

ЖУРНАЛ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

ЮНЫЙ ЭРУДИТ

11/2023

ФОРМУЛА КРАСОТЫ
ПРАВИЛО ЗОЛОТОГО СЕЧЕНИЯ

НЕ ТОЛЬКО БУКВЫ
ТАЙНЫ РУКОПИСНЫХ ТЕКСТОВ

**НАУЧНЫЙ
КОМИКС**
*ДВЕ СУЩНОСТИ
СВЕТА*

**ОТКУДА
БЕРЁТСЯ
ЦУНАМИ**



6+



ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛ

«ЮНЫЙ ЭРУДИТ»

ТЫ НЕ ПРОПУСТИШЬ НИ ОДНОГО НОМЕРА!

В каталоге
«Почта России» –
П4536,
а также на сайте
podpiska.pochta.ru



ВСЕГО
ОТ **108** РУБЛЕЙ*
ЗА НОМЕР!

УСЛУГУ ОКАЗЫВАЕТ
акционерное общество
«ПОЧТА РОССИИ»



* Стоимость подписки зависит от тарифной зоны и способа доставки по каталогу «Почта России». Указанная стоимость действительна для 1-й тарифной зоны «Почты России» при доставке до почтового ящика в 2023-году за один экземпляр журнала. С информацией по стоимости подписки для других тарифных зон вы можете ознакомиться на сайте podpiska.pochta.ru по QR-коду справа.

ИЛЛЮСТРАЦИЯ: deniz315 (@pochta.ru)

ПИ № 08 77-67228 от 30.09.2016

Журнал «ЮНЫЙ ЭРУДИТ»
 № 11 (255) ноябрь 2023 г.
 Детский научно-популярный
 познавательный журнал.
 Для детей среднего школьного возраста.
 Периодичность 1 раз в месяц.
 Издаётся с сентября 2002 года.

Главный редактор периодических изданий:
Олег Вольдемарович Вишняков.
 Главный редактор:
Василий Александрович Радлов.
 Дизайн: Тимофей Фролов, Галия
 Рахматулина.
 Корректор: Екатерина Перфильева.
 Журнал зарегистрирован Федеральной
 службой по надзору в сфере связи,
 информационных технологий и массовых
 коммуникаций (Роскомнадзор).
 Свидетельство о регистрации СМИ:
 ПИ № ФС 77-67228 от 30 сентября 2016 г.

Учредитель и издатель:
 «Издательский дом «Лев». Адрес: Россия,
 127006, г. Москва, ул. Долгоруковская,
 д. 27, стр. 1, этаж 3, пом. I, комн. 13.
Адрес редакции: Россия, 119071,
 г. Москва, 2-й Донской пр-д, д. 4.
Электронный адрес: info@leobooks.ru,
 с пометкой в теме письма «Юный Эрудит».

Отпечатано в типографии
 000 «Типографский комплекс «Девиз»
 190020, Россия, г. Санкт-Петербург,
 вн. тер. г. Муниципальный округ
 Екатеринбургский, Обводного канала наб.,
 д. 138, к. 1, литера В, помещ. 4-Н-6-часть,
 ком. 311-часть.

Цена свободная.

Печать офсетная. Бумага мелованная.
 Заказ ДБ-7170/6.
 Тираж 12 500 экз.
 Дата печати (производства): 11.2023.
 Подписано в печать: 03.11.2023.
 Дата выхода в свет: 14.11.2023.

**Распространитель в Республике
 Беларусь:** 000 «ЮНИЛАЙН-БЕЛ»,
 220125, г. Минск, пр-т Независимости,
 д. 177, оф. 34. Тел. +375 (17) 394-8-111.

Размещение рекламы:
 тел. (495) 107-99-00.

Редакция не несет ответственности
 за содержание рекламных материалов.

Любое воспроизведение материалов
 журнала в печатных изданиях и в сети
 Интернет допускается только с письменного
 разрешения редакции.

Выпуск издания осуществлен при финан-
 совой поддержке Федерального агентства
 по печати и массовым коммуникациям.

Иллюстрация на обложке:
 © stock.adobe.com.

EAC



Наша страница **VK**
 @LevPublishing
 Присоединяйтесь!

В НОМЕРЕ:



стр.
12



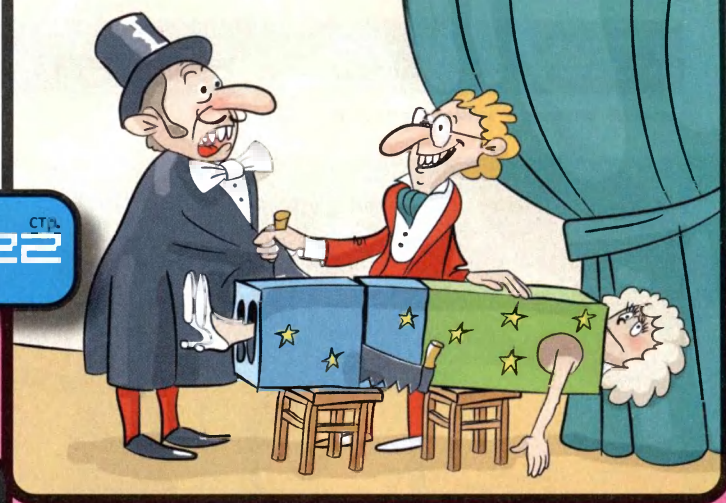
стр.
28



стр.
04



стр.
08



стр.
22

02..

КАЛЕНДАРЬ НОЯБРЯ

Людам нравится всё непонятное, поэтому появилась легенда о лох-несском чудовище, а около пятидесяти человек выдавали себя за таинственного «узника в железной маске»!

04..

УДИВИТЕЛЬНЫЕ ЖИВОТНЫЕ

От реснички до ракеты

Существа, обитающие в воде, используют самые разные способы плавания.

08..

НАУКА ОТКРЫВАЕТ ТАЙНЫ

На кончике пера

Чтобы отличить оригинальный старинный текст от его рукописной копии, приходится учитывать каждую мелочь.

12..

ПЛАНЕТА ЗЕМЛЯ

Цунами

Эти огромные волны страшны только у берега, в открытом море их даже заметить трудно!

18..

ИСТОРИЯ ВЕЩЕЙ

Эволюция очков

Очки – древнейшее изобретение человечества, и за время своего существования они очень сильно изменились.

22..

НАУКА ОТКРЫВАЕТ ТАЙНЫ

Формула красоты

Отрезок можно разделить на две части множеством способов, и только один из них – особенный.

26..

ВЕЛИКИЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ

Две сущности света

Свет – это поток частиц или волна? Опыты, поставленные учёными, не дали однозначного ответа на этот вопрос.

28..

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

Эпопея трёх экспедиций

В 1912 году в Северный Ледовитый океан направились три русских исследовательских судна...

33..

ВОПРОС-ОТВЕТ

Зачем льву грива и почему мы чувствуем холод?



Радиотелескоп Аресибо

01

► 60 лет назад, **1 ноября 1963 года**, вступил в строй телескоп обсерватории Аресибо в Пуэрто-Рико. Этот радиотелескоп долгое время был самым большим в мире. Построенный в воронке горных пород, он состоял из почти 39 тысяч алюминиевых зеркал, закреплённых на стальной сетке. Общий диаметр зеркала – 304 м. С его помощью астрономы совершили целый ряд открытий, в частности обнаружили несколько пульсаров. В 1999 году радиотелескоп Аресибо был включён в ещё один проект – поиск внеземных цивилизаций. Телескоп ежесекундно улавливал огромное количество радиосигналов, излучаемых небесными объектами. Полученные радиотелескопом данные раздавались астрономам-любителям, и они с помощью своих компьютеров пытались обнаружить «голоса» братьев по разуму. Но десять лет назад началась череда неудач. Сперва телескоп повредило землетрясение, потом – два урагана, и в результате учёные решили закрыть телескоп. Сейчас самый большой телескоп находится в Китае, его зеркало имеет диаметр 500 м.



Джек Килби – создатель микросхемы

08

► **8 ноября 1923 года** родился Джек Килби – американский учёный, получивший в 2000 году Нобелевскую премию за изобретение интегральных микросхем – деталей, составляющих основу современного компьютера (Джек Килби, кстати, изобрёл и карманный калькулятор). Ты удивишься, но ещё в 1911 году в Америке возникла компания «Компьютинг Табьюлэтинг Рекординг», превратившаяся потом во всемирно известную корпорацию «Ай-Би-Эм» (IBM). Первые компьютеры, способные производить вычисления по заданной программе, были механическими. Разумеется, производительность их была невелика. В 40-х годах прошлого века появилось электронное вычислительное устройство на радиолампах. Правда, весил тот компьютер 30 тонн, состоял из 18 тысяч радиоламп и потреблял 150 киловатт электроэнергии. На смену лампам пришли транзисторы. Но только микросхемы, принцип создания которых Килби разработал в 1958 году, сделали электронику по-настоящему дешёвой и компактной, ведь одна современная микросхема может объединить в себе несколько миллионов транзисторов!



Скульптура Несси – существа, якобы обитающего в озере Лох-Несс

12

► **12 ноября 1933 года** некий Хью Грей сделал фотографию огромного загадочного существа, плывшего в водах шотландского озера Лох-Несс. Через три недели фотография вместе со свидетельствами людей, якобы видевших это существо, появилась в газете. Это стало сенсацией – учёные, журналисты, а вместе с ними и просто искатели славы и приключений потянулись к берегам ранее мало кому известного озера. Стали появляться новые фотографии и новые свидетельства, которые частично были разоблачены как фальшивка. Но истинность некоторых материалов опровергнуть так и не удалось, поэтому до сих пор есть люди, считающие, что в озере обитает неведомое науке существо. А что по этому поводу думают настоящие учёные? Во-первых, их смущает, что до сих пор лох-нессское чудовище не только не поймали, но и ни разу не нашли его останков. Во-вторых, учёные утверждают, что существо таких размеров просто не может прокормиться в этих водах – запасы биомассы в озере Лох-Несс недостаточны для его пропитания.



Александр Данилович Меншиков



Узник в железной маске, старинная гравюра



Синопский бой, картина художника Алексея Боголюбова

16

► **16 ноября 1673 года** родился Александр Меншиков – сподвижник и фаворит Петра I, крупнейший государственный деятель, фактически управлявший страной два года после смерти императора. В детстве Меншиков был простым разносчиком пирожков, но случай помог ему стать денщиком юного Петра. Благодаря острому уму и отличной памяти Меншиков стремительно делал карьеру: уже в 27 лет бывший продавец пирожков занимает пост крупного военачальника, в 30 становится губернатором Санкт-Петербурга, получает титул светлейшего князя, графа и оканчивает государеву службу в высшем воинском звании – генералиссимуса. Вместе с тем некоторые историки считают, что Меншиков был неграмотен: не сохранилось ни одного документа, написанного лично им. Кроме того, Меншиков очень любил деньги и беззастенчиво присваивал себе казённые средства и богатства людей, попавших в немилость к царю. Петр I знал о воровстве своего любимца, но смотрел на это сквозь пальцы. Через два года после смерти царя Меншиков был арестован и отправлен в ссылку, где и скончался.

