблено шпицбергенское стадо, затем западногренландское, а в XIX веке были почти полностью уничтожены киты в Беринговом и Чукотском морях. Сейчас численность китов в районе Чукотки постепенно восстанавливается, в стаде свыше 4 тыс. особей. Остальные стада восстанавливаются медленно. Промысел повсеместно запрещён. Коренному населению Чукотки и Аляски ежегодно разрешается добывать несколько десятков китов для собственных нужд. Вид включён в Красную книгу РСФСР и Красную книгу МСОП (Международного союза охраны природы).

#### Ластоногие (*Pinnipedia*)

##### НАСТОЯЩИЕ ТЮЛЕНИ (*Phocidae*)

Гренландский тюлень, лисун (*Pagophoca groenlandica*). Размеры взрослых самцов до 2 м, масса 160 кг, самки мельче. Новорождённые (бельки) покрыты длинным, густым и пушистым белым мехом.

Населяет воды Северной Атлантики и Северного Ледовитого океана до западной части Карского моря. Размножается и линяет на льдах, остальное время проводит в воде. Питается рыбой, кальмарами и ракообразными. Самки достигают половой



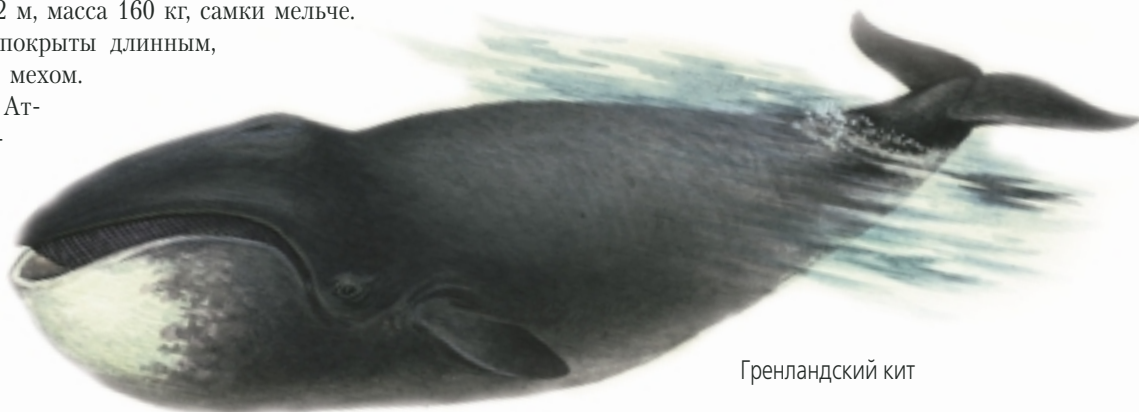
Белуха

Нарвал

зрелости в 3 - 4 года, однако большинство приносит первого детёныша в 5 лет. Самцы становятся половозрелыми на год позже. Максимальная продолжительность жизни 40 лет. Численность вида сократилась с 10 млн особей до 800 тыс. Объект промысла.

Кольчатая нерпа (*Pusa hispida*). Размер до 1,5 м, масса до 100 кг. Самцы несколько крупнее самок. Голова небольшая, морда короткая. Обитает во всех северных морях. Держится преимущественно в прибрежной зоне, чаще в заливах, проливах и устьях рек, однако встречается и в открытом океане, вплоть до Северного полюса. Зимой живёт во льдах. Сроки размножения зависят от климатических условий. Продолжительность беременности 10 - 11 месяцев. Детёныши (1 - 2) рождаются на льду, размер новорождённых 60 см, масса до 4,5 кг. Живут более 40 лет. Наиболее массовый вид тюленей. Основная пища белых медведей.

Крылатка, или полосатый тюлень (*Histiophoca fasciata*). Длина тела до 1,6 м, масса до 150 кг. Питается зверь преимущественно пелагическими рыбами и беспозвоночными. Беременность 11-12 месяцев, щенится весной на льдах. Средний размер новорождённых 85 см, масса 8 кг. Обитает только в северной части Тихого океана и в южной части Чукотского моря. Места летнего обитания изучены плохо, так как



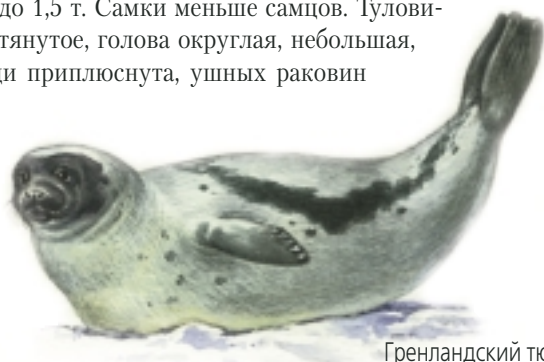
Гренландский кит



на сушу крылатка никогда не выходит. В годы расцвета судового промысла в Охотском море добывали более 20 тыс. полосатых тюленей в год. На добычу крылатки установлены ограничения.

Морской заяц, или лахтак (*Erignathus barbatus*). Самый крупный тюлень в фауне России. Изредка может достигать длины 240 см при весе зимой более 300 кг. Самцы и самки практически неразличимы. Питаются бентосом. Предпочитают изрезанные побережья с большим количеством островов. Живут осёдло. При образовании припая отступают к дрейфующим льдам. Избегают участков моря с глубинами больше 50 - 70 м. **МОРЖОВЫЕ (*Odobenidae*)**

Морж (*Odobenus rosmarus*). Имеет три подвида: тихоокеанский, лаптевский, атлантический. Длина до 4,1 м, масса до 1,5 т. Самки меньше самцов. Туловище вытянутое, голова округлая, небольшая, спереди приплюснута, ушных раковин



Гренландский тюлень

нет; на верхней губе расположены в несколько рядов жёсткие усы - вибриссы. Из верхней челюсти по углам рта выступают клыки: до 80 см у самцов, у самок до 70 см, массой до 5 кг каждый (в "Описании земли Камчатки" С.П. Крашенинникова, издания 1775 года, упомянута пара клыков весом почти в пуд - около 16 кг). Хвост короткий, едва заметный, кожа толстая, морщинистая. У самцов шея и грудь покрыты шишками и шрамами. Волосистой покров редкий, короткий, у старых зверей отсутствует. Морж распространён во всех арктических

морях. Береговые лёжки находятся на острове Врангеля, Чукотке, Новой Земле, Земле Франца-Иосифа, Шпицбергене, восточном побережье Таймыра, в дельте Лены, на Новосибирских островах. Обитает преимущественно на мелководных участках морей. По суше или льду передвигается неуклюже. При быстром плавании гребёт задними конечностями. Может нырять на глубину до 90 м и оставаться под водой 20 минут. Спит на воде как в горизонтальном, так и в вертикальном положении благодаря подкожным воздушным мешкам, отходящим от основания пищевода. Много времени проводит на льду или суше. Питается преимущественно моллюсками, которых добывает на морском дне. Некоторые самцы могут хищничать, охотясь на нерп (по-чукотски такой морж называется *келюч*). Эти звери могут быть опасны и для человека. Зимой на льду самка рождает детёныша длиной около метра и массой 40 кг.

Моржей издавна добывают ради мяса и жира; шкуры используют для постройки жилищ и лодок. Из бивней, "рыбьего зуба", изготавливают инструменты для охоты, различные украшения. Коренное население Севера широко использует все части туши, в том числе желудок, кишки, сухожилия, кости.

Особенно большую роль промысел играет в жизни эскимосов и чукчей, в языке которых существуют особые

на -



Морж



Кольчатая нерпа



Крылатка

звания для всех возрастных и половых категорий моржа. На европейском Севере промыслом зверя занимались русские поморы и население Скандинавии. В XVIII - XIX веках атлантические и тихоокеанские популяции были сильно сокращены европейскими и американскими зверобоями. Запрет и ограничения добычи привели в последние десятилетия к росту численности моржей. В России промысел разрешён только для коренного населения Якутии и Чукотки. Лаптевский подвид моржа включён в Красную книгу МСОП, Атлантический - в Красную книгу РСФСР.

#### **Сирены (*Sirenia*)**

Морская корова, стеллерова корова, или капустница (*Hydrodamalis gigas*) - полностью истреблённое человеком млекопитающее. Длина тела достигала 10 м, масса 4 т. Перед-

ние конечности короткие, недоразвитые, задние - отсутствовали. Туловище, как у китов, заканчивалось плоским, расположенным горизонтально хвостом. Держалась стадами, оседло, по тихим морским заливам. Питалась бурыми водорослями (морской капустой). Была малоподвижна и доверчива. Впервые обнаружена в 1741 году участниками Великой Северной экспедиции. Названа по фамилии врача и биолога экспедиции Георга Стеллера, который составил её описание. Обитала на острове Беринга. Добывалась ради съедобного мяса. К 1768 году была полностью истреблена моряками. В тропиках сохранились ещё два рода этого отряда: ламантины и дюгоны. Несмотря на внешнее сходство с ластоногими, сиреновые состоят в более близком родстве со слонами. Все виды включены в Красную книгу МСОП.

### Хищные (*Carnivora*)

#### МЕДВЕДИ (*Ursidae*)

Белый медведь, ошкуй, ушкуй (*Ursus maritimus*) - самый крупный из ныне живущих наземных хищников. Длина взрослого самца до 2,5 м, изредка 3 м. Самка обычно не превышает 2 м. Масса взрослых самцов 400 - 500 кг (как исключение - до тонны), самок - 200 - 300 кг. От близкого к нему бурого медведя отличается удлинённым и более узким туловищем, длинной подвижной шеей, относительно небольшой головой со спрямлённым профилем, короткими округлыми ушами, слабо выступающими из волосяного покрова. Ступни массивные, с густоопушёнными нижними поверхностями, когти слабоизогнутые, острые. Хвост короткий, скрыт в волосяном покрове. мех зимой очень густой, но более короткий и жёсткий, чем у бурого медведя. Летний мех короче зимнего. Окраска одинакова у самцов и самок, изменяется от белой и желтоватой (осенью и зимой) до соломенно-жёлтой, серой или почти бурой (в конце лета). Распространён по всей Арктике, к югу до побережий материков и границ плавучих льдов. Постоянно обитает на северо-востоке Канады. Одиночные звери встречаются и значительно южнее, вплоть до Камчатки и Курил. Область наиболее высокой численности - материковый склон Северного Ледовитого океана, в частности север Баренцева моря, морей Лаптевых и Чукотского. За последние столетия площадь и границы ареала этих зверей изменились мало, но область их высокой численности сильно сократилась. Медведи, как правило, активны круглый год и постоянно кочуют среди льдов, достигая при этом Северного полюса и его окрестностей. Тяготеют к участкам открытой воды. Странствуя, нередко оказываются на суше и могут задержаться там, если льды отойдут от берегов. Основной корм - несколько видов тюленей, в основном кольчатая нерпа и морской заяц (лахтак). Оказавшись на суше, кормятся леммингами, птицами и их яйцами, растительной пищей - кустарничками, травами, ягодами, могут перейти к питанию отбросами у человеческого жилья. Переносят длительные голодовки, но при случае съедают сразу до 20 и более килограммов мяса и жира. В среднем взрослое животное потребляет в сутки 5 - 8 кг корма и добывает в год до 50 тюленей. Гон в марте - апреле. Иногда медведицу сопровождают несколько самцов, между которыми нередко возникают драки. Беременность 190 - 260 дней. В сентябре - октябре беременные медведицы выходят на сушу (в России в основном на Земле Фран-



Белый медведь

ца-Иосифа и острове Врангеля), где залегают в берлогу. Реже устраивают убежища на побережьях материков или на морских льдах. В декабре - феврале самка рождает 1 - 3 слепых и голых медвежат массой 400 - 450 г. К трехмесячному возрасту они покрываются густым мехом, весят до 10 кг и становятся способными к кочёвкам вместе с матерью. В возрасте 8 - 10 месяцев медвежата начинают добывать корм самостоятельно, хотя более года питаются молоком матери. Семья сохраняется около двух лет (медведица приносит потомство обычно раз в 3 года). Половой зрелости звери достигают в возрасте 4-5 лет. Продолжительность жизни в неволе до 40 лет, в природе - меньше. Врагов и конкурентов, за исключением человека, у белого медведя практически нет, но есть множество паразитов. Медвежата могут стать жертвами взрослых самцов. Употребление в пищу мяса медведя, заражённого трихинеллами, может служить причиной заболевания человека (нередко со смертельным исходом). В последние десятилетия в тканях зверей были обнаружены пестициды и тяжёлые металлы. Возможно, накопление этих соединений в организме служит причиной снижения интенсивности размножения животных. Медведи издавна добывались местным населением Севера ради шкур, мяса и жира (несъедобна лишь печень зверя из-за очень высокого содержания в ней витамина А). В 1930 году в Арктике ежегодно добывали 2 тыс. особей. Позже объем добычи сократился. В 1975 году заключено международное соглашение о сохранении белого медведя - запрете на их добычу во всей Арктике, за исключением отдельных оговорённых случаев. В результате принятых мер численность зверя возросла примерно с 10 тыс. (50-е годы) до 20 тыс. (70-е годы). Хорошо переносят неволю и содержатся во многих зоопарках мира, хотя размножаются в неволе нерегулярно. В неволе способны скрещиваться с бурыми медведями. На человека нападают редко, но человек и белый медведь могут представлять взаимную опасность, поэтому им лучше держаться на расстоянии друг от друга. Вид включён в Красную книгу РСФСР и Красную книгу МСОП.



СОБАКИ (*Canidae*)

Полярный волк, белый волк - это северные разновидности волка (*Canis lupus*), самого крупного вида в семействе. Волк - один из самых разнообразных по окраске и размерам зверей. Размер тела 105 - 160 см, высота в холке 80 - 100 см, масса 35 - 50 кг, изредка до 70 кг. Тундровый волк, как правило, крупный, светлый, а зимой почти белый. Широко распространён в Евразии и Северной Америке (в ряде стран Европы и некоторых штатах США истреблён). В России встречается почти повсеместно, кроме большинства арктических островов, а также сплошных таёжных массивов. На Севере более многочислен в полосе кустарниковых тундр и в лесотундре, в таёжной зоне обитает преимущественно по долинам рек. Из тундр и высокогорий на зиму, как правило, откочёвывает к югу. Обычно селится в глухих труднодоступных местах, вблизи водопоев. Приносит и выращивает потомство в логовах или норах, роет их самостоятельно или использует норы лисиц, барсуков, песцов. Питается разнообразными кормами. Из животных - чаще копытными, как дикими (оленьями, лосями), так и домашними (крупным рогатым скотом, лошадьми, оленьями, овцами). Добывает зайцев, грызунов (полевков, леммингов), различных птиц, их яйца и птенцов, поедает насекомых, некоторые растительные корма, чаще ягоды. Добычей зверя становятся лисицы, песцы, домашние собаки, охотно поедает падаль, отбросы у поселений человека. Суточный рацион составляет примерно 2 кг мяса, но голодный волк может съесть сразу до 10 кг. Охотятся волки в одиночку и стаями. В зависимости от вида жертвы и условий гибко меняют тактику охоты. Живут семьями, пары образуют на всю жизнь. Основу семьи составляют родители и молодые - сеголетки, к которым могут присоединяться молодые, родившиеся в предыдущем году (переварки) и более старые холостые звери. Такая стая чаще состоит из 10 - 12 особей. Если волков не преследуют, пара из года в год занимает один и тот же участок и выводит потомство в одном и том же логове. Гон в феврале - марте (сроки зависят от местности, погодных условий и продолжительности светового дня), беременность 65 дней. В выводке бывает 4 - 6 волчат. Они созревают на 10 - 12-й день и до полутора месяцев кормятся материнским молоком. До осени родители приносят им добычу к логову, а позже семья начинает кочевать. Половой зрелости волчица достигает на втором году жизни, волк - на третьем. В природе они изредка доживают до 16 (чаще до 10 - 12) лет. Зверь активен преимущественно в сумерках. Он чрезвычайно сообразителен, обладает

прекрасно развитым зрением, обонянием и особенно слухом, большой силой, быстротой движений и неутомимостью. Волк легко несёт в зубах овцу, на бегу развивает скорость до 60 - 65 км/ч и совершает суточные переходы в 60 - 80 км. Родоначальник домашних собак. В популяциях диких копытных он приносит пользу, убивая слабых и больных животных. Наносит человеку большой ущерб, истребляя домашний скот. Может выступать переносчиком бешенства. Изредка нападает на человека, особенно на детей. Известны случаи, когда ребёнок выживает в волчьей семье. Становясь малочисленными, волки нередко скрещиваются с домашними собаками. Гибриды опаснее диких волков, так как не боятся человека. Численность волков в России в конце 40-х годов была 120 тыс.; к началу 70-х - 13 тыс., из которых 2 тыс. населяли тундровые районы. В начале 90-х годов на территории России насчитывалось 22 тыс. особей.

Песец (*Alopex lagopus*). Сравнительно небольшой зверь, длина 50 - 75 см, высота 30 см, масса зимой 6 кг, изредка до 10 кг. Имеет приземистое тело, укороченную мордочку и ушки, едва выступающие зимой из длинного белого меха. Укороченные черты лица у зверей - это обычный детский признак, поэтому даже взрослые песцы часто производят впечатление щенков. Летом песец одет в неряшливый короткий мех, тогда он может вести себя очень смело, вплотную подбираясь к человеку, и питаться отбросами. При смене шерсти поведение меняется - и зверь становится осторожнее. Зимняя шкура песцов необычайно красива, чаще она снежно-белая, но встречаются и цветные вариации (как окраска волос у людей). Обобщённо их называют "голубые песцы", хотя по цвету они разные: серо-голубые, песочные, коричневатые или серебристые. Живя в суровых условиях, песцы питаются самой разнообразной пищей (в России в их питании отмечено 125 видов животных и 25 видов растений). В тундре основной добычей являются лемминги. На побережьях с развитой прибрежной жизнью песцы кормятся на литорали, могут следовать за белыми медведями, подбегая остатки. В случае бескормицы способны кочевать на большие дистанции - до 5 тыс. км (из наших тундр добираются до



Волк



Песец

средней полосы России, до Аляски и Гренландии), но в голодные годы всё же гибнут в больших количествах, чаще молодые. Тундра - суровое место для жизни, поэтому норы, пригодные для выведения щенков, используются многими поколениями зверей, часто несколькими семьями одновременно. Половозрелыми песцы становятся к году. В одном помёте 8 - 9 детёнышей, берут и приёмшей. Щенков обычно воспитывает самка. Живут в среднем 4 года, иногда до 7 лет. Основной пушной зверь тундры.

#### КУНЬИ (*Mustelidae*)

Росомаха (*Gulo gulo*) - зверь с мускулистым, плотным телом, длиной до метра и массой 15 кг. Немного напоминает маленького медведя. Голова небольшая, вытянутая. мех густой, длинный и блестящий. За исключением периода размножения, росомахи держатся поодиночке и широко кочуют. Ведёт преимущественно сумеречный и ночной образ жизни. Всеядна. Нападает на оленей, добывает зайцев, мелких грызунов, разных птиц, поедает также падаль, корни, ягоды, орехи. Разоряет продуктовые склады, ворует добычу и приманку из капканов. Не по размерам сильный, ловкий и осторожный хищник. Гон летом. Беременность 10 месяцев. В укрытии (в норе, среди камней, в вывороте дерева) самка раз в два года рождает 2 - 4 детёнышей. Живёт до 14 лет. Распространена на севере Евразии и Северной Америки, в России - в тайге, лесотундре и тундре, местами доходит до побережья морей, встречается на острове Врангеля. У северных народов мех высоко ценится и используется при изготовлении головных уборов, так как на морозе не индевет от дыхания.

Калан, морская выдра, морской бобр, камчатский бобр (*Enhydra lutris*). Длина

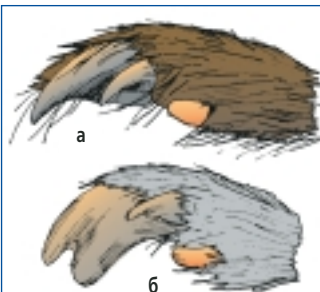
100 - 120 см,  
масса 20 -  
30 кг. Самцы  
крупнее са-  
мок. Перед-  
ние лапы ко-  
роткие со  
сросшимися  
п а л ь ц а м и ,  
задние лапы

похожи на лапы тюленей. Хвост длинный (30 см). мех очень густой, различных оттенков, бурый с "седой" - отдельными светлыми волосами. Обитает в прибрежных морских водах. Хорошо приспособлен к жизни в воде - плавает и ныряет, по суше передвигается медленно, неуклюже. Питается морскими ежами, крабами, моллюсками, рыбой.

Распространён на севере Тихого океана. В прошлом служил объектом пушного промысла. К середине XIX века находился на грани истребления. Благодаря мерам, принятым для спасения, его численность постепенно восстанавливается. На нашей территории встречаются курильский калан (*Enhydra lutris glaucilis*) и северный калан (*Enhydra lutris lutris*). Они включены в Красную книгу РСФСР.



Росомаха



Передняя лапка копытного лемминга:

а - летом; б - зимой

#### ГРЫЗУНЫ (*Rodentia*)

ХОМЯКОВЫЕ (*Cricetidae*). Это, в частности, ПОЛЁВКИ (*Microtinae*). Мышевидные грызуны, имеют укороченные уши и хвосты, питаются растительными кормами.

Лемминги, пеструшки - общее название для полёвок, обитающих в тундре и тайге. Лемминги служат главным кормом песцов, белых сов, поморников, а в годы высокой численности ими питается множество обитателей Севера - от северных оленей до прилетающих с моря чаек. Копытный лемминг (*Dicrostonyx torquatus*). Зверёк плотного телосложения, подошвы покрыты густой шерстью. Длина тела до 16 см, хвост 1 - 2 см, масса 45 - 75 г. Обитает преимущественно на сухих возвышенных участках тундры. Летом живёт в подземной норе или под камнями, часто в кочке. Зимой под снегом во мху и лишайниках прокладывает длинные ходы, нередко выходит на поверхность снега. Распространён к востоку от Белого моря. Когти на зиму разрастаются и принимают форму острого раздвоенного "копытца", облегчающего рытьё плотного снега, отсюда происходит название зверька. Летом мех рыжеватый или сероватый, по позвоночнику - тёмная полоса, зимой - более длинный и густой, белый. Питается побегами, листьями и корой кустарничков, травами, ягодами, цветами, корневищами. В благоприятные годы размножается под снегом. Самка приносит в год 2 - 3 помёта, в каждом 5 - 6 детёнышей. Колеблущаяся численность леммингов создаёт в тундрах своеобразный пульсирующий ритм жизни с сильными всплесками примерно раз в 4 года.

Сибирский, или обский лемминг (*Lemmus sibiricus*) населяет преимущественно низинные заболоченные тундры. Распространен к востоку от Белого моря. Летом шкурка сверху рыжая с чёрными полосами, снизу - серая. Зимой мех более длинный и светлый.



Копытный лемминг



Сибирский лемминг

Северосибирская полёвка

#### БЕЛИЧЬИ (*Sciuridae*)

Берингийский, или американский длиннохвостый суслик (*Citellus parryi*). Длина тела до 32 см, хвост 10 - 15 см. Название получил за длинный хвост (около 40% длины тела). Норный зверь, на зиму впадает в спячку. Часто делает запасы семян. Питается разнообразной растительной пищей, иногда грибами и насекомыми. Местами, например на Коряцком нагорье, является самым заметным и одним из наиболее многочисленных зверей.

Черношапочный сурок (*Marmota camtschatica*). Длина тела 40 см, масса до 5 кг. Хвост длинный - 20 см, шея и уши короткие. мех длинный, густой, спина и бока бурые, живот и лапы рыжие, верх головы чёрный ("шапочка"). Обитает в гольцах и горных тундрах, живёт семьями. Соседей по колонии предупреждает об опасности громким криком. Большую часть жизни



ни проводит в норах, на зиму (с октября по май) залегает в спячку. Питается травянистыми растениями. Размножается один раз в году, в выводке 5 - 6 (до 11) детёнышей. Распространён в горах Восточной Сибири (вплоть до низовьев Лены), на Чукотке и Камчатке.

### Парнокопытные (*Artiodactyla*)

#### ОЛЕНИ (*Cervidae*)

Северный олень (*Rangifer tarandus*). Длина тела самца до 220 см, высота в холке до 150 см, хвост 7 - 20 см, масса до 220 кг. От большинства других оленей отличается приземистым телосложением с длинной шеей и низко опущенной головой, наличием надглазничного отростка рогов с уплощённой лопаточкой на конце. Рога имеются не только у самцов, но и у самок. Самка мельче, рога изящнее. Ноги относительно короткие, массивные. Копыта могут широко раздвигаться, задние пальцы также имеют копыта, которые при ходьбе касаются грунта, поэтому ноги имеют большую площадь опоры, а давление на след в 4 раза меньше, чем у лося. Это облегчает передвижение по снегу и топкому грунту. Голова небольшая, с короткими закруглёнными ушами, сплошь покрыта шерстью. Зимний мех очень густой и длинный, остевые волосы пустотелы, наполнены воздухом, пуховые волосы тонкие, извилистые. Летний мех короче и реже. Мех очень тёплый, непроницаем для ветра, медленно намокает, хорошо держит животное на плаву. Окраска меха летом серовато- и коричневатобурая, зимой более светлая, у дикого оленя на боку светлое пятно. Широко распространён на севере Евразии и Северной Америки, включая ряд островов Полярного бассейна. Населяет тундру, лесотундру, тайгу. Обычно олени держатся стадами, насчитывающими иногда по несколько тысяч голов. Однако такие стада непостоянны и легко разбиваются на

меньшие группы. В большинстве районов олени совершают регулярные сезонные миграции. Осенью из тундры мигрируют в лесотундру и тайгу, проходя при этом до тысячи километров. Зимой поедают лишайники, выкапывая их из-под снега, а также ветки кустарников и сухую траву. Летом выбор кормов очень широк: помимо различных травянистых растений, листьев кустарников часто поедают грибы, ягоды, а также леммингов, яйца и птенцов птиц. Гон происходит в сентябре - октябре (у лесных раньше, чем у тундровых). Самцы в это время сильно худеют, после гона теряют рога (у самок рога спадают после отёла). Беременность около 200 дней. В мае - июне самка приносит одного или, как редкое исключение, двух оленят. Новорождённый, едва обсохнув, встаёт на ноги, а на второй день может бежать за матерью. В двухнедельном возрасте он начинает осваивать корма взрослых оленей, хотя мать продолжает кормить его молоком до осени. Половая зрелость наступает на втором году жизни, но самцы участвуют в размножении не раньше третьего года. Живут дикие олени до 20 лет. Наибольший урон стада терпят от волка; на молодых нападают также россомахи и песцы. Местами олени становятся добычей бурых медведей. Большой вред зверю наносят кожный и носоглоточный оводы, личинки которых развиваются в теле животного, а также кровососущие насекомые (гнусы). Дикий северный олень - родоначальник домашнего, широко разводимого в северных районах. С развитием северного оленеводства как отрасли хозяйства стада диких оленей в ряде мест сокращались или исчезали. Всего в России в конце 80-х годов насчитывалось около 1 млн диких северных оленей, большая часть которых обитает на севере Красноярского края (около 600 тыс.) и Якутии (около 200 тыс.). В последнее время сильно возросла их численность в Ямало-Ненецком автономном округе. Новоземельский подвид включён в Красную книгу РСФСР.

