

ЮНЫЙ ЭРУДИТ

12/2022



КАК

СДЕЛАТЬ
ГОРЯЧИЙ
ЛЁД

?

РЫБЫ МЕЧУТ МОЛНИИ!

ГЕНЕРАТОРЫ,
СОЗДАННЫЕ
ПРИРОДОЙ

РАСКРАСКА ПО НАУКЕ

ТЕОРЕМА О ЧЕТЫРЁХ
ЦВЕТАХ

В ПОИСКАХ ЮЖНОЙ ЗЕМЛИ

РУССКАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ
К АНТАРКТИДЕ

6+



ГОНКИ В СУГРОБАХ

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 **95** 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.

Журнал «ЮНЫЙ ЭРУДИТ»

№ 12 (244) декабрь 2022 г.

Детский научно-популярный познавательный журнал.

Для детей среднего школьного возраста.

Периодичность 1 раз в месяц.

Издается с сентября 2002 года.

Главный редактор периодических изданий:

Ольга Святославовна Мареева.

Арт-директор периодических изданий:

Ольга Скорупская.

Главный редактор:

Василий Александрович Радлов.

Дизайн: **Ольга Скорупская.**

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.

Для писем и обращений: 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 АО «ПК «Пушкинская площадь»: Россия, 109548, г. Москва, ул. Шоссейная, д. 4д.

Цена свободная.

Печать офсетная. Бумага мелованная.

Заказ № 22-1304.

Тираж 11 500 экз.

Дата печати (производства): 12.2022.

Подписано в печать: 08.12.2022.

Распространитель в Республике Беларусь:

ООО «Росчерк», г. Минск,

ул. Сурганова,

д. 57б, офис 123.

Тел. + 375 (17) 331-94-27 (41).

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 финансовой поддержке Федерального агентства по печати и массовым коммуникациям.

Иллюстрация на обложке:

© Artur Didyk (shutterstock.com).

Иллюстрации в журнале:

game_gfx (depositphotos.com).

EAC



ЛЕВ

Наша страница 
@LevPublishing
Присоединяйтесь!

В НОМЕРЕ:

стр.
20



стр.
04



стр.
08



стр.
16



стр.
28



02..

КАЛЕНДАРЬ ДЕКАБРЯ

Путешествие к Америке и полёт на Луну.

04..

ЗАГАДОЧНЫЙ КОСМОС

Плутон, обманщик и плут.

Эта карликовая планета как будто насмехается над учёными...

08..

УДИВИТЕЛЬНЫЕ ЖИВОТНЫЕ

Рыбы мечут молнии!

Электрическое оружие в подводном царстве.

12..

ИСТОРИЯ В КАРТИНКАХ

В поисках Южной земли.

Иллюстрированный рассказ об экспедиции Ф. Ф. Беллинсгаузена.

16..

ПЛАНЕТА ЗЕМЛЯ

Что скрывают болота?

Трудно поверить, что этот непривлекательный природный объект чрезвычайно ценен с точки зрения экологии!

20..

В МИРЕ ЦИФР

В четыре цвета.

Даже к раскрашиванию картинок можно подойти с математической точки зрения!

24..

ВОЕННОЕ ДЕЛО

От спартанских отрядов до военных академий.

Как обучались герои сражений.

28..

ПРОСТЫЕ ВЕЩИ

Странные гонки по снегу и по льду.

Рассказ о необычных зимних соревнованиях.

33..

ВОПРОС-ОТВЕТ

Зачем нам искусство и как строили пирамиды?



Энрике Ферми, «приручивший» ядерную энергию.

Побережье Гаити, многие страны по-прежнему называют этот остров Эспаньолой.

Ядерная реакция.



02

06

12

► 80 лет назад, **2 декабря 1942 года**, итало-американский физик Энрико Ферми провёл первую контролируемую цепную ядерную реакцию. Принцип цепной реакции хорошо иллюстрирует ролик, который ты можешь найти с помощью QR-кода. В ролике показаны 300 взведённых мышеловок с положенными на них шариками от пинг-понга. Стоит привести в действие одну из мышеловок, и процесс начнёт развиваться лавинообразно: шарик, отброшенный мышеловкой, падает на соседнюю мышеловку, та сбрасывает свой шарик, и так далее... В ядерных цепных реакциях роль шариков исполняют заряженные частицы, которые выбивают из атомов своих же собратьев. Это сопровождается огромным выбросом энергии. Если (как в случае с мышеловкой) ничто не будет сдерживать нарастающую лавину заряженных частиц, мы получим ядерный взрыв. Ферми же оказался первым, кто нашёл способ регулировать число частиц, участвующих в реакции. Его опыт положил начало всей современной атомной энергетике.

► **6 декабря 1492 года** матросы, плывшие на каравелле «Санта-Мария», заметили берег. Путешествие, проходившее под предводительством Христофора Колумба, длилось уже четыре месяца, в течение которых экспедиция не раз водружала испанские флаги на открытых землях. Этот же остров напоминал матросам их родину, и поэтому Колумб назвал его Эспаньолой. Возможно, моряки отправились бы и дальше (от материкового побережья Америки их отделяло менее 1000 км), но «Санта-Мария» села на рифы. Колумб велел построить из обломков корабля форт, оставил в нём несколько человек и на втором корабле отправился домой, в Испанию. Остров Эспаньола, который у нас называют Гаити, – последнее открытие Колумба, совершённое им у берегов Америки во время его первого путешествия. А форт – первое поселение европейцев в Новом Свете, если не считать колонии викингов, которые, судя по всему, доплыли до Америки на 500 лет раньше Колумба.