19

► О таинственном узнике в железной маске слышали, наверное, многие. Но кого скрывала эта маска, так и не ясно. Известно только, что человек этот умер во французской тюрьме **19 ноября 1703 года**. Кстати, на самом деле маска узника была бархатной, образ в железной маске появился в легендах и в романах писателей. Некоторые исследователи полагают, что маска скрывала лицо брата короля Людовика XIV. По другим версиям, узником в маске могли быть: итальянский авантюрист, взявший у короля деньги для политических интриг и обманувший его; слуга, пытавшийся отравить своего хозяина; разные высокопоставленные мятежники и внебрачные дети знатных особ; двенадцатилетний мальчик, сочинивший два антицерковных стиха, и даже... русский царь Пётр I, которого якобы пленили и заменили двойником! Всего же существует более 50 «кандидатов» на роль узника в маске, в их числе – две женщины и два темнокожих человека. Есть мнение, что под железной маской скрывалось несколько человек поочерёдно. Но истину нам уже никогда не узнать!

30

► **30 ноября 1853 года** состоялось Синопское морское сражение. 11 русских кораблей, ведомых адмиралом Нахимовым, подошли к турецкому городу Синопу и вступили в бой с 12 кораблями турок, которыми руководил Осман-паша. Нападение не было случайным: российское командование знало, что турецкая эскадра готовится к высадке десанта в Сухуми и Поти – городах, принадлежавших России. Войдя в Синопскую бухту, русская эскадра разделилась «по целям»: одни корабли обрушили огонь на вражеские суда, другие – на батареи береговой артиллерии. В результате вражеский флот был разгромлен: уцелел лишь один турецкий корабль, и это при том, что русские не потеряли ни одного судна! Однако разгром эскадры побудил союзников Турции – Англию и Францию – вступить в войну. Так началась Крымская война, закончившаяся, подписанием мирного договора. Но для России он был не выгоден: Империя лишилась части территорий, а траты на военные действия серьёзно пошатнули её финансовое положение.

ОТ РЕСНИЧКИ ДО РАКЕТЫ

Кто как плавает? Постараемся ответить на этот вопрос.

□► Борис Жуков

Учёные спорят, где именно зародилась жизнь, но практически все согласны, что местом её рождения были какие-то воды. И очень долго жизнь существовала и развивалась только в воде. Поэтому живым организмам волей-неволей пришлось осваивать разные способы передвижения в этой плотной среде.

МИКРОВЁСЛА И МИКРОВИНТЫ

Наверное, самый древний способ перемещения в воде – это плавание при помощи ресничек и жгутиков. Так называются специальные образования на поверхности клетки, способные совершать движения.

Внутреннее устройство их в общем-то сходно, а разница состоит в том, что жгутик, во-первых, длиннее и мощнее реснички, во-вторых, реснички обычно движутся взад-вперёд, как вёсла, а жгутики могут вращаться, подобно гребному винту корабля.

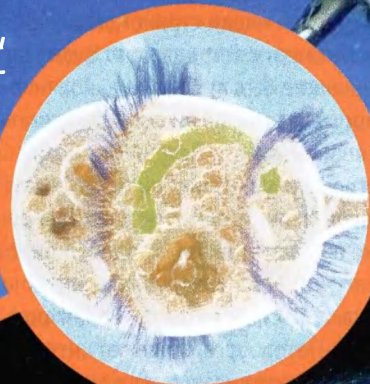
Так плавают не только одноклеточные организмы, но и некоторые многоклеточные животные. Например, похожие на медуз гребневки.

Типичный гребневик – это живой мешок из студнеобразной ткани, плавающий открытым концом (то есть ртом) вперёд. От переднего конца к заднему идут гребные пластинки – восемь полос клеток с ресничками, биение которых движет гребневика вперёд. Реснички работают согласованно, и когда гребневик плывёт в хорошо освещённой воде, видно, как по его телу прокатываются мерцающие радужные волны – зрелище очень красивое!



Посмотреть, как выглядит плывущий гребневик, можно с помощью этого QR-кода

Волоски инфузории – это реснички, с помощью которых она передвигается



Гребневик. Хорошо видны светящиеся реснички

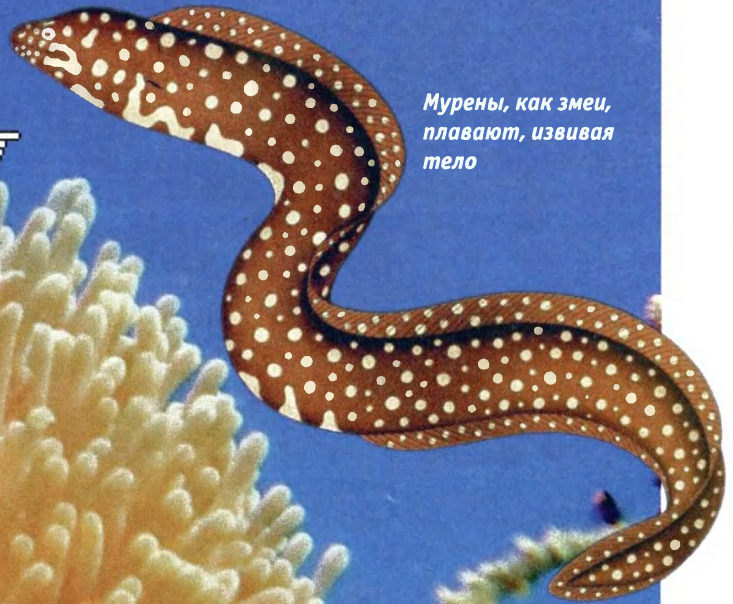


ИЗ СТОРОНЫ В СТОРОНУ

Самый крупный вид гребневиков, носящий красивое название «венерин пояс», действительно внешне похож на пояс или ленту. Его рот находится посередине между концами ленты, на одном из её боковых краёв. У этого гребневика тоже есть восемь полос ресничек, но их задача – не двигать тело, а удерживать его в вертикальном положении, ртом вниз. Плавает же венерин пояс, волнообразно изгибая тело из стороны в сторону при помощи попеременного сокращения мышц. И это, пожалуй, следующий по древности способ передвижения в воде. Так плавают самые разные примитивные животные и даже отдельные рыбы – угри, мурены, морские змеи... Некоторые такие пловцы (например пиявки) предпочитают изгибать тело вверх-вниз, но большинство выбрало классический стиль – из стороны в сторону. Двигаться в воде, изгибаясь, гораздо эффективнее, чем перемещаться, шевеля ресничками. Но и у такого способа есть недостатки. По мере того, как дистанционные органы чувств (зрения, обоняния и т. д.), а следом за ними и главные нервные центры сосредотачивались на переднем конце тела, быстро двигаться таким образом становилось не очень удобно. Особенно для хищников: попробуй погнаться за кем-нибудь, непрерывно мотая головой вправо-влево или вверх-вниз!



Гребневик венерин пояс плывёт, изгибая своё тело



Мурены, как змеи, плавают, извивая тело

Морские черепахи, как и пингвины, и тюлени, используют для гребли передние конечности



ХВОСТ И СТАБИЛИЗАТОРЫ

Рыбы нашли выход: они не стали изгибаться всем телом, а предоставили это занятие хвосту. Хвост можно сделать достаточно мощным, и тогда его обладатель будет плыть со скоростью, которая и не снилась тем, кто плавает «по-змеиному». А чтобы движения хвоста не болтали тело из стороны в сторону, пришлось добавить стабилизаторы – две пары подвижных плавников – грудных и брюшных. Схема – мощный хвост плюс стабилизаторы-плавники – позволяет некоторым рыбам (таким, как марлин или рыба-меч) достигать рекордных скоростей среди всех водных животных: 90–110 км/ч.

С ПОМОЩЬЮ НОГ, БРЮШКА И УСОВ

Другие группы животных пошли иными путями. Многие ракообразные, постоянно живущие в толще воды или проводящие там много времени, плавают при помощи своих конечностей, работая ими, как вёслами. По сути дела, это тот же принцип, что и у животных, использующих реснички, только «вёсла» ракообразных гораздо крупнее. Так же плавают многие водные насекомые – потомки ракообразных, некогда вышедшие на сушу, но затем вернувшиеся в водную среду. Но самые продвинутые их виды, такие как жук-плавунец или водяные клопы, усовершенствовали этот способ плавания. Вёслами у них служит только одна пара ног – намного более крупная и мощная, чем две других. Взмахивая ими, как птицы крыльями, можно плыть очень быстро и манёвренно, в чем мог убедиться всякий, кто пытался поймать этих жучков. Примерно такой же способ плавания применяют и многие вернувшиеся в воду позвоночные: морские черепахи, пингины, тюлени. А вот речной рак обычно вообще не плавает, а неспешно бродит по дну на восьми ногах. Но в случае опасности рак резко подгибает под себя мускулистое брюшко, распустив веером щитки на его конце, и уносится прочь со скоростью, которой могла бы позавидовать иная рыба. Правда, при этом он не видит, куда несётся, так как плывёт задом наперёд. Но когда раку грозит опасность, ему нужно как можно быстрее уплыть подальше, а куда именно – неважно. Тот же трюк, но ещё молниеносней, проделывают некоторые креветки. А крохотный рачок дафния использует для этого не брюшко, а... усы. Они больше, чем вся остальная дафния, и ими движут самые мощные мышцы рачка. При опасности дафния взмахивает ими и мгновенно оказывается вдали от пугающего места.



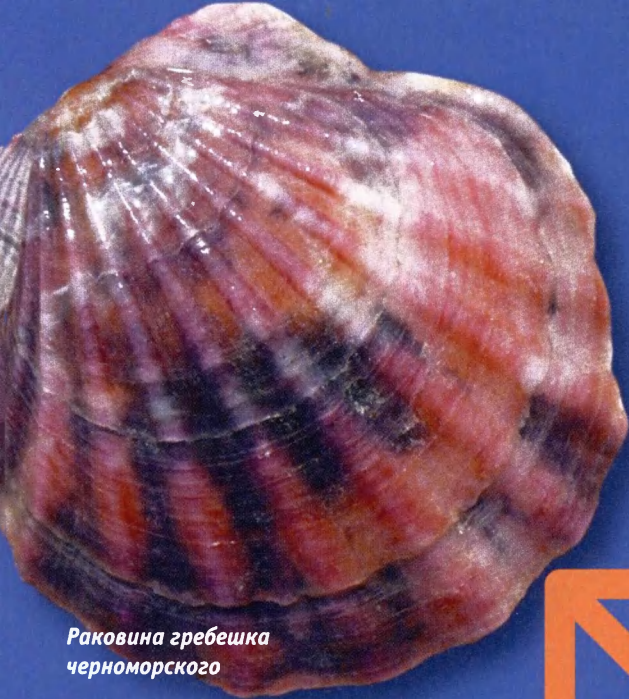
Рыба парусник из семейства марлиновых, её зафиксированный рекорд скорости – 109 км/ч

Длинные задние ноги-вёсла позволяют водяному клопу гладышу стремительно передвигаться под водой

Если раку надо быстро удрать от хищника, он использует хвост

Крохотному рачку дафнии помогают двигаться разветвлённые усики





Раковина гребешка черноморского



ЖИВЫЕ РАКЕТЫ

У двустворчатого моллюска морского гребешка нет ни мощных усов, ни брюшка с хвостовыми щитками, но он тоже может быстро удрать от опасности. Лежит на морском дне красивая плоская ракушка, но стоит её потревожить – и она взмывает над дном и уносится вдаль по непредсказуемой траектории. Это гребешок, который постоянно прокачивает через себя воду, фильтруя из неё съедобные частицы, резко выбросил струю воды из выходной трубки-сифона, и возникшая при этом реактивная сила унесла его в противоположную сторону.