#### ПОЛОРОГИЕ (*Bovidae*)

Снежный баран, чубук, толсторог (*Ovis canadensis*). Длина тела до 180 см, масса до 140 кг. От других диких баранов отличается сравнительно короткой мордой и довольно короткими толстыми рогами со сглаженными поперечными морщинами. Обитает на разной высоте, предпочитает труднодоступные склоны гор, чередующиеся с пологими участками, в горных тундрах, а также на прибрежных скалах и в горно-таёжных лесах. Держится небольшими группами. Питается травянистыми растениями (злаками, осоками, пушицами), а также лишайниками, кустарничками, грибами. Гон в ноябре - декабре. В июне - июле самка приносит 1 - 2 ягнят. Распространён в горах Восточной Сибири (к северу до низовьев Лены), Чукотки, Камчатки, населяет также горы западной части Северной Америки (от Аляски до Мексики). В Красную книгу РСФСР внесён путоранский подвид (*O. c. borealis*).

Овцебык, мускусный бык (*Ovibos moschatus*). Массивное приземистое животное на коротких толстых ногах, с короткой шеей, большой головой и широкой мордой. Длина тела самца до 2,45 м, высота в холке 145 см, масса 200 - 300 кг, самки на четверть мельче. Тело покрыто густой длинной шерстью чёрно-бурого цвета, на 60 - 80% состоящей из пуховых волос. Остевые волосы на груди и боках достигают 70 - 90 см и свисают почти до земли. Хвост короткий, скрыт в волосах. Рога (более мощные у самцов) в основании уплощены, расширены и прикрывают лоб, круто изгибаясь книзу, на концах изогну-



Северный олень



Овцебык

ты вперед и заострены. Обитает на равнинных и скалистых участках арктических тундр. Ведёт преимущественно осёдлый образ жизни. Зимой обычно держится на плато и склонах гор, откуда сдувается снег, в бесснежный период спускается в богатые кормом низины и долины рек. Питается листьями и побегами кустарничков, осоками, злаками, хвощами, а также разнотравьем. Летом живёт небольшими группами, состоящими либо из самца и 2 - 3 самок с молодыми, либо только из взрослых самцов. Во время гона (август - сентябрь) самцы устраивают турнирные бои. Зимой животные разного пола и возраста объединяются в большие стада по 40 - 50 (иногда до 100) голов. В апреле - мае (не каждый год) самки приносят по одному телёнку, кормят их молоком обычно более года. Половой зрелости достигают на четвёртом году. Продолжительность жизни в природе 20 лет. Нападения волков овцебыки отражают, занимая круговую оборону. Во время последнего оледенения зверь был широко распространен в Евразии и Северной Америке, даже в средних широтах. Позже на большей части прежнего ареала исчез, на Аляске последние овцебыки были истреблены человеком в середине XIX века, и вид сохранился лишь в Гренландии и Канадской Арктике. Вследствие умеренной добычи число овцебыков к середине XX века составило около 25 тыс. голов. Позже благодаря предпринятым мерам, численность животных удалось несколько увеличить. Начиная с 20-х годов предпринимались попытки акклиматизации на Аляске, в Исландии, Норвегии и Швеции. В 1974 - 1975 годах 50 голов были завезены на Таймыр и остров Врангеля, к 1992 году их общее поголовье составило уже около тысячи. Размножаются здесь животные (возможно, благодаря более благоприятным кормовым условиям) ежегодно, и половая зрелость самок наступает на год раньше. Овцебык поддаётся одомашниванию, в Америке и Норвегии существуют фермы, где их содержат и разводят ради ценнейшего пуха.

## ПТИЦЫ (Aves)

### Буревестникообразные (Трубноносые) (Procellariiformes)

Птицы открытых морских пространств. У побережий могут появляться только для размножения. Некоторые умеют спать на лету. Ноздри открываются в трубки на клюве. Могут пить морскую воду.

#### БУРЕВЕСТНИКОВЫЕ (Procellariidae)

Глушыш (*Fulmarus glacialis*) - единственная птица отряда, обычная для всех морей Арктики. Окраска оперения изменчива от очень светлой до очень тёмной. Особей светлого типа можно спутать с чайками. Обычно держится группами, активен как днем, так и ночью. Питается рыбой и морскими беспозвоночными. Полёт лёгкий. Сделав несколько взмахов, планирует на рас-

простёртых крыльях. Спит на воде. По земле передвигается с трудом. Голос - глухое низкое ворчание. Доверчивая, малоосторожная птица (отсюда название). Гнездится колониями (редко отдельными парами) на скалистых морских берегах. В кладке одно

белое с бурыми пестринами яйцо. Защищая гнездо, выплёвывает струи пахучей маслянистой жидкости.

Глушыш



Распространён на севере Евразии и Северной Америки, в России гнездится на Земле Франца-Иосифа, где многочислен, и на Новой Земле.

### Гагарообразные (Gaviiformes)

#### ГАГАРОВЫЕ (Gaviidae)

Гагары - высокоспециализированные к водному образу жизни птицы. Прекрасно ныряют, могут проплыть под водой 300 м, добывают рыбу по крайней мере с глубины в 25 м. Облик типичных ныряльщиков: удлинённое тело с далеко отнесёнными назад ногами, шея длинная, острый, сжатый с боков. клюв. Ноги с плавательными перепонками. Почти всю жизнь гагары проводят на воде, хорошо плавают и ныряют, под водой гребут не только ногами, но и крыльями. С суши связаны в период насиживания яиц; по суше передвигаются плохо, на брюхе ползком, отталкиваясь лапами. Взлетают после длительной пробежки по воде. На лету голова немного опущена. Полёт стремительный, но маломанёвренный, с частыми взмахами длинных узких крыльев. Самцы немного крупнее самок, по окраске почти неотличимы от них. Голос громкий, крики похожи на вопли и стоны. Гнездятся от-

дельными парами на плоских бе-



Белоклювая гагара



регах рек и озер, у самого уреза воды. В кладке обычно два яйца. Птенцы плавают и ныряют практически сразу после вылупления из яиц. Питаются почти исключительно рыбой. Всего 5 видов, все встречаются на территории России. Гнездятся в тайге и тундре Евразии и Северной Америки, зимуют в прибрежных морских водах. Краснозобая гагара (*G. stellata*), самая мелкая в семействе (масса около килограмма), единственная из ггар взлетает без разбега, поэтому может гнездиться на крохотных озерцах. Родители кормят птенцов до подъёма на крыло. Обитает по всей Арктике, реже в тайге. Чернозобая гагара (*G. arctica*) - наиболее обычная среди этих птиц, однако в европейской части страны её численность уменьшается. Гнездится по берегам озёр от тундры до гор сибирского юга. Белошейная гагара (*G. pacifica*) похожа на чернозобую.

Встречается в тундрах северо-востока Сибири. Белоклювая гагара (*G. adamsi*) - самая крупная, длина до 90 см, масса до 5 кг. Клюв желтовато-белый, чуть вздёрнутый. Голос хриплый. Распространена на северо-востоке Сибири. Внесена в Красную книгу РСФСР. Полярная гагара (*G. immer*) имеет чёрный клюв, в остальном очень похожа на белоклювую гагару. Гнездится в основном в Северной Америке и Исландии, изредка залетает на северо-восток России.



Гагарка

#### Пеликанообразные (Веслоногие) (*Pelicaniformes*) БАКЛАНОВЫЕ (*Phalacrocoracidae*)

Ныряющие околотоводные птицы. Длина тела 60 - 90 см, масса 1 - 3 кг. Туловище вытянутое, шея длинная, крылья относительно короткие и узкие. Клюв средней длины, заканчивается крючком. Оперение плотное, обычно чёрное, с металлическим отливом. Обитают по морским побережьям, берегам озер и крупных рек. Гнездятся чаще колониями, нередко вместе с другими птицами (например, на птичьих базарах). Питаются рыбой и ракообразными, хорошо ныряют. В кладке 5 - 6 голубоватых яиц; насиживают и выкармливают птенцов оба родителя. Всего 29 видов. На севере России - 4 вида. Большой баклан (*Ph. carbo*) и занесённый в Красную книгу РСФСР хохлатый баклан (*Ph. aristotelis*) встречаются на Мурманском побережье; берингов баклан (*Ph. pelagicus*) широко распространён на морских побережьях Северо-Востока и Востока, краснолицый баклан (*Ph. urile*) гнездится на Командорских островах. Там же до середины XIX века обитал очень крупный и, видимо, не способный к полету очковый баклан (*Ph. perspicillatus*).



Берингов баклан

#### Ржанкообразные (*Charadriiformes*) ЧИСТИКОВЫЕ (*Alcae*)

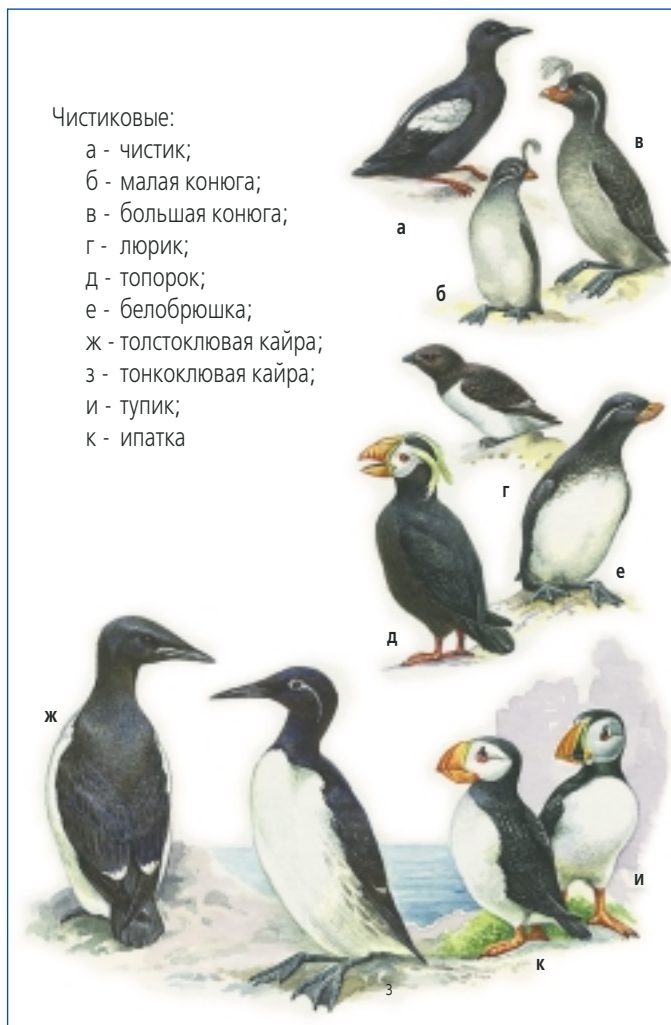
Птицы имеют облик хороших ныряльщиков: телосложение тяжёлое, короткая толстая шея, крылья, узкие и короткие, выполняют под водой функцию ластов, ноги отставлены далеко назад. Передние пальцы соединены плавательными перепонками, оперение плотное, непромокающее. Клюв заострённый или сильно сплюснутый с боков. Масса тела от 100 г до 1,3 кг. Окраска обычно двухцветная: верх чёрный, низ белый, но бывает и однотонная (бурого или серого цвета). Самец внешне неотличим от самки. Птенцы покрыты густым тёмным пухом. Полёт птиц быстрый, стремительный, непланирующий, с частыми взмахами крыльев. Роль руля в полёте выполняет не хвост, а вытянутые назад лапы. Полёту чистиковые предпочитают ныряние; передвигаясь под водой, гребут крыльями. Взлёту с воды предшествует длительная пробежка. По земле птицы передвигаются плохо, с ровной поверхности земли большинство их взлететь не может. Чистиковые составляют основу большинства птичьих базаров Северного полушария. В России распространены в северных и дальневосточных морях, где встречается 19 видов. Кормятся только в море. Питаются и выкармливают птенцов мелкой рыбой, ракообразными, моллюсками. В кладке обычно бывает 1 - 3 крупных яйца, насиживают их оба родителя. Настоящих гнезд, как правило, не строят. У мест гнездовых, в зависимости от ледовой обстановки, появляются в марте - июне, откочёвывают отсюда в августе - сентябре. Зиму проводят в открытом море или в прибрежных водах. **Кайры** (*Ulia*) включают 2 вида, широко распространённых на северных и арктических морях. По земле ходят медленно, неуклюже. На гнездовые шумны, крикливы, голос их звучит как хриплое раскатистое карканье. Наиболее массовые обитатели птичьих базаров Севера и Дальнего Востока России.



Тупик

## Чистиковые:

- а - чистик;
- б - малая конюга;
- в - большая конюга;
- г - люрик;
- д - топорок;
- е - белобрюшка;
- ж - толстоклювая кайра;
- з - тонкоклювая кайра;
- и - тупик;
- к - ипатка



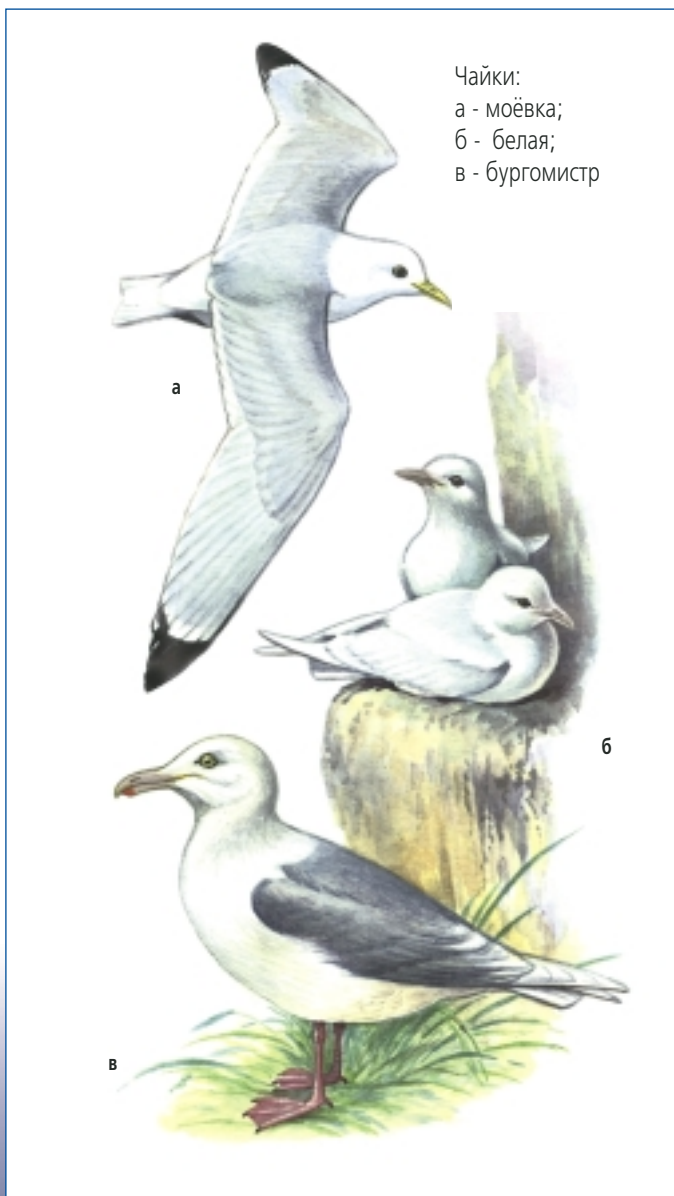
Гнездятся крупными колониями на открытых карнизах скал. Единственное пятнистое, голубоватое или зеленоватое крупное грушевидное яйцо (масса около 100 г) откладывают на голый камень. Толстоклювая кайра (*U. lomvia*). Длина тела до 50 см, масса около 1 кг. Клюв (длиной 30 - 45 мм) толстый, чёрный, со светлой продольной роговой пластинкой над разрезом рта. В России гнездится на материковых побережьях и островах Баренцева, Восточно-Сибирского, Чукотского, Берингова, Охотского морей, а также моря Лаптевых. Тонкоклювая кайра (*U. aalge*). Длина тела 40-50 см, масса около 1 кг. Клюв (длиной до 55 мм) тонкий, чёрный, светлых полос на клюве нет, на боках тела и нижней стороне крыльев хорошо заметны (особенно у сидящих и летящих птиц) темные перья. Распространена южнее толстоклювой, в России - в Баренцевом, Беринговом, Охотском и Японском морях. Обыкновенный чистик (*Cephus grylle*). Длина тела 35 см, масса до 400 г. Взрослая птица летом чёрная, зимой сверху чёрная с белыми пятнами, снизу белая. На крыльях большие белые "зеркальца". Клюв чёрный, ноги красные. Гнездится на птичьих базарах со смешанным населением, а также самостоятельно колониями различной величины и отдельными парами. В кладке 2 яйца. Ведет полуседлый образ жизни - при наличии открытой воды зимует недалеко от мест гнездовий. Гагарка (*Alca torda*). Длина около 40 см, масса 700 г. Размерами, телосложением, окраской оперения похожа на кайр. В отличие от них, клюв у неё высокий, сжатый с боков, обычно с тремя вертикальными бороздками. Распространена в умеренных широтах Северной

Атлантики, в России - на Ладозском озере, в Онежской и Кандалакшской губах Белого моря и на Мурмане. Селится чаще небольшими колониями. Единственное яйцо откладывает и насиживает в нишах и расщелинах скал. **Тупики** (*Fratercula*). На севере Атлантики, в России - на Мурмане и Новой Земле обитает тупик (*F. arctica*). Длина примерно 35 см, масса 500 г. Клюв треугольной формы, резко уплощенный с боков, летом очень высокий, яркий (красный с жёлтым и серым), зимой ниже, более тусклой расцветки. Ноги летом оранжево-красные, зимой жёлтые. Птенец покрыт длинным, густым тёмно-бурым пухом. Держатся небольшими группами. Кормятся в открытом море мелкой рыбой и беспозвоночными, хорошо ходят по земле. Голос слышен редко, напоминает глухое ворчание. Гнездятся колониями по морским берегам, обычно в глубоких норах, которые роют клювом, иногда в расщелинах. В кладке 1 - 2 белых яйца. Ипатка (*F. corniculata*) - это восточный вид тупика, слегка отличающийся окраской, распространён на севере Тихого океана, включая побережье Чукотки и острова Врангеля. Топорок (*Lunda cirrhata*) внешне напоминает тупика, но щёки и подбородок летом белые, за глазами "косицы" из длинных светло-жёлтых перьев; зимой щёки и подбородок бурые, длинных перьев за глазами нет. Гнездится в норах, обитает на Дальнем Востоке, Чукотке, острове Врангеля. **Конги** (*Aethia*) включают 3 вида, распространены на севере Тихого океана. Клюв короткий, конической формы. Держатся стаями. Хорошо плавают и ныряют, полёт быстрый, маневренный. Гнездятся колониями на скалистых морских берегах, укрываясь в россыпях камней и трещинах скал. В кладке одно белое яйцо. Питаются мелкими беспозвоночными. Большая конюга (*A. cristatella*) размером с голубя, около 30 см длиной, масса до 300 г. Оперение тёмно-серое. На голове такого же цвета изогнутый вперёд хохол. За глазами вдоль головы узкая белая полоса. Клюв оранжевый. Гнездится местами на Чукотке, а также на Командорских и Курильских островах, Северном побережье Охотского моря.

ЧАЙКОВЫЕ (*Lari*)

Размеры средние и крупные (длина тела 20 - 80 см). У большинства видов крылья длинные, острые, ноги короткие, с плавательными перепонками между пальцами, клюв прямой, острый. Самцы и самки внешне неразличимы. Молодые птицы отличаются от взрослых бурой с тёмными пестринами окраской оперения. Это хорошие летуны и пловцы, но, как правило, ныряют плохо. Большинство видов тесно связано с водоёмами - как с пресноводными, так и с морем. Гнездятся обычно самостоятельными и смешанными колониями, нередко включаясь в птичьи базары. В кладке 1 - 3 яйца, насиживают и выкармливают птенцов оба родителя. На севере России наиболее обычны и многочисленны моёвки, бургомистры, а также полярные крачки. Розовая чайка (*Rhodostethia rosea*). Длина тела около 35 см, масса около 150 г. От всех других чаетек отличается клинообразной формой хвоста и наличием на шее узкого чёрного "ожерелья". Спина серовато-сизая, остальное оперение взрослых птиц розовое, глаза и клюв чёрные, ноги, рот и "кольца" вокруг глаз красные. Гнездится небольшими колониями у воды, в сырых тундрах и лесотундре на севере Якутии. В кладке 1 - 3 яйца. Кормом служат небольшие пресноводные и морские беспозвоночные, мелкая рыба. Впервые была встречена в 1823 году в Канаде, но гнездования обнаружены русским орнитологом и североведом С.А. Бутурлиным лишь в 1905 году. На гнездовье птицы прилетают с се-





Розовая чайка

вера в конце мая, уходят в конце июля. Зиму, видимо, проводят на Арктических льдинах. Из-за маленького ареала гнездовый вид особо уязвим. Вид включён в Красную книгу РСФСР и Красную книгу МСОП. Морская чайка (*Larus marinus*) -

крупная птица, длина 70 см, размах крыльев до 1,5 м, масса 1,5 кг. Клюв массивный, жёлтый с красным пятном на подклювье. Ноги серовато-красные. У взрослой птицы летом спина и крылья чёрные, остальное оперение белое; зимой на боках головы и шее бурые пестрины. Морская чайка гнездится на морских побережьях отдельными парами и колониями разной величины. Питается рыбой, а также яйцами и птенцами других птиц, беспозвоночными, ягодами, различными отбросами. Распространена в Европе, Северной Америке и Гренландии, в России - на Мурмане и Белом море. Зимует в прибрежных морских водах. Белая чайка (*Pagophila eburnea*) - птица среднего размера, длина тела 45 см, размах крыльев около метра, масса 400 г. Оперение у взрослой птицы белое, молодой - с пестринами. Клюв небольшой, серый, ноги чёрные. Хорошо ходит по суше, на воду садится неохотно. Часто издаёт резкий и звонкий крик. Гнездится отдельными парами и колониями разной величины как на скалах, даже на айсбергах, так и на равнинах. У гнезда очень агрессивна. В кладке 1 - 3 буровато-серых яйца. Вне периода гнездования держится в открытом море, у границ плавучих льдов. Кормится рыбой, морскими беспозвоночными, отбросами зверобойного промысла, падалью, а также остатками пищи белых медведей и их помётом. Зимой кочует среди льдов, часто сопровождает белых медведей. Это самая северная в мире чайка, круглый год обитает в высоких широтах. В Российской Арктике - 20 тыс. особей. Вид включён в Красную книгу РФ. Бургомистр, полярная чайка (*Larus hyperboreus*) - крупная чайка, длина тела 75 см, размах крыльев до полутора метров, масса 1,5 кг. Клюв мощный, красный у основания и сероватый на конце, ноги светло-красные. Верх тела и крыльев взрослых птиц сероватого цвета, низ белый; молодые птицы серые. Хорошо летает, плавают, ходит по суше. Крик громкий, грубый. Питается леммингами, рыбой, яйцами и птенцами (паразитирует на птичьих



Полярная крачка



Полярная крачка

базарах), падалью, отходами зверобойного промысла, а также ягодами, насекомыми. Гнездится отдельными парами и колониями разной величины как на морских побережьях (обычны на птичьих базарах), так и вдали от моря.