Крушение поезда.



► 105 лет назад, **12 декабря 1917 года**, произошло самое смертоносное за весь XX век крушение поезда, в котором погибли около 700 французских солдат. Военной эшелон, двигавшийся из Италии во Францию, остановился на одном из перегонов. Впереди был крутой спуск, который такие составы проходили со сцепкой из двух паровозов, чтобы их тормоза могли удержать поезд от разгона. Однако военное начальство направило один из паровозов на другой путь и вдобавок прицепило к поезду ещё два вагона. Машинист отказался вести такой состав, но ему пригрозили трибуналом, и он вынужден был согласиться. В результате во время спуска паровоз не смог сдержать вагоны, оборудованные слабыми тормозами, и в поворот, рассчитанный на движение со скоростью до 40 км/ч, состав вошёл на скорости более 100 км/ч. Военные власти попытались засекретить катастрофу и всячески выгораживали виновников: никто из отдавших преступный приказ так и не понёс реального наказания.

Два ронина,
старинная японская миниатюра.



14

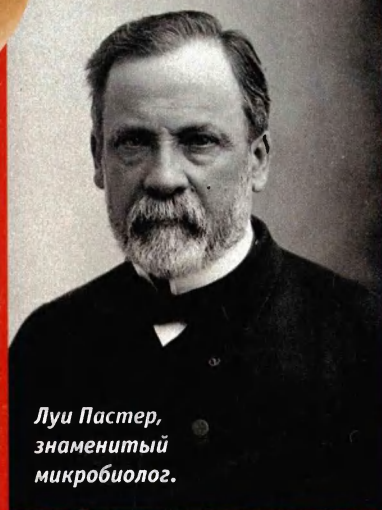
► 320 лет назад свершилась так называемая «месть 47 самураев». Чиновник одного из правителей Японии оскорбил крупного военного феодала, и тот ударил него. В ответ на это чиновник казнил напавшего. И тогда подданные феодала, 47 самураев, ставшие ронинами (ронин – «блуждающий воин», самурай, потерявший своего господина), поклялись отомстить за его смерть. Много месяцев они подбирались к своему врагу и наконец **14 декабря 1702 года** напали на его поместье, перебили охрану и отрубили чиновнику голову. Выполнив свой долг, ронины со спокойной душой стали ждать своей дальнейшей участи. Власть оказалась в затруднении: самураи убили государственного служащего, но, с другой стороны, выполнили то, что предписывал им бусидо – кодекс воина. В результате ронинов всё же приговорили к смерти, но их поступок стал легендой.

Последняя
прогулка по Луне.



19

► **19 декабря 1972 года** на Землю вернулся американский пилотируемый аппарат «Аполлон-17» с тремя космонавтами на борту. Их путешествие за пределы нашей планеты началось ещё 7 декабря, и за этот срок исследователи побывали на Луне, где провели массу научных экспериментов. Помимо научной работы космонавты выполнили ещё одну миссию: они оставили на лунной поверхности пластину, на которой были выгравированы слова «Здесь Человек завершил своё первое исследование Луны...» Иными словами, эти астронавты стали последними людьми, побывавшими на Луне, и с тех пор вот уже 50 лет на грунт спутника Земли не ступала нога человека. Почему американцы свернули свою лунную программу? Полёты на Луну требуют огромных затрат, и учёные посчитали, что на сегодняшнем этапе такие траты не оправдывают эффекта от научных изысканий. Но не стоит расстраиваться. Прогулка по Луне не входит в ближайшие планы исследователей, но вот к полёту на Марс они готовятся!



Луи Пастер,
знаменитый
микробиолог.

27

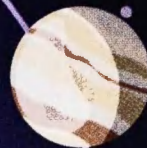
► 200 лет назад, **27 декабря 1822 года**, родился Луи Пастер, микробиолог, основоположник научного подхода к вакцинации, спасшей миллионы человеческих жизней. Первую прививку Пастер сделал девятилетнему мальчику, которого укусила бешеная собака. Мальчик выздоровел и потом всю жизнь проработал в институте Пастера, правда, не в качестве врача или учёного, а как сторож. Интересно, что в юности Луи Пастер собирался стать художником и прекрасно рисовал. Можно сказать, что микробиологом он стал случайно: Пастер готовился стать педагогом, и во время учёбы его увлекала кристаллография, а вовсе не биология и медицина. Тем не менее именно Пастер доказал, что микробы не появляются из ниоткуда (как многие тогда считали), и установил, что микроорганизмы служат причиной многих заболеваний. А ещё Пастер, будучи сыном ветерана наполеоновской армии, люто ненавидел всё немецкое. Говорят, когда ему, маститому учёному, попалась в руки книга на немецком языке, он брезгливо выкидывал её, даже не листая.



Солнце



Меркурий



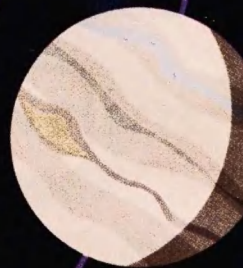
Венера



Земля



Марс



В 2006 ГОДУ УЧЁНЫЕ
ПЕРЕВЕЛИ ПЛУТОН
В РАНГ КАРЛИКОВЫХ
ПЛАНЕТ.