Тот же механизм постоянно применяют его дальние родственники, головоногие моллюски. Именно реактивный принцип движения позволяет кальмарам перемещаться намного быстрее любых других беспозвоночных и почти так же быстро, как самые стремительные рыбы. А вот каракатицы дополнили реактивный двигатель плавниками – кожно-мышечными складками по бокам, проходящими вдоль всего тела. Волнообразно колеблющиеся плавники позволяют своей хозяйке плыть вперёд, назад, вбок и совершать сложные и точные манёвры. Но когда нужно плыть быстро или далеко, каракатица переходит на реактивную тягу.

Впрочем, «реактивный двигатель» не такая уж редкость у водных животных. Он есть у личинок крупных стрекоз, его используют многие медузы, расширяя и сокращая свой купол: скорость, конечно, не ахти, но медузам хватает! А у сальп-огнетелок из группы оболочников (это дальние родственники позвоночных) реактивный двигатель... коллективный!

Размер отдельной особи огнетелки – всего несколько миллиметров, но они живут большими колониями. Колонии эти имеют форму трубы, один конец которой слепой (т. е. замкнутый), а другой – открытый. Такие «живые трубы» могут достигать в длину десятков метров. Огнетелки – фильтраторы, постоянно прокачивающие через себя воду. Их тела в стенке колонии ориентированы так, что входное отверстие для воды обращено наружу, а выходное – внутрь трубы. Когда тысячи и тысячи крохотных насосиков накачивают воду внутрь трубы, воде некуда деваться, кроме как выходить через открытый конец, а это придаёт всей колонии реактивный импульс. В результате вся огромная, мягкая, полупрозрачная живая труба медленно и неуклюже плывёт в толще воды (при этом время от времени «включая освещение» – огнетелки умеют светиться). Трудно представить себе что-то более непохожее на привычную нам ракету – и всё-таки это она!



«Реактивная труба» из колонии огнетелок



Для движения кальмар использует реактивный принцип



Помимо «реактивного двигателя», вдоль тела каракатицы расположены кожные складки-плавники, позволяющие ей совершать неторопливое движение в воде

НА КОНЧИКЕ

Древние свитки и манускрипты содержат слова канувших в прошлое цивилизаций. Как увидеть в рукописях то, что не написано словами?

► Александр Куприн



Сколько удивительных и трудных загадок встречает учёного, когда он входит в архив и приближается к стеллажам, уставленным ветхими фолиантами... Вот он надевает тонкие перчатки (даже отпечатки пальцев губительны для хрупких древностей), снимает с полки нужную книгу – ей около тысячи лет! – и кладёт её на стол, над которым уже установлены и настроены специальные осветительные приборы. Его интересует не столько содержание текста, сколько крохотные и малозаметные следы, которые оставила на страницах история. История ведь не носит перчаток...

РУЧНАЯ РАБОТА

Великий филолог Д. С. Лихачёв писал, что в старинных фолиантах важно всё: помимо автора, на судьбу текста влияют редактор, переписчики, заказчики и даже читатели. На понимании этой простой истины строится вся наука текстология. Её основной принцип гласит: в рукописи нет ничего случайного! Любую особенность стиля писателя, почерка переписчика, цвета бумаги и чернил, надписей на полях можно объяснить. Но только если очень постараться...

Но сначала задумаемся: что наш учёный узнал о рукописи ещё до того, как пришёл в архив? Вероятнее всего, он заранее выяснил, сколько копий того же текста известно по всему миру. Дело в том, что большинство сочинений древних авторов дошли до нас лишь благодаря скрупулёзному труду нескольких поколений средневековых переписчиков. Работы древнегреческих философов, итальянских богословов, франкских поэтов и ирландских сказителей переписывались в книжных мастерских – скрипториях, где специально обученные переписчики (чаще всего это были монахи) вручную создавали копию древнего текста. Если сочинение было очень востребованным, с одного экземпляра могли делать несколько десятков копий (текстологи называют их списками). До изобретения книгопечатания (в XV в.) книги распространялись только таким образом.

РОДОСЛОВНАЯ ТЕКСТОВ

Получается, один и тот же текст из поколения в поколение порождал список за списком, и любой из них также мог быть скопирован по поручению какого-нибудь вельможи или настоятеля монастыря. Скажем, один писец переписывает диалоги Платона, другой переписывает первого, а третий может выбрать – взять для переписывания или первую копию, или вторую. А может сравнить обе и собрать лучшее в новой редакции текста. Так одно-единственное произведение обрывает могучей родословной наподобие человеческой. И найти



Иногда старинные рукописи попадают к исследователям в таком виде



ПЕРА



В РУКОПИСИ НЕТ
НИЧЕГО СЛУЧАЙНОГО!





возможно, удалены позднейшие исправления, сделанные после жизни автора.

А раз так, значит, любая мелочь на древней странице могла бы рассказать что-нибудь об истории рукописи. Вот наш учёный замечает надрез в углу листа: как окажется впоследствии, это следы от неаккуратных движений ножа, которым отрезали листы нужного формата. Вот царапины внутри букв поменяли форму: видимо, переписчик сменил свой инструмент – тростниковую палочку на птичье перо. Вот фраза записана странным образом: вместо «куда они вышли?» в тексте стоит «куда они вы вышли?» Кто-то будет ломать голову, пытаясь понять смысл этой абракадабры, а текстолог выдвинет свою версию: писец бездумно записывал под диктовку, а диктующий... заикался! Конечно, окончательные

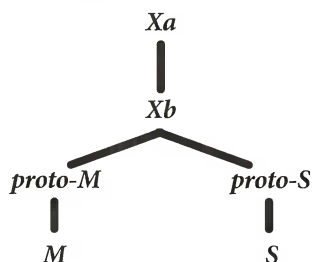


Лист из Библии 840 года, не только текст, но и рисунки выполнены вручную

Изобретение печати избавило книги от ошибок переписчиков



все эти «родственные связи» – задача текстолога. Рассмотрим пример.



Вот так выглядит родословная одного из сочинений средневекового учёного Храбана, которое называется «Мартиролог». *Xa* обозначает первоначальную (возможно – авторскую) редакцию текста, которая в результате незначительных исправлений и добавлений образовала вторую редакцию (*Xb*). На основании второй редакции двое писцов (или две группы писцов) независимо друг от друга (скорее всего, даже не зная о существовании друг друга) создали по копии текста, кое-где действительно редактируя текст, а где-то допуская ошибки. С каждой из этих копий (*proto-M*, *proto-S*) было также сделано по одной копии, которые получили обозначения *M* и *S* соответственно. Основанием для такого разделения является то, что писцы работали порознь: ошибки и исправления одного не были усвоены другим, и так появилось две независимые версии текста.

КНИЖНОЕ РАССЛЕДОВАНИЕ

Современные учёные, имея возможность сопоставить рукописи со всего света, по особенностям почерка и другим признакам восстанавливают предысторию каждого из манускриптов и совершают так называемое критическое издание текста, то есть публикуют такую версию текста, в которой проанализировано каждое слово и, насколько



Так выглядел печатный станок XVII века

НЕОБЫЧНАЯ СТРЕКОЗА



«Попрыгунья стрекоза лето красное пропела...» – с этих слов начинается всем известная басня Ивана Крылова «Стрекоза и муравей». Но почему стрекоза названа попрыгуньей, и почему она поёт? Этот вопрос многих поставит в тупик, а вот текстологи знают на него ответ. Дело в том, что сюжет для этой басни Крылов взял у другого баснописца, француза Жана Лафонтена, и в его басне муравей беседует с цикадой, а цикады и прыгают, и поют.



МЫСЛЬ ИЛИ БЕЛКА?



В «Слове о полку Игореве», старинном тексте, созданном неизвестным автором в XII веке, есть такие слова:

*Если песнь кому сотворить хотел,
Растекался мыслию по дереву.
Серым волком по земле,
Сизым орлом под облаками.*

Филологов это насторожило: как может мысль течь по дереву? Возникло предположение, что автор текста описался, и вместо «мыслию» следует читать «мысью» – так в Псковской губернии в старину называли белку. Да что коль скоро упомянут волк и орёл, то и белка вполне впишется в их компанию. Однако другие исследователи обратили внимание на ещё одно выражение в этом тексте: «скакал по мыслену дереву». Значит, заключают они, «мысленное дерево» – это авторская метафора! Споры продолжаются, но как бы там ни было, благодаря «Слову о полку Игореве» у нас появилось устойчивое выражение «растекаться мыслью по дереву», то есть, вдаваться в ненужные подробности.



выводы делаются только по прочтении всей рукописи. Ведь каждая догадка проходит проверку – учёный обсуждает её с коллегами, пересказывает на конференции, сверяется с результатами химического анализа.

«ЛИШНИЕ» ЗАПИСИ

Случается, что и «окрестности» текста несут удивительные исторические свидетельства, особенно в тех случаях, когда их использовали не по назначению. В рукописи древнего научного трактата был так называемый прокладочный лист, то есть лист бумаги или кожи, защищавший страницы от слипания друг с другом. Он должен был остаться пустым, но неизвестный монах записал на нём два заклинания (видимо, тайком), услышанные на досуге. Учитывая, что такие стишки распространялись в основном устно, большинство из них не сохранилось; но благодаря безвестному писцу, побоявшемуся забыть эти краткие тексты, нам кое-что известно о народных суевериях средневековой эпохи. Более того, эти заклинания (их назвали Мерзбургскими) – один из самых древних памятников немецкой литературы. Польза от таких мелких записей многократно увеличивается, если нам известны особенности почерка. Ведь, как и учёные других специальностей, текстологи классифицируют предметы своего интереса, и, разумеется, за столетия работы они сформировали классификацию почерков. Если на обороте английской рукописи X в. нашему учёному удастся найти запись, допустим, французским почерком XIII в., то история манускрипта начнёт в общих чертах проясняться.

ЕДИНСТВЕННЫЙ СВИДЕТЕЛЬ

А ещё нередки случаи, когда важнейшие произведения литературы дошли до нас в одном-единственном списке. Именно так обстоит дело, скажем, с английской поэмой о герое Беовульфе, сражавшемся с озёрным чудовищем Гренделем и огнедышащим драконом. Если бы эта копия погибла, наши представления о культуре давно минувших народов – а как следствие, и вообще об истории человечества – были бы заметно скуднее.