Места обитания - материковые тундры и арктические острова Евразии и Северной Америки. В кладке 2 - 3 яйца. Зимует на открытых участках моря. Наносит существенный урон колониям гаг и обитателям птичьих базаров, уничтожая яйца и птенцов. Серебристая чайка (*Larus argentatus*) похожа на бургомистра и морскую чайку, но отличается меньшими размерами и сизым цветом спины и крыльев, масса около килограмма. Обитает у водоёмов. Полёт лёгкий, иногда парящий, много времени проводит на воде. Голос разнообразный, чаще, закидывая голову, издаёт "хохочущие" звуки. Обычно держится стаями, гнездится колониями разной величины как на скалах, так и на открытых равнинах - на косах, отмелях, на кочках среди мелководья. В кладке 2 - 3 яйца. Питается различными животными кормами, включая грызунов, рыбу, насекомых, часто отбросами у человеческих поселений, а также ягодами. Широко распространена в открытых пространствах севера Евразии и Америки, в России повсеместно на Севере и в средних широтах, за исключением некоторых арктических островов. В последние десятилетия численность птиц возрастает за счёт освоения помоек. Серебристая чайка стала обычной даже в крупных городах. Вилохвостая чайка (*Xema sabini*) - мелкая чайка. Длина тела 35 см, размах крыльев 80 см, масса 250 г. Хвост вильчатой формы (заканчивается глубоким треугольным вырезом), клюв чёрный с жёлтым окончанием, ноги серые. Голова летом серая, зимой белая, на шее чёрное "ожерелье", спина сизая, брюшко белое. Концы крыльев чёрные. Пуховой птенец буровато-жёлтый. Полёт лёгкий, быстрый. Хорошо ходит и бегает по земле. Гнездится небольшими колониями в сырой тундре. В кладке 1 - 3 буроватых с пестринами яйца. Обитает изредка на севере Сибири, в Северной Америке, Гренландии, на Шпицбергене. Моёвка, трёхпалая чайка (*Rissa tridactyla*) - мелкая чайка, длина тела 40 см, масса 400 г. Крылья тёмно-серые с чёрными концами, остальное оперение белое. Клюв чёрный, ноги бурые. Зимой голова серая, клюв зеленоватый. Часто и мелодично кричит, за что прозвана "говорушкой". Много времени проводит на воде, иногда за добычей ныряет с размаха. Гнездится колониями разной величины (до десятков тысяч пар) на прибрежных отвесных скалах. Нередко составляет основу птичьего базара. Гнёзда из растительных материалов и влажной почвы устраивает на скалах. В кладке 1 - 3 зеленоватых с тёмными пятнами яйца. Кормится только в море - мелкой рыбой и беспозвоночными животными. Гнездовья на севере Евразии и Америки. Зимует в открытых водах Атлантического и Тихого океанов. Полярная крачка (*Sterna paradisae*) мельче голубя по размеру, очень изящная птица, светлой окраски, с чёрной шапочкой и ярко-красным шиловидным клювом. Полёт манев-

ренный, порхающий, умеет зависать над водой и нырять. Крылья острые, хвост вилочкой. Гнездится обычно колониями, встречается по всему Северу от арктических островов до северной тайги. Совершает самый большой ежегодный перелёт из всех северных птиц - из Арктики в Антарктиду.

#### ПОМОРНИКОВЫЕ (*Stercorariidae*)

##### Поморники (*Stercorarius*)

Крылья узкие, заострённые, лапы относительно короткие с плавательными перепонками и острыми, загнутыми когтями. Надклювье заканчивается острым крючком. Оперение, ноги и клюв в основном буровато-чёрные. Хорошо летают, плавают, ходят по суше. Обитают на морских побережьях и в открытой тундре. Гнездятся отдельными парами. В кладке два яйца. Питаются рыбой, мелкими грызунами, яйцами, птенцами и взрослыми птицами, а также падалью и ягодами. Часто отнимают добычу у чаек. В России 4 вида. Большой поморник (*S. skua*). Длина тела около 60 см, масса - 1 кг. Окраска оперения в основном тёмно-бурая. Хвост закруглён. Изредка залетает в пределы Баренцева моря. Гнездится на Новой Земле. Средний поморник (*S. pomarinus*). Длина 50 см, масса 600 - 800 г. Окраска оперения либо сплошь тёмно-бурая, либо снизу более светлая, на голове тёмная "шапочка". Средние рулевые перья удлинены, закруглены и перекручены (окончания их расположены в вертикальной плоскости).

Распространён на севере России и Америки.

Короткохвостый поморник (*S. parasiticus*). Длина 50 см, масса 500 г. Похож



Длиннохвостый поморник

на среднего поморника. Помимо меньшей величины, отличается тем, что средние рулевые перья у него удлинены незначительно, заострены и не перекручены. Широко распространён на севере Евразии и Америки. Длиннохвостый поморник (*S. longicaudus*). Длина 50 см, масса 300 г. По окраске оперения похож на среднего и короткохвостого поморников, отличается очень длинными (до 30 см), заострёнными, но не перекрученными средними рулевыми перьями. Распространён на севере Евразии и Америки.

##### РЖАНКОВЫЕ (*Charadriidae*)

Короткоклювые и довольно коротконогие кулики с относительно крупной головой. Сверху окраска маскирующая, на голове и груди контрастный рисунок. Гнездо прямо на земле, часто без выстилки. В кладке обычно 4 крапчатых яйца. Птенцы, видимо, сразу начинают кормиться сами, родители только греют, защищают и "отводят" хищников. Обычные обитатели открытых пространств, на Севере - побережий и тундр. Питаются беспозвоночными, собирая их с поверхности почвы, по урезу воды и на литорали. **Ржанки** (*Pluvialis*) - обычные обитатели тундры и лесотундры. На нашем Севере обычны 3 вида. Золотистая ржанка (*P. apricaria*) - обитатель западной половины побережий и тундровой полосы от Скандинавии до устья Хатанги. Бурокрылая ржанка (*P. fulva*) гнездится в каменистых и холмистых тундрах от Ямала до Чукотки. Эта птица, не умеющая плавать, знаменита своими беспосадочными перелётами через Тихий океан (более





Бурукрылая ржанка

Зуёк-галстучник

3 тыс. км) на зимовку. Тулес (*P. squatarola*) обитает в сухих лишайниковых тундрах Евразии и Северной Америки, а также на некоторых арктических островах. **Зуйки** (*Charadrius*) - мелкие кулики на невысоких ногах. Клюв короткий и прямой. Оперение сверху серовато-бурого цвета с контрастным чёрно-белым рисунком, снизу - белое. Быстро, чуть пригнувшись, бегают по галечным и песчаным пляжам. Гнездо в виде ямки, яйца с мелкими крапинами. На севере России обитают 3 вида. Зуёк-галстучник (*Ch. hiaticula*) широко распространён в тундровой зоне и лесотундре Европы и Азии, а также на юге Дальнего Востока. Коротконосый, или монгольский зуёк (*Ch. mongolus*) встречается на Чукотке, Камчатке, в горах Восточной Сибири и Центральной Азии. Гнездятся по галечниковым и песчаным берегам водоёмов. Хрустан, ржанка глупая (*Ch. morinellus*) населяет возвышенные сухие и каменистые тундры, в горах голыцы. Самка окрашена ярче самца, так как он насиживает и водит птенцов. Питаются насекомыми, моллюсками, червями. В кладке обычно 2 - 3 коричневых с тёмными пятнами яйца.

#### ПЛАВУНЧИКОВЫЕ (*Phalaropidae*)

**Плавунчики** (*Phalaropus*) - мелкие кулики с короткими ногами и удлинённым клювом. Передние пальцы окружены широкими кожными лопастями. Много и хорошо плавают, мелко кивая головой, часто кружатся на воде, схватывая попавших в водоворот личинок насекомых. Гнездятся по берегам озёр и речных протоков. На пролёте держатся стаями в прибрежных морских водах. Самки окрашены ярче самцов, в насиживании и выращивании птенцов участия не принимают. На севере России гнездятся 2 вида. Круглоносый плавунчик (*P. lobatus*) имеет шиловидный клюв короче 3 см. Гнездится по тундрам и лесотундрам от Белого моря до Сахалина. У плосконосого плавунчика (*P. fulicaris*) уплощённый с боков клюв длиннее 3 см. Обитатель Новой Земли и арктических тундр к востоку от Енисея.

#### БЕКАСОВЫЕ (*Scolopacidae*)

Очень разнообразные по внешнему виду кулики, которых часто трудно отличить друг от друга в природе. Встречаются на мелководьях, где могут одновременно питаться мелкими беспозвоночными, разные виды, избегающие конкуренции за счёт того, что у каждого лапы и клюв отличаются по длине от других. Бекас (*Gallinago gallinago*) - среднего размера кулик с короткими ногами и длинным (6 - 7 см), прямым клювом. На конце клюва развиты особые осязательные тельца, при помощи которых пти-

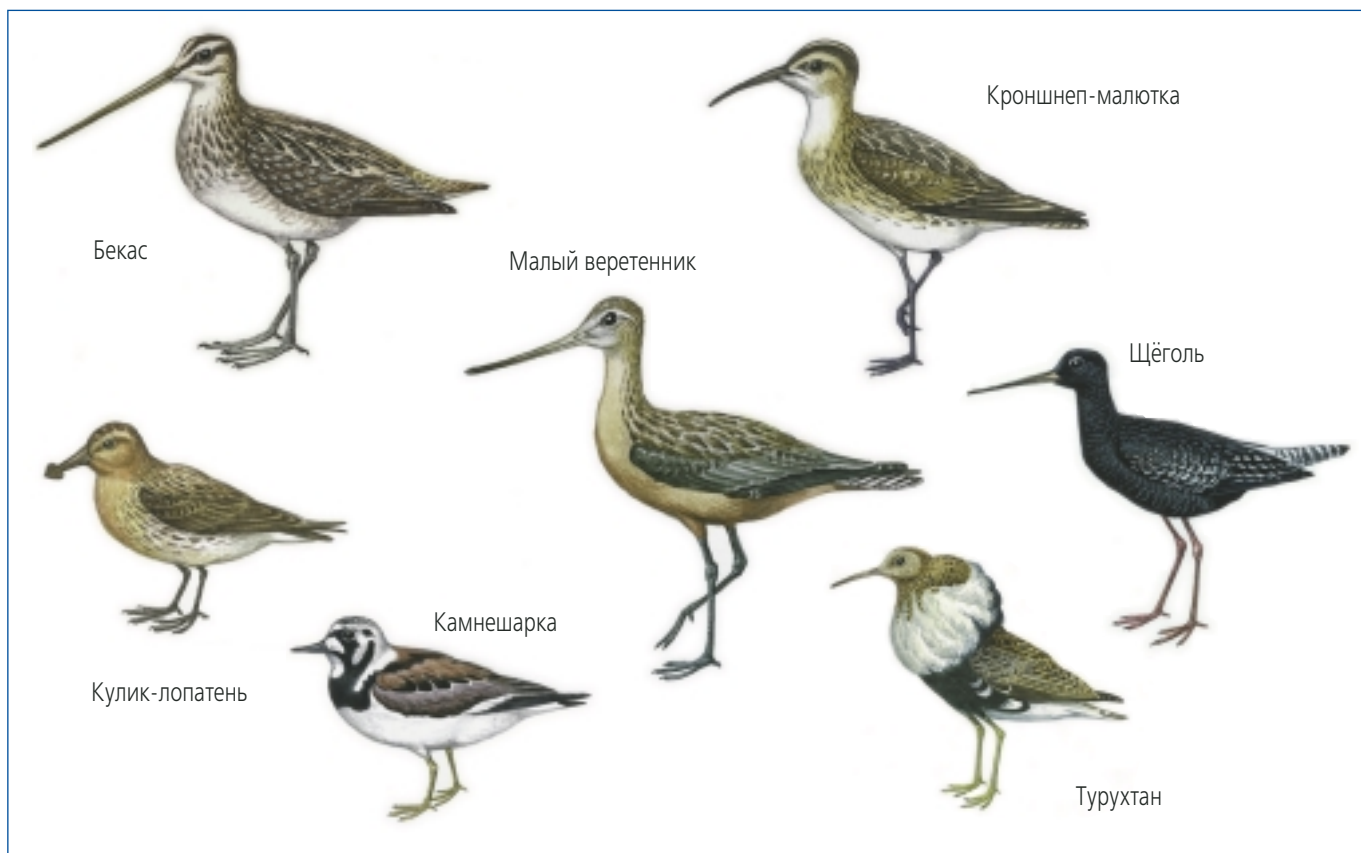
Плосконосый плавунчик



ца находит корм (червей, личинок насекомых) в мягком грунте. Широко распространён в Европе и Азии, на Севере заходит в лесотундру и южные тундры. Обитает по травянистым болотам, сырым тундрам и лугам. Ведёт скрытный сумеречный образ жизни. Весной при пикировании, благодаря вибрации крайних рулевых перьев и окончаний крыльев, токующий самец издаёт своеобразные бляющие звуки, за что его называют также "барашком". Дупель (*G. media*) похож на бекаса, но чуть крупнее, края хвоста ярко-белые. Гнездится на лесных болотах, в лесотундрах доходит на восток до Енисея. Ведёт скрытный, сумеречный образ жизни. Взлетая, издаёт крыльями характерный шорох. Самцы токут на закате солнца на сухих площадках. Азиатский бекас (*G. stenura*) встречается в тайге, лесотундре и тундре от Печоры до Анадыря. **Песочники** (*Calidris*) - мелкие коротконогие кулички с коротким или чуть удлинённым, иногда немного изогнутым вниз клювом. В полёте у большинства видна белая полоска на крыле. Характерные обитатели Севера, гнездятся в лесотундрах, тундрах, полярных пустынях и на морских побережьях; реже на таёжных и горных болотах. В России встречаются на гнездовьях 17 видов. Кулик-лопатень (*C. pygmaea*), Бэрдов песочник (*C. bairdii*) и несколько подвидов других видов внесены в Красную книгу РСФСР. **Веретенники** (*Limosa*) - крупные, размером с голубя, кулики с очень длинным, слабоизогнутым вверх клювом и длинными ногами. В России встречаются 2 вида, один из которых - малый веретенник (*L. lapponica*) - широко распространён на севере Евразии. Обитает по сырым тундрам и лесным болотам. Малочислен. На крайнем северо-востоке России изредка встречается также относящийся к другому роду



Птенцы кулика



американский бекасовидный веретенник (*L. griseus*), телосложением и величиной похожий на бекаса, а окраской оперения - на веретенника. Грязовик (*Limicola falcinellus*) - очень мелкий куликочок. Ноги чёрные, укороченные. Клюв уплощённый, чуть загнутый вниз. Распространён в тайге, лесотундре и тундре Европы и Азии, но повсеместно редок. **Камнешарки** (*Arenaria*) - кулики среднего размера с короткими ногами и крепким, клиновидным, чуть изогнутым вверх клювом. Кормятся, добывая беспозвоночных из-под камней и выброшенных волнами водорослей, несколько птиц могут объединить усилия, чтобы перевернуть клювами крупный камень. Обитатели арктических побережий. Камнешарка (*A. interpres*). Окраска сверху рыжая с контрастным чёрным и белым рисунком, снизу - белая. Широко распространена на крайнем севере Европы, Азии и Северной Америки. Обитает преимущественно в приморских открытых тундрах с низкой и редкой травянистой растительностью. На востоке Арктики может встретиться американская чёрная камнешарка (*A. melanocervala*). **Кроншнепы** (*Numenius*) - крупные кулики с длинным, изогнутым книзу тонким клювом. В пределах России гнездится 5 видов, два из которых встречаются в Арктике. Средний кроншнеп (*N. phaeopus*) распространён в тайге и лесотундре европейской России, а также очагами в Западной и Средней Сибири. От других кроншнепов отличается чёрно-бурым цветом оперения на темени со светлой продольной полоской посредине и светлыми "бровями" по бокам. Кроншнеп-малютка (*N. minutus*) встречается на северо-востоке Сибири. Его отличают меньшая величина, более короткий и менее изогнутый книзу клюв. Внесён в Красную книгу РСФСР. На Чукотку прежде залетал эскимосский кроншнеп (*N. borealis*), очень похожий на малютку. Он населял тундры Северной Америки, зимовал в пампасах Южной Америки. Вследствие массового истребления во время пролёта и распашки степей в Южной Америке, где он лишился зимних кормовых уго-

дий, этому виду грозит полное исчезновение. Внесён в Красную книгу МСОП. **Улиты** (*Tringa*) - стройные кулики среднего размера. Очень изящные, с длинными клювами, ногами и шеей. Часто на ходу мелко кланяются, покачивая задней частью тела. Обычные обитатели болот, берегов рек и озёр. В лесотундрах и тундрах России 9 видов. Улиты ещё 3 видов залетают с Аляски. Щёголь (*T. erythropus*) - птица с красивым чёрно-белым оперением, красными ногами и клювом. Умеет плавать. Гнездится на болотах в тундре и лесотундре. Мородунка (*T. cinereus*) - подвижная, очень бойкая птичка. Даже сидя покачивает вертикально стоящим хвостом. Чёрный клюв изогнут вверх, ноги жёлтые. Широко распространена в Евразии, включая лесотундру и южные тундры. Обычно гнездится по песчаным речным пляжам. Фифи (*T. glareola*) - птица получила название за часто издаваемый двусложный посвист "фи-фи". Клюв чёрный, ноги буровато-зеленые. В стоячем положении подобно трясогузке часто "трясёт" задней частью тела. Весенняя песня - журчащая трель. Широко распространена в Евразии, включая южные тундры. Гнездится на земле по сырым местам, изредка в старых дроздовых гнёздах. Турухтан, петушок (*Philomachus pugnax*) - довольно крупный длинноногий кулик с коротким клювом. У самца в брачном наряде (в первой половине лета) на голове и шее удлинённые перья образуют "воротник" и "уши". Все самцы различаются по окраске. Голос слышен редко, чаще это мягкий негромкий гогот. Питается различными беспозвоночными. Весной гнездованию предшествуют брачные игры ("показательные бои") токующих самцов. Собравшись группками на берегу озера или на болоте, они с распушенными "воротниками" насакивают друг на друга. Гнездятся по сырым заболоченным местам, по берегам рек и озёр. Самец участия в насиживании и воспитании птенцов не принимает. Турухтан широко распространён в тайге, лесотундре и материковых тундрах Евразии и Северной Америки. Повсюду многочислен.



Болотная сова

**Совообразные (Strigiformes)****НАСТОЯЩИЕ СОВЫ (Strigidae)**

Белая, или полярная, сова (*Nyctea scandiaca*) - крупная птица с размахом крыльев до 1,5 м, самцы заметно мельче самок. Голова круглая, небольшая, лапы густо оперены. Самцы чисто-белые, самки и молодые с бурыми или чёрными пестринами. Широко распространена в тундровой зоне Евразии и Северной Америки. Даже летом более активна вечером, ночью и рано утром. Размножается, как правило, только в годы высокой численности основного корма - леммингов. К гнездованию приступает ещё до наступления тепла. На голый грунт, в неглубокую лунку, откладывает 5 - 8 белых яиц. Насиживает только самка сразу после откладки первого яйца, благодаря чему в гнезде могут находиться и яйца, и уже подросшие птенцы. До конца насиживания самку и птенцов

снабжает кормом самец, а потом выводок кормят оба родителя. Помимо грызунов, особенно в негнездовое время, сова добывает различных птиц, а также зайцев, молодых песцов. Не охотится около гнезда, но активно защищает его, чем пользуются гуси и казарки, которые могут селиться по соседству. Они поднимают тревогу, а сова атакует хищника. Защищая гнездо, она способна напасть даже на человека. Болотная сова (*Asio flammeus*) заметно мельче, размах крыльев до метра. Окраска пёстрая, рыжевато-бурая. Бывает активна не только ночью, но и днём. Кормится преимущественно мышевидными грызунами (в тундре леммингами, полёвками). В России встречается почти повсеместно, гнездится на земле в открытых местах. По болотам и долинам рек заходит в тундровую зону.

**Гусеобразные (Пластинчатоклювые) (Anseriformes)****УТИНЫЕ (Anatidae)**

Околоводные и водные плавающие птицы с уплощённым клювом, имеющим на конце утолщение - "ноготок" и поперечные роговые пластинки по краям. Шея длинная, ходят вразвалку.

**Лебеди (Cygnus).** Эти величественные белоснежные птицы - настоящее украшение природы. Охота на них повсеместно запрещена. В России гнездится 4 вида, три из них жители Севера. Кликун (*C. cygnus*) - крупный лебедь, длина тела около 1,5 м, вес до 12 кг. Широко распространён в лесной полосе и местами в лесотундре Евразии. Клюв жёлтый с чёрным. Лапы чёрные. Плавающие птицы держат шею вертикально приподнятой, причём голова их бывает направлена вперёд, клюв занимает горизонтальное положение, крылья плотно прижаты к телу. Крик звучный, громкий. Гнездится по глухим, обычно довольно большим озёрам с заросшими берегами. В гнезде 4 - 6 белых или желтоватых яиц. Питается водными растениями и беспо-



Птенцы белой совы





Малый полярный лебедь



Белолобый гусь



Канадская казарка



Чёрная казарка

Краснозобая казарка

звоночными. Малый, или тундровый лебедь (*C. bewickii*) похож на уменьшенного кликуна. Длина тела до 1,3 м, масса до 6 кг. На гнёздовье и при линьке малые лебеди обитают в изобилующих озерами и протоками участках травянистой и кустарниковой тундры. Гнездится к востоку от полуострова Канин. Внесён в Красную книгу РСФСР, как и гнездящийся на Чукотке, похожий на него, чёрноклювый американский лебедь (*C. columbianus*). **Гуси** (*Anser*). При всём своём “околоводном” облике, эти птицы кормятся в основном на суше, как настоящие травоядные животные. Белолобый гусь, белолобая казарка (*A. albifrons*) - один из самых многочисленных наших гусей. Длина тела 60 - 80 см, масса 2 - 3,5 кг. На лбу белое пятно (отсюда название), окружённое тёмной каймой. У старых птиц на животе большие чёрные пестрины. Голос - звонкое, визгливое, отрывистое гоготанье. Иногда гнездится небольшими колониями, часто рядом с гнёздами пернатых хищников. В кладке 3 - 7 желтоватых яиц. Кормится преимущественно осоками, злаками, пушицей, во время линьки также хвощами. На гнёздовье широко распространён в материковых тундрах, лесотундре, на некоторых арктических островах. Пискулька, малая белолобая казарка (*A. erythropus*) похожа на уменьшенного белолобого гуся, тело длиной 60 см, масса 1,5-2 кг. Криклива, голос очень высокий, писклявый (отсюда название). Обитает в равнинных тундрах, лесотундре, на открытых участках в тайге. Гнездо устраивает под прикрытием кустов среди камней. В кладке 4 - 6 (до 8) светло-жёлтых яиц. Кормится исключительно на суше - стеблями, побегами и листьями травянистых растений.



Белые гуси





Самец шилохвосты



Самец чирка-клоктуна



Морская чернеть



а



б



в

Головы самцов гаг:  
а - гребенушки;  
б - сибирской;  
в - очковой



Длинноносый крохаль

Каменушка



Гнездится в материковых тундрах, лесотундре и на севере лесной полосы. Местами в последние годы численность пискульки сильно сократилась, что связано с охотой, и хозяйственным освоением мест гнездования и зимовок. Пискулька внесена в Красную книгу РСФСР, но её постоянно отстреливают, охотятся на белолобых гусей. Белошей (*A. canadicus*) - американский вид, в России гнездится узкой полосой по прибрежным тундрам от Амгуэмы до подножий Корякского нагорья. Длина тела 70 см, масса 2,5 кг. В малолюдных местах доверчив, в населённых - осторожен. Летает низко над водой или землёй. Крик пронзительный, двухсложный. В России 12 - 15 тыс. Внесён в Красную книгу РСФСР. Белый гусь (*A. caerulescens*). Тело длиной 50 - 60 см, масса 2 - 2,5 кг. Оперение взрослых, за исключением чёрных первостепенных маховых перьев, сплошь белое, клюв красный с чёрным коготком на конце, ноги красные. Голос высокий, на лету издаёт резкие слитные крики. Обитает по сухим участкам тундры вблизи водоёмов. Гнездится обычно колониями. К кормам неприхотлив. В России размножается на острове Врангеля, а также изредка в материковых тундрах северо-востока Сибири. До конца XIX века в большом количестве размножался на материке. В последние десятилетия численность неуклонно сокращалась, на острове Врангеля упала примерно с 200 тыс. пар в 60-х годах до 60 тыс. пар в 70-х - начале 80-х годов. Внесён в Красную книгу РСФСР. Гуменник (*A. fabalis*) - это ещё один массовый вид гусей Севера. Он крупнее, длина 70 - 90 см, масса 3 - 4 кг. От похожих на него белолобого гуся и пискульки отличается жёлтым или красноватым цветом клюва с чёрным основанием и коготком, а также отсутствием белого пятна на лбу или белой каймы вокруг основания клюва. Лапы оранжево-розовые. За исключением периода размножения, гуменники держатся стаями. Гуменник очень осторожен, при опасности может плыть, погрузившись в воду и выставив на поверхность только верх головы. Хорошо ныряет. Голос - в основном гогот. Размножается и линяет на севере Европы и почти по всей Сибири, наиболее многочислен в подзонах мохово-лишайниковых и кустарниковых тундр. Гнездится отдельными парами по заболоченным, богатым озёрами участкам тундры или по глухим таёжным речкам и озёрам. В кладке 5 - 7 яиц. В питании помимо различных травянистых растений летом и осенью большую роль играют ягоды. **Казарки** (*Branta*) - это мелкие, контрастно окрашенные гуси. Краснозобая казарка (*B. ruficollis*) - очень мелкий гусь: длина около 55 см, масса 1 кг. Окраска оперения пёстрая с преобладанием чёрного цвета. Передняя сторона шеи и грудь тёмно-красные, полоса на боку, пятно у клюва, а также подхвостье белые. Держится преимущественно стайками, много времени проводит на воде, хорошо ныряет. Голос - резкий, короткий и хриплый гогот. В воздухе птицы часто не придерживаются определённого "гусиного" строя, а летят клубком, как утки. Краснозобая казарка обитает в сухих возвышенных тундрах и лесотундре, вблизи рек и озёр. Гнездится по крутым берегам рек и склонов оврагов, как правило, небольшими колониями вблизи гнёзд пернатых хищников (чаще сапсана). В кладке 3 - 6 зеленоватых яиц. Размножается лишь местами на севере Западной и Средней Сибири. Одна из редких птиц мира, внесена в Красную книгу РСФСР. Акклиматизирована в Англии. Канадская казарка (*B. canadensis*) - крупная птица, масса до 10 кг. Верх головы, шея и зоб чёрные, горло и бока белые, остальное оперение в основном буровато-серое. Клюв и ноги чёрные. Широко распространена в Канаде и США.