ПЛУТОН, ОБМАНЩИК И ПЛУТ

Что известно о Плуtone - карликовой планете, орбита которой расположена за орбитами планет Солнечной системы?



Зонд «Новые горизонты» у Плутона.



А раньше считалось, что в Солнечной системе девять планет. Но с 2006 года их стало восемь. Плутон, самый маленький и далёкий, исчез из списка основных спутников Солнца. Можно подумать, что астрономы отомстили Плутону, переведя его в ранг так называемых карликовых планет. Ведь он как будто насмехается над учёными: стоит им узнать что-то новое о Плуtone, как он тут же преподносит новую головоломку.



САМЫЕ МАЛЕНЬКИЕ ПЛАНЕТЫ



Сейчас у Солнца насчитывается пять карликовых планет, но, возможно, на окраинах Солнечной системы находится около тысячи небесных тел, которых можно причислить к этой категории.

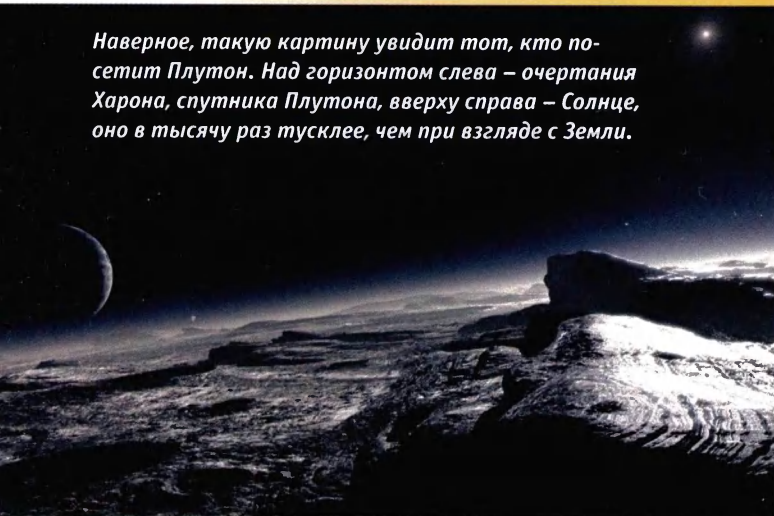


ПЕРВОЕ ЗНАКОМСТВО

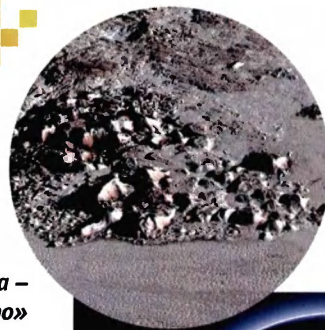
Начнём с того, что существование Плутона астрономы предсказали ещё в 1840 году, обратив внимание на искривление орбиты Урана, седьмой по удалённости от Солнца планеты. Если Уран меняет траекторию своей орбиты, значит его притягивает какое-то небесное тело. Так решил французский учёный Урбен Леверье, наблюдавший за странностями движения Урана.

Астрономы начали искать неведомый объект, но тщетно. Лишь во втором десятилетии прошлого века учёные зафиксировали на фотопластинках некие изображения, которые можно было принять за таинственную планету, чья гравитация могла влиять на путь Урана. Но так как эти изображения были получены в двух разных обсерваториях, астрономы начали судиться друг с другом за звание первооткрывателей. Судебная тяжба длилась десять лет (уж больно сомнительными были фотографии!), пока наконец в 1930 году молодой астроном Клайд Томбо не обнаружил некий небесный объект, который, безусловно, был тем, что так долго искали. Теперь нужно было как-то назвать это небесное тело. Астрономы опять начали спорить и в конце концов остановились на имени Плутон, которое предложила... одиннадцатилетняя школьница Венеция Берни, интересовавшаяся мифологией. Плутон – это древнеримский вариант греческого имени бога Аида, повелителя подземного царства.

Наверное, такую картину увидит тот, кто посетит Плутон. Над горизонтом слева – очертания Харона, спутника Плутона, вверху справа – Солнце, оно в тысячу раз тусклее, чем при взгляде с Земли.



Рельеф Плутона – ледяное «озеро» и его «побережье».



Атмосфера Плутона, снимок сделан зондом «Новые горизонты».

Дымка над краем Плутона – это его атмосфера.