И родословная текста, и особенности почерка влияют на наши знания об истории литературы. Первое изучает как раз текстология, второе – палеография (буквально «древнеписание»). Это не единственные науки, окружающие книгу; у них много сестёр и подружек. Ведь тексты не витают в воздухе (лишь последние 30–40 лет мы имеем возможность скачивать и отправлять их в неизменном виде), история их создания и распространения всегда очень сложна и во многом непрозрачна. Что, впрочем, неплохо – иначе как скучно было бы учёным!

Иллюстрация к поэме о Беовульфе



GRENDEL'S MOTHER DRAGS BEOWULF TO THE BOTTOM OF THE LAKE.



4

то будет, если участок морского дна внезапно поднимется или опустится? Это движение передается всей массе воды. Ведь вода практически не сжимается, а значит, не может рассеять энергию движения, превратив её в тепло, как это делает пружина или замкнутый объём газа. Поэтому землетрясения, происходящие на морском дне, порождают серию волн, которые расходятся во все стороны – как от брошенного в воду камня. В открытом океане волны эти очень «пологие» – не больше метра в высоту при длине до 200 км. Если бы перед тобой был такой бугорок, простирающийся на десятки и сотни километров, ты бы никогда не заметил его! Поэтому неудивительно, что для проплывающих по таким волнам судов они совершенно не опасны, даже учитывая их огромную скорость, равную, примерно, скорости пассажирского самолёта (800–1000 км/ч).

▶ Никита Копя

ЦУНАМИ

КАК ОБРАЗУЕТСЯ ЦУНАМИ,
ЧЕМ ОНО ОПАСНО,
И КАК ОТ НЕГО СПАСТИСЬ?

В 2015 году Генеральная Ассамблея ООН приняла резолюцию, провозгласившую 5 ноября Всемирным днём распространения информации о проблеме цунами. Наш журнал не остался в стороне от этого решения, и сейчас мы расскажем о цунами – грозных и разрушительных волнах.



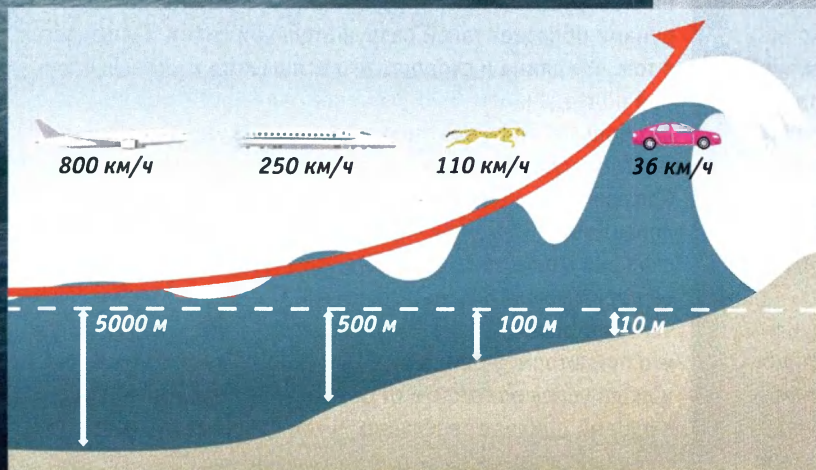
ОСОБЕННО ВЫСОКИМИ
ЭТИ ВОЛНЫ СТАНОВЯТСЯ
В ГАВАНЯХ, БУХТАХ,
УЗКИХ ЗАЛИВАХ



МММ

Но подходя к берегу, эти волны сжимаются – длина и скорость их становится меньше, а высота – больше. Особенно высокими эти волны становятся в гаванях, бухтах, узких заливах, где их высота может достигать 60 м. Отсюда и происходит их название – цунами, в переводе с японского – «большая волна в гавани». То, что для этого явления во всём мире используется японское слово, не случайно. Дело в том, что около 80% всех цунами возникает в Тихом океане, поэтому Японские острова (наряду с Курильскими, Алеутскими, Гавайскими и Филиппинскими) наиболее часто страдают от их воздействия.

ФОТО: stock.adobe.com, commons.wikimedia.org

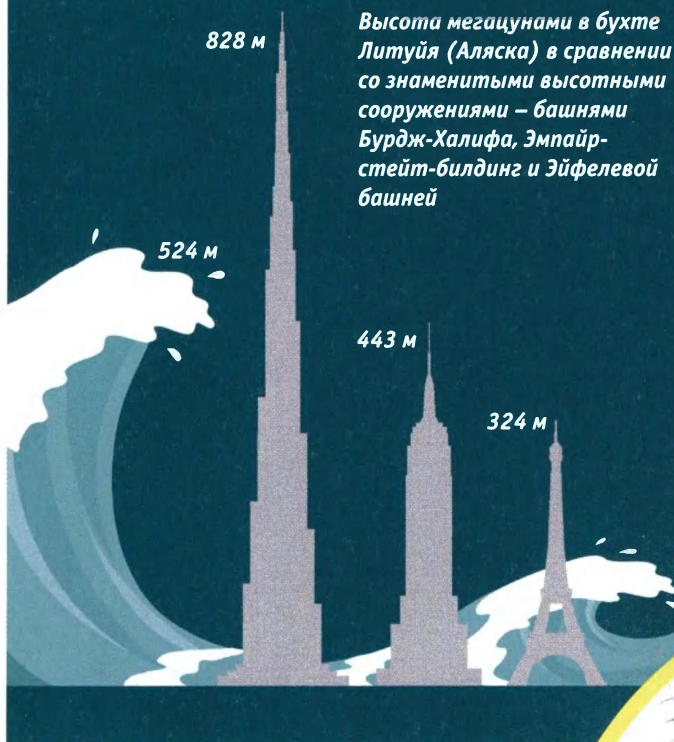


ФИЗИКА ЦУНАМИ

Несмотря на то что цунами образуются на дне глубоких морей и океанов, в физике это явление считается классическим примером так называемых «волн на мелкой воде». Этот термин означает, что длина волны во много раз больше её высоты. Скорость распространения таких волн зависит только от силы тяжести и глубины океана. А так как с уменьшением глубины скорость распространения волны уменьшается, то получается, что задняя часть волны как бы «догоняет» переднюю, в результате чего волна становится короче, но выше. Если дно у берега пологое, то вершина



ФОТО: PABLOPRAT, LOWE99, TAKASHI YAMASAKI (stock.adobe.com)



Высота мегацунами в бухте Литуйя (Аляска) в сравнении со знаменитыми высотными сооружениями – башнями Бурдж-Халифа, Эмпайр-стейт-билдинг и Эйфелевой башней



ОТ ЦУНАМИ ВБЛИЗИ ОСТРОВА СУМАТРА В 2004 ГОДУ ПОГИБЛО БОЛЕЕ 230 ТЫСЯЧ ЧЕЛОВЕК



Последствия цунами, обрушившегося на Таиланд в 2004 году



волны может обогнуть подошву (которая дополнительно притормаживает за счет трения о дно) и гребень волны обрушится. С точки зрения разрушений, это хороший вариант, потому что в этом случае значительная часть энергии волны рассеивается на трение в бурлящем потоке в прибойной зоне, а значит, на берег выплеснется меньше воды. Если же дно у берега крутое, то вся вода, пришедшая туда с волной, просто поднимается вверх (ей больше некуда деваться), и получается очень крутая и высокая волна, которая затем выплещивается на берег.

ГВБИТЕЛЬНАЯ СИЛА

Понятно, что когда волны высотой несколько десятков метров врываются вглубь суши на расстояние до 10 км, это приводит к очень неприятным последствиям. Причём такое может произойти вдали от эпицентра землетрясения. Волны цунами проходят тысячи километров и наносят существенные повреждения даже на противоположном берегу океана. Например, цунами, возникшее в результате Великого Чилийского землетрясения 1960 года, нанесло значительный ущерб не только в Чили, но и на Гавайских островах, а также достигло Филиппин и Японии. А цунами, произошедшее в Индийском океане, вблизи индонезийского острова Суматра, в 2004 году, затронуло страны по всем берегам океана.

Удивительно, что относительно небольшие по высоте цунами также могут быть катастрофическими. Например, упомянутое выше цунами 2004 года в Индийском океане до Мьянмы докатилось значительно ослабленным: высота волны у берега не превышала трёх метров. Несмотря на это, ущерб

от неё был очень велик. Причём обычные ветровые волны такой высоты наблюдаются у берегов этой страны довольно часто ни к жертвам, ни к разрушениям. Главная причина, благодаря которой цунами обладает такой разрушительной силой, заключается в том, что длина и скорость его волны хотя и уменьшаются при подходе к берегу, однако всё равно остаются во много раз больше, чем у обычных волн, порождённых ветром. Поэтому цунами выплещивает на берег во много раз больше воды, чем ветровая волна той же высоты, причём делает это с большей скоростью. В результате кинетическая энергия волны цунами (а эта энергия и определяет её поражающий эффект), оказывается в тысячи раз больше, чем у ветровой волны такой же высоты. Добавим, что при шторме волнение обычно нарастает постепенно, и люди успевают отойти от берега в безопасное место, а цунами приходит внезапно. Читай дальше, чтобы узнать о том, как люди спасаются от этой угрозы.

ПРЕДУПРЕЖДЁН – ЗНАЧИТ ВООРУЖЁН!

А если предупредить людей заранее? И действительно, во многих странах, где существует опасность цунами, созданы системы предупреждения. Как они узнают о возникновении угрозы? Дело в том, что сейсмические волны распространяются через толщу земли быстрее цунами. Как только сейсмографы зарегистрировали под океаном сильное землетрясение, во всех населённых пунктах, расположенных на ближайших к его эпицентру берегах, подаётся предупреждение о цунами, и у людей есть несколько минут, а то и часов, чтобы спрятаться в безопасное место. На случай, если землетрясение случится вдали от берегов, в океанах располагают специальные буи с датчиками, которые регистрируют изменения давления в воде, вызванные подъёмом или опусканием морского дна.

К сожалению, эта система не срабатывает, если эпицентр землетрясения находится близко от берега, ей просто не хватает времени. Например, при землетрясении, произошедшем в 1993 году у берегов японского острова Хоккайдо, цунами потребовалось всего две минуты, чтобы достичь берега небольшого острова Окушири. И японская система предупреждения, считающаяся лучшей в мире, не успела подать сигнал жителям этого острова. Иногда люди на берегу могут и сами понять, что надвигается цунами. Наиболее характерный признак скорого подхода волны – внезапное быстрое отступление воды от берега, причём, чем дальше отступила вода, тем выше будут волны. Это явление возникает в случаях, когда подошва волны достигает берега раньше её гребня. Самое глупое, что можно сделать, если вода внезапно отступила, это остаться на берегу, чтобы пособрать ракушки с обнажившегося дна. Скорость цунами у берега хотя и ниже, чем в открытом океане, всё равно очень высока – 80–90 км/ч. Так что убежать от неё успеет разве что какой-нибудь гепард, но никак



Последствия цунами

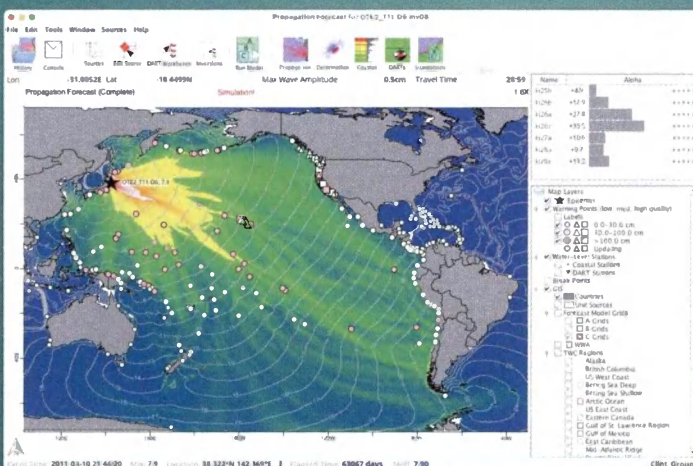
Этот неприметный буй – датчик службы наблюдения за цунами

не человек! Заметив, что вода отступила необычно далеко, нужно сразу же укрыться в безопасном месте: лучше всего, на горе или высоком холме, а если местность вокруг ровная – на верхнем этаже или крыше прочного и высокого здания.