Встречается на северо-востоке Сибири. Белощёкая казарка (*B. leucopsis*). Длина 60 - 70 см, масса 1 - 2,5 кг. Клюв короткий, чёрный, ноги чёрные, на щеках и горле белое пятно, на боках тела серые полосы (сильнее развиты у самцов). Обычно держится стайками, не слишком осторожна. Хриплый крик напоминает собачий лай. Обитает по морским побережьям, гнездится и отдельными парами, и небольшими колониями на прибрежных скалах. В кладке 3 - 6 белых яиц. В пределах России встречается на птичьих базарах Новой Земли, Вайгача и, местами, на прилегающих к нему участках материка. Несколько десятилетий назад этих казарок в России насчитывалось 40 - 50 тысяч. Вид был внесён в Красную книгу РСФСР. Сейчас их количество и область гнездования увеличились. Чёрная казарка, немок (*B. bernicla*). Длина тела 70 см, масса 2 кг. Верх чёрный, грудь и живот серые, подхвостье белое. Клюв и ноги чёрные. Полёт довольно тяжёлый, летит невысоко от земли или воды, нырять не может. Крик негромкий. Гнездится на сухих возвышенных участках как отдельными парами, так и небольшими колониями, нередко вблизи гнёзд пернатых хищников. Питается молодыми побегами трав и водорослями. В кладке 3 - 6 светло-жёлтых яиц. Летом обитает на крайнем севере Евразии и Америки. В 30-х годах численность вида резко сократилась вследствие исчезновения у побережий Северной Атлантики их основного зимнего корма - морской травы zostеры, но в последующие годы "пастбища" стали восстанавливаться, и количество птиц возросло. Тихоокеанский подвид внесён в Красную книгу РСФСР. **Речные утки** (*Anas*) отличаются от нырковых высокой посадкой на воде с поднятым вверх хвостом. Взлетает почти вертикально, полёт стремительный, маневренный. Кряква, крякуша, крыжень (*A. platyrhynchos*). Длина 60 см, масса 1,5 кг. Полёт шумный, взмахи крыльев сопровождаются звонкими звуками. Голос - разнообразное кряканье. Обитает по водоёмам, богатым водной растительностью. Широко распространена в Евразии и Северной Америке, на Севере - в тайге и лесотундре. Нередко остаётся зимовать в местах гнездования. Шилохвость (*A. acuta*). Длина тела самца 65 см, масса 1 кг, самки мельче. Шея длинная, тонкая. Средние рулевые перья чёрные, длиной до 20 см, узкие и заострённые, отсюда название. У летящих заметны белые полосы на заднем крае крыльев. Ныряют плохо и неохотно. Голос у самца - негромкий и мелодичный свист, у самки - негромкое хриплое кряканье. Шилохвость обитает по мелководным, заросшим озёрам и речным протокам. Птица распространена в России почти повсеместно, включая лесотундру и южные тундры. Связь (*A. penelope*). Длина тела 55 см, масса до 1 кг. Шея относительно короткая, клюв короткий, серый, с тёмным коготком, ноги серые, хвост заострённый. Крик самца - громкий протяжный свист, самки издают низкое кряканье. Полёт быстрый, маневренный, с воды может подниматься вертикально - "свечкой". Обычно не ныряет. Гнездится по озёрам и речным протокам с обильной водной и прибрежной растительностью. В кладке 7 - 10 яиц. Широко распространена в Евразии, включая южные тундры и лесотундру. Местами многочисленна. Чирок-свиистунок (*A. crecca*) - мелкая утка, чаще встречается в лесной зоне, но гнездится и в тундрах. Самец издает короткий отрывистый свист. Чирок-клоктун (*A. formosa*) - очень мелкая утка, гнездящаяся к востоку от Енисея, в том числе и в тундре. Последнее время численность сократилась, поэтому внесён в Красную книгу РСФСР. **Нырки** (*Aythya*) - большеголовые утки плотного сложения; большую часть времени про-

водят на воде, хорошо ныряют; питаются по большей части водными беспозвоночными. Клюв и ноги тёмно-серые. Взлетают с разбега. Морская чернеть, белобока (*A. marila*). Длина 50 см, масса 1 кг. Весенний крик самца - негромкое воркование, самки - глухое карканье. Обитает по проточным, богатым водной растительностью, пресным водоёмам. Питается моллюсками, рачками, личинками насекомых, рыбой, а также листьями, корневищами и семенами водных растений. В кладке 6 - 9 сероватых яиц. Распространена на севере Евразии и Америки. В России - в кустарниковых тундрах, лесотундре и тайге; почти повсеместно многочисленна. **Гаги** (*Somateria*). Утки, тесно связанные с морем, за исключением периода размножения. Распространены преимущественно на Крайнем Севере, на зиму на юг не улетают. Питаются почти исключительно животной пищей - мелкими моллюсками, ракообразными, личинками насекомых. Свои гнёзда обильно выстилают пухом. В России встречается 4 вида. Обыкновенная гага (*S. mollissima*) - очень крупная, плотного сложения морская утка длиной 60 см, масса самца 2 - 2,5 кг, самки - 1,5 - 2 кг. Гага-гребенушка (*S. spectabilis*). Длина 55 см, масса 1,5 - 2 кг; широко распространена в материковых тундрах и на многих островах всех северных морей, кроме Карского. Два вида обитают в сибирских тундрах: очковая гага (*S. fischeri*) - длина тела 50 см, масса около 1,5 кг и сибирская, или малая гага (*S. stelleri*), - длина тела до 50 см, масса 0,5 - 1 кг. **Турпаны** (*Melanitta*), - крупные большеголовые утки, с короткой шеей и вздутым у основания ярким клювом. Турпан (*M. fusca*) - длина 55 см, масса до 1,5 кг. С воды поднимается с трудом и летит низко над поверхностью. Голос - грубое кряканье. Питается моллюсками, личинками водных насекомых, мелкой рыбой, реже листьями и побегами растений. Селится по открытым озёрам. Гнездо в высокой траве, под кустами, среди кочек. В кладке 6 - 10 крупных яиц. Гнездится западнее р. Лены, от южных тундр до лесостепи. Восточнее обитает очень похожий на него горбоносый турпан (*M. deglandi*). Ещё один западный вид - синьга (*M. nigra*). Длина тела до 50 см, масса 1 кг. Самец сплошь чёрный, весной - с синеватым блеском. Летящий самец издает крыльями характерный звенящий звук, у самки и молодых полёт бесшумный. По земле ходит плохо, держа туловище сильно приподнятым. Хорошо ныряет. Крик самца звонкий, мелодичный, самка хрипло крякает. Гнездится по открытым озёрам среди тундры и болотам среди тайги. Гнездо у самой воды под прикрытием травы или кустов. В кладке 6 - 8 зеленоватых яиц. К востоку от р. Лены обитает очень похожая на нее американская синьга (*M. americana*), а на крайний северо-восток залетают птицы ещё одного сходного вида - пестроногого турпана (*M. persicillata*). Морянка, аулейка, шилохвостка (*Clangula hyemalis*) - мелкая утка, многочисленная в сибирских тундрах. У самца весной длинный, до 25 см, хвост. Длина самца, включая удлинённые рулевые перья, 60 см, масса 500 г. Самки мельче. Обычно держится стаями. Морянка хорошо ныряет. Полёт быстрый, с частыми взмахами крыльев. Весенний крик самца громкий, гнусавый. В гнездовое время обитает по озёрам и речным протокам, остальную часть года - в море у побережий. В кладке 6 - 9 яиц. При наличии чистой воды зимует в море, недалеко от мест гнездовий. **Крохали** (*Mergus*). Клюв спереди сужен, заканчивается острым крючком, на надклювье двойной ряд острых зубчиков. На голове перья удлинены, у большинства видов образуют хохол. Гнездятся обычно на пресных водоёмах, питаются рыбой.



Широко распространены по земному шару. В России 4 вида, из которых 3 встречаются на Севере. Длинноносый, или средний, крохаль (*M. serrator*) - длина 60 см, масса 1 кг. Клюв и ноги красные, на голове двойной хохол. Распространён на севере Европы и в Сибири, в тайге, лесотундре и на юге тундры. Большой крохаль (*M. merganser*) крупнее, клюв красный, ноги оранжевые. Хохол только у самки. Распространён в Европе и Сибири, обитатель лесной зоны, местами встречается в лесотундре. Луток (*M. albellus*) - очень мелкий белый крохаль с чёрной спиной, обитатель тайги и лесотундры. Каменушка (*Histrionicus histrionicus*). Мелкие утки горных озёр и рек, которые вне гнездования держатся у морских побережий. Длина 45 см, вес 500 г. Короткий клюв и ноги серые. Весной оперение самца яркое и пёстрое, сочетает сине-серые, рыжие, чёрные и белые тона, летом - бурое. На воде каменушка сидит высоко, хорошо ныряет, очень доверчива, часто держится стаями. Голос самца негромкий, хриплый. Распространена в Восточной Сибири и на Дальнем Вос-

### Соколообразные

#### (Дневные хищные птицы) (Falconidae)

#### СОКОЛИНЫЕ (Falconiformes)

Кречет (*Falco gyrfalco*). Это самый крупный из соколов, длина 50 - 60 см, масса 1 - 2 кг.

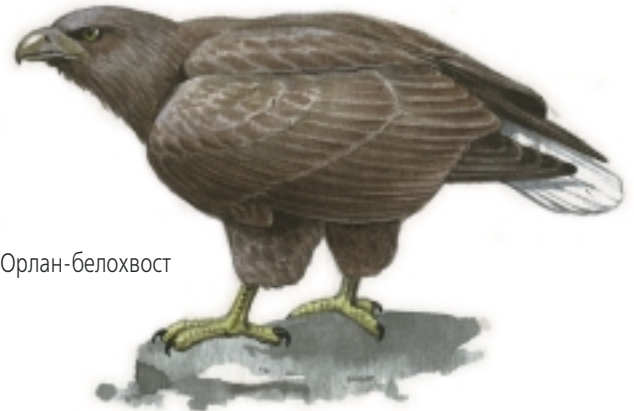
Самка крупнее самца. Окраска от буровато-серой до почти белой. Обитает в лесотундре и тундре по побережьям. Гнездится на скалах, обрывах, деревьях. В кладке 3 - 4 красноватых с темными пятнами яйца. Основная пища - белая куропатка. Обитает на севере Евразии и Северной Америки. Редок, внесён в Красную книгу РСФСР. Сапсан (*Falco peregrinus*). Чуть мельче кречета, длина самки 45 см, масса около 1,5 кг, самец меньше. Верх серовато-бурый со светлым поперечным рисунком, низ - белый с тёмными пестринами. На щеках черные "усы". Полёт очень быстрый, с частыми взмахами полусогнутых крыльев. Сидит прямо - "столбиком". Кормится птицами небольшого и среднего размера; нападает на летящую добычу. Крик звонкий, резкий. Обитатель открытых и лесных ланд-



Кречет



Сапсан



Орлан-белохвост



Зимняк

шафтов. Гнёзда устраивает на скалах, обрывистых берегах рек. В небольшое углубление в грунте, иногда выстланное перьями и сухой травой, самка откладывает 3 - 4 коричневых пятнистых яйца. Распространён почти по всему земному шару, включая материковые тундры, лесотундру и некоторые арктические острова, всюду редок, внесён в Красную книгу РСФСР. ЯСТРЕБИНЫЕ (Accipitridae)

Орлан-белохвост (*Haliaeetus albicilla*). Очень крупные птицы с размахом крыльев до 2,5 м, длина тела до 1 м, масса 5 кг. Самка немного крупнее самца. Клюв мощный, жёлтый, ноги жёлтые. Хвост короткий, белый, клиновидной формы, хорошо виден в полёте. Населяет побережья рек, озёр и морей. Питается рыбой и околотовными птицами. Гнёзда - громадные постройки из сучьев, диаметром до 2 м и высотой до 1,5 м - устраивает на деревьях или скалах. В кладке 2 - 3 белых яйца. Широко распространён в Евразии, включая южные тундры и лесотундру. Внесён в Красную книгу РСФСР. Зимняк, мохноногий канюк (*Buteo lagopus*). Самец длиной 50 см, самки - до 60 см, масса 1 кг. Крылья широкие, с раздвинутыми первостепенными маховыми перьями и тёмными пятнами, хвост короткий, закруглённый, светлый с тёмной широкой полоской на конце. Полёт парящий, относительно медленный; нередко описывает круги или "трясётся", повисая в воздухе и часто взмахивая крыльями. Крик напоминает хриплый протяжный свист. Гнездится на холмах, обрывистых речных берегах, деревьях, скалах. Гнездо строит из сучьев, выстилает сухой травой. В кладке 2 - 7 рыжеватых с бурыми пятнами яиц. Питается мышевидными грызунами, реже птицами. Численность зависит от количества леммингов: в годы, когда их мало, канюки редки и не размножаются. Зимняк широко распространён в материковых тундрах, лесотундре, а также на островах Евразии и Северной Америки.



### Курообразные (*Galliformes*) ТЕТЕРЕВИНЫЕ (*Tetraonidae*)

Белая куропатка (*Lagopus lagopus*). Длина тела 40 см, масса 400 - 700 г. Зимой оперение, за исключением чёрных рулевых перьев, чисто-белое, отрастают также более крупные и светлые когти. Весной птица (особенно самцы) становится крикливой. Распространена повсеместно на юге тундровой зоны, в лесотундре и в лесостепи. Численность осенью в благоприятные годы достигает 20 -

30 млн особей. В тундре и на арктических островах постоянно кочует, в лесной полосе и лесостепи оседла. Зимой держится стаями, летом - семьями и поодиночке. Излюбленное место обитания -

влажная кочковатая тундра с ягодниками и кустами ивняка, в лесной полосе - моховые болота. Гнёзда устраивает на кочках или между ними, среди кустов. В кладке 5 - 10 яиц. Насиживает яйца только самка, но водят птенцов оба родителя. Питается летом различными ягодами, побегами и листьями трав и кустарников, зимой - почками и ветками, чаще ивовыми и берёзовыми. Тундряная куропатка (*L. mutus*) внешним обликом и образом жизни похожа на белую куропатку, но, в отличие от неё, зимой у самцов и старых самок на боках головы чёрные "уздечки"; самец в воспитании птенцов не участвует. Длина тела около 35 см, масса 300 - 500 г. Распространена на Севере и в горах Евразии и Северной Америки, в России - в арктических и горных тундрах и гольцах к югу до Алтая и Саян. Чаще встречается в сухих каменистых тундрах с бедной растительностью.

Самец белой куропатки в зимнем наряде



### Журавлеобразные (*Gruiformes*) НАСТОЯЩИЕ ЖУРАВЛИ (*Gruidae*)

Стерх, белый журавль (*Grus leucogeranus*). Очень крупная птица, размах крыльев до 2,4 м, длина тела более 120 см, масса до 10 кг. Оперение, за исключением чёрных первостепенных маховых перьев, белое, на передней части головы голая кожа красного цвета. Ноги и клюв красные. Гнездится на топких, труднодоступных болотах, по берегам озёр. Гнездо вблизи воды, часто на кочке или островке среди воды строит из сухой осоки. Питается корневищами и побегами травянистых растений, насекомыми, мелкими грызунами. В кладке 2 зеленоватых с тёмными пятнами яйца, но обычно выживает один птенец. На гнездовье распространён только в Сибири - в Якутии (800 пар) и низовьях Оби. Общая численность на местах зимовки - 3000 особей. Внесена в Красную книгу РСФСР и Красную книгу МСОП. В сухих тундрах восточнее Колымы гнездится канадский журавль (*G. canadensis*). Это мелкий журавль: длина тела

меньше мет-

ра, масса 5 кг. Оперение серое, на лбу и темени красная "шапочка". Гнездится в кустарниковых влажных тундрах. В кладке два буроватых с коричневыми пятнами яйца.

Стерх



Птенец стерха





**Воробьинообразные (Passeriformes)****ЖАВОРОНКОВЫЕ (Alaudidae)**

Рогатый жаворонок, рюм (*Eremophila alpestris*). Длина тела 20 см, масса 40 г. Окраска оперения сверху буровато-серая, снизу белая, лоб, щеки, горло и шея серовато-жёлтые, по бокам головы удлинённые пёрышки ("рожки"), верх головы, полосы на ней и зоб чёрные. У самки оперение более тусклое, "рожки" короче. Держится рюм на земле. Голос протяжный, тонкий, песня короткая, звонкая. На Севере обитает в сухих лишайниковых, торфянистых или каменистых тундрах. Гнездо устраивает под укрытием кустика или кочки, выстилает стебельками трав. В кладке 3 - 5 зеленоватых или буроватых с тёмными пятнами яиц. Широко распространён на открытых пространствах Евразии, включая материковые тундры, Северной и Южной Америки и Африки. Местами многочислен.



Рогатый жаворонок

Трясогузковые (Motacillidae)

**Трясогузки (Motacilla).** Длина тела 18 - 20 см, масса около 20 г. Клюв средней длины, тонкий, острый. Хвост длинный. Бега по земле, птицы постоянно им подергивают (отсюда их название). Широко распространены по земному шару. На севере России встречается 3 вида. Белая трясогузка (*M. alba*). Спина серая, зоб чёрный, бока головы и низ белые. Затылок летом чёрный, осенью серый. Часто встречается у воды, обычна у человеческого жилья, даже в больших городах. Гнездо на земле. К северу распространена вплоть до материковых тундр и некоторых арктических островов. Жёлтая трясогузка, или плиска (*M. flava*). Низ жёлтый, спина зеленоватая, голова серая. Окраска самки более тусклая. Чаше встречается среди обильной травянистой растительности. К северу обитает вплоть до кустарниковых тундр. Жёлтоголовая трясогузка (*M. citreola*). Похожа на жёлтую трясогузку, но отличается жёлтым или зеленоватым цветом головы. В Восточной Сибири встречается к северу до кустарниковых тундр. Краснозобый конёк (*Anthus cervinus*). Длина тела 15 см, масса 20 г. У взрослой птицы верх желтовато-бурый, на спине и боках тёмные продольные пестрины. Горло и зоб кирпично-красные.



Белая трясогузка

Краснозобый конёк

Обитатель болотистых тундр Евразии. Гнездо устраивает под укрытием кочки или куста. В кладке 5 - 7 голубоватых с тёмными пятнами яиц. Местами является одной из наиболее многочисленных птиц.

**ВЬЮРКОВЫЕ (Fringillidae)**

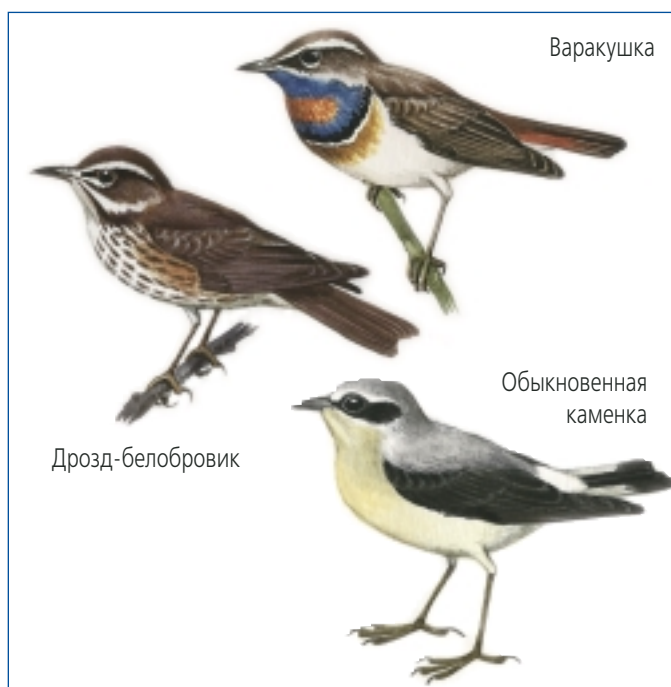
Чечётка обыкновенная (*Acanthis flammea*) - птица длиной 12 см, массой 10 г. Клюв короткий, толстый, желтоватый с тёмным концом. У самца зоб и грудь ярко-малиновые. Песня - тихий щебет. Питается семенами и насекомыми. Гнездится в кустарниковых зарослях. Распространена в материковых тундрах, лесотундре и таёжной полосе Евразии и Северной Америки. В этих же районах встречается очень похожая на неё тундряная, или пельная чечётка (*A. hornemanni*), отличающаяся более светлой окраской всего оперения и белым цветом надхвостья.



Чечётка

**ДРОЗДОВЫЕ (Turdidae)**

**Дрозды (Turdus)** обитают, как правило, в лесу или среди кустарниковых зарослей. Питаются мелкими беспозвоночными и ягодами. Широко распространены по земному шару. На севере России - в южных тундрах, лесотундре и на севере лесной полосы более обычен дрозд-белобровик (*T. iliacus*). Длина 25 см, масса 70 г. В окраске оперения преобладают бурые тона. Над глазом широкая светлая "бровь" (отсюда название), бока рыжие. На северо-востоке Сибири гнездятся представители американского рода **малых дроздов (Catharus)**. Они мельче, оливково-серые. Сидя, медленно покачивают хвостом. Варакушка (*Luscinia svecica*). Длина 15 см, масса 20 г. У самца подбородок, голова и зоб синие с рыжим или белым пятном посередине, горло и грудь беловатые. Песни - громкие трели и подражание голосам других птиц. Питается мелкими беспозвоночными. Гнездо устраивает на земле. В кладке 4 - 7 серо-зелёных с бурыми пятнышками яиц. Обитает в кустарниковых зарослях, обычно вблизи водоёмов. Широко распро-



Варакушка

Дрозд-белобровик

Обыкновенная каменка



странена в Евразии, есть в южной тундре и лесотундре. Обыкновенная каменка (*Oenanthe oenanthe*) встречается почти по всей стране, узнаётся по белому хвосту с тёмным рисунком в виде перевернутой буквы Т. Длина 15 см, масса 20 г. Клюв средней длины, тонкий, чёрный. Ноги чёрные. Полёт порхающий, “танцующий”. Сидящая каменка часто “кланяется” и вздёргивает хвостом. По земле передвигается прыжками, постоянно приседая. Обитает в открытых пространствах, на Се-

вере - чаще в сухих каменистых тундрах. Гнездо устраивает в укрытиях - под камнями, в норах грызунов. В кладке 4 - 7 голубоватых яиц. Распространена в Евразии и Северной Америке, часто появляется вблизи посёлков.

#### ОВСЯНКОВЫЕ (*Emberizidae*)

Овсянка-крошка (*Emberiza pusilla*). Очень мелкая птичка. Длина 12 см, масса 15 г. Окраска оперения сверху сероватобурая, снизу белая с чёрными штрихами. Крик короткий, резкий, песня несложная, мелодичная. Гнездится в кустарниковых зарослях. Распространена в южных тундрах, лесотундре и на севере лесной полосы Евразии.

Пуночка, или снежный воробей (*Plectrophenax nivalis*). Птица, приносящая на Север весну: самцы прилетают и начинают петь, занимая гнездовые участки, ещё по снегу. Весенняя песенка самца - короткие звонкие трели. Мелкие птицы светлой окраски, летом у самца спина чёрная. Длина 15 см, масса 40 г. Короткий толстый клюв и ноги чёрные. Обычно держится на земле. Обитает преимущественно в каменистой тундре или в поселениях человека. Гнездо устраивает в укрытии - под камнями, среди выбросов плавника на морском берегу, в трещинах скал, постройках. В кладке 4 - 6 белых с тёмными пятнами яиц. Распространена повсеместно на крайних северных участках суши и на арктических островах Евразии и Северной Америки. Зимой на Восточной Чукотке кочует белая пуночка (*P. hyperboreus*). Лапландский подорожник (*Calcarius lapponicus*) - птичка с чёрной грудью и головой, контрастной белой шеей, бровями и боками и каштаново-рыжим пятном на зашеечке. Гнездится по всей тундровой зоне и в горных тундрах. Зимой кочует по югу страны в одних стаях с овсянками и пуночками.



Пуночка



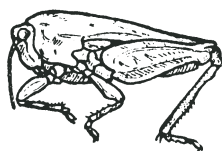
# ПРИЛОЖЕНИЕ

## НАСЕКОМЫЕ И ИХ РОДСТВЕННИКИ

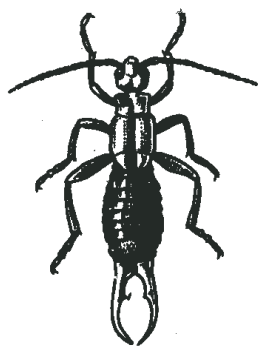
**Н**асекомые – самый многочисленный класс животных. Если бы мы попытались хотя бы перечислить все их виды, нам не хватило бы объема книги.