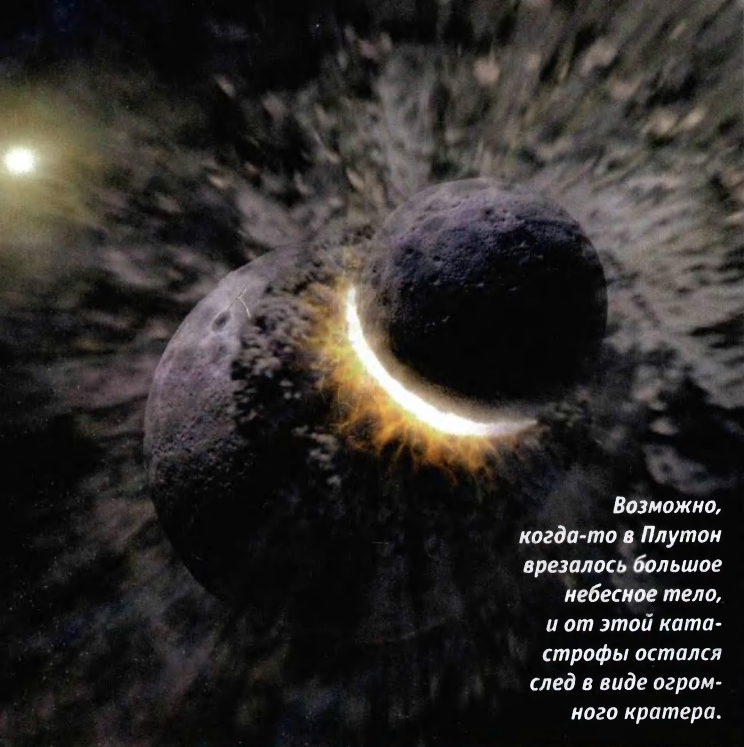


МАЛЕНЬКИЙ И ХОЛОДНЫЙ

Что же представляет собой Плутон? Это небольшое небесное тело диаметром 2360 км, то есть по своим размерам он недотягивает даже до Луны. По массе же он меньше её в 2,5 раза, так как в составе Плутона много льда. Следовательно, и гравитация Плутона невелика. Так, груз, весящий на Земле одну тонну, на Плуtone будет весить 63 кг. Вокруг Солнца Плутон облетает за 248 лет. Оно и понятно, ведь расстояние от Солнца до Плутона огромно, и чтобы его преодолеть, свету требуется от четырёх до семи часов. Такая «вилка» во времени получается из-за того, что орбита Плутона имеет форму эллипса, чей центр смещён относительно Солнца, и Плутон то приближается к Солнцу, то удаляется от него. Кстати, чтобы оценить расстояния, о которых идёт речь, достаточно вспомнить, что от Солнца до Земли свет доходит менее чем за 8,5 минут. Из-за огромной удалённости от Солнца, на поверхности Плутона царит жуткий холод: температура там колеблется от минус 210 до минус 240 градусов Цельсия.

АТМОСФЕРНЫЕ ЗАГАДКИ

Маленький размер и большая удалённость объясняют то, почему разглядеть Плутон так долго не получалось. Но и потом, когда у астрономов стали появляться более совершенные методы наблюдения, Плутон продолжал подкидывать учёным новые загадки. Так, наблюдая в 1985 году за прохождением Плутона перед далёкой звездой, астрономы заметили, что свет звезды исчезает не сразу, а поэтапно, вначале становясь лишь немного слабее. Такое бывает, когда светило перекрывает планета, имеющая атмосферу: сперва сияние звезды уменьшается за счёт «наползания» газового слоя, а уж потом



Возможно, когда-то в Плутон врезалось большое небесное тело, и от этой катастрофы остался след в виде огромного кратера.

оно полностью перекрывается самой планетой. Выходит, что у Плутона есть атмосфера!

И тут возникает немало вопросов. Откуда взялась эта газовая оболочка? Из чего она состоит? Ведь при температурах, которые господствуют на поверхности Плутона, большинство газов находятся скорее в твёрдом, а не в газообразном состоянии. Окончательный ответ был получен в 2015 году, когда космический зонд «Новые горизонты», пролетая рядом с Плутоном, смог исследовать его атмосферу. Оказалось, что газовая оболочка Плутона состоит из азота с примесью метана и окиси углерода. Как известно, азот – элемент летучий, и даже слабое тепло солнечных лучей способно перевести его из твёрдого состояния в газообразное. Впрочем, наблюдения проводились в месте, где орбита Плутона приближена к Солнцу. Сейчас он удаляется от него, получая всё меньше и меньше солнечного тепла. Поэтому слой атмосферы уменьшается: часть газа конденсируется и оседает на поверхность Плутона в виде льда.

Казалось бы, вопросы решены, но Плутон тут же вновь обескуражил учёных. Расчёты показывали, что из-за малой гра-

витации атмосфера Плутона должна довольно активно улетучиваться в космос. Но на самом деле потери атмосферы происходят гораздо медленнее. Почему? Не понятно...

БЛИЗКИЕ, НО НЕПОХОЖИЕ

Благодаря зонду «Новые горизонты» у астрономов появились снимки не только поверхности самого Плутона, но и его спутника – Харона, который в два раза меньше Плутона. Расстояние между этими двумя объектами менее 20 000 км, но они совершенно не похожи друг на друга. Плутон местами напоминает Луну, с её покрытой кратерами поверхностью, но есть на Плуtone и равнина шириной в полторы тысячи километров, и горы высотой до пяти километров. Как они образовались? Учёные думают, что равнина возникла на месте гигантского кратера, появившегося после столкновения Плутона с каким-то небесным телом. Сейчас этот кратер заполнен льдом из замёрзших газов. Горы тоже, по-видимому, состоят из льда, но водяного. А так как лёд равнины очень медленно движется, то некоторые горы плавают в нём, как гигантские айсберги, смещаясь на несколько сантиметров в год.