ЦУНАМИ БЕЗ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ

С научной точки зрения, цунами – это любая волна, порождённая воздействием на всю толщу воды. И, хотя в 85% случаев его причиной бывает землетрясение, оно может возникнуть также и от сильного оползня, вулканического извержения или мощного подводного взрыва. Интересно, что самое высокое цунами, когда-либо зафиксированное человеком, произошло как раз не в результате землетрясения. Его причиной стал оползень, обрушившийся в бухту Литуйя на Аляске 9 июля 1958 года – высота волны тогда достигла 524 м! К счастью, эта высоченная волна обрушилась только на противоположный берег той же бухты. Цунами может возникнуть и в результате падения крупного метеорита или астероида – считается, что такое происшествие, случившееся 66 миллионов лет, породило цунами стометровой высоты.

Конечно, предугадать, что в лагуну вот-тот обрушится оползень, или рассчитать, куда упадёт крупное небесное тело, совсем уж непросто, но будем надеяться, надеяться, что учёные с этим справятся. В конце концов, их работа по созданию систем предупреждения уже помогла сохранить множество жизней!



Интерактивная карта службы наблюдения за цунами

ЮНЫЙ ЭРУДИТ

Снег, тысячелетиями скапливаясь в полярных землях, постепенно уплотняется, превращаясь в лёд. Под воздействием земного притяжения этот лёд начинает очень медленно стекать в сторону понижения земной поверхности, то есть к океанам. В результате в море образуется шельфовый ледник – слой льда толщиной до 200 м, частично опирающийся на дно моря. Время от времени от шельфового ледника откалываются куски – так образуются айсберги.

Самый большой айсберг плавает сейчас в море Уэдделла возле Антарктиды, его площадь около 4170 квадратных километров, и это почти в три раза превышает площадь Санкт-Петербурга. Айсберг-гигант дрейфует со скоростью 150 км в месяц, и как у всех айсбергов, около 90% его объёма находится под водой.





ЭВОЛЮЦИЯ ОЧКОВ

Трудно представить предмет более нужный, чем очки! В нашей стране ими пользуется примерно каждый второй человек.

ЗАЩИТА ОТ ИЗЛИШНЕГО СВЕТА

Довольно неожиданно, но первые очки делали не для того, чтобы скорректировать дефекты зрения, а чтобы защитить глаза от слишком яркого света. С незапамятных времён такие очки использовали жители Крайнего Севера – дело в том, что яркие лучи солнца, отражаясь от кристаллов снега, вызывают ожог роговицы глаза. А это может привести к снежной слепоте – временной потере зрения.

Основной элемент:
непрозрачный экран
с узкой щелью.

Чтобы уменьшить попадающий в глаза поток света, жители севера делали непрозрачные «очки» в виде кусочков древесины или кости, с узкой смотровой щелью.

Такое же изделие можно увидеть на глиняной японской фигурке, изготовленной чуть ли не 3000 лет назад, правда, непонятно, действительно ли это очки или художественная выдумка автора фигурки.

Древнеримский писатель Плиний Старший утверждал, что император Нерон для защиты глаз от солнца смотрел на бои гладиаторов через огранённые изумруды. А в XII веке в Китае очки из дымчатого стекла носили судьи, чтобы скрыть выражение лица во время допросов.



Снежные очки
гренландских
эскимосов



Японская
фигурка –
действительно
ли это очки?



Снежные очки
жителей Аляски

«КАМНИ ДЛЯ ЧТЕНИЯ» – II–IX ВЕКА Н. Э.

Об увеличительной линзе из отполированного кварца говорится в рукописях грека Птолемея, жившего во II веке нашей эры, но это спорно, до нас дошли только плохо сохранившиеся переводы его записей. Так что изобретение этой простейшей лупы приписывается Аббасу ибн Фирнасу, жившему в IX веке на территории захваченной арабами Испании.

Основной элемент: выпуклые
поверхности с двух сторон
прозрачного материала.

Лучи отражённого от предмета света идут практически параллельно. Лупа изгибает их так, что они сходятся, создавая проекцию на сетчатке глаза.



«Камень для чтения»,
по сути – лупа из кварца

При близорукости помогает двояковогнутая линза, она искривляет входящие в неё лучи так, чтобы они расходились

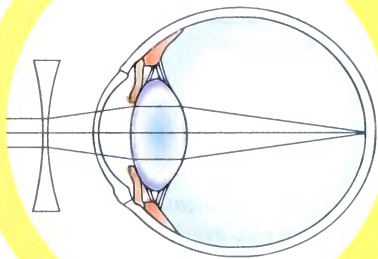
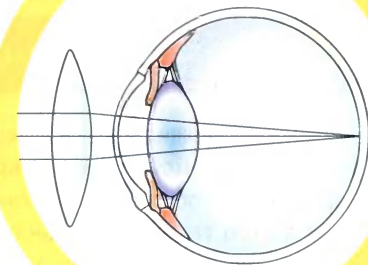
Корректируя дальнюю зоркость, двояковыпуклая линза направляет входящие в неё лучи так, чтобы они начали сходиться

ПЕРВЫЕ ОЧКИ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ ЗРЕНИЯ – ОКОЛО 1290 Г.

Очки для людей с изъянами зрения появились примерно в 1290 году в Италии. К этому времени уже вышел труд философа и учёного Роджера Бэкона, где он описывал использование линз, но о многих законах оптики тогда ещё не знали, так что, скорее всего, очки изготавливались, что называется, «наугад» – мастера старались придать им правильную форму, а люди просто выбирали линзы, в которых лучше видели.

Основной элемент: стеклянная линза.

Между радужной оболочкой и стекловидным телом глаза находится хрусталик – прозрачное полутвёрдое образование, которое фокусирует попадающие в него световые лучи на сетчатке. При этом специальная мышца управляет формой хрусталика, настраивая резкость изображения. Но бывает так, что мышца плохо справляется со своей задачей, и лучи оказываются сфокусированы перед сетчаткой (тогда возникает близорукость) или за ней (дальнейзоркость). Линза очков изменяет ход лучей, компенсируя неправильную работу хрусталика.



Первое изображение человека в очках появилось на картине 1352 года



Лорнет

ЛОРНЕТ, ПЕНСНЕ И МОНОКЛЬ – XVIII-XIX ВЕКА

У первых очков не было дужек. Оправы линз соединялись заклёпкой, и такие очки нужно было либо держать рукой, либо повернуть оправы на заклёпке, чтобы зажать ими переносицу. Не очень удобно, поэтому в 1720 году антиквар Филипп фон Шотш брал одну линзу, вставлял её в глазницу и удерживал эту линзу мышцами лица. Так появился монокль. А в 1780 году оптик Джордж Адамс придумал к очкам ручку – получился лорнет. Пенсне появилось позже, в 1820 году, когда догадались соединить стёкла в оправе упругой перемычкой, которая зажимала оправу на переносице.

Удивительно, что очки с дужками появились ещё до изобретения лорнета и пенсне, но особой популярности они не получили. Всё дело в моде: сперва считалось хорошим тоном пользоваться лорнетом, потом в моду вошло пенсне, затем – монокль. Кстати, в России монокль получил максимальное распространение, мода на него прошла только после окончания Первой мировой войны.



Пенсне



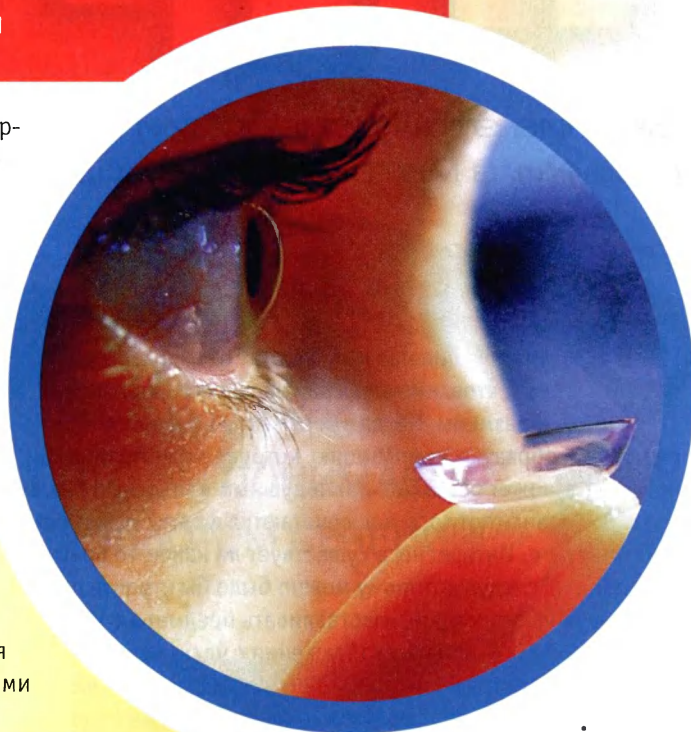
Монокль

КОНТАКТНЫЕ ЛИНЗЫ – 1960-Е ГОДЫ

В 1888 году немецкий офтальмолог Адольф Фик изготовил первые линзы, которые можно было ставить вплотную к глазу. Правда, линзы эти делались из стекла и были довольно крупными, так что носить их более двух часов было трудно. Прорыв произошёл в середине прошлого века, когда появились контактные линзы из мягкого пластика. Сейчас ими пользуются более 150 миллионов человек.

Основной элемент:
гидрогелевый материал,
применяемый
при изготовлении.

Чтобы человек, носящий контактные линзы, не испытывал дискомфорт, линзы должны пропускать кислород к внешней оболочке глаза. С этой задачей справляется специальный полимер, изначально разработанный чешскими химиками в 1960-м году.



«УМНЫЕ ОЧКИ» – 2012 ГОД

Глаза – отличный инструмент, данный нам от природы, но, как говорится, за всем не уследишь... К счастью, существуют очки, позволяющие увидеть ещё какую-то дополнительную информацию. Область применения таких очков поистине безгранична, ведь по сути это компьютер, который всегда перед глазами.

Основной элемент: система,
проецирующая изображение
на стёкла очков.