Ногохвостка (коллембола). Обычные обитатели почв, живут даже на арктических островах



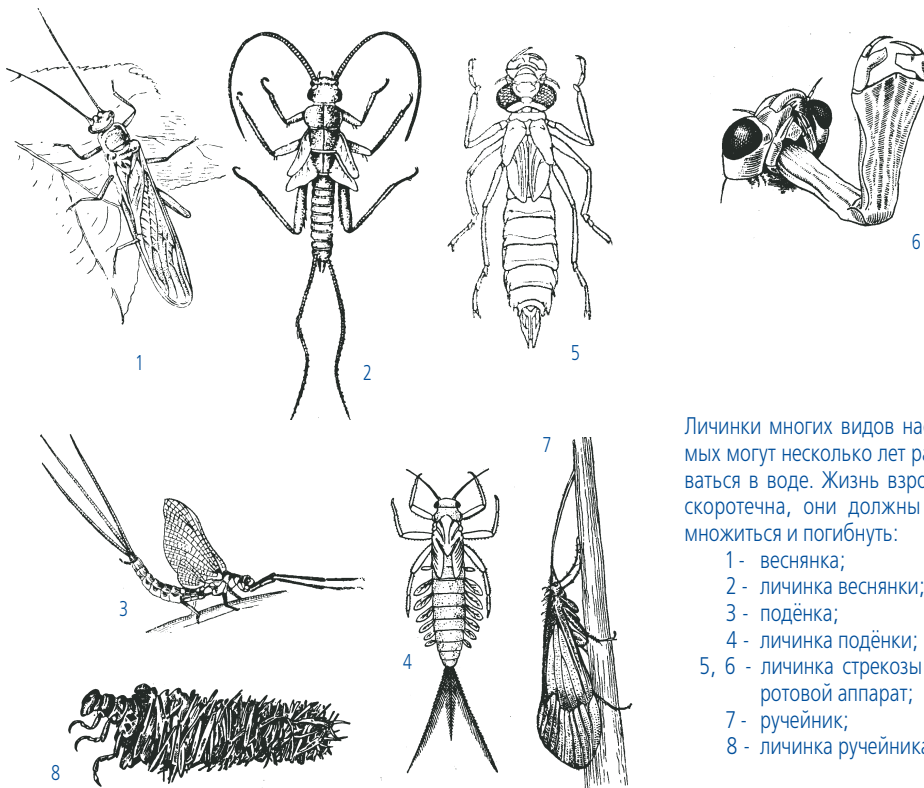
Тетрикс. В Арктике мало представителей отряда Прямокрылых, но мелкие растительноядные виды туда проникают



Уховёртки встречаются на морских побережьях и рядом с человеческим жильём



Хищный клоп прибрежный прыгун встречается в Субарктике

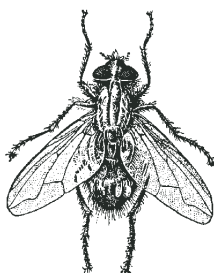
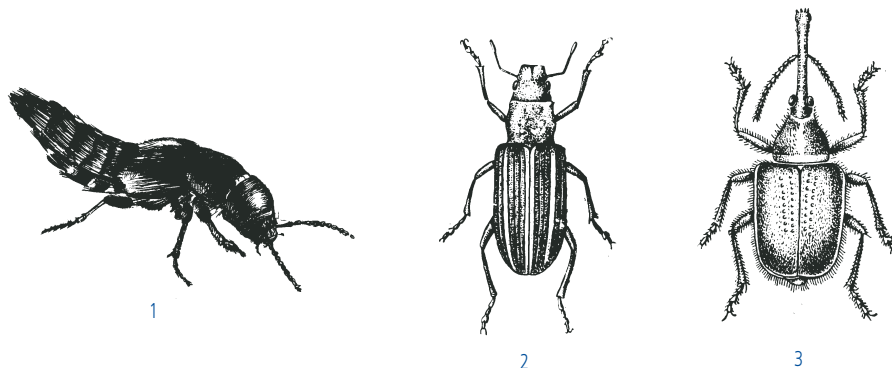


Личинки многих видов насекомых могут несколько лет развиваться в воде. Жизнь взрослых скоротечна, они должны размножиться и погибнуть:

- 1 - веснянка;
- 2 - личинка веснянки;
- 3 - подёнка;
- 4 - личинка подёнки;
- 5, 6 - личинка стрекозы и её ротовой аппарат;
- 7 - ручейник;
- 8 - личинка ручейника

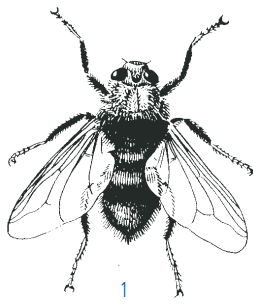
Среди жуков наиболее характерны для Севера стафилины, долгоносики, листоеды:

1 - жук-стафилин; 2 - клубеньковый долгоносик; 3 - слоник-казарка



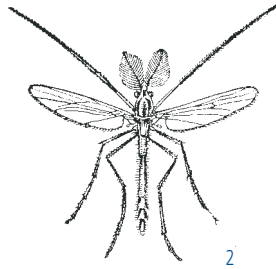
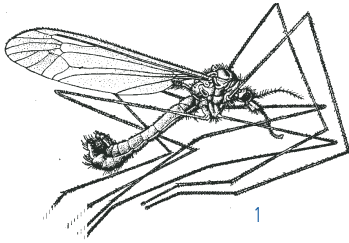
Настоящие мухи обычны вблизи человеческого жилья. Их личинки часто развиваются на отбросах и падали





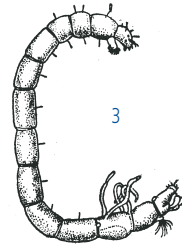
Оводы - опасные паразиты, наносящие значительный ущерб оленеводству. Взрослые насекомые не питаются, но личинки развиваются под кожей или в носоглотке оленей:

- 1 - взрослый овод;
- 2 - личинка;
- 3 - куколка;
- 4 - яйцо на шерсти



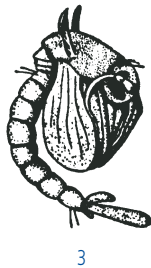
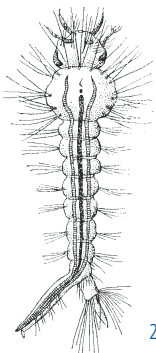
Не все виды комаров питаются кровью. Долгоножки и звонцы во взрослом состоянии обычно не питаются, личинки обитают в пресных водоёмах:

- 1 - комар-долгоножка;
- 2 - комар-звонец;
- 3 - личинка звонца



К гнусу относят большое количество видов двукрылых насекомых, питающихся кровью или покровными тканями теплокровных. Особенно многочисленны и разнообразны виды, входящие в состав гнуса на юге тундры и в лесотундре:

1 - кровососущий комар-пикун; 2 - личинка пиксуна; 3 - куколка пиксуна; 4 - мошка; 5 - личинка мошки; 6 - личинка мокреца



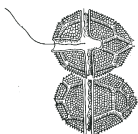
## ПРОСТЕЙШИЕ

(Protozoa - от греч. "первые животные")

Чаще всего организмы простейших состоят всего из одной клетки, но строение этих клеток отличается большим разнообразием. В новейших систематиках простейших часто выделяют в отдельное царство, вместе с водорослями и некоторыми грибами. В ископаемом состоянии известны с докембрия, встречаются в отложениях, датированных более чем 1,5 млрд лет. Размеры изменяются в широчайших пределах: от 0,001 мм (паразитические бабезии (*Babesia bori*) до 1 м и более (плазмодии - миксоциета фулиги (*Fuligo septica*)). Большинство простейших имеют малые размеры. Распространены повсеместно. Всего известно около 100 тыс. видов, многие изучены недостаточно. Обитают в почве, пресных и морских водах, некоторые живут во внутренней среде других организмов. Некоторые виды играют важнейшую роль в круговороте веществ в биосфере.



Саркодовые.  
Амеба



Жгутиконосцы.  
Перидиней

Традиционно их относили к единому типу, однако новейшими исследованиями установлено, что они сильно различаются по строению. В разных систематиках их делят на разное количество типов: от 4 до 13 или даже до 27. Например, типы: Саркодовые, Жгутиконосцы, Инфузории, Споровики и т.д. В Арктике представлены все основные группы простейших.

## МНОГОКЛЕТОЧНЫЕ. ГУБКИ

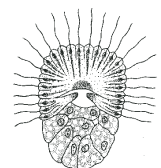
(*Spongia* - от греч. "губки";

*Porifera* - от лат. *porus* - пора, *ferre* - несу).

Настоящих тканей и органов нет. Сильно напоминают скопления клеток, которые легко заменяют друг друга. Губки способны полностью восстановиться, даже перемолотые в кашу. Могут выглядеть как бесформенный нарост на камне или хорошо узнаваемый бокал, шар и т.д. размером от нескольких миллиметров до 1,5 м и более. Всего известно 2,5 тыс. видов. Скелетные образования состоят из



Инфузории.  
Тифелька



Личинка губки





Известковые губки



Обыкновенная губка



Стеклянная губка



Медузы: цианея и аурелия



Коралл. Умбеллула



Гидроидные полипы. Обелия

спикул - минеральных игл или органических нитей. Прикреплённые животные непрерывно процеживают через тело воду, улавливая пищевые частицы (фильтраторы). Большинство обоеполю. Из яиц развивается плавающая личинка. В северных и дальневосточных морях - до 300 видов. Образуют поселения на любых поверхностях - камнях, скалах, раковинах и панцирях животных, водорослях; многие способны разрушать камни, выделяя едкие вещества. Практически несъедобны для хищников, поэтому часто используются ракообразными и другими животными в качестве убежищ и для маскировки. Местами покрывают поверхность грунта толстым слоем, образуя мощные заросли на глубине 200 - 400 м. Масса спикул (игл), оставшихся после отмирания губок, местами достигает в грунте более 6 кг/м<sup>3</sup>. Встречаются как в морях, так и в пресных водоёмах. Делятся по химическому составу скелета на Известковые; Стекланные; Роговые, или Обыкновенные.

## КИШЕЧНОПОЛОСТНЫЕ

(*Coelenterata* - от греч. *koilos* - полость, *enteron* - кишечник; *Cnidaria* - стрекательные от греч. *cnide* - крапива).

Тело животного схематично можно представить как мешок, горловина которого окружена венцом щупалец. Внутренняя часть мешка - это пищеварительная полость, стенки мускулистые, щупальца снабжены защитными обжигающими (стрекательными) клетками. Нервные клетки, разбросанные по организму, складываются в сеть. Хищники или фильтраторы. Колонии кишечнополостных легко принять за водоросли или минералы. Многочисленны как в морях и океанах, так и в пресных водах. Описано 10 тыс. видов. Имеют две основные формы: бентосный полип и планктонная медуза. Размножение как половое, так и бесполое. При половом образуется плавающая личинка. В Северном Ледовитом океане и его морях представлены Гидроидные, Коралловые полипы, Сцифомедузы.

## ГРЕБНЕВИКИ

(*Ctenophora* - от греч. *ktenos* - гребень, *phoros* - несущий)

Названы так из-за большого количества ресничек, которые сливаются в восемь гребней, полосками отходящих от рта. С помощью гребней животное плавает. При движении биение гребных пластинок создаёт радужные переливы по бокам тела. По конструкции и внешнему виду близки к кишечнополостным, делятся на щупальцевые и бесщупальцевые, или голые. Тело прозрачное, студенистое,

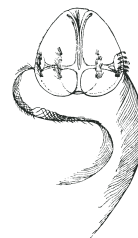
различной формы. Известно около 100 видов. Планктонные организмы, но есть ползающие и сидячие виды. Обоеполю, развитие с личинкой. Питаются планктоном, иногда личинками беспозвоночных, икрой и молодьёй рыб, крупные - другими гребневиками. В то же время сами служат пищей рыб, крупных медуз и т.д. В темноте многие гребневники способны светиться ярким зелёным светом. В полярных морях 5 видов. Наиболее известен хищный бесщупальцевый берёз-огурец (*Beroe cucumis*).

## ПЛОСКИЕ ЧЕРВИ

(*Plathelminthes* - от греч. *platy* - плоский, *helminthes* - черви)

Различаются Турбеллярии, или Ресничные; Дигенетические сосальщики; Моногенетические сосальщики; Ленточные черви. Тело чаще всего имеет форму плоского мешка или ленты. Длина от 0,5 мм до 30 м - гигантский полигонопорус (*Polygonoporus giganticus*), паразитирующий в кишечнике кашалота. Описано 25 тыс. видов. Очень разнообразны по способам питания и строению пищеварительной системы. У некоторых её нет совсем, и они питаются как паразиты. Есть виды, образовавшие симбиоз с водорослями. Отдельные виды переваривают пищу внутри клеток. У некоторых пищеварительная система очень сложная, но всегда замкнутая, есть только рот. Многие хищничают, рот с выдвигающейся мускулистой глоткой чаще находится на нижней стороне тела. У некоторых до 20 ртов.

Тело свободноживущих плоских червей покрыто ресничками. Окраска обычно молочно-белая или кремовая, но бывает и очень яркой. У паразитических видов покровы имеют защитный слой и различные органы прикрепления: присоски, клапаны, крючья, расположенные на переднем или заднем конце тела. Есть выделительная система; кровеносной и дыхательной систем нет. Нервная система чаще похожа по форме на лестницу: два параллельных ствола с перекладинами. Обоеполю, некоторые раздельнополю. У паразитов жизненный цикл часто с участием промежуточных хозяев. Большинство видов хищники, но встречаются несколько опасных для человека паразитов. На Севере для людей наибольшую опасность представляют: сибирская (кошачья) двуустка (*Opisthorchis felineus*) и широкий лентец (*Diphyllobothrium latum*), которые заражают человека при питании сырой рыбой, особенно язем и другими карповыми; бычий цепень (*Taeniarchynchus saginatus*), передающийся через сырую оленину. Для оленей и хищников (лисиц, собак, волков, песцов) наиболее страшен эхинококк



Щупальцевый гребневик. Балинописис



Турбеллярия. Планария



Сосальщики: печёночная двуустка; сибирская двуустка



Лентец. Бычий цепень

(*Echinococcus granulosus*), который в стадии личинки паразитирует также на человеке, вызывая тяжелое заболевание - эхинококкоз.

## КРУГЛЫЕ ЧЕРВИ

(*Nemathelminthes* - от греч. *nema* - нить, *helminthes* - черви)

Животные червеобразной формы, тело представляет собой трубку, стенки которой образованы продольной мускулатурой, покрытой снаружи плотной защитной оболочкой - кутикулой. Полость тела заполнена жидкостью под давлением; внутри проходит трубчатая пищеварительная система. Основная масса круглых червей имеет очень мелкие размеры. Встречаются свободноживущие виды размерами от 0,05 до 50 мм, и паразитические - от 5 мм до 8,4 м. По типу питания разнообразны: растительноядные, хищники, паразиты. Обычно раздельнополы. Кровеносной системы нет, нервная система в виде продольных нитей, которые прямо контактируют с мышцами. Благодаря своей защитной оболочке могут существовать даже в уксусе. Обитают повсюду: практически во всех водоёмах, почвах, паразитируют на животных почти всех групп, включая паразитов, на растениях и грибах. Слабо изученная группа животных, описаны 20 тыс. видов. В северных морях особенно многочисленны в донных отложениях. В почвах Арктики и Субарктики играют, видимо, большую роль, чем в лесной зоне. В полярных пустынях известны примерно 50 видов, в тундрах - около 200 почвенных видов.

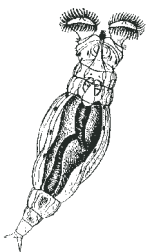


Круглый червь. Однозуб

## КОЛОВРАТКИ

(*Rotatoria, Rotifera* - от лат. *rotatoria* - вращающие, *rota* - колесо, *ferre* - нести)

Самые мелкие из многоклеточных животных: от 0,04 до 2,5 мм. Тело обычно покрыто чашевидным панцирем, в передней части - венчик из двух поясков ресничек, часто образующих формы, напоминающие турбины или колёса; реснички "турбин" бьются в противоположных направлениях. Сзади тело переходит в тонкую подвижную ногу, оканчивающуюся двумя "пальцами". Венчик и нога у многих коловраток втягиваются под панцирь. Внешне напоминают планктонных личинок морских беспозвоночных. Некоторые раздельнополы, у многих обнаружены только самостоятельно размножающиеся самки (партеногенетическое размножение). Пресноводные, морские, почвенные и паразитические формы. Способны полностью пересыхать, а тогда переносят колебания температуры от +40 до -200°C. Более 2 тыс. видов. В Арктике являются обычными обитателями пресноводных водоёмов.



Коловратка

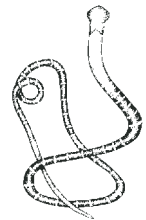
## НЕМЕРТИНЫ

(*Nemertini* - от *Nemertes* - имени греческой нимфы, дочери Нерее и Дориды)

Червеобразные существа, от 10 см до 2 м. Самые мелкие немертины меньше 0,5 мм, самые большие - 30 м, а если вытягиваются полностью, то до 60 м длиной при максимальной ширине 9 мм. Кишечник в виде сквозной трубки, пространство между внутренними органами заполнено рыхлой тканью. Покровы с большим количеством ресничек. Ротовое отверстие - на головном конце, там же расположены органы чувств и мускулистый, богатый железами хоботок. В покое он спрятан, но способен выдвигаться для нападения и защиты. Кровеносная система замкнутая, состоит из двух боковых и одного спинного сосуда. Нервная система образована головным узлом и продольными нервными стволами - боковыми и спинным. Раздельнополы. Развитие прямое (без личинки), у некоторых - со свободноплавающей личинкой. По способу питания - хищники или паразиты. Распространены широко. Примерно 800 видов, преимущественно в морях, немногие в пресных водах и почве. В морях России несколько десятков видов. Наиболее известна арктическая немертину *Nemetropis actinophila*, живущая под подошвой некоторых актиний.



Личинка немертины



Немертина

## КОЛЬЧАТЫЕ ЧЕРВИ

(*Annelida* - от лат. *annellus* или *annelus* - колечко) Червеобразные животные, тело которых состоит из повторяющихся отделений (сегментов), часто имеющих вид колечек. Различаются: Многощетинковые; Малощетинковые; Пиявки. Размеры от нескольких миллиметров до 3 м. Пищеварительная система в виде трубки. Стенки тела имеют сложную мускулатуру, позволяющую совершать разнообразные движения, вытягиваться и укорачиваться. Кровеносная система замкнутая. Органы дыхания есть не у всех. Нервная система: головной нервный узел, окологлоточное кольцо и брюшная цепочка с большим количеством узлов. 75 тыс. видов. В Арктике и Субарктике кольчатые черви - обычные обитатели моря, пресных водоёмов и почв.



Малощетинковый червь. Дождевой червь



Личинка многощетинкового червя

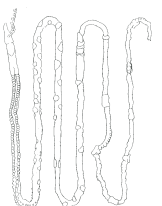


Многощетинковый червь. Спирорбис

## ПОГОНОФОРЫ

(*Pogonophora* - от греч. *pogon* - борода, *phoros* - носить)

Впервые найдены в начале XX века. Донные одиночные прикрепленные животные с червеобразным телом, длиной от 5 см до 3 м, диаметром от 0,5 мм до 3 см, заключенным в хитиновую трубку. Состоят из четырех частей: "голова" с щупальцами; короткий "железистый отдел"; длинное туловище; короткая прикрепительная часть. Рот отсутству-



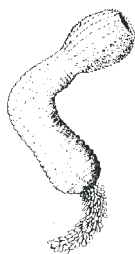
Погонофоры





Погонофоры

ет. Пищеварение происходит во временной полости, образуемой сложенными щупальцами. Некоторые погонофоры питаются за счёт симбиоза с бактериями. Кровеносная система замкнутая, есть сердце. Дыхание через щупальца. Нервная система состоит из мозга и нервного ствола. Раздельнополы. Большинство видов - жители больших глубин (до 10 км). В бассейне Северного Ледовитого океана известен червь *Polybrachia gorgunovi*, обитающий глубже 3 км. Изучены слабо. Делятся на Уздечковые (*Frenulata* или *Pervinata*) - найдены в 1900 году, описаны в 1914 году, около 100 видов - и Безуздечковые (*Afrenulana*, *Obturatoria* или *Vesnimintifera*) - найдены в 1969 году, описано 3 вида.



Приапулиды

### ПРИАПУЛИДЫ

(*Priapulida* - от имени греч. божества *Priapos*), Донные червеобразные животные, длиной 0,2 - 10 см. Роют норки в иле и песке на мелководье в прибрежной зоне. Хищники. Передняя часть тела - головохобот с ротовым отверстием на вершине - вворачивается в туловище, средний отдел сегментирован, а задний у большинства видов покрыт лепестковидными жабрами. Пищеварительная система - в виде трубки. Кровеносной системы нет. Нервная система: околоротовое кольцо и нервный ствол с узлами. Раздельнополые. *Priapulid candatus* обитает в грунте под камнями на илисто-песчаной литорали, местами в Арктике достигает численности до 400 экз/м<sup>2</sup>.

### ПЛЕЧЕНОГИЕ, ИЛИ БРАХИОПОДЫ

(*Brachiopoda* - от греч. *brachion* - плечо, *pous* - нога)

Внешне напоминают двустворчатых моллюсков. Прикреплённые или малоподвижные морские животные. Известны с раннего кембрия. Размеры современных плеченогих - от нескольких миллиметров до 8 см. Насчитывают 335 современных и около 26 тыс. ископаемых видов. Двустворчатая раковина покрывает тело со спинной и брюшной сторон; у некоторых форм брюшная створка прирастает к грунту, но большинство сидит на мускулистом стебельке. Фильтруют мелкий планктон при помощи спирально закрученных выростов с ресничными щупальцами - "рук", которые занимают большую часть раковины. Отсюда по ресничному желобу пища поступает в рот. Кишечник сквозной. Кровеносная система незамкнутая, с одним или несколькими сердцами. Нервная система в виде кольца вокруг пищевода с узлами и отходящими от них нервами. Раздельнополы. Из яиц выходят грибообразные плавающие личинки, состоящие из



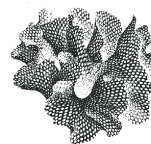
Раковина брахиоподы

стебля и головы. Личинка прикрепляется стебельком и образует раковину. В арктических морях плеченогие отмечены на глубинах от 60 до 450 м.

### МШАНКИ

(*Bryozoa* - от греч. *bryon* - мох; *zoon* - животное)

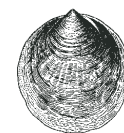
Крохотные (до 1 мм) донные животные, образующие обычно прикреплённые колонии, древовидные или листовидные, размером до нескольких сантиметров. Обрастают камни, скалы, раковины моллюсков и ракообразных, искусственные сооружения. Тело отдельных особей часто покрыто студенистым веществом, известняком или хитином, в передней части тела венчик ресничных щупалец, служащий для собирания пищевых частиц и дыхания. При опасности щупальца быстро втягиваются. У многих видов внутри колонии особи специализированы: защитные, питающие, размножающиеся и при этом могут быть раздельнополыми. Колонии - обоополы. Планктонная личинка имеет форму шляпы и заключена в двустворчатую раковину, после оседания она прикрепляется и начинает почковаться, образуя колонию. Мшанки населяют моря от супралиторали до больших глубин. В Баренцевом море насчитывают 200 видов, в Карском - 170, в море Лаптевых - 10, в Чукотском - более 100 видов. Различаются: пресноводные Филактолематы - 50 видов; Стенолематы - 900 современных видов и много вымерших; Гимнолематы - более 3 тыс. видов.



Мшанки



Бороздчато-брюхий моллюск



Моноплакофор. Неопилина



Брюхоногий моллюск. Пурпурица



Двустворчатый моллюск. Перловица

### МОЛЛЮСКИ, ИЛИ МЯГКОТЕЛЫЕ

(*Mollusca* - от лат. *molluscus* - мягкий)

Многочисленные и разнообразные по внешнему виду животные. Известны с нижнего кембрия. Описано 130 тыс. современных видов и 50 тыс. вымерших. Размеры от долей миллиметра до 18 м (гигантские кальмары). Пищеварительная система сквозная; кровеносная система незамкнутая, есть сердце; нервная система обычно с несколькими парами нервных узлов, дыхание жабрами или лёгкими. У большинства есть голова, массивная "нога" и внутренностный мешок. Характерна особая полость, образованная складкой кожи - мантией. Раковина, если есть, вырастает за счёт мантии. Различаются: Аплакофоры (*Aplacophora* - от греч. *a* - не, *plax* - пластинка, *phoros* - несущие) - червеобразные, покрытые ресничками животные без раковины; Хитоны (*Polyplacophora* - многопластиннесущие); Моноплакофоры (*Monoplacophora* - однопластинные); Брюхоногие, или улитки



Лопатоногий моллюск. Морской зуб



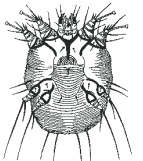
Головоногий моллюск. Кальмар



Трилобит



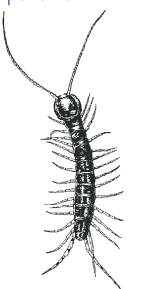
Мечехвосты



Паукообразные. Клещ - чесоточный зудень



Ракообразные. Креветка



Многоножки. Костянка

(*Gastropoda* - от греч. *gaster* - желудок, *podos* - нога); Двустворчатые, ракушки, или пластинчатожаберные (*Bivalvia*); Лопатонogie (*Scaphopoda*); Головоногие (*Cephalopoda*). Как правило, моллюски обитают в морях, пресных водах, брюхоногие и двустворчатые брюхоногие также и на суше. Встречаются повсеместно, от литорали до наибольших глубин, часто в огромных количествах. Организмы бентоса, небольшое число видов - планктона (например, крылоногие) или нектона (кальмары). По способам питания исключительно разнообразны. В северных морях - более 250 видов моллюсков, наиболее богато представлены брюхоногие и двустворчатые. В тундровых пресных водах моллюски широко распространены и обычны, причём брюхоногих больше, чем двустворчатых. Наземные формы в тундре малочисленны и малозаметны, в основном это мелкие виды - янтарки и слизни. Моллюсков, специфичных для тундры, почти нет.

## ЧЛЕНИСТОНОГИЕ

(*Arthropoda*)

Самый многочисленный тип животного царства. Тело состоит из отдельных сегментов, которые сливаются, образуя части тела, например голову, грудь и брюшко. Характерно наличие также сегментированных (членистых) конечностей, откуда и происходит название. Часть конечностей видоизменилась, выполняя функции ротовых придатков, органов чувств, дыхания, размножения, желёз и т.д. Покрываются сложным панцирем, который играет роль наружного скелета, т.е. к нему крепится мускулатура. Видимо, из-за наружного скелета за всю историю не дали гигантских животных (самые крупные - японские крабы - имеют размах клешней до 3,5 м.). Обитатели всех сред. Известны с кембрия. Систематика сложная и запутанная, некоторые учёные даже делят их на 6 типов. Приводим наиболее часто встречающийся в отечественной литературе вариант. 4 подтипа: 1. Трилобитообразные, включают один ископаемый класс - Трилобиты; 2. Хелицеровые (от греч. *chele* - коготь, *keras* - рог), размер от 0,05 мм до 1,8 м, 2 класса: а) Меростомовые (4 современных вида - мечехвосты и множество вымерших); б) Паукообразные (более 60 тыс. современных и несколько тысяч вымерших видов, известны с силура); 3. Жабродышащие, длина тела от 0,1 мм до 80 см, один класс (иногда делят на 4 класса) - Ракообразные (почти 40 тыс. видов); 4. Трахейнодышащие: Многоножки; Первичнобескрылые насекомые (1 - 4 класса); класс Насекомые - описано более миллиона видов, возможно, общая численность составляет от 3 до 10 млн видов.