Харон же изрезан огромными каньонами, шириной до ста и глубиной до семи километров. Скорее всего, раньше в его недрах происходили ядерные реакции, и благодаря выделяющемуся при этом теплу под поверхностью Харона находилась жидкая вода. Потом радиоактивное топливо закончилось, вода замёрзла и расколола поверхность Харона. Каньоны – последствия этого раскола. Не исключено, что и до сих пор где-то внутри Харона может находиться вода.

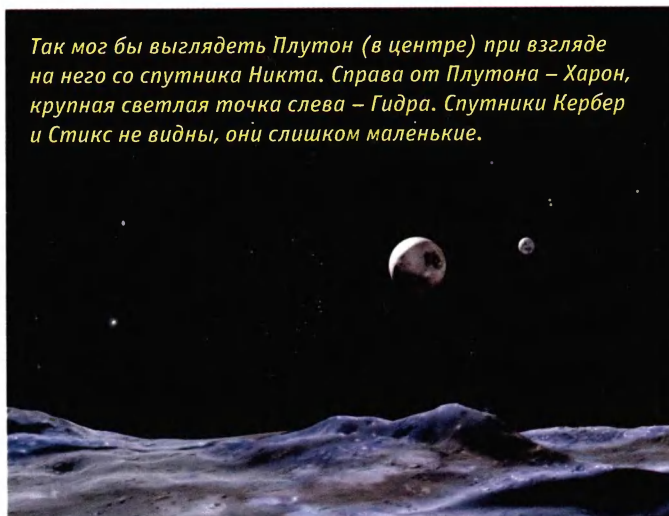
Может ли Плутон хранить в своих недрах воду? Ещё недавно учёные говорили, что Плутон всегда был насквозь промёрзшим небесным телом. Но два года назад астрономы сообщили о доказательстве того, что раньше у Плутона был подповерхностный океан. А в марте этого года учёные пришли к выводу, что горные пики Плутона образованы «ледяными вулканами». Получается, что Плутон опять преподнёс сюрприз: температура в его недрах выше, чем считалось ранее! Не удивимся, если окажется, что когда-то в океане Плутона была жизнь – от этого космического обманщика что угодно можно ожидать!

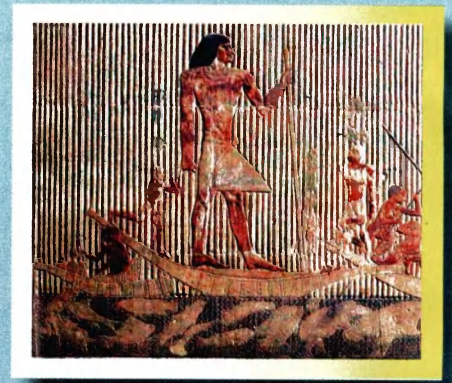
СПУТНИКИ ПЛУТОНА



Спутник Плутона Харон был обнаружен астрономами в 1978 году. Прошло более четверти века, и в 2005 году с помощью космического телескопа были открыты ещё два спутника – Никта и Гидра. Потом, в 2011 году, был обнаружен спутник Кербер, а ещё через год – Стикс. Астрономы говорят, что других спутников, размерами более 4,5 км, у Плутона нет.

Так мог бы выглядеть Плутон (в центре) при взгляде на него со спутника Никта. Справа от Плутона – Харон, крупная светлая точка слева – Гидра. Спутники Кербер и Стикс не видны, они слишком маленькие.





Изображение нильского сома можно встретить на древнеегипетских рисунках.



**ОСТОРОЖНО!
ВЫСОКОЕ
НАПРЯЖЕНИЕ**



РЫБЫ

МЕЧУТ МОЛНИИ

Существуют рыбы, использующие для своей защиты или охоты мощный электрический разряд. Каким образом у них появилось такое оружие?

□► Борис Жуков

И

спытать на себе удар тока людям пришлось намного раньше, чем они научились делать электрические батареи и генераторы. Древним грекам и римлянам был хорошо известен один из скатов, обитавших в прибрежных водах их стран. Прикоснувшись к нему, человек получал невидимый и неслышный удар, от которого его рука или нога на некоторое время теряла чувствительность и способность двигаться. Греки называли этого ската «нарке», римляне – «торпедо». Оба названия произведены от слов, означающих «ступор, оцепенение». А древние египтяне знали не только этого ската, но и другую рыбу, пресноводную, тоже обладавшую невидимым оружием. Это сом, живущий в Ниле. Но в то время никто не знал, какова природа той таинственной силы, которой наделены эти рыбы. Положение не изменилось и во времена, когда от испанских конкистадоров, завоевывавших Южную Америку, стало известно, что в реках этого континента живёт рыба, внешне напоминающая угря, тоже обладающая загадочным оружием. Лишь во второй половине XVIII века европейские учёные, уже кое-что знавшие об электричестве, смогли понять, что все эти рыбы выпускают мощные электрические разряды. Удалось даже найти в их теле органы, которые это делают, а заодно и установить, что эти органы являются видоизменёнными мышцами.

СЛАБАКИ И СИЛАЧИ

Казалось бы, совершенно ясно: способность «метать молнии» нужна этим рыбам, чтобы защищаться от врагов и успешно охотиться самим (все упомянутые выше существа питаются рыбой и другими водными животными). Но вскоре у некоторых других видов рыб тоже были обнаружены электрические органы, однако столь маломощные, что их разряд



Некоторые виды электрического угря могут генерировать электричество напряжением более 800 вольт!