Идея отображать на прозрачном стекле какую-то информацию не нова – её воплотили в жизнь ещё во время Второй мировой войны на британских истребителях. Но умные очки – это, конечно же, не только стёкла с картинками. Очки «слышат» голосовые команды, «знают» свои географические координаты, выходят в интернет... Забавно, что, несмотря на всё это, первые смарт-очки уступали древним очкам XIII века в самом главном – они не могли корректировать дефекты зрения. Но сейчас уже выпускаются смарт-очки с диоптриями.



Проекция данных
на ветровое стекло
используется на некоторых
автомобилях

ФОРМУЛА

Знание этой пропорции помогает фотографу делать хорошие снимки, а математик находит в ней интересную игру цифр.

▶ Александр Монвиж-Монтвид



кружающий нас мир состоит из множества объектов, имеющих самые разные формы и размеры. Когда эти объекты находятся рядом, они образуют композицию, которая может радовать наш глаз, а может оставлять равнодушным или даже раздражать. Всё зависит от того, как сочетаются формы и размеры этих объектов. Интересно, а существует ли какое-то правило композиции, следуя которому можно было бы строить дома с красивой архитектурой, изготавливать предметы с хорошим дизайном, создавать изображения с удачным расположением объектов? Ответ на это вопрос интересует людей очень давно, и в качестве «формулы красоты» уже не одно столетие предлагается так называемое золотое сечение – соотношение, известное ещё математикам античных времён.

ОСВОБОДЕ ДЕЛЕНИЕ

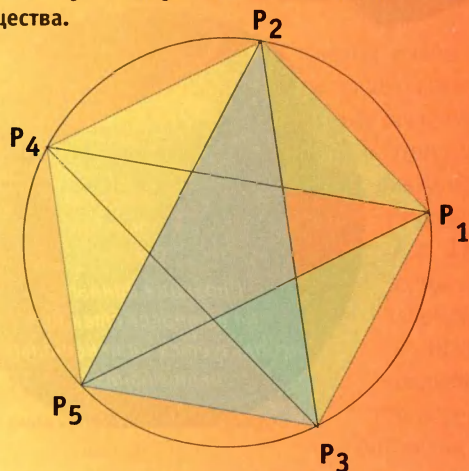
Произвольный отрезок можно разделить на две части бесконечным множеством способов. Но один из них будет



ЭМБЛЕМА ПИФАГОРЕЙЦЕВ



Пятиугольную звезду (пентаграмму) можно целиком разбить на отрезки, длины которых находятся в пропорциях золотого сечения. Отчасти именно поэтому древнегреческие последователи учения Пифагора выбрали такую звезду в качестве эмблемы своего сообщества.

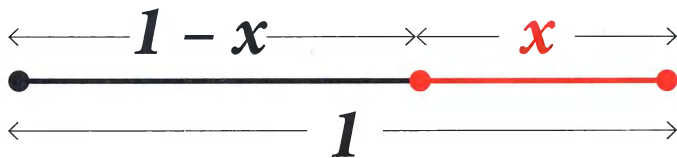


КРАСОТЫ

ПОСЛАЛ
БОГ ПОМОЩНИЧКА!
ПИЛИТЬ НУЖНО БЫЛО
ПОСЕРЕДИНЕ!

МАЭСТРО,
ЧТО ВЫ ПОНИМАЕТЕ
В ЗОЛОТОМ СЕЧЕНИИ!





особенным. Если длина всего отрезка относится к его большей части так же, как большая часть относится к меньшей, то такое деление называют золотым сечением. Измеряя это соотношение, мы получим число, приблизительно равное 1,618... (точные вычисления дают бесконечную непериодическую дробь). Обратное же ему число (отношение меньшей части к большей, а большей – ко всем отрезку) будет равно 0,618... То есть их десятичные части будут одинаковы. Для нахождения точного значения примем длину общего отрезка за единицу. Одну из его частей обозначим x . Тогда другая будет равна $1 - x$. Искомое соотношение можно выразить уравнением $x / (1 - x) = 1/x$. Решая его, получаем

$$x^2 - x - 1 = 0, x = (1 + \sqrt{5}) / 2 = 1,6180339887...$$

Это число принято обозначать Φ (большой греческой буквой «фи»), а обратное ему – ϕ (малой «фи»). Такое обозначение было введено в XIX веке в честь великого древнегреческого скульптора и архитектора Фидия, который часто использовал пропорции золотого сечения в своих творениях. Тогда же появился и сам термин «золотое сечение», хотя раньше это соотношение именовали божественной пропорцией.

СЕКРЕТЫ ВОСПРИЯТИЯ

Издавна было замечено, что фигуры, построенные так, что в них соблюдается пропорция золотого сечения, оказываются для большинства людей более привлекательными с эстетической точки зрения. А в середине XIX века немецкий философ и поэт Адольф Цейзинг написал обширный трактат «О пропорциях человеческого тела», в котором доказывал, что в красивых фигурах неоднократно встречаются пропорции золотого сечения. Так, по мнению Цейзинга, если взять идеальную фигуру человека, то пупок будет находиться в точке золотого сечения, делящего эту фигуру на две части. В качестве подтверждающего примера Цейзинг



использовал античную статую Аполлона Бельведерского, считавшуюся эталоном мужской красоты. Золотое сечение он находил и в пропорциях наиболее гармоничных лиц и рук. Впрочем, не стоит особенно верить выводам Цейзинга – в историю он вошёл как известный распространитель учения о золотом сечении, по его мнению,

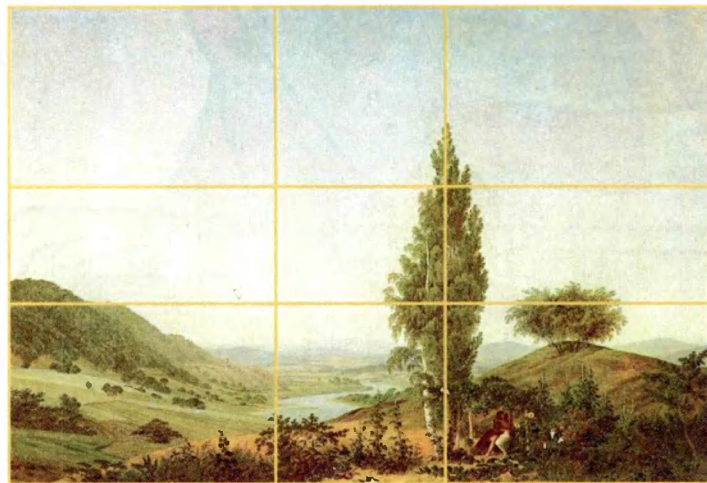
оно доказывало существование некоего высшего разума, сотворившего мир. Более серьёзное исследование произошло чуть позже, его провёл основатель экспериментальной психологии Густав Фехнер. Он, в частности, выяснил, что если предложить испытуемым выбрать из нескольких прямоугольников самый привлекательный, большинство участвующих в эксперименте укажет на прямоугольник со сторонами, длины которых подчиняется правилу золотого сечения (заметим, что такие прямоугольники называют «золотыми»).

В ИСКУССТВЕ И АРХИТЕКТУРЕ

Древние архитекторы использовали золотое сечение интуитивно, а со временем, с развитием математики, начали делать это осознанно.

А в прошлом столетии знаменитый новатор архитектуры Ле Корбюзье разработал на основе золотого сечения систему пропорционирования, названную им «Модульор». Используя эту систему, он проектировал свои здания, и его концепция оказала огромное влияние на современную архитектуру.

Золотое сечение находят и в творениях художников. Возьмём для примера картину немецкого живописца Давида Каспара «Лето». Дерево, делящее картину на две неравные части, находится на линии золотого сечения (показаны жёлтым цветом; расстояния от каждой линии до параллельных ей краёв картины находятся в соотношении 1:1,618, то есть одно из них больше другого в 1,618 раз).



Кстати, знание, как проведены эти линии, пригодится при выборе композиции, когда ты что-то фотографируешь или пытаешься скадрировать уже сделанный снимок. В некоторых фоторедакторах есть даже специальная опция в виде наложения на снимок линий золотого сечения, чтобы можно было правильно расположить и обрезать фотографию.



ЧИСЛО Φ



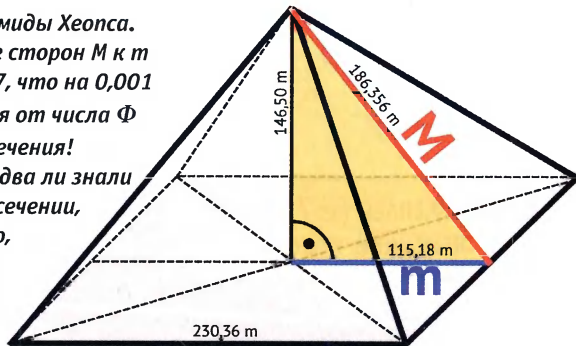
Число Φ можно выразить такой красивой формулой:

$$\Phi = \sqrt{1 + \sqrt{1 + \sqrt{1 + \sqrt{1 + \dots}}}}$$

Ещё одна красивая формула для определения числа Φ :

$$\Phi = 1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \dots}}}$$

Схема пирамиды Хеопса. Отношение сторон M к m равно 1,617, что на 0,001 отличается от числа Φ золотого сечения! Египтяне едва ли знали о золотом сечении, и, возможно, совпадение с числом Φ случайно.



Нередко бывает и так, что любители золотого сечения слишком увлекаются, ища в изображениях желанные пропорции. Существует несколько вариантов разбивки композиции картины Леонардо да Винчи «Джоконда» по правилу золотого сечения, и очень трудно сказать, какой из них заслуживает доверия, а какой, что называется, «притянут за уши».

ДРАГОЦЕННЫЙ КАМЕНЬ ГЕОМЕТРИИ

Впрочем, золотое сечение не обязательный атрибут красоты. Эстетическое восприятие слишком сложно, и его тайны едва ли удастся разгадать. В математике всё проще. Здесь золотое сечение красиво само по себе, недаром же немецкий



Картина Сандро Боттичелли «Рождение Венеры», её пропорции в точности соответствуют золотому прямоугольнику

учёный Иоганн Кеплер называл его «драгоценным камнем геометрии». Действительно, математические построения, так или иначе связанные с золотым сечением, выглядят весьма интересно!