## ЩЕТИНКООЧЕЛЮСТНЫЕ

(*Chaetognatha* - от греч. *chaite* - длинный волос, *gnathos* - челюсть)

Плавающие подвижные морские хищники с узким веретеновидным телом длиной 5 мм - 10 см. Хвостовые и боковые (парные) плавники, маленькая голова, усаженная двумя пучками щетинок - крючков. Кровеносной, дыхательной и выделительной систем нет. Размножение половое. Из яиц выходят уже полностью сформированные организмы. Около 50 видов. Во всех северных морях широко распространена морская стрелка (*Sagitta*).

Пища сельди и других рыб.

## ИГЛОКОЖИЕ

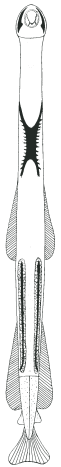
(*Echinodermata* - от греч. *echinos* - ёж, *derma* - кожа)

Исключительно морские животные: Морские лилии; Морские звёзды; Змеехвостки, или Офиуры; Морские ежи; Голотурии, или Морские огурцы. Обитают в том числе и в Северном Ледовитом океане. Самые мелкие имеют размер несколько миллиметров, крупные - более 2 м, вымершие достигали 20 м. Форма тела шарообразная (морские ежи), звездообразная (морские звёзды и офиуры), червеобразная (морские огурцы) или похожая на цветок (морские лилии). Скелет образован известковыми пластинками, которые часто имеют наружные выросты: иглы, бугорки, шипы и т.д. Есть характернейшая "водоносная" система органов - сеть каналов, заполненных морской водой. Система служит для выделения, дыхания и передвижения при помощи присосок. Обычно иглокожие раздельнополы, личинка плавающая. Большинство донные, обитают от литорали до глубины 11 км. Многие ярко окрашены. Питаются разлагающейся органикой, растениями, планктоном, есть хищники. 6,25 тыс. современных видов. В 1986 году в глубоководьях у Новой Зеландии пойманы медузоподобные иглокожие, которых выделяют в отдельный класс - *Concentricycloidea*.

## ХОРДОВЫЕ

(*Chordata* - от лат. *chorda* - струна)

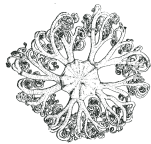
К этим животным относятся и люди. Скелет внутренний, в виде продольного стержня (хорды), пищеварительная система сквозная, кровеносная - замкнутая, нервная - в виде трубки по спинной стороне. Оболочники, Туникаты, Урохордовые, Личинкохордовые (1,4 тыс. видов); Головохордовые, или Ланцетники (25 видов); Позвоночные - Круглоротые, Хрящевые рыбы, Костные рыбы, Земноводные, Пресмыкающиеся, Птицы, Млекопитающие (38 тыс. видов).



Щетинкоочелюстные. Морская стрелка



Морская лилия



Офиуры. Голова Горгоны



Морской ёж



Голотурии. Кукумария

Млекопитающие. Касатка





# МЫ ДОЛЖНЫ СОХРАНИТЬ ЭТОТ БЕСЦЕННЫЙ МИР

До нынешнего столетия сведения о жизни в высоких широтах были крайне скудны и отрывочны. Только в XX веке, с развитием авиации, началось бурное изучение и освоение Арктики. А последние 40-50 лет позволили увидеть и результаты исследований. Использование снегоходов открыло возможность работать на больших по площади территориях, в самых отдаленных районах независимо от погодных условий.

Но не будем обольщаться успехами. Арктика остается дикой и непокоренной. Ледяные штормы, продолжительные пурги, когда видимость становится нулевой и невозможно понять, где земля, а где небо, и все пространство наполнено вихрями снега, часто вынуждают людей менять свои планы, и несмотря на все современные технологии, терпеливо пережидать непогоду. Но поток желающих попасть в тундру не иссякает. В последнее десятилетие количество биологических исследований, проводимых в Арктике, увеличилось. Причина тому - не только развитие современных транспортных средств и академический интерес к изучению жизни на грани возможного. Человечество обеспокоено интенсивным и порой бездумным освоением природных богатств этого региона, что уже привело к разрушению тундровых сообществ. Изучить арктические экосистемы, убедиться и сохранить уникальные природные комплексы стремятся ученые.

Вместе с тем, все меньше и меньше остается первозданной природы, все больше видов животных и растений исчезают с лица земли. И все-таки варварское стремление использовать с выгодой природные богатства независимо от последствий, постепенно, хоть и медленно, уступает место стремлению людей сохранить дикую природу. Создана и развивается заповедная сеть территорий, на которых запрещена любая деятельность человека, где охраняют и изучают природу. Главное внимание уделяется редким и исчезающим видам животных и растений. Именно здесь проводится большая часть биологических исследований.

В арктических экосистемах - разнообразие видов небольшое: немногие живые существа в состоянии приспособиться к суровым условиям. Однако на огромных пространствах тундр некоторые виды очень многочисленны. Бедность видового состава привела к тому, что основу питания пернатых и наземных хищников среднего размера составляют только две группы: птицы и мышевидные грызуны - лемминги.

До сих пор одним из основных вопросов изучения остается цикличность популяций леммингов. Численность этих грызунов на протяжении трех - пяти лет резко меняется: в период депрессии в тундре остаются единичные зверьки, во время пика - лемминги крайне многочисленны. При их обилии тундра заселяется хищниками. Это песец, горностай, белая и болотная совы, мохноногий канюк, поморники, кречет. И всем им хватает корма. Хищники активно размножаются и выращивают многочисленное потомство. Так, в выводках белых песцов может быть до 17 щенков, а белые совы в состоянии выкормить 10 птенцов. В такие годы не только хищники процветают, но и большинство видов птиц могут успешно размножаться. Охотятся они почти исключительно на грызунов. Даже такой мастер высшего пилотажа, охотник за птицами как сапсан, предпочитает леммингов. Их обилие - праздник жизни в тундре. Кулики, утки, гуси, мелкие воробьиные птицы обретаю покой, выкармливают свое потомство, несмотря на многочисленных хищников.

Все резко меняется, когда численность леммингов резко падает. Одни хищники покидают малокормные места и кочуют в поисках пищи. Другие - из-за недостатка леммингов находят более доступные жертвы. Многие хищники не размножаются в такие годы и с большим трудом выкармливают лишь единичных молодых. Песцы и совы из последних сил пытаются добыть пропитание для умирающих от голода щенков и птенцов. Они меняют тактику охоты - выслеживают выводки куликов, нападают на уток и гусей, специально обследуют каменистые россыпи, где гнездятся многочисленные пуночки. Годы почти всеобщих бедствий повторяются в тундрах каждые 3 - 5 лет. Большинство птенцов куликов хищники уничтожают, несмотря на совершенство маскировки. Не спасает от голодных хищников и активная защита. Длиннохвостые поморники, например, в лемминговые годы без труда прогоняют любого хищника от своего гнезда. Без колебаний дружно нападает семейная пара и на белого медведя, и на сокола сапсана, хотя одно его появление вызывает страшную панику среди птиц. Во время депрессий в редких выводках длиннохвостых поморников поднимаются на крыло птенцы. В одних гнездах они гибнут от голода, в других - их съедают песцы и совы. Даже тундровые шмели испытывают влияние лемминговых циклов. Голодные песцы специально выискивают подземные гнезда шмелей и съедают не только запасы меда, но и самих насекомых.

Растительность же тундры, напротив, в периоды депрессий леммингов восстанавливается. И если благоприятствует погода в пору массового цветения отдельные участки тундры от обилия полярных цветов окрашиваются в голубые, розовые, желтые тона. Когда леммингов много, они настолько выедают растительность, что в отдельных местах для ее полного восстановления требуются годы. Так, колебания численности одного - двух видов леммингов прямо или косвенно воздействуют почти на всех членов сообщества и вызывают цикличные изменения в экосистеме.

Постоянно изучают биологи процессы и способы адаптации живых организмов к экстремальным условиям существования. Это важно не только для понимания того, как конкретные виды приспосабливаются к суровым условиям, но помогает понять границы условий существования жизни на земле.

На протяжении долгой полярной ночи, когда в тундре властвуют стихии снега, мороза и ветров, лишь единичные виды животных в состоянии выжить. Лемминги не выдерживают сильных морозов, они прячутся под снег, где значительно теплее, создают сложную сеть подснежных ходов, благодаря которой могут добраться до растений - их основного корма.



Государственный заповедник "Остров Врангеля". Более 20 лет здесь наблюдают природу биологи Ирина Менюшина и ее коллега и супруг Никита Овсяников. Совместно они изучали белого песца, широко известны ее работы о белой сове, его исследования белого медведя и волка.

В этой книге вы видите множество снимков, сделанных учёными





Ученые совершили удивительное открытие: лемминги не только выживают в полярную ночь, но и успешно размножаются в подснежных гнездах из прошлогодней травы. Самки могут вырастить от трех до пяти выводков в подснежный период. В это время лемминги недоступны для пернатых хищников, численность их при активном размножении может сильно увеличиться. Правда, песцы и горностаи круглогодично охотятся на леммингов, последние остаются для них самым опасным хищником. Он не только легко проникает в лемминговые ходы на охоту, но и живет там постоянно, используя для отдыха и размножения лемминговые гнезда. Горностаи не бывают слишком многочисленными и полностью зависят от числа леммингов. Во время депрессий этот хищник вымирает от бескормицы.

Белый песец - один из немногих хищников, который отлично приспособлен к жизни в Арктике во все времена года. Имея очень густой мех, песец совершенно не боится зимних холодов и ветров, даже во время сильных пург он редко прячется в снежные норы. Песец успешно добывает леммингов. Обладая очень тонким слухом и обонянием, легко определяет местонахождение леммингов даже под глубоким снегом. Остальное - дело техники. Если жертва находится близко к поверхности снега, то песец делает высокий прыжок вверх, развернувшись в воздухе, пробивает толщу снега передними лапами и хватается за зверька. Когда лемминги глубоко, и с поверхности их не достать, песец роет норы к их ходам, где и караулит зверьков. Во время депрессий песец успешно охотится на куропаток и зайцев, откочевывая за ними в более южные районы тундры, к зарослям ивняков, местам их зимовий. Если же наступает полная бескормица, когда нет не только леммингов, но и зайцев с куропатками, песец уходит в другие районы тундры, выходит в море, где он может следовать за белым медведем и довольствоваться остатками его трапез. Иногда зверек самостоятельно охотится на бельков нерпы.

Из пернатых хищников только белая сова может зимовать в высокой Арктике. Пушистое, густое оперение хорошо защищает её от мороза, но от ветров сова прячется под обрывами или в других естественных укрытиях. Сова не может самостоятельно добывать леммингов из-под снега, потому она либо откочевывает к местам зимовки зайцев и куропаток, где успешно охотится, либо нахлебничает. Сова внимательно следит за песцом и следует за ним, поддерживая дистанцию в 200 - 300 метров. Как только песец добудет из-под снега лемминга, сова внезапно сзади атакует его. Песец либо убегает, бросив лемминга, либо поворачивается к сове с открытой пастью, готовясь дать отпор. Но сова не вступает в конфликт, хватается за лемминга и быстро улетает. Это вынужденное нахлебничество, и как только лемминги выходят на поверхность, совы охотятся самостоятельно.

Белая сова прекрасно видит, как при ярком освещении, так и в темноте полярной ночи. Эта птица демонстрирует все описанные для пернатых хищников способы охоты, что даёт ей возможность добывать пропитание в разных условиях, охотиться на крупных уток и гусей, добыть даже такую крупную птицу как большая серая цапля. Более мелкие и маневренные самцы сов успешно ловят мелких воробьиных птиц и куликов. Совы могут охотиться на земле и в воздухе, в состоянии выхватывать с поверхности воды рыбу, могут зависать в воздухе как пустельга, высматривая грызунов в траве. Кроме того, сова способна выдерживать многодневные голодовки. Она обладает наиболее совершенным среди сов сильным и маневренным полётом, что позволяет ей легко откочевывать на значительные расстояния при наступлении голода. Совы накапливают к осени значительные запасы подкожного жира. Всё это позволяет им успешно выживать в условиях полярной зимы.

Есть предположение, что белая чайка остается на зимовку во льдах арктического бассейна. Эта птица пока еще мало изучена. Известно, что вне периода размножения она сопровождает белого медведя.

Из копытных только три вида приспособились к жизни в тундре - это северный олень, овцебык и снежный баран. На них охотятся зимующие в тундре волки и росомахи. Остальные же наземные виды либо мигрируют в южные районы, как большинство птиц, либо впадают в спячку, как суслики.

В море жизнь в полярную ночь также продолжается, несмотря на то, что большая часть его покрыта льдами. Белый медведь - живой символ Арктики - странствует во льдах. Тёплый мех и толстый слой подкожного жира делают его неуязвимым для



зимних пург и для ледяной воды. Благодаря массовому мечению удалось выяснить, что существует несколько отдельных популяций белых медведей. Они придерживаются определённых районов и крайне редко выходят за их пределы.

В январе - феврале, в зависимости от широты, из-за горизонта появляется солнце. Полярная ночь заканчивается, но впереди ещё суровый февраль и морозные март с апрелем. День быстро прибывает, в марте в безветренную погоду теплеет, несмотря на мороз. Наступает арктическая весна, хотя по погодным условиям это время скорее можно назвать зимой. Начинается период гона у песцов и волков. Самки росомх роют норы в снегу в укромных местах и готовятся к родам. Выходят из берлог медведицы с медвежатами. В апреле - отёл у копытных: у них малыши рождаются в очень суровых условиях, иной раз и во время пурги. Северные оленята и телята овцебыков готовы с первых же дней жизни переносить сильные морозы. Питаясь материнским молоком, они не испытывают проблем с кормом. Ранние сроки родов в экстремальных условиях связаны с очень жёсткими временными рамками зимнего сезона. К началу полярной ночи молодняк должен вырасти и окрепнуть, иначе у них не будет шансов пережить свою первую и самую трудную зимовку.

Долгую зиму сменяет короткое лето. В мае солнце не уходит за горизонт - наступает полярный день. Смена сезонов происходит очень быстро. С наступлением полярного дня морозы ослабевают, появляются первые проталины, тундра начинает оживать.

Жёсткие рамки короткого арктического лета накладывают отпечаток на биологию всех живых существ тундры. Массовый прилёт, практически, всех тундровых птиц происходит почти одновременно. Это одно из самых грандиозных событий в тундре. К началу снеготаяния, в конце мая, появляются многочисленные кулики, гуси, совы, журавли и воробьиные. С появлением воды в реках прилетают утки. Тишина заснеженных просторов сменяется неумолкаемым птичьим гомоном. Тундра звенит на все голоса. Выбор участков для размножения сопровождают брачные демонстрации и драки с соседями за лучшие места. Несколько дней спустя праздник прилёта завершается. Если погода позволяет, большинство птиц приступает к откладке яиц. Споры закончены, начинаются заботы о продолжении рода. В начале июля появляются первые слётки у пуночек, вылупляются птенцы у гусей. У каждого вида свои сроки, но всегда они приурочены к появлению массовых кормов, доступных для выкармливания молодняк. К середине августа сезон размножения у большинства птиц завершается и наступает время подготовки к осенней миграции.

С начала марта до конца октября биологи проводят наблюдения за животными. С марта до конца октября - горячая пора у биологов. Круг изучаемых проблем и вопросов широк, всех не перечислить. Наряду с изучением биологии отдельных видов, проводится исследование характера взаимоотношений между разными видами, выявляется их роль в сообществе.

Открытый ландшафт тундры даёт достоверные данные о численности и распределении в пространстве отдельных видов, возможность проводить наблюдения за животными. Сильные бинокли позволяют не только хорошо видеть все подробности их поведения, но и наблюдать за ними на большой дистанции, не вызывая беспокойства животных.

Использование мощной увеличительной оптики необходимо и для прочтения меток. Очень многие вопросы биологии вида можно решить лишь наблюдая за индивидуально помеченными особями. Мечение животных - одна из важнейших задач, хотя и весьма сложная.

В Арктике особенно ценны современные технологии. Так, использование спутниковой связи позволило определить пути миграций животных на дальние расстояния и в недоступных для прямых наблюдений районах.

Кроме искусственных средств опознавания все шире находит применение биографический метод. Очень сложно, но и крайне интересно проследить судьбы конкретных зверей и птиц, понять их роль и значение в ряду поколений.

Миграции животных изучаются давно, уже известны основные места пролёта и зимовки многих видов. Для сохранения вида недостаточно только удачного размножения, успешность зимовки не менее значима. Учёные разных стран стремятся к проведению совместных проектов по изучению диких животных. Международные проекты создаются не только для научной работы, но и для охраны природы. Так, к примеру, голландцы финансировали создание Большого арктического заповедника на полуострове Таймыр.

Связи между явлениями и законы природных процессов можно определить наблюдая за популяциями животных на протяжении многих лет. Особое значение приобретают долговременные, многолетние исследования. Каждый сезон неповторим, каждый раз удаётся увидеть что-то новое. Чем продолжительней наблюдения, тем больше шансов выявить основные закономерности в череде случайных событий.

Изучение законов дикой природы возможно поможет познать законы гармонии и истинное значение природы в жизни людей. В последние годы активно развивается экологический туризм, увеличился интерес к фильмам о дикой природе. Что же ищут люди в этих дальних путешествиях, почему тратят огромные средства, чтобы лишь увидеть и ненадолго прикоснуться к дикой природе? Всё меньше остается на Земле территорий, неискорёженных человеком. В Арктике значительные территории также подверглись уничтожению, сильному воздействию человека. Но, благодаря громадным пространствам тундры и невозможности сельскохозяйственного использования, здесь сохранилась дикая, первозданная природа. Несмотря на суровый климат, она бесконечно прекрасна. Бескрайние заснеженные просторы завораживают. Сверкающий на солнце снег и освежающий, как ключевая вода, прозрачный воздух, мягкие очертания белоснежных сопков навсегда запоминаются и снова влекут к себе того, кто хоть раз побывал в Арктике. Мистерия северных сияний в полярной ночи, безумство снега и ветра во время пурги, хрустально чистые воды рек, бесчисленные стаи диких птиц и цветущие поля тундровых цветов, - всё это пока ещё существует. Мне кажется, что основные черты Арктики - это чистота и первозданность, как раз то, что уже полностью уничтожено на большей части нашей Планеты. И мы должны сохранить это бесценное богатство, этот бесценный мир.

ИРИНА МЕНЮШИНА,  
научный сотрудник Государственного  
заповедника "Остров Врангеля"



# УКАЗАТЕЛЬ ТЕРМИНОВ

<b>хабиссаль</b>	<b>110</b>	Британские о-ва	12	Камчатка, п-ов	14	малый ледниковый период	46
абразия	24	Булун, с.	37	Камчатка, р.	14	Маркланд	13
айсберг	20	Булункан, зал.	44	камы	28	Марсель, г.	12
аккумуляция	25	Буор-Хая, бухта	44	Канадская котл.	16	Массалия	12
Аксель-Хейберг, о.	14	Быковская протока	37	Канадский Арктический		массивы ледяные:	
аласы	32	<b>Ванькина губа</b>	<b>18</b>	арх.	16, 24	Новосибирский	20
Алтай	14	Верхне-Колымск, г.	38	Кандалакша, г.	28	Североземельский	20
Альфа, хр.	16	вечная мерзлота	31	Канин, п-ов	25	Янский	20
Аляска	18, 30, 43	Виктория, о.	24	Караяк, ледник	30	Маточкин Шар, пр.	28
Амундсен Р.	14	Вилькитского, пр.	21	Карское море	19, 20, 35	Мезенская губа	18
Амундсена котл.	16	Винланд	13	Катунь, р.	38	Менделеева хр.	16
Анабарское плато	24	Воркута, г.	44	Кемь, г.	28	месторождение:	
Ангара, р.	35	Восточно-Гренландское теч.	18	Килиманджаро	9	Медвежье	23
Антарктика	8, 15	Восточно-Европейская		Кимберли, г.	22	Северо-Уренгойское	23
Антарктида	30	равнина	23	Кинг-Вильям, п-ов	14	Ямбургское	23
апомиксис	63	Восточно-Сибирское море	18, 20	Китай	14	Миланкович М.	46
Ара-губа	28	Врангель Ф.	38	клиф	25, 26	Минин Ф.	14
ареал	57	Врангеля, о.	19, 20, 24	Колумбия, мыс	14	Мировой океан	16, 17, 18
Арктический бассейн	16, 17	<b>Гаккеля, хр.</b>	<b>16</b>	Колыма, р.	14, 38	Миссисипи, р.	37
Архангельск, г.	22, 44	Гербиды	13	Колымская (Каменная)		Мончегорск, г.	44
Атлантический океан	8, 15, 17	геохронология	48	протока	38	морена	32
Африка		гидрологические фронты	18	Колымская низменность	38	Моржовец, о.	25
южная	9, 22	гипоарктический	57	Колымский зал.	28	морозобойные трещины	31
Аян-Юрях, р.	38	Гмелин И.	14	Кольский зал.	28	Муравьев С.	14
<b>байджарахи</b>	<b>31, 32</b>	Гоби, пустыня	15	Кольский п-ов	27, 44	Мурманск, г.	44
Банкс, о.	24	гомойотермные организмы	103	Командорские о-ва	14	муссоны	16
бар	26	границы Арктики	9	континентальность	15	<b>Надымская Обь</b>	<b>38</b>
бараньи лбы	28	астрономические	9	Короля Иоганна, ледник	29	наледь	32
Баренц В.	14	географические	10	коса	26	Нансен Ф.	14
Баренцево море	11, 17, 18, 19, 20	экологические	10	кошки	26	Нансена котл.	16
баталь	110	Гренландия, о.	13, 15, 18, 20, 24, 30	Крашенинников С.	14	Неёлова, зал.	44
Баффина море	18, 20	Гренландское море	16	кристаллический фундамент	22	нектон	97
Баффина Земля	13, 18, 24	Гудзонов зал.	16, 18, 20	Кук Ф.	14	Нижняя Таймыра, р.	28
Бахапча, р.	38	Гумбольдта, ледник	29	Курило-Камчатский жёлоб	22	Новая Земля	24, 27, 28
Белое море	18, 25	<b>Дежнёв С.</b>	<b>14</b>	Кулу, р.	38	Новодвинск, г.	44
бентос	99	дельта	33, 34	курумы	32	Новосибирские о-ва	16, 17, 24
бенч	25	деятельный слой	31	Кучиев Ю.	14	Норвегия	18
Берег Прончищева	14	дрейфующие льды	19, 20	<b>Лабрадор, п-ов</b>	<b>13</b>	Норвежское море	16, 19
Берег Харитона Лаптева	28	друмлины	28	лагуна	26	Норденшельда, о.	24, 28
берега абразионные	25	Дудинка, г.	35	лайды	29	Норильск, г.	44
аккумулятивные	25	<b>Евразия</b>	<b>8, 15</b>	ландшафт	39	нунатак	46
ваттовые	25, 29	Европа	17, 38	ландшафтная сфера	39	<b>Обская губа</b>	<b>38</b>
дельтовые	25	Елизаветы арх.	20	ландшафты арктические	40	Обь, р.	14, 38
ледяные	25	Енисей, р.	14, 35	Лаптев Д.	14	Овцын Д.	14
стрэндфлеты	25	Большой	36, 37	Лаптев Х.	14	Оймякон	15
термоабразионные	25, 26	Каменный	37	Лаптевых море	11, 18, 19, 20, 37	Оленёкская протока	37
фиардово-шхерные	25	Малый	36, 37	Ласиниус П.	14	Омолон, р.	38
фиордовые	25	Охотский	37	ледники:		Онега, р.	28
эрозионные	25	<b>Забайкалье</b>	<b>14</b>	горно-покровные	30	онфауна	99
Беринг В.	14	загрязнение	43	горные	30	орбита Земли	9
Беринга, о.	14	Западно-Сибирская		купола	30	Орнейские о-ва	13
Берингия	47	низменность	24	покровные	30	осадочный бассейн:	
Берингов пр.	11, 17	Западно-Шпицберге-		шельфовые	30	Баренцевоморский	23
Берингово море	11, 14	новское теч.	17	ледниковые периоды	44	Западно-Сибирский	23
Бий-Хем, р.	36	Земля Санникова	25	ледяная каша	21	Тимано-Печерский	23
Билибин Ю.	38	Земля Франца-Иосифа	14, 24, 28	Лейф	13	осушки	29
биссус	131	зенит	9	Лена, р.	37	отливы	17
Бия, р.	38	<b>Индия</b>	<b>14</b>	лесотундра	42	<b>паксовые льды</b>	<b>20</b>
Большая Обь	38	инфауна	100	литораль	64, 108, 109	палеонтология	49
Большие Колымские пороги	38	Ирландия, о.	13	Лица, зал.	28	Паляваам, р.	34
Большой Аной, р.	38	Иртыш, р.	38	Ломоносова хр.	16	Папанин И.	14
бореальный	57	Исландия, о.	13, 18, 24, 30	<b>Макарова котл.</b>	<b>16</b>	парниковый эффект	46
Бофорта море	20	<b>Кабот С.</b>	<b>14</b>	Малая Обь, р.	38	Перегибное, с.	38
Бреховские о-ва	37	Камбальницкие Кошки	26	Малыгин С.	14	Пётры I	14