не причинил бы вреда даже самой мелкой водной живности. Электрический угорь развивает напряжение до 600 (а по некоторым данным – даже свыше 800) вольт, электрический сом – до 350. Электрический скат – всего до 50, но поскольку он живёт в море, а солёная вода проводит ток намного лучше, чем пресная, то и такого напряжения хватает для мощного удара. А вот возможности вновь открытых обладателей электрического органа (их сегодня принято называть слабоэлектрическими рыбами) не превышают 5 вольт, а то и вовсе лежат в пределах 0,10-0,15 вольт. Зачем может быть нужен столь маломощный генератор?

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ЧУВСТВО

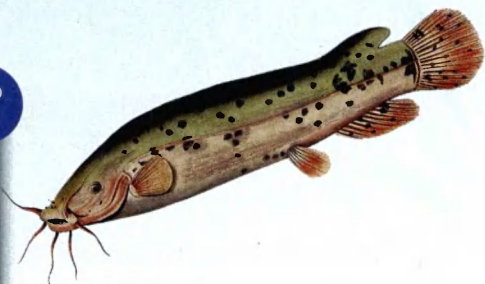
Но прежде всего учёным предстояло ответить на другой вопрос. Согласно теории Дарвина, эволюция идёт путём постепенного накопления мелких полезных изменений. Понятно, что рыбы мышцы не могут в результате одного случайного изменения превратиться в электрогенератор. А любое маленькое видоизменение в этом направлении приведёт к тому, что они будут хуже работать как мышцы, но при этом всё ещё будут бесполезны как оружие. Как же они смогли преобразоваться в электрический орган?

Ответ был найден только в 1950-х годах. Оказалось, что очень многие рыбы (и не только они) способны ощущать электрические поля и токи.

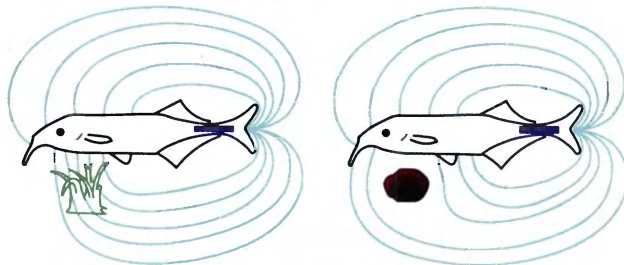
Здесь нужно рассказать о том, откуда вообще в живых организмах берётся электричество. У всех живых клеток между внутренней и внешней поверхностью их мембраны поддерживается разность потенциалов, то есть напряжение, обычно около 60-70 милливольт. У большинства клеток она более или менее постоянна, но нервные и мышечные клетки могут

*Терминал

Клеточная мембрана – оболочка клетки, отделяющая её внутреннюю часть от внешней среды.



Электрический сом обладает самым сильным электрическим «оружием» среди пресноводных рыб.



Орган, находящийся у хвоста рыбы нильский слоник (синий участок), генерирует электрическое поле (голубые линии). Это поле воспринимается рецепторами на носу рыбы. Водоросли и камень по-разному искажают поле, и рыба ориентируется по характеру искажения.

резко менять её, открывая в мембране каналы для заряженных частиц – ионов. Такие скачки напряжения порождают колебания электрического поля, создаваемого данной тканью, и могут быть зарегистрированы приборами на некотором расстоянии от неё. На этом, например, основан метод электрокардиографии: электроды, приложенные к коже человека, улавливают колебания электрического поля, возникающие при сокращении сердечной мышцы. А колебания поля, создаваемые мышцами водных животных, можно уловить и без прямого контакта прибора с кожей: даже в пресной воде эти колебания распространяются на некоторое расстояние. Их-то и улавливают рецепторы рыб, обладающих «электрическим чувством». Польза от такого чувства очевидна: и у зарывшейся полностью в песок добычи, и у притаившегося в засаде хищника сердце продолжает биться, а мышцы – гнать воду через жабры. Значит, как бы они ни маскировались, обладатель электрического чувства может их обнаружить.

УЧЁНЫЕ НЕ ЗНАЮТ, ПОЧЕМУ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ОРГАНЫ ВСТРЕЧАЮТСЯ ТОЛЬКО У РЫБ.





Электрический скат подстерегает добычу, лёжа на дне.



Гимнарх ведёт ночной образ жизни и плохо видит. Ориентироваться ему помогает собственное электрическое поле.



Тасманийская ехидна имеет множество электрорецепторов на носу. Она унаследовала их от предков, которые вели полуводный образ жизни.



Утконос плавает под водой с закрытыми глазами, полагаясь на электролокацию.

бый «генератор» для общения друг с другом при выяснении отношений между самцами-соперниками и при взаимодействии самца и самки в ходе брачного ритуала. Итак, даже слабый электрический орган полезен своему обладателю. К тому же у всех «высоковольтных» рыб – угря, сома и ската – есть слабозлектрические родственники. Кажется бы, картина эволюции электрических органов ясна. Но как локатор или средство связи могли превратиться в оружие?