Возьмём, к примеру, числа Фибоначчи – так называют последовательность чисел, каждое из которых равно сумме предыдущих: 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55... Если разделить какой-нибудь член этой последовательности на предыдущий, мы получим то самое число Φ , лежащее в основе золотого сечения! Правда, используя первые члены, мы получим приближённое значение Φ , но чем дальше продолжается последовательность, тем точнее будет результат:

$$3 : 2 = 1,5$$

$$5 : 3 = 1,66\dots$$

$$8 : 5 = 1,6$$

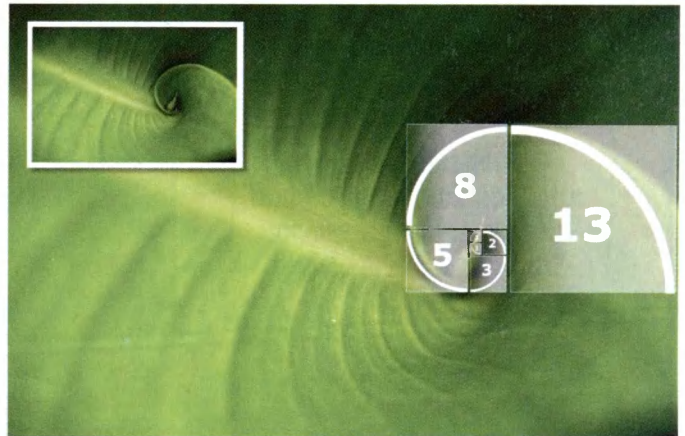
$$13 : 8 = 1,625$$

$$21 : 13 = 1,615\dots$$

$$34 : 21 = 1,619\dots$$

Рассмотрим мозаику из квадратов, в которых сторона каждого последующего квадрата равна следующему члену последовательности Фибоначчи. А затем соединим их вершины круговыми дугами. Получится спираль Фибоначчи, которую иногда называют «золотой спиралью».

Можно подумать, что золотая спираль – это какая-то сугубо математическая фигура, не имеющая отношения к реальной жизни. Но нет, такая спираль встречается в природе. Её можно увидеть, например, в листе растения бромелия.



ДВЕ СУЩНОСТИ СВЕТА

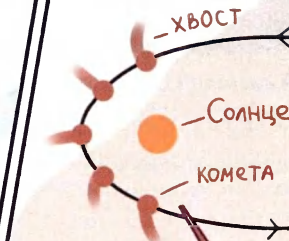
Первые теории, объясняющие природу света, появились более двух тысячелетий назад.

Что такое свет?

Свет и тепло — это мельчайшие частицы, порождённые Солнцем.

Лукреций (100-50 г. до н. э.), римский поэт и философ

Наблюдения Кеплера подтверждали, что свет — это поток частиц.

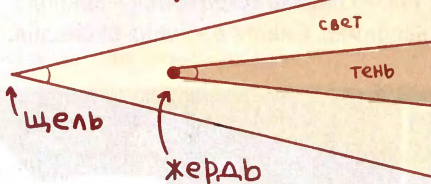


Частицы солнечного света оказывают давление на хвост кометы.

Поэтому хвост всегда направлен от Солнца.

Иоганн Кеплер (1571-1630), немецкий учёный

Вид сверху



Франческо Гримальди в тёмной комнате проводит опыт с лучом и жердью.

Франческо Гримальди (1618-1663), итальянский физик

Угол тени меньше угла луча света!

Если свет — поток частиц, то углы должны быть одинаковыми!

На протяжении XVII века учёные горячо спорили о природе света.

Исаак Ньютон (1643-1727), английский учёный, автор трактата «Оптика».

Свет состоит из корпускул, мелких частиц, испускаемых светящимися телами.

Свет — это волна, и поверхность, на которую попала волна, становится источником новых волн!

Христиан Гюйгенс (1629-1695), голландский учёный, автор «Трактата о свете».



При наложении волн друг на друга в одних местах волны усиливаются, в других — ослабляются.

Томас Юнг (1773-1829),
английский физик



Как и волны на воде, два потока света, складываясь, где-то усиливаются, а где-то ослабляются!

После опыта Юнга большинство учёных согласилось, что свет — это волна.



Искровой разряд становится сильнее, если на электроды попадает свет.

Почему?

Генрих Герц (1857-1894),
немецкий физик.

В 1887 году Генрих Герц открыл явление, которое впоследствии назовут фотоэффектом.



Альберт Эйнштейн (1879-1955),
великий учёный.

То, что наблюдал Герц, невозможно объяснить волновой теорией света.

При фотоэффекте кванты света действуют как частицы, выбивая электроны из атомов металла.



В результате физики поняли, что свет является одновременно и электромагнитной волной, и частицей. А с развитием квантовой механики выяснилось, что и другие частицы вещества (например электроны) могут проявлять себя как волны.

ЭПОПЕЯ ТРЁХ ЭКСПЕДИЦИЙ

Полярные экспедиции – это всегда огромный риск...

▶ Михаил Калишевский

Э

наменитые экспедиции Фритьофа Нансена, Роберта Пири, открывшего Северный полюс, и Роальда Амундсена, открывшего полюс Южный, вызвали в России большой интерес к полярным исследованиям. И вот в 1912 году почти одновременно в Арктику отправились сразу три русские экспедиции.

ПЕРВАЯ ПОТЕРЯ

Правительство России давно хотело снарядить экспедицию на Шпицберген. Но поскольку любая государственная деятельность на архипелаге запрещалась специальной конвенцией, экспедицию решили представить как частную. Её задачей было разведать и застолбить угольные месторождения на архипелаге. Руководство экспедицией было поручено Владимиру Александровичу Русанову, авторитетному геологу и полярному исследователю. Выделенные правительством деньги были потрачены на приобретение в Норвегии зверобойного судна «Геркулес», и 9 июля 1912 года «Геркулес» отплыл из Александровска (ныне город Полярный в Мурманской области),



Владимир
Александрович
Русанов

Судно «Геркулес»

Гавань Александровска, открытка начала прошлого века



а через неделю достиг Шпицбергена. Обследовав западное побережье, Русанов обнаружил там богатые залежи угля. К началу августа 28 заявочных знаков, поставленных Русановым, закрепляли за Россией право на угольные разработки. Но главное, Русанов планировал после Шпицбергена пройти северным путём в Тихий океан, то есть проплыть вдоль всего северного побережья на восток до Берингова пролива, откуда открывался путь на юг, в Тихий океан. 10 августа 1912 года «Геркулес» взял курс на Новую Землю, прибыл туда, и 18 августа Русанов отправил такую телеграмму: «Окружены льдами, занимались гидрографией. Штормом отнесены на юг. Иду к северо-западной оконечности Новой Земли, оттуда на восток...» Это было последнее известие от «Геркулеса». Больше о судьбе судна ничего не известно, тайна гибели экспедиции Русанова не раскрыта до сих пор.



ЭКСПЕДИЦИИ НАНСЕНА, ПИРИ И АМУНДСЕНА ВЫЗВАЛИ В РОССИИ БОЛЬШОЙ ИНТЕРЕС К ПОЛЯРНЫМ ИССЛЕДОВАНИЯМ



Полуостров Русанова на Новой Земле



ДРЕЙФ В ЛЕДЯНОМ ПЛЕНУ

Вторая экспедиция отправилась из Александровска через два месяца после первой, 10 сентября 1912 года. Ей командовал лейтенант флота Георгий Львович Брусилов, а шхуна, на которой плыли исследователи, называлась «Святая Анна». Брусилов, потомственный моряк и картограф, тоже намеревался пройти Северным морским путём, но он действовал независимо от правительства. В начале 1912 года Брусилов организовал акционерное общество, купил в Англии шхуну, переименованную в «Святую Анну», и после перехода из Петербурга на Кольский полуостров отправился в путь с 24 членами экипажа. На судне имелся запас еды на 18 месяцев, пополнять его предполагалось охотой.

Но уже в конце сентября шхуна оказалась зажата льдами у западного побережья Ямала, а через месяц задул южный ветер, и льды, вместе с вмёрзшим судном, стало относить к северу. К лету 1913 года «Святую Анну» вынесло к Новой Земле, но избавиться судно от ледового плена не удалось. Пришлось готовиться ко второй зимовке. Она оказалась гораздо тяжелее первой – стало не хватать еды, поскольку охота приносила скудную добычу, а судно вместе со льдами продолжало дрейфовать на север. В апреле 1914 года стало совсем худо: на корабле разгорелся конфликт между Брусиловым и штурманом Валерианом Альбановым, и под угрозой надвигающегося голода Альбанов вместе с десятью матросами покинул «Святую Анну». Он с товарищами отправился пешком к Земле Франца-Иосифа, к заброшенной базе британского полярного исследователя Фредерика Джексона, рассчитывая дождаться там проходящего судна.

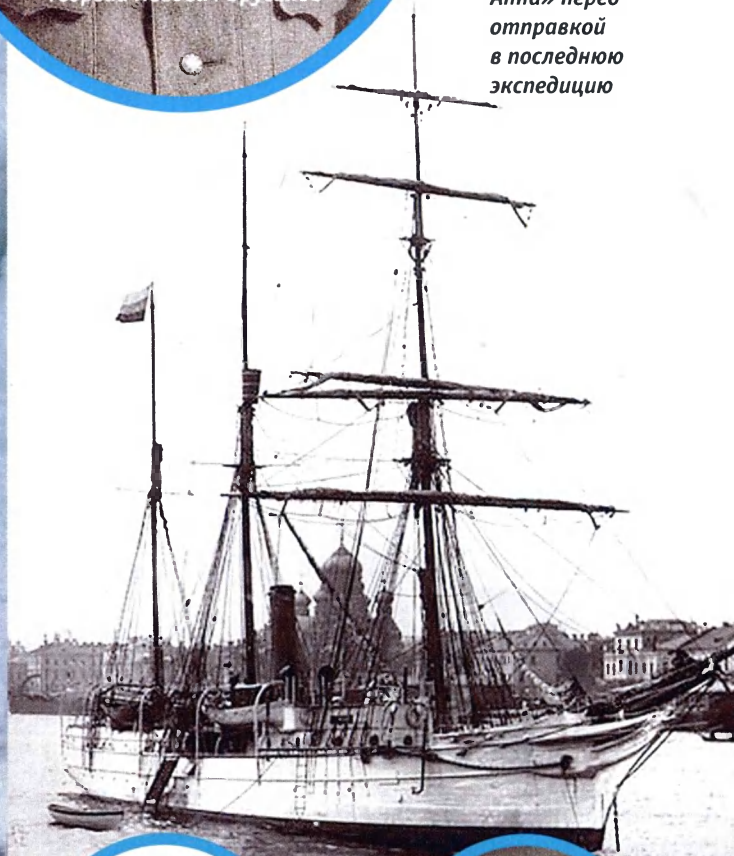


Трудный путь на торогах. Рисунок Валериана Альбанова



Георгий Львович Брусилов

Шхуна «Святая Анна» перед отправкой в последнюю экспедицию



Штурман Валериан Альбанов



Матрос Александр Конрад



Остров Земля Георга, центральная часть архипелага Земля Франца-Иосифа, здесь были найдены вещи членов экспедиции Брусилова

КАК И В СЛУЧАЕ ЭКСПЕДИЦИИ РУСАНОВА, НИКТО НЕ ЗНАЕТ, КАК ПОГИБ ЭКИПАЖ «СВЯТОЙ АННЫ»



«ОБГНАТЬ» АМУНДСЕНА

27 августа того же 1912 года из Архангельска вышла шхуна «Святой великомученик Фока», на борту которой находились участники экспедиции во главе с Георгием Яковлевичем Седовым, имевшим весьма амбициозную цель – покорение Северного полюса. Впрочем, этот человек с детства ставил перед собой, казалось бы, недостижимые цели.