Печенгский зал.	28	Охотско-Чукотский	23
Печора, р.	14	Уральский	23
Пиренейский п-ов	12	солифлюкция	31
Пири Р.	14	солнцестояние	9
Пифей	12	Сопочная Карга, мыс	37
планктон	97	Средиземноморье	12
платформы:		стамухи	21
Восточно-Европейская	22	Стеллер Г.	14, 147
Североамериканская	22	сутки	9
Сибирская	22	<b>Таймырский п-ов</b>	<b>33</b>
Подводников, котл.	16	Таймырская губа	28
пойкилотермные организмы	103	талики	31
полигоны	32	Телецкое оз.	38
полупроходные рыбы	138	термокарст	32
полюны	20	Терпай-Тумус, п-ов	25
полярная ночь	10	Тикси, бухта	37, 44
полярные сияния	10	Тихий океан	8, 14, 17
полярный день	10	Торасавей, о.	26
полярный круг	10	торосы	21
Поморский берег	28	Трансарктическое теч.	18
Попов Ф.	14	трог	28
Походская протока	38	Трофимовская протока	37
предельно допустимые		Тулий (Тула)	12
концентрации	43	тундра	40
приливы	17	<b>Ура-губа</b>	<b>28</b>
припайные льды	20	Урал	14, 24, 33
Прончищев В.	14	Усть-Порт, пос.	35
проходные рыбы	138	Ушакова, о.	40
<b>равноденствие</b>	<b>9</b>	<b>Фареро-Шетландский пр.</b>	<b>17</b>
разводья	21	фиард	28
Ребров И.	37	фиорд	28
река:		фитобентос	64
водосборный бассейн	34, 35	фитопланктон	64
долина	33, 34, 35	Фрама, пр.	18
межень	33, 34, 35	Франклин Дж.	14
паводок	33, 35	<b>Хаманельская Обь</b>	<b>38</b>
питание	33, 34	Ханты-Мансийский а.о.	44
пойма	33, 34	Хараулахские горы	37
половодье	34, 35	Хатанга, р.	34
расход воды	33, 34	Хеллуланд	13
расход наносов	33, 34	Хибины	24
режим	33, 35	циркуляция	15
русло	33, 35	<b>Чекановского, кряж</b>	<b>37</b>
тальвег	34, 35	Челюскин В.	14
террасы	34, 35	Челюскина, мыс	14
устье	33, 34	Черского, хр.	38
реликтовые животные	132	Чукотка, п-ов	14
Ринка, ледник	30	Чукотское море	18, 19, 20
ропаки	21	Чукотское нагорье	24
Россия	14, 35, 44	Чукочья протока	38
<b>Салехард, г.</b>	<b>38</b>	<b>шельф</b>	<b>16</b>
Санкт-Петербург, г.	14	Шетландские о-ва	12, 13
Санников Я.	25	Шпицберген,	
Сахара	15	арх.	14, 17, 24, 29, 30
Святой Нос, п-ов	26	Шмидта, о.	40
сгонно-нагонные колебания		шхера	28
уровня моря	18	<b>щиты:</b>	
Северная Америка	8, 13	Анабарский	22
Северная Земля	24	Балтийский	22, 27
Северный Ледовитый		Канадский	22
океан	8, 14, 15, 16, 17, 19, 24, 25, 26	<b>Эжд, о.</b>	<b>29</b>
Северный полюс	14, 17, 18	Эйрик Рыжий	13
Северо-Атлантическое теч.	17	эктотермы	103
Северо-Восточная Земля	29	Элсмир, о.	14
Седов Г.	38	эндотермы	103
Сибирь	14	<b>Якобсхавн, ледник</b>	<b>30</b>
синантропные виды	123	Якутск, г.	38
Скандинавия	12, 13	Ямал, п-ов	14
складчатые пояса:		Ямало-Ненецкий а.о.	44а

## УКАЗАТЕЛЬ РАСТЕНИЙ

<b>Алектория</b>	<b>56</b>	Дюпонция	58
Акомастилис Росса	84	Фишера	60, 73
Аконит	86	голоцветковая	73
Арктодюпонция	58	<b>Ель обыкновенная</b>	<b>72</b>
Арктофила	58	сибирская	54, 71
Арктофила рыжеватая	73	ситхинская	54
тростниковая	73	финская	72
широколистная	73	чёрная	54, 60
Арктоус альпийский	91, 62	<b>Желтушник Палласа</b>	<b>80</b>
красноплодный	91	Живокость Миддендорфа	87
Арника альпийская	59	<b>Звездчатка</b>	<b>58, 62, 78</b>
Ильина	81	реснитчаточашелистиковая	78
Аскофиллум	64	Злаки	57
Аспицилия серая	66	Зубровка альпийская	73
альпийская	81	душистая	73
сибирская	81	малоцветковая	73
Астрагал альпийский	86	<b>Ива</b>	<b>58</b>
Игошиной	86, 59	арктическая	61, 62, 89
<b>Багульник</b>	<b>55, 91</b>	монетчатая	55
болотный	91	плосколистная	54
Беквиция ледяная	59, 86	полярная	55, 89
Шамиссо	86	седая	54
ползучая	73	сетчатая	55, 89
тонкая	73	филиколистная	54
Берёза извилистая	54	Ивовые	57, 89
каменная	54, 93	<b>Какалия копьевидная</b>	<b>82</b>
карликовая	56, 62, 93	Калина съедобная	59
Миддендорфа	54	Калужница арктическая	87
тощая	54, 93	дернистая	87
Бобовые	57, 85	Камнеломка	57, 58
Бобоостник Сабина	58, 73	листочковая	62
Борец живокостелистный	86	молочная	59, 89
Брайя багрянистая	79	поникшая	62
Брусника	55, 91	снежная	88
Бурачок обратнойцевидный	79	супротивнолистная	61
<b>Василистник альпийский</b>	<b>86</b>	Камнеломковые	57, 88
Вейник лапландский	73	Кассиопея четырёхугольная	92
незамеченный	73	Кастиллея арктическая	59, 90
Вересковые	91	гипоарктическая	90
Ветреница сибирская	87	красная	90
Водоросли	64	Кашкара	93
Водяной лютик	88	Кедровый стланник	54, 71
Волоснец аянский	73	Келерия	76
Вудсия альпийская	70	Кенигия исландская	61
головчатая	70	Кладина	56
эльбская	70	Кладония	56
<b>Гариманелла гипновидная</b>	<b>92</b>	лосерогая	60
Гастролихнис безлепестный	77	Клюква болотная	92
Сочавы	59, 77	мелкоплодная	92
Гвоздика ползучая	78	четырёхлепестная	92
Гвоздичные	57	Княженика	84
Гединия чукотская	79	Кобрезия мышехвостниковая	77
Гроздовник полулунный	70	упрощённая	77
Голубика	55, 62, 92	Колосняк	73
Гонкения бутерлаковидная	78	Копеечник американский	59, 86
Гонобобель	92	копеечниковидный	86
Горец живородящий	62	Костёр Пампэлла	74
Горечавка	57, 58	Кошачья лапка ворсоносная	82
тоненькая	61	Крестовник резедолистный	82
Городковия якутская	79	скученный	82
<b>Дактилина арктическая</b>	<b>56</b>	Крестоцветные	57, 79
Дендрантема Хултгена	81	Кровохлёбка лекарственная	84
цельнолистная	81	Крупка	57, 58, 80
Дескурения софиевидная	79	жёстковолосистая	80
Дриада	57, 58, 84	неморальная	61, 80
точечная	84	островная	59, 80



снежная	80	Одуванчик арктический	83	Смеловския	81	Фукус	64
Кукушкин лен альпийский	60	белоязычковый	59, 83	Смолевка бесстебельная	78	<b>Хвощ камышовый</b>	<b>68</b>
Купальница		вздутоплодный	83	узколистная	79	пёстрый	68
бумажисточашечковая	87	рогоносный	83	Сон-трава	88	полевой	68
плёнчатостолбиковая	87	Ожика неясная	91	Сосна карликовая	71	<b>Церамиум</b>	<b>64</b>
Курильский чай		снежная	91	обыкновенная	54, 70	Цетрария	56
кустарниковый	84	Оксиграфис ледяной	88	Соссюрея Тилезиуса	83	исландская	66
Куропаточья трава	84	Ольховник		Стереокаулон альпийский	60	снежная	60
<b>Лаготис малый</b>	<b>90</b>	кустарниковый	54, 93	Сфагнум	67	<b>Черника</b>	<b>93</b>
Ламинария	64	Осина	89	<b>Тамнолия червеобразная</b>	<b>56</b>	Чина японская	86
Лапчатка	58, 85	Осока	58, 77	Тонконог азиатский	76	Чозения	
берингийская	59, 85	рыхлая	77	Тополь бальзамический	59, 89	толокнянколистная	54, 89
выемчатая	85	свинцово-зелёная	77	дрожащий	89	<b>Шведка арктическая</b>	<b>61</b>
снежная	85	Осоковые	57	душистый	54, 89	Шелковник волосистый	88
Эгеде	85	Остролодочник	58, 86	Трехреберник Гукера	83	Шиповник	85
Ледянка	88	грязный	86	Трищитинник колосистый	76	<b>Щитовник пахучий</b>	<b>70</b>
Лескверелла арктическая	80	Мертенса	86	<b>Умбиликария</b>		<b>Эдельвейс курильский</b>	<b>83</b>
Лисохвост альпийский	74	почтидлинноножковый	59, 86	цилиндрическая	66	Эрмания парриевидная	81
Лиственница Гмелина	54	Охролехия	55	<b>Филлодоце голубая</b>	<b>93</b>	Эутрема Эдвардса	81
даурская	54, 72	<b>Паррия голостебельная</b>	<b>80</b>	Фипписия	58, 76	<b>Ясколка</b>	<b>62, 79</b>
Каандера	54, 72	Пельвеция	64	холодолюбивая	76	Ячмень гривастый	76
сибирская	54, 72	Песчанка ложнохолодная	78				
Сукачёва	54	чукчей	78				
Лишайники	66	Плаун баранец	69				
Ложечная трава	80	Плевропогон	73				
Ложечница арктическая	80	Подбел многолистный	55, 92	<b>Актинии, или</b>		белошейная	151
Лузелеурия простёртая	92	Полевица северная	76	Морские анемоны	129, 167	краснозобая	152
Луговик дернистый	74	Полисифония	66	Актиния конская	99	полярная	152
северный	74	Польнь сенявинская	59, 83	Акула гигантская	137	чернозобая	152
Лютик	87	Тилезиуса	83	полярная	137	Гагарка	152
карликовый	87	Порфира	64	сельдевая	137	Глобигерины	128
серный	87	Примула	57, 58	Амфибии	144	Глупыш	151
снежный	87	берингийская	59	Асцидии	171	Ловец арктический	138, 139
Лютиковые	57, 86	Прострел многодольчатый	88	Аурелия	129, 168	Голова Горгоны	136, 171
<b>Мак</b>	<b>58</b>	Пузырник Дайка	70	<b>Баклан берингов</b>	<b>152</b>	Голотурии	136, 171
лапландский	59	ломкий	70	большой	152	Горгоноцефалы	136
Уэлпола	59	Пукчифипписия	58	краснолицый	152	Гребешки	130, 131
Маршанция многообразная	67	Пухонос дернистый	77	очковый	152	Гребневики	129, 168
Мелколепестник низкий	82	Пушица узколистная	77	хохлатый	152	Грызуны	120, 149, 155
пушистоголовчатый	82	Шейхцера	77	Баланусы	101	Грязовик	157
сложный	59, 82	Пырей бескорневищный	76	Баран снежный	123	Губки	119, 167, 168
Мерингия бокоцветковая	78	<b>Резуха альпийская</b>	<b>81</b>	Бекас	156, 157	Гусеобразные	158
Меркия вздутая	78	каменная	81	азиатский	156	Гусь белолобый	159
Минуарция арктическая	78	Резушник чукчей	59, 81	Бекасовые	156	белошей	160
крупноплодная	78	Ризокарпон	55	Беличы	149	белый	160
Можжевельник		географический	66	Белорыбица см. нельма	99, 139	гуменник	160
обыкновенный	72	Рододендрон золотистый	93	Белуха	106, 113, 140, 144, 145	пискулька	159, 160
сибирский	72	камчатский	93	Бельдюга европейская	141	<b>Даллиевые</b>	<b>139</b>
Морошка	85	мелкоцветковый	93	Бероз-огурец	96, 97, 168	Даллия	139, 140
Мохообразные	66	Роза иглистая	85	Боклопавы	98, 99, 101, 108, 132	Дрозд-белобровик	164, 165
Мохоцветник Гмелина	92	Розоцветные	57, 84	Брахиподы	129, 130, 170	Дрозды малые	164
Мшанка промежуточная	78	Рэгнерия мохнатая	76	Бризастер	136	Дупель	156
Мытник	57, 58, 90	северная	76	Брюхоногие	98, 102, 170, 171	<b>Жаворонок рогатый</b>	<b>164</b>
лабдорский	61	<b>Сабельник болотный</b>	<b>85</b>	Бургомистр	153, 154	Журавль белый (стерх)	163
судетский	90	Селагинелла селоговая	69	Буревестниковые	151	<b>Земноводные</b>	<b>127, 144</b>
Мятлик	58	сибирская	69	Буревестникообразные	151	звери	144
альпигенный	62	Селезёночник Дежнёва	59, 89	<b>Валёк</b>	<b>139</b>	Зимняк	162
арктический	74	очереднолистный	89	Варакушка	164	Змеехвостки	136, 171
ложноукороченный	74	Сердечник клинолистный	59, 81	Веретенники:		Зубатка полосатая	141
мелкоколосковый	74	луговой	62	американский	157	пятнистая	141
мягкоцветковый	62	маргаритколистный	81	бекасовидный	157	синяя	141
сизый	74	пурпуровый	59, 81	малый	156, 157	Зубчатоног гренландский	131
<b>Нардосмия холодная</b>	<b>82</b>	Сиббальдия простёртая	85	Волк	121, 123, 127, 148, 149	Зуйки	156
Недоспелка	82	Ситник двухчешуйный	91	Волчьи	148	Зуёк галстучник	156
Незабудка Чекановского	59	каштановый	91	Воробьинообразные	164	коротконосый	156
Новосиверсия ледяная	85	трёхчешуйный	91	Вьюрковые	164	<b>Иглокожие</b>	<b>134, 136, 171</b>
Норичниковые	57, 90	Ситниковые	57, 91	<b>Гага гребенушка</b>	<b>117, 160</b>	Иольдии	131
<b>Овсец даурский</b>	<b>75</b>	Скерда золотистоцветковая	83	обыкновенная	161	Ипатка	153
Овсяница живородящая	62	карликовая	83	очковая	160, 161	Ицел атлантический	
коротколистная	76	Сложноцветные	57, 81	сибирская	161	двурогий	143
				Гагара белоклювая	151	<b>Казарка белощекая</b>	<b>159, 161</b>

## УКАЗАТЕЛЬ ЖИВОТНЫХ

<b>Актинии, или</b>		белошейная	151
Морские анемоны	129, 167	краснозобая	152
Актиния конская	99	полярная	152
Акула гигантская	137	чернозобая	152
полярная	137	Гагарка	152
сельдевая	137	Глобигерины	128
Амфибии	144	Глупыш	151
Асцидии	171	Ловец арктический	138, 139
Аурелия	129, 168	Голова Горгоны	136, 171
<b>Баклан берингов</b>	<b>152</b>	Голотурии	136, 171
большой	152	Горгоноцефалы	136
краснолицый	152	Гребешки	130, 131
очковый	152	Гребневики	129, 168
хохлатый	152	Грызуны	120, 149, 155
Баланусы	101	Грязовик	157
Баран снежный	123	Губки	119, 167, 168
Бекас	156, 157	Гусеобразные	158
азиатский	156	Гусь белолобый	159
Бекасовые	156	белошей	160
Беличы	149	белый	160
Белорыбица см. нельма	99, 139	гуменник	160
Белуха	106, 113, 140, 144, 145	пискулька	159, 160
Бельдюга европейская	141	<b>Даллиевые</b>	<b>139</b>
Бероз-огурец	96, 97, 168	Даллия	139, 140
Боклопавы	98, 99, 101, 108, 132	Дрозд-белобровик	164, 165
Брахиподы	129, 130, 170	Дрозды малые	164
Бризастер	136	Дупель	156
Брюхоногие	98, 102, 170, 171	<b>Жаворонок рогатый</b>	<b>164</b>
Бургомистр	153, 154	Журавль белый (стерх)	163
Буревестниковые	151	<b>Земноводные</b>	<b>127, 144</b>
Буревестникообразные	151	звери	144
<b>Валёк</b>	<b>139</b>	Зимняк	162
Варакушка	164	Змеехвостки	136, 171
Веретенники:		Зубатка полосатая	141
американский	157	пятнистая	141
бекасовидный	157	синяя	141
малый	156, 157	Зубчатоног гренландский	131
Волк	121, 123, 127, 148, 149	Зуйки	156
Волчьи	148	Зуёк галстучник	156
Воробьинообразные	164	коротконосый	156
Вьюрковые	164	<b>Иглокожие</b>	<b>134, 136, 171</b>
<b>Гага гребенушка</b>	<b>117, 160</b>	Иольдии	131
обыкновенная	161	Ипатка	153
очковая	160, 161	Ицел атлантический	
сибирская	161	двурогий	143
Гагара белоклювая	151	<b>Казарка белощекая</b>	<b>159, 161</b>

канадская	159, 160	Литторины	98, 99, 102, 130	Песчаная ракушка	131	Тригла серая	143
краснозобая	159	Лососевые	138	Пикша	132, 140	Тригловые	143
чёрная	159, 161	Луток	162	Пинагор	144	Триглос атлантический	143
Кайра толстоклювая	153	Люмпен большой	141, 142	Пинагоровые	144	Треска атлантическая	140, 144
тонкоклювая	153	средний	141	Плавунчик круглоносый	156	Тресковые	140
Калан		пятнистый	141	плосконосый	156	Трескообразные	140
курильский	149	Люцернари	129	Плеченогие	129, 170	Тритонии	131
северный	149	<b>Медведь белый</b>	<b>123, 147</b>	Плоские черви	128, 166	Трясогузка белая	164
Камбала желтоперая	142	Медвежь	147	Погонофоры	129, 169, 170	жёлтая	164
звездчатая	142, 143	Мизиды	132	Позвоночные	127, 137	жёлтоголовая	164
речная	142, 143	Миного ледовитоморская	137	Полёвки	124, 149, 158	Трясогузковые	164
Каменка	164, 165	Минтай атлантический	140	Пеликанообразные	152	Тугун	138, 139
Каменный финик	131	дальневосточный	140	Поморник большой	155	Тулес	156
Каменушка	162	Мия	131	длиннохвостый	155	Туникаты	137
Камнешарка	157	Млекопитающие	144	короткохвостый	155	Тупик	111, 152, 153
чёрная	157	Многощетинковые черви	169	Портландии	131, 132	Турбеллярии	128, 168, 169
Керчак четырехрогий	143	Моёвка	153, 154, 155	Простейшие	167	Турпан горбоносый	161
Керчаковые	143	Модиолы	131	Птицы	151	пестроносый	161
Кит гренландский	145	Моллюски:	130, 170	Пуночка белая	165	Турухтан	157
Киты гладкие	145	головоногие	132, 171	Пыжьян	138, 139	Тюлени настоящие	145
зубатые	144	двусторчатые	171	<b>Разноногие раки</b>	<b>134</b>	Тюлень гренландский	145, 1467
усатые	144	лопатоногие	130, 171	Ракообразные	132	крылатка	145, 146
Кишечнополостные	128, 168	Морж	146	Ресничные черви	128	<b>Углозуб сибирский</b>	<b>144</b>
Клионе	130	Морская гвоздика	129	Ржанка бурокрылая	155, 156	Углозубы	144
Кольчатые черви	129, 169	Морская корова	146	золотистая	155	Уздечковые	
Колочие пинагоры	144	Морская стрелка	134, 171	Ржанковые	155	погонофоры	128, 170
Конёк краснозобый	164	Морские ежи	136, 171	Ржанкообразные	150	Улиты	157
Конюга большая	153	Морские жёлуди	132	Ринхонеллы	129	Утки речные	161
Коралловые		Морские звёзды	134, 171	Росомаха	149, 150	Ушастая медуза	129
полипы	129, 136, 168	Морские лилии	136, 171	России	132	<b>Фифи</b>	<b>157</b>
Корненожки	128	Морские огурцы	136, 171	<b>Сagitта</b>	<b>134</b>	Фораминиферы	128
Королева Арктики	129	Морские тараканы	132	Сайда	140	<b>Хвостаты земноводные</b>	<b>144</b>
Костные рыбы	138	Морской ангел	130	Сайка	140	Хитоны	129, 130, 170
“Краб” камчатский	132, 133	Морской заяц	146	Сапсан	162	Хищные	147
Крабы-пауки	132	Морской зуб	130, 171	Саркодовые	128, 167	Хомяковые	147
Крачка полярная	153, 154, 155	Морской петух	143	Связь	161	Хордовые	127, 137
Кречет	162	Морской финик	131	Сельдевые	142	Хрустан	156
Кроншнеп малютка	157	Мородунка	157	Сельдь атлантическая	142	Хрящевые рыбы	157
эскимосский	157	Морянка	161	мурманская	142	<b>Церастодерма Ламарка</b>	<b>131, 132</b>
Крохаль большой	162	Муксун	138, 139	Сиг см. пыжьян	138, 139	Цианеи	128, 168
длинноносый	160, 162	Мшанки	170	Сиговые	138	Цианя полярная	129
Круглоперы	144	<b>Нарвал</b>	<b>114, 144, 145</b>	Синьга	161	<b>Чайка белая</b>	<b>154</b>
Круглоперые	144	Нельма	139	американская	161	вилохвостая	155
Круглоротые	137, 171	Нереиды	129	Сиреновые	146, 147	морская	154
Кряква	161	Нерпа кольчатая	145, 146	Скорпенообразные	143	розовая	153, 154
Кулик-лопатень	156, 157	Нуцеллы	130, 131	Сова белая	158	серебристая	155
Куньи	149	Нуцелла лапиллус	131	полярная	158	Четырехпалый тритон	144
Курообразные	163	Нырки	161	болотная	158	Чернять морская	160, 161
Куропатка белая	162, 163	<b>Оболочники</b>	<b>137, 171</b>	Совообразные	158	Чечётка обыкновенная	164
тундрная	153	Овсянка-крошка	165	Соколиные	162	тундрная	164
Куспидария		Овцебык	148, 149	Соколообразные	162	Чир	138, 139
арктическая	130, 131	Окунеобразные	141	Средний кроншнеп	157	Чирок-клоктун	160, 161
<b>Лапландский подорожник</b>	<b>165</b>	Олень северный	150	Средний поморник	155	Чирок-свистунок	161
Ластоногие	145	Осетр сибирский	142	Стеллерова корова	146	Чистик обыкновенный	151, 153
Лебедь	158	Осетровые	142	Стихеевые	141	Чистиковые	150
американский	159	Осетрообразные	142	Суслик американский	149	Членистоногие	132, 171
малый	159	Офиуры	136, 171	длиннохвостый	149	<b>Шилохвость</b>	<b>160, 161</b>
кликун	158	<b>Палтус белокрылый</b>	<b>143</b>	берингийский	149	Щетинкочелюстные	134, 171
Лемминг копытный	149	Панцирные	128	Сурук черношапочный	149	<b>Щёголь</b>	<b>157</b>
обской	149	Парнокопытные	150	Сцифомедузы	128, 168	<b>Эхинус</b>	<b>136</b>
сибирский	149	Песочник бэрдов	156	<b>Топорок</b>	<b>111, 153</b>	<b>Ястребиные</b>	<b>162</b>
Лимагина	130	Пеструшки	149				