ОСЛЕПЛЯЮЩИЙ УДАР

Ответ на этот вопрос (пока предположительный) был предложен уже в нашем веке российскими учёными. Они обратили внимание на поведение клариевых сомов, живущих в Африке и Южной Азии. У этих рыб тоже был обнаружен небольшой электрический орган, однако долгое время учёным не удавалось зафиксировать его разряды. Оказалось, что сомы используют его исключительно для контактов друг с другом, в том числе в конфликтах. Выясняющие отношения рыбы, сойдясь почти вплотную, осыпают друг друга разрядами, которые хотя и не вызывают паралича мышц, но в сотни раз превышают по мощности чувствительность их электрорецепторов. На рыбу, для которой электрическое чувство является главным, такой разряд должен действовать как светошумовая граната – ослеплять рецепторы.

Предположим, что у предков «высоковольтных» рыб электрический орган играл сходную роль. Тогда всё становится на свои места: особи, способные испускать более мощные разряды, чаще побеждали в драках и оставляли больше потомства. В результате от поколения к поколению мощность электрического органа росла, пока турнирное оружие не превратилось в охотничье и боевое.

ЗАГАДКИ БЕЗ ОТВЕТА

Если эту гипотезу удастся подтвердить, загадку происхождения электрического оружия рыб можно будет считать окончательно решённой. Но вопросов по-прежнему много. До сих пор неясно, почему электрические разряды, производимые «высоковольтными» рыбами, не действуют на них самих. Ведь помимо тех мышц, которые превратились в электрический орган, у них есть и обычные мышцы, которые должно сводить при каждом разряде! Наблюдения же показывают, что угорь или сом, испуская разряд в сотни вольт, не испытывает при этом никакого дискомфорта.

Другая неясность: почему электрические органы, так легко возникающие в самых разных группах рыб, не обнаружены больше ни у каких других животных. Даже пассивное «электрическое чувство» оказалось свойственно только позвоночным, никакие другие животные им не обладают,

хотя оно пригодилось бы многим. Но среди позвоночных способностью ощущать электрические поля помимо рыб обладают круглоротые (миноги и миксины) и амфибии. Электрорецепторы обнаружены у дельфинов, утконоса и даже ехидны. А вот органы, генерирующие электричество, имеются только у рыб – и ни у кого больше. Эти загадки ещё ждут своего решения.



ВСТРОЕННЫЙ ЛОКАТОР

Но способность ощущать электрические поля может пригодиться не только для охоты. Некоторые рыбы в состоянии сперва генерировать поле, а потом улавливать его искажения, – такое бывает, когда внутри поля оказывается какое-то тело. Это позволяет обнаруживать и те объекты, у которых нет работающих мышц, – камни, растения, чужую икру и тому подобное. Например, слабозлектрический нильский гимнарх благодаря такому локатору может уверенно плавать хвостом вперёд, не натываясь на препятствия. Другие рыбы приспособили свой сла-

*Терминал

Рецептор

(от лат. *receptor* – «принимающий») – нервные окончания или специализированные клетки, реагирующие на определённый раздражитель и передающие в нервную систему сигнал о наличии этого раздражителя.



В ПОИСКАХ ЮЖНОЙ ЗЕМЛИ

Рассказ о русской экспедиции, отправившейся к берегам Антарктиды.

До XIX века путешественники ничего не знали о шестом материке, хотя и допускали возможность его существования.

Такие горы льда я не встречал даже в гренландских морях.

Не сказал бы, что продвигаться дальше к югу нельзя, но это было бы опасным, безрассудным предприятием.

Бессмертный Кук во время второго путешествия своего уничтожил мысль о наличии матерой земли в странах южного полюса: «Всё в воздухе растаяло как пар, исчезло, и следа не оставляя».

Рисунки
Аскольда Акишина
Сценарий и цвет
Миши Заславского

Капитан Джеймс Кук,
26 января 1774 г.

Санкт-Петербург, 23 мая 1819 г.

Задачи суть – отыскание этой земли. Капитан Беллинсгаузен одарён всеми способностями для такого открытия.

Государю императору угодно поручить вам начальство над шлюпами «Восток» и «Мирный».

Осмелюсь заметить, в настоящее время все моря исследованы, и невозможно уже сделать особенно важные открытия...

Капитан-командор
Иван Крузенштерн

Морской министр
Иван Траверсе

Фаддей Фаддеевич
Беллинсгаузен (1818–1852)
Мореплаватель, первооткрыватель

Вторым капитаном назначается офицер с опытом кругосветного плавания. Сборы проходят в ускоренном темпе.

Кронштадт, 4 июля 1816 г.

«Восток»
Трёхмачтовый
Длина 39,7 м
Ширина 9,92 м
Экипаж 117 чел.

«Плыть к югу столь далеко, как позволят льды, потом поворотить на запад и обозреть части Южного Ледовитого океана, которые не были осмотрены капитаном Куком».

«Мирный»
Трёхмачтовый
Длина 36,6 м
Ширина 9,15 м
Экипаж 72 чел.

Пойдём к ледяным полям, где, когда зима, то до 70 и до 80 градусов мороза бывает в месяцах июне, июле и августе.

«Мирный» кажется удобнее из всех прочих. Один лишь недостаток против «Востока» – ход.

Для чего посылаются суда, которые всегда должны держаться вместе при таком неравенстве в ходе?

«Восток» и «Мирный» отправляются в плавание, которому предстоит значительно обогатить научные знания об Антарктике.

Лейтенант Михаил Лазарев, капитан «Мирного»



К экипажу приписываются астроном и художник.