Благодаря участию в многочисленных экспедициях, в 1911 году Седов дослужился до чина «капитан по Адмиралтейству». Вот тут-то у Седова и родился замысел экспедиции к Северному полюсу. Правда, стать первым было не суждено – в 1909 году на полюсе уже

Группа Альбанова надеялась на лучшее, ведь до базы нужно было пройти не так уж много – 160 км. Однако вскоре астрономические наблюдения показали, что лёд, по которому шли покинувшие судно полярники, быстро уносит в сторону (виной тому – Восточно-Шпицбергенское течение, о котором в те времена ещё не знали). После трёхмесячного, уже 400-километрового перехода, выжили и добрались до цели только Альбанов и матрос Александр Конрад. Тем не менее, наблюдения, сделанные Альбановым во время перехода, имели большую научную ценность.

А что стало с Брусиловым и теми тринадцатью, кто остался на «Святой Анне»? Как и в случае экспедиции Русанова, никто не знает, как погиб экипаж «Святой Анны».



Георгий Львович Седов

СЫН РЫБАКА

Георгий Седов родился 5 мая 1877 года на хуторе Кривая Коса (Область Войска Донского) в бедной семье рыбака. Сызмалства ему пришлось помогать семье по хозяйству, но он захотел учиться. За два года он закончил трёхлетний курс церковно-приходской школы, а потом пожелал уж совершенно невероятного – стать капитаном дальнего плавания! Георгий бежал из дома и поступил в мореходную школу. Окончив её, плавал на торговых судах, а затем перешёл на военный флот и сдал экстерном курс Морского корпуса, получив офицерский чин и назначение в Гидрографическое управление.



Команда на корабле «Святой Фока»

побывал Роберт Пири. Поэтому предлагая свой план чиновникам, Седов заговорил об Амундсене – мол, Амундсен покорил Южный полюс, а теперь собирается на Северный, – надо его опередить! Но начальство план Седова отвергло. Тогда он начал собирать пожертвования, удостоился аудиенции у Николая II и даже получил от него 10 тысяч рублей. К лету 1912 года собрали 100 тысяч и арендовали шхуну «Святой великомученик Фока». Но снабжение экспедиции было организовано, мягко говоря, не на высоте. Так, угля поставили всего на 25-30 дней плавания, а из 75 ездовых собак только 30 были сибирскими лайками, остальные 45 – просто дворняжки. Не желая идти в плавание при такой подготовке, с корабля уволились капитан Дикин и ещё четыре специалиста. Пришлось срочно нанимать новых. Наконец, отплыли. По прибытии на Новую Землю Седов оставил просьбу прислать ему пароход с углём, но его не прислали. Дойти за короткое северное лето до Земли Франца-Иосифа не удалось – 15 сентября море затянуло льдами. Седов решил зимовать у Новой Земли. Участники экспедиции жили на корабле, на льду поставили баню и обсерваторию, а обогревались плавняком, то есть плавающими в море кусками древесины. Во время зимовки был исследован весь Северный остров Новой Земли, проведена маршрутная съёмка, нанесены уточнения на карты. Зимовка продолжалась 352 дня, и вот судно, наконец, освободилось из ледового плена. Седов настоял, чтобы двигаться дальше, к Земле Франца-Иосифа, а оттуда – к полюсу.



Седов в Архангельске

Зимовка экспедиции Седова
возле Новой Земли

«Святой Фока» подошёл к Земле Франца-Иосифа и через пару дней встал на вторую зимовку.

Однако для неё не хватало топлива и продовольствия, а из-за неверно составленного рациона все участники экспедиции заболели цингой. Люди жили внутри корабля, все стены которого были покрыты льдом. Но Седов по-прежнему стремился к своей мечте: 17 февраля 1914 года он, уже больной (цинга плюс бронхит), вместе с двумя матросами отправился на север. В первые дни Седов ещё шёл впереди.

Затем ехал, лёжа на нартах. Но дни

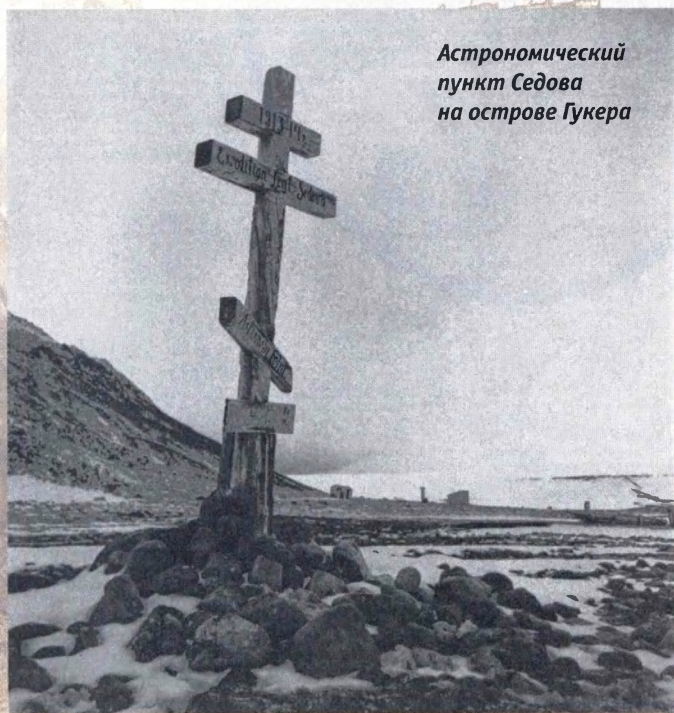
его были сочтены: 5 марта Седов умер. Матросы похоронили его на острове Рудольфа и вернулись к кораблю.

В июле 1914 года «Святой Фока» освободился из ледового плена и взял курс к мысу Флора, где находилась та самая база Джексона – участники экспедиции хотели разобрать тамошние постройки на топливо, которого так не хватало. И вдруг матросы заметили двух человек, размахивавших руками и стрелявших в воздух. Затем один из них сел в каяк и поплыл к шхуне. Выяснилось, что это Валериан Альбанов и матрос Александр Конрад, единственные выжившие участники экспедиции Брусилова.

От мыса Флора до Кольского берега «Святой Фока» плыл месяц, в топке спалили всю мебель, палубные надстройки и даже переборки и 15 августа 1914 года, наконец, добрались до становища Рында, недалеко от Мурманска.

Поиски и итоги

В 1914-1915 годах были организованы поиски пропавших экспедиций. При этом корабли «Вайгач» и «Таймыр» проплыли от Владивостока до Архангельска, впервые в истории пройдя по Северному морскому пути, о чём так мечтали Русанов и Брусилов. Но следов их экспедиций не нашли. Лишь в 1934 году на одном из островов у западного Таймыра был обнаружен столб с надписью «Геркулес 1913 г.», а в 2010 году на центральном острове Земли Франца-Иосифа было найдено несколько вещей команды, оставшейся на корабле «Святая Анна». История трагическая, но имена Брусилова, Русанова и Седова навеки вписаны в историю освоения Севера.

Астрономический
пункт Седова
на острове Гукера



ПОЧЕМУ НАМ СТАНОВИТСЯ ХОЛОДНО?

Вопрос прислал
БОРИС КИРИКОВ из Екатеринбурга

В коже, слизистых оболочках и роговой оболочке глаза находятся терморепторы – своеобразные датчики тепла. Одни из них реагируют на повышенную, другие – на пониженную температуру. Когда температура падает ниже 30 °С, «холодные» терморепторы сообщают об этом специальным отделам мозга, а мы ощущаем это как то, что нам холодно. Причём, чем ниже температура, тем сигналы рецепторов сильнее, а если температура упадёт ниже 15 °С, к делу подключатся болевые терморепторы – вспомни, как болят сильно замёрзшие уши! Зачем это нужно, надеемся, понятно – тело сообщает нам, что оно в опасности и надо что-то предпринять. Заметим, что, получив сигнал от терморепторов, организм и сам пытается справиться с холодом. Сперва наше тело покрывается мурашками (это досталось нам от предков, будь у нас шерсть, мурашки приподняли бы её волоски, чтобы сделать более пушистой, а значит – тёплой). Затем мы начинаем дрожать – наши мышцы, совершая произвольные мелкие сокращения, работают, а работа мышц всегда сопровождается выделением тепла.

Письмо в рубрику «Вопрос-ответ» отправь по адресу: 119071, Москва, 2-й Донской пр-д, д. 4, ИД «Лев», журнал «Юный Эрудит». Или по электронной почте: info@leobooks.ru. (В теме письма укажи: «Юный Эрудит». Не забудь написать свое имя и почтовый адрес.) Вопросы должны быть интересными и простыми!

ПОЧЕМУ ВОДА СКРЕПЛЯЕТ ШАРИКИ АКВАМОЗАИКИ?

Вопрос прислал **СЕМЁН
БРАГИН** из Санкт-Петербурга

Аквармазаика, сравнительно новое развлечение для детей, представляет собой набор цветных бусин. Сложив бусины в какой-то рисунок, их сбрызгивают водой, и по прошествии короткого времени бусины склеиваются, превращаясь в гибкий коврик-картинку. Говорят, что идею этой игрушки подсказали леденцы: если вынуть их из обёртки и положить вплотную друг к другу во влажном месте, леденцы слипнутся, так как влага растворит их верхний слой, превратив его в липкую массу. То же самое происходит с бусинами аквармазаики, только сделаны они не из сахара, как леденцы, а из специального полимера. Надо заметить, что этот полимер обладает высокой прочностью на разрыв и гибкостью, но эти свойства сильно зависят от влажности. Впитав воду, он становится мягким и эластичным и хуже противостоит разрыву. Значит, собранную аквармазаику лучше держать в сухом месте, ну а если она порвалась, её можно склеить, смочив водой место разрыва. Кстати, ещё одна игрушка, слайм, или, как её ещё называют, лизун, тоже частично состоит из этого полимера.

ЗАЧЕМ ЛЬВУ НУЖНА ГРИВА?

Вопрос прислала
ОЛЬГА АГНИСТИКОВА

Недавно учёные отвечали на этот вопрос так: густая грива защищает шею льва в поединках за право быть главой своей львиной «семьи», которые он постоянно ведёт с другими львами-самцами. Однако группа исследователей из университета штата Миннесота, наблюдая за стаей львов, заметила, что львицы, выбирая самца, предпочитают львов с тёмными гривами. В свою очередь, длинная тёмная грива вырастает у львов только в случае, если лев ест много мяса. Получается, что грива служит неким сигналом: если она густая и тёмная, львицы сразу понимают, что перед ними сильный лев, а значит, именно его лучше выбрать в качестве будущего отца для своих львят.



ПУТАНИЦА С ОТТЕНКАМИ



Как художник нарисовал эту карту? Наверняка ты скажешь, что сначала он обозначил границы размытыми жёлтым и голубым цветом, а потом сделал фон суши чуть желтоватым, а фон морей и океанов – слегка голубоватым. Но если закрыть пальцем кусочек границы, то станет видно, что фон суши и морей одинаков, и имеет белый цвет.

Подобные оптические иллюзии были открыты сравнительно недавно, и их называют «эффектом акварели». Они возникают из-за того, что при взгляде на эту картинку наш мозг одновременно обрабатывает информацию о нарисованных границах и об объектах в целом. А в результате два этих процесса как бы смешиваются, и нам кажется, что объекты приобретают оттенки границ.