# ЧТО ЧИТАТЬ О ПРИРОДЕ

- Адлерберг Г.П., Виноградов Б.С., Смирнов Н.А., Флеров К.К. Звери Арктики. Л., 1985.
- Акимушкин И.И. Приматы моря. Изд. 2-е. М., 1974.
- Аксенов А., Чернов А. Человек и океан. М., 1978.
- Александрова В.Д. Геоботаническое районирование Арктики и Антарктики. Л., 1977.
- Александрова В.Д. Растительность полярных пустынь СССР. Л., 1983.
- Алексеев Ю.Е., Жмылев П.Ю., Карпухина Е.А. Деревья и кустарники. Энциклопедия природы России. М., 1997.
- Арктическая флора СССР. Т. 1-10. М.-Л., 1960-1987.
- Арктическая флористическая область. Л., 1978.
- Арсеньев В.К. В горах Сихотэ-Алиня. (Экспедиция Русского геогр. об-ва 24.6.1908 - 20.1.1910). М., 1955.
- Арсеньев В.К. В дебрях Уссурийского края. М., 1956.
- Арсеньев В.К. Встречи в тайге. Куйбышев, 1966.
- Арсеньев В.А., Земский В.А. В стране китов и пингвинов. Изд. 2-е. М., 1954.
- Арутюнов С.А., Крупник Н.И., Членов М.А. Китовая аллея. (Древности островов пролива Сенявина). М., 1982.
- Атлас морских млекопитающих СССР. М., 1980.
- Базилевская Н.А. Цветы в городе. М., 1947.
- Барнс Р., Кейлоу П., Олив П., Голдинг Д. Беспозвоночные. М., 1992.
- Баскин Л.М. Сегодня кочевка. М., 1974.
- Бахтеев Ф.Х. Очерки по истории и географии важнейших культурных растений. М., 1960.
- Бедингауз М.П. Засушивание растений с сохранением естественной окраски. Изд. 4-е. М., 1957.
- Белопольский Л.О. Экология морских колониальных птиц Баренцева моря. М., 1957.
- Белькович В., Кляйненберг С., Яблоков А. Наши друзья дельфины. М., 1967.
- Березина Н.А. Гидробиология. М., 1973.
- Березина Н.А., Лисс О.Л., Самсонов С.К. Мир зеленого безмолвия (болота: их свойства и жизнь). М., 1983.
- Беркутенко А.Н., Вирек Э.Г. Лекарственные и пищевые растения Аляски и Дальнего Востока России. Владивосток, 1995.
- Берни Д. Растение. Лондон-Нью-Йорк-Штутгарт-Москва, 1995.
- Берни Д. Птица. Лондон-Нью-Йорк-Штутгарт-Москва, 1997.
- Бёме Р.Л., Динец В.Л., Флинт В.Е., Черенков А.Е. Биология. Энциклопедия для детей. Т. 2. Изд. 5-е. М., 1998.
- Биологический энциклопедический словарь. М., 1986, 1995.
- Бобринский Н.А., Глазков И.А. География животных. Изд. 2-е. М., 1961.
- Богоров В.Г. Жизнь моря. М., 1954.
- Брэм А.Е. Жизнь животных. Т. 1-10. СПб., 1893.
- Бурова Л.Г. Загадочный мир грибов. М., 1991.
- Васильев И. Следопыты в стране анималькулей. М., 1959.
- Васильков Б.П. Съедобные и ядовитые грибы средней полосы Европейской части России: Определитель. СПб., 1995.
- Вахрамеева М.Г., Павлов В.Н. Растения Красной книги СССР: Береги природу! М., 1990.
- Вейцберг А. Погода на земле: Популярная метеорология. М., 1980.
- Вейль П. Популярная океанология. Л., 1977.
- Вент Ф. В мире растений. М., 1972.
- Верещагин Н.К. Почему вымерли мамонты. Л., 1979.
- Верзилин Н.М. Растения в жизни человека. Изд. 2-е. Л., 1954.
- Верзилин Н.М. Путешествие с домашними растениями. Изд. 4-е. Л., 1958.
- Верзилин Н.М. По следам Робинзона. Л., 1974.
- Веселов Е.А. Определитель пресноводных рыб фауны СССР. М., 1977.
- Взаимоотношения человека и окружающей среды : Наука об окружающей среде. Как устроен мир. Т. 1-2. М., 1993.
- Вибе К., Муус Б., Саломонсен Ф. Жизнь в стране ледяного безмолвия. М., 1987.
- Виктор П.-Э. Ездовые собаки - друзья по риску. М., 1980.
- Ворошилов В.Н. Определитель растений советского Дальнего Востока. М., 1982.
- Второв П.П., Дроздов Н.Н. Биогеография. М., 1978.
- Вуд Ф.Г. Морские млекопитающие и человек. Л., 1979.
- Взсьер Р. Человек и подводный мир. Л., 1971.
- Гаврилов В.П. Путешествие в прошлое Земли. М., 1976.
- Гарибова Л.В., Дундин Ю.К., Коптяева Т.Ф., Филин В.Р. Водоросли, лишайники и мохообразные СССР. М., 1978.
- Гвоздецкий Н.А., Голубчиков Ю.Н. Горы (Природа мира). М., 1987.
- Гензак Я. Иллюстрированная энциклопедия птиц. Прага, 1974.
- География. Энциклопедия для детей. Т. 3. М., 1994.
- Гербарное дело: Справочное руководство /Под ред. Дайан Бридсон и Леонарда Формана. Русское издание. Кью, 1995.
- Голлербах М.М., Еленкин А.А. Грибы, их строение, жизнь и значение. Л.-М., 1938.
- Голлербах М.М., Еленкин А.А. Лишайники, их строение, жизнь и значение. Л., 1938.
- Голлербах М.М. Водоросли, их строение, жизнь и значение. М., 1951.
- Головкин Б.Н. Самые-самые: Рассказы о рекордах растительного мира. М., 1982.
- Головкин Б.Н. Рассказы о растениях-переселенцах. М., 1984.
- Головкин Б.Н. О чем говорят названия растений. М., 1986.
- Головкин Б.Н., Китаева Л.А., Немченко Э.П. Декоративные растения СССР. М., 1986.
- Горленко М.В., Гарибова Л.В., Сидорова И.И. и др. Все о грибах. М., 1985.
- Горохов В.А., Лунц Л.Б. Парки мира. М., 1985.
- Горский Н.Н. Тайны океана. М., 1967.
- Горышина Т.К. Растение в городе. Л., 1991.
- Гринкевич Н.И., Сорокина А.С. Легенды и быль о лекарственных растениях. М., 1988.
- Громан Г. Жизнь растений. М., 1995.
- Губанов И.А. Пищевые растения: Энциклопедия природы России. М., 1996.
- Губанов И.А., Киселева К.В., Новиков В.С. Дикорастущие полезные растения. М., 1987.
- Губанов И.А., Крылова И.Л., Тихонова В.Л. Дикорастущие полезные растения СССР. М., 1976.
- Гумилевская М. Как открывали мир. М., 1977.
- Дарвин Ч. Опыление орхидей насекомыми. Т. 6. М.-Л., 1950.
- Дежкин В.В., Мараков С.В. Каланы возвращаются на берег. М., 1973.
- Декоративные травянистые растения /Сост. Аврорин Н.А. и др. Т. 1-2. Л., 1977.
- Деревья и кустарники СССР. /Бородина Н.А., Некрасов В.И., Некрасова Н.С. и др. М., 1966.
- Джонсгард П.А. Песнь Северного ветра. М., 1977.
- Дмитриев Ю.Д. Невидимый фронт. М., 1966.
- Дмитриев Ю.Д. Календарь зеленых чисел. М., 1972.
- Дмитриев Ю.Д. Человек и животные. М., 1973.
- Дмитриев Ю.Д. Большая книга леса. М., 1974.
- Дмитриев Ю.Д. Солнцеворот. М., 1975.
- Дмитриев Ю.Д. Путешествие на всю жизнь. М., 1977.
- Дмитриев Ю.Д. Соседи по планете: Насекомые. М., 1977.
- Дмитриев Ю.Д. Соседи по планете: Млекопитающие. М., 1981.
- Дмитриев Ю.Д. О природе для больших и маленьких. М., 1982.
- Дмитриев Ю.Д. Соседи по планете: Птицы. М., 1984.
- Дмитриев Ю.Д. Необыкновенное путешествие в обыкновенный лес. М., 1991.
- Дмитриев Ю.Д. Занимательная биология: Большая книга леса. М., 1996.
- Дмитриев Ю.Д., Пожарицкая Н. М. Твоя Красная книга. М., 1986.
- Дмитриев Ю.Д., Пожарицкая Н.М. Моя первая книга о животных. М., 1995.

- Долгушин Л.Д., Осипова Г.Б. Ледники: Природа мира. М., 1989.
- Дольник В.Р. Таинственные перелеты. М., 1968.
- Евер Й. Зверинные тропы и птичьи пути. М., 1972.
- Елагин И.Н. Времена года в лесах России. Новосибирск, 1994.
- Елина Г.А. Многоликие болота. Л., 1987.
- Жизнь животных. Т. 1-6. М., 1968-1971.
- Жизнь животных. Т. 1-7. М., 1983-1989.
- Жизнь животных. Т. 1-7. М., 1987.
- Жизнь животных по А.Э. Брэму /Под общей ред. А.Н. Северцова. Т. 1-5. М., 1937-1948.
- Жизнь зеленого растения. М., 1983.
- Жизнь моря: Зенкевич Л.А. Моря СССР, их фауна и флора. М., 1956.
- Жизнь растений. Т. 1-6. М., 1974 - 1982.
- Житков Б.М. Звери и птицы Земного шара. Изд. 3-е. М., 1967.
- Загорянский А.Д. Тайны подводного мира. М., 1966.
- Зверев М. Погода и животные. М., 1965.
- Зедлаг У. Животный мир Земли. М., 1975.
- Зеленые оазисы дома и на работе /Бибикова В.Ф., Бибиков Ю.А., Годес Е.А. и др. Минск, 1984.
- Земский В.А. Животный мир Антарктики: Звери и птицы. М., 1961.
- Земский В.А. Киты – гиганты океана. М., 1971.
- Золотницкий Н.Ф. Цветы в легендах и преданиях. М., 1991.
- Иванова И.В. Что растет вокруг тебя. М., 1959.
- Измоленов А.Г. Лесная самобранка: Мед, овощи и соки уссурийских лесов. Хабаровск, 1989.
- Иллюстрированный атлас мира. Лондон-Нью-Йорк-Штутгарт-Москва. 1997.
- Кай Карри-Линдал. Птицы над сушей и морем. М., 1984.
- Каплин П.А., Леонтьев О.К., Лукьянова С.А., Никифоров Л.Г. Берега. М., 1991.
- Каратыгин И.В. Все о грибах. М., 1985.
- Карлтон Рэй Дж., Маккормик-Рэй М.Дж. Живой мир полярных районов. Л., 1988.
- Карманная книга натуралиста и краеведа. М., 1968.
- Каррингтон Р. Млекопитающие. М., 1974.
- Карташев Н.Н. Систематика птиц. М., 1974.
- Келлер Б.М., Лаврушина Ю.А. Великие оледенения в истории земли. М., 1970.
- Клименко А.И. Карта и компас - мои друзья. М., 1975.
- Книга юного натуралиста: Сборник /И. Шабаршов, Л. Исаченко, В. Санина и др. Изд. 2-е. М., 1982.
- Кожевников А.В. Весна и осень в жизни растений. Изд. 2-е, М., 1950.
- Кожевников А.В. По тундрам, лесам, степям и пустыням: Очерки из жизни растительного мира. М., 1955.
- Козлов М., Нинбург Е. Юным зоологам. М., 1981.
- Козлов М.А. Не просто букашки. Изд. 2-е. СПб., 1994.
- Колесников Б.П. Дикие съедобные растения. Владивосток, 1943.
- Корзин В. Дорога длиной в пять морей: Северный морской путь. М., 1974.
- Кощеев А.К. Дикорастущие съедобные растения в нашем питании. М., 1980.
- Крайслер Л. Тропами карибу. М., 1967.
- Красная книга РСФСР. Животные. М., 1983.
- Красная книга СССР. Изд. 2-е. Т. 1-2. М., 1984.
- Кречетович Л.М. Ядовитые растения: их польза и вред. М.-Л., 1931.
- Кроми У. Обитатели бездн. Л., 1971.
- Крушинская Н.Л., Лисицына Т.Ю. Поведение морских млекопитающих. М., 1983.
- Кузнецов Л.И. Куда плывут материки. М., 1962.
- Кузнецов С.С. Геологические экскурсии. Л., 1978.
- Куприн А.М. Занимательная топография. М., 1977.
- Кусто Ж.-И., Дюма Ф. В мире безмолвия. М., 1966.
- Кусто Ж.-И., Кусто Ф. Чтобы не было в море тайн. М., 1974.
- Кусто Ж.-И., Диоле Ф. Могучий властелин морей. М., 1977.
- Кусто Ж.-И., Паккале И. Лососи, бобры, каланы. Л., 1983.
- Лаптев И.Д. Надежды зеленого дома. М., 1980.
- Лаптев Ю.П. В мире исчезающих растений. М., 1980.
- Лаптев Ю.П. Рассказы о полезных растениях: Пособие для учащихся. М., 1982.
- Лаптев Ю.П. Растения от А до Я. М., 1992.
- Лебединский В.И. Вулканы и человек. М., 1967.
- Леонов Л.И. В высоких широтах (записки натуралиста). Изд. 2-е. М., 1954.
- Леонтьев В.В. По земле древних керек. Магадан, 1976.
- Лепешков И.Н., Розен Б.Я. Минеральные дары моря. М., 1972.
- Лесные травянистые растения. Биология и охрана: Справочник /Алексеев Ю.Е., Вахрамеева М.Г., Денисова Л.В., Никитина С.В. М., 1988.
- Лилли Дж. Человек и дельфин. М., 1965.
- Лобова Е.В., Хабаров А.В. Почвы: Природа мира. М., 1983.
- Луговые травянистые растения. Биология и охрана: Справочник /Губанов И.А., Киселева К.В., Новиков В.С., Тихомиров В.Н. М., 1990.
- Маевский П. Весенняя флора Средней России. М., 1918.
- Маевский П. Осенняя флора Средней России: Таблицы для определения растений, цветущих осенью. М., 1918.
- Мазуренко М.Т., Москалюк Т.А. Краски северного лета: Рассказы о растениях. СПб., 1997.
- Маккарти К. Рептилия. Лондон-Нью-Йорк-Штутгарт-Москва, 1997.
- Малахов А.А. Занимательная геология. М., 1969.
- Мартьяненко В. Путешествие в страну Уйкоаль. Петропавловск-Камчатский, 1987.
- Массагетов П.С. Заветные травы. Изд. 2-е, М., 1985.
- Матвеева Н.В. Зональность в растительном покрове Арктики. СПб., 1998.
- Мейен С.В. Из истории растительных династий. М., 1971.
- Мигула В. Биология растений. Общая биология. Ч. 1-2. Биология цветов. Рига, 1915.
- Мир культурных растений: Справочник /В.Д. Баранов, Г.В. Устименко. М., 1994.
- Моложавенко В.С. Тайна красоты: Книга о цветах. М., 1993.
- Моуэт Ф. Кит на заклание. Л., 1977.
- Муранов А.П. Необыкновенное и грозное в природе. Л., 1971.
- Муранов А.П. Голубые очи планеты: Озера. Л., 1977.
- Новак Ф.А. Иллюстрированная энциклопедия растений. Прага, 1982.
- Ньюмен А. Легкие нашей планеты. /Под ред. Б.Н. Головкина, В.Е. Флинта М., 1989.
- Обручев В.А. Занимательная геология. М., 1965.
- Оммани Ф. Рыбы. М., 1975.
- Определитель высших растений Коми АССР. М.-Л., 1962.
- Определитель высших растений Якутии. /Под ред. А.И. Толмачева. Новосибирск, 1974.
- Определитель сосудистых растений Камчатской области. М., 1981.
- Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 2. СПб., 1995.
- Определитель рыб морских и пресных вод Северо-Европейского бассейна. М., 1983.
- Орлов Ю. А. В мире древних животных. М., 1961.
- Орхидеи нашей страны /Вахрамеева М.Г., Денисова Л.В., Никитина С.В., Самсонов С.К. М., 1991.
- Отутер М. Охотники за лавинами. М., 1980.
- Папоров М.А. Школьные походы в природу. Изд. 2-е. М., 1968.
- Патури Ф. Растения – гениальные инженеры природы. М., 1979.
- Перри Р. Мир белого медведя. Л., 1974.
- Перри Р. Мир моржа. Л., 1976.
- Петров В.В. Рассказы о лесных растениях. М., 1970.
- Петров В.В. Мир лесных растений. М., 1978.
- Петров В.В. Из жизни зеленого мира: Пособие для учащихся. Изд. 2-е. М., 1982.
- Петров В.В. Жизнь леса и человек. М., 1985.
- Петров В.В. Лес и его жизнь: Кн. для учащихся. Изд. 2-е. М., 1986.
- Петров В.В. Лесные тайны. М., 1989.
- Петров В.В. Растительный мир нашей Родины: Кн. для учителя. Изд. 2-е. М., 1991.



- Плавильщиков Н.Н. Гомункулос. Очерки из истории биологии. М., 1958.
- Плотникова Л.С. Деревья и кустарники рядом с нами. М., 1994.
- Подводный мир. Моя первая энциклопедия. М., 1996.
- Покорны Я. Деревья вокруг нас. Прага, 1980.
- Покровский С.В. Рассказы о животных. М., 1958.
- Полянский И.И. Ботанические экскурсии. Пособие для учителей. Изд. 3-е. М., 1968.
- Попов Л.А. Год в Антарктике. М., 1978.
- Популярная энциклопедия океана. СПб., 1997.
- Потапова И.Н. Опасные жильцы (о гельминтах). М., 1959.
- Протасов В., Никольский И. Голоса в мире безмолвия. М., 1969.
- Раменская М.Л., Андреева В.Н. Определитель высших растений Мурманской области и Карелии. Л., 1982.
- Рандхава М. Сады через века. М., 1981.
- Растительный мир Земли. Т. 1-2. /Под ред. Ф. Фукарека. М., 1982.
- Растительный мир Прикамья. Пермь, 1988.
- Репин Л. Сквозь ярость бурь: рассказы о мореплавателях. М., 1980.
- Решетников Ю.С. Экология и систематика сиговых рыб. М., 1980.
- Ричиути Э.Р. Опасные обитатели моря. Л., 1979.
- Рохлов В., Теремов А., Петросова Р. Занимательная ботаника. Кн. для учащихся, учителей и родителей. М., 1998.
- Рудич К.Н. Горы и ущелья Индигирки. М., 1973.
- Рудич К.Н. Каменные факелы Камчатки. Новосибирск, 1974.
- Рудич К.Н. Вдоль огненной гряды. М., 1978.
- Сабунаев В. Занимательная зоология. Л., 1976.
- Сало В.М. Растения и медицина. М., 1968.
- Сахарнов С. В мире дельфина и осьминога. М., 1987.
- Сдобников В.М. По арктической тундре. М., 1953.
- Семенова-Тян-Шанская А.М. Мир растений и люди. Л., 1986.
- Серебряный Л.Р. Древнее оледенение и жизнь. М., 1980.
- Сетон-Томпсон Э. Рассказы о животных. М., 1955.
- Скворцов А. К. Гербари: Пособие по методике и технике. М., 1977.
- Словарь названий морских промысловых рыб мировой фауны. Л., 1980.
- Смирнов А.В. Лес. М., 1969.
- Смирнов А.В. Морской змей и маленькая хлорелла. Иркутск, 1972.
- Смирнов А.В. Мир растений: Рассказы о соснах, можжевельниках, орляке, мухоморах, морской капусте, пепельнике и многих других редких и широко известных растениях. М., 1982.
- Смирнов А.В. Мир растений. М., 1988.
- Смирнов А.В., Смирнова М.В. Дары зеленого океана. Иркутск, 1959.
- Соколов В.Е. Систематика млекопитающих. Т. 1-3. М., 1974 - 1979.
- Соколов В.Е. Редкие и исчезающие животные: Млекопитающие. М., 1986.
- Сосудистые растения советского Дальнего Востока. Т. 1-8. Л., 1985-1996.
- Спангенберг Е.П. Записки натуралиста. Кн. 1. М., 1950.
- Сравнительная физиология животных. Т. 1-3. М., 1977.
- Станков С.С. Дикорастущие полезные растения СССР. М., 1951.
- Станков С.С. Мир растений и его значение для человека. М., 1961.
- Станэк В.Э. Иллюстрированная энциклопедия птиц. Прага, 1972.
- Стейниер Р., Эдельберг Э., Ингрэм Дж. Мир микробов. Т. 1-3. М., 1979.
- Стрижев А.Н. Открытая книга леса. М., 1977.
- Стрижев А.Н. Травы вокруг нас. М., 1983.
- Стрижев А.Н. Лесная скатерть-самобранка. М., 1992.
- Стрижев А.Н. Русское разнотравье. М., 1995.
- Строков В.В., Дмитриев Ю.Д. Леса и их обитатели. М., 1966.
- Стюарт Ф. Мир тюленя. Л., 1978.
- Суханова Н.П., Амбарян С.А. Вторая жизнь цветов (выращивание, высушивание, аранжировка). М., 1994.
- Сыроечковский Е.Е., Рогачёва Э.В. Животный мир Красноярского края. Красноярск, 1980.
- Сю Сваялоу. Мир морского побережья. М., 1977.
- Сюзев П.В. Гербарий: Руководство к собиранию и засушиванию растений для гербария и составлению флористических коллекций. Изд. 7-е. М., 1949.
- Тайны живой природы. М., 1997.
- Тейлор Б. Атлас животного мира. Лондон-Нью-Йорк-Штутгарт-Москва, 1997.
- Тимирязев К.А. Жизнь растения. М., 1940.
- Тинберген. Н. Осы, птицы, люди. М., 1972.
- Тихомиров Б.А. Очерки по биологии растений Арктики. М.-Л., 1963.
- Товарницкий В.И. На грани жизни: Повесть о вирусах. М., 1961.
- Токин Б.П. Губители микробов - фитонциды. М., 1954.
- Томилин А.Г. Определитель китообразных по поведению и внешним признакам. М., 1951.
- Томилин А.Г. Китообразные фауны морей СССР. М., 1962.
- Томилин А.Г. Дельфины служат человеку. М., 1969.
- Томилин А.Г. В мире китов и дельфинов. Изд. 2-е. М., 1980.
- Травянистые растения СССР /Алексеев Ю.Е., Вехов В.Н. и др. Т. 1-2. М., 1971.
- Удивительное в жизни животных. Изд. 2-е. Саратов, 1970.
- Успенский С.М. На пределе жизни. М., 1959.
- Успенский С.М. Арктика глазами зоолога. М., 1964.
- Успенский С.М. Родина белых медведей. М., 1973.
- Успенский С.М. Живущие во льдах. М., 1978.
- Фарб П. Популярная экология. М., 1971.
- Фауна мира: Млекопитающие: Справочник. М., 1990.
- Фауна мира: Птицы: Справочник. М., 1991.
- Федоров Е.К. Часовые погоды. Л., 1970.
- Ферсман А.Е. Занимательная минерология. Л., 1974.
- Фишер Д., Саймон Н., Винсент Д. Красная книга: Дикая природа в опасности. М., 1976.
- Флёров А. Луговые травы Средней России /Иллюстрированный определитель луговых растений, дикорастущих в Средней России. М., 1903.
- Флора и Фавн. Мифы о растениях и животных: Краткий словарь. М., 1998.
- Флора северо-востока Европейской части СССР. Т. 1-4. Л., 1974-1977.
- Формозов А.Н. Спутник следопыта. М., 1974.
- Формозов А.Н. Среди природы. Новосибирск, 1997.
- Франк С. Иллюстрированная энциклопедия рыб. Изд. 3-е. Прага, 1983.
- Франсэ Э. Чувства у растений. СПб., 1907.
- Фролов Н.М. Температура Земли. М., 1971.
- Хадаков В.Г. Снега и льды Земли. М., 1969.
- Холстед Б. Опасные морские животные. М., 1970.
- Хохряков А. П. Флора Магаданской области. М., 1985.
- Хохряков М.К. Вредные и полезные грибы. Изд. 2-е. Л., 1969.
- Цингер Я.А. Очерки о животных нашей Родины. М., 1951.
- Цингер А.В. Занимательная ботаника. Изд. 6-е. М., 1954.
- Цингер Я.А. Занимательная зоология. Очерки и рассказы о животных. Изд. 3-е. М., 1963.
- Цингер О.Я. Из жизни леса. Заметки натуралиста. Изд. 2-е. Саранск, 1977.
- Черепнин В.Л. Пищевые растения Сибири. Новосибирск, 1987.
- Чернов Ю.И. Природная зональность и животный мир суши. М., 1975.
- Чернов Ю.И. Структура животного населения Субарктики. М., 1978.
- Чернов Ю.И. Жизнь тундры. М., 1980.
- Чернова Н.М., Былова А.М. Экология. М., 1988.
- Чернявский Ф. На острове арктических сокровищ. Магадан, 1977.
- Экология и морфология гельминтов Западной Сибири: Сборник. Новосибирск, 1979.
- Эттенборо Д. Живая планета. М., 1988.
- Шеффер В. Год кита. Л., 1981.
- Шишкин Б. К. Как составлять гербарий. Изд. 2-е. М.-Л., 1941.
- Юдасин Л.С. А дальше - шельф. М., 1977.

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>ГЕОГРАФИЯ АРКТИКИ</b>	<b>6</b>	<b>ЖИВОТНЫЙ МИР</b>	<b>94</b>
География Арктики	6	Жизнь моря	96
Что такое Арктика?	8	Вместо предисловия	96
Границы	9	Экологические группы морских организмов	97
Открытие Арктики	11	Вода как среда обитания	101
Природа	15	Соленость	101
Климат	15	Температура	102
Северный Ледовитый океан	16	Кислород	107
Дно	16	Зоны жизни в море	108
Воды	17	Взгляд с берега	111
Льды	19	Подо льдом и на льду	113
Материки и острова	22	Жизнь тундры	116
Геология и рельеф	22	Пресные водоемы	116
Берега	25	Наземная среда обитания	119
Льды	30	Время над тундрой	123
Реки	33	Взгляд в прошлое и будущее	125
Ландшафты	39	Систематика животных: основные группы	126
Арктические ландшафты	40	Мы должны сохранить этот бесценный мир	172
Тундра	40		
Лесотундра	42	<b>УКАЗАТЕЛЬ ТЕРМИНОВ</b>	<b>176</b>
Ландшафты и загрязнение	43		
Ледниковые периоды	44	<b>УКАЗАТЕЛЬ РАСТЕНИЙ</b>	<b>177</b>
Приложения	49		
Геохронология	49		
Некоторые сведения	49	<b>УКАЗАТЕЛЬ ЖИВОТНЫХ</b>	<b>178</b>
<b>РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР</b>	<b>50</b>	<b>ЧТО ЧИТАТЬ О ПРИРОДЕ</b>	<b>180</b>
Вместо предисловия	52		
Растительный покров Севера и проблемы его охраны	53		
Где начинается Север для ботаника?	53		
Граница леса	54		
Широтная зональность растительного покрова	54		
Растительные сообщества Севера	56		
Своеобразие флоры северных территорий	56		
Охрана растительного мира	58		
Экология и биология тундровых растений	60		
Биологическое разнообразие растительного мира Севера	64		



# АРКТИКА – МОЙ ДОМ

Природа Севера Земли  
Полярная энциклопедия школьника

Книга для детей среднего и старшего школьного возраста

Ответственный редактор В.Д. Голубчикова  
Редакторы Е.Р. Акбальян, А.П. Грачев, Л.В. Яговкина  
Художественный редактор И.А. Захарова  
Корректор В.И. Хомутова

Сдано в набор 12.02.2001  
Подписано к печати 19.03.2001  
Формат 60х90 1/8  
Бумага мел., глянец. Печ. л. 23  
Заказ №  
ISBN 5-87098-027-7

Адрес редакции:  
129110, Москва, ул. Гиляровского, д. 56  
Государственное унитарное предприятие  
“Северные просторы”  
Тел./факс 288-47-51, 284-80-45  
E-mail: sp-arctic @ mtu-net. ru

ЛР № 070064 от 25.12.1997 г.  
Цветоделение и верстка ОАО “РТВ-Пресс”  
109240, Москва, Гончарная ул., д. 1  
Тел./факс 915-70-12