Дух просится вперед, жизнь требует движения, мысль в отдаленные уносится места, и только в будущем мы ищем наслаждения, а настоящее проходит, как мечта.

Мне сказано избегать того, чтобы виденное дополнять или украшать воображением.

Несоблюдение сего правила делает совершенно бесполезным рисунки к путешествиям.

Профессор Казанского университета Иван Симонов и академик живописи Павел Михайлов



От натуралистов пришли письма, которыми они отказываются от сопутствия с нами, ибо им было дано очень мало времени для приготовлений.

Предполагалось, что в Дании научный коллектив пополнят ботаник и зоолог.

Таким образом, мы остались без естественных испытателей...

Однако ж мы не упустим наблюдать и собирать всё, что по этой части ново, любопытно и редко!

Круглая башня (обсерватория), Копенгаген, 15 июля 1819 г.



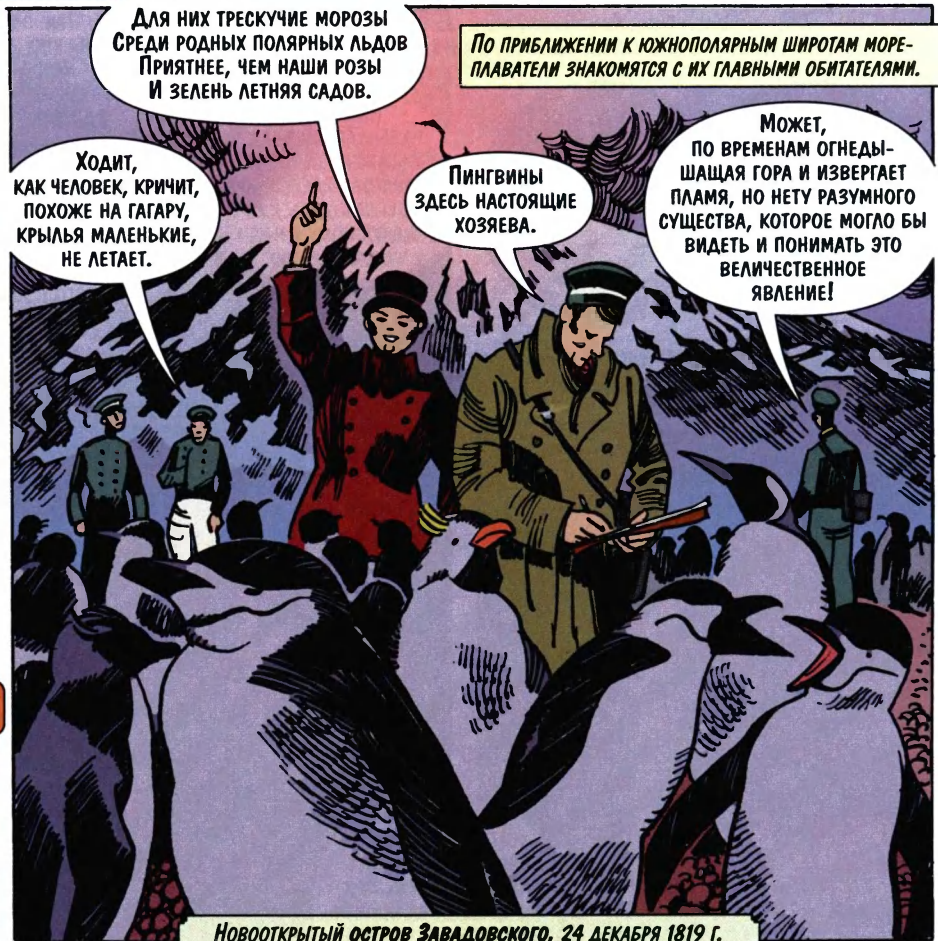
В пути Симонов и Михайлов усердно документируют встреченную флору и фауну.

Киты и кашалоты

Уратоа

Склизкие животнорастения*

Из атласа экспедиции с рисунками Михайлова



Для них трескучие морозы среди родных полярных льдов приятнее, чем наши розы и зелень летняя садов.

По приближении к южнополярным широтам мореплаватели знакомятся с их главными обитателями.

Ходит, как человек, кричит, похоже на гагару, крылья маленькие, не летает.

Пингвины здесь настоящие хозяева.

Может, по временам огнедышащая гора и извергает пламя, но нету разумного существа, которое могло бы видеть и понимать это величественное явление!

Новооткрытый остров Завадовского, 24 декабря 1819 г.

*Старое название полипов.



АНТАРКТИЧЕСКИЕ ПРОСТОРЫ ПРЕДСТАЮТ ПОЛНЫМИ И ОПАСНОСТЕЙ, И ЧУДЕС.

ДУМАЮ, НЕ МОЖЕТ БЫТЬ ИГРЫ СЕВЕРНОГО СИЯНИЯ БЕЗ ПОДОБНОЙ ИГРЫ ЮЖНОГО СИЯНИЯ, И НАОБОРОТ, ПОТОМУ ЧТО В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ НЕ БЫЛО БЫ РАВНОВЕСИЯ В ДЕЙСТВИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИЛ В ПРИРОДЕ ЗЕМНОГО ШАРА.

ПРЕУДИВИТЕЛЬНЫЕ СТОЛБЫ!

КАК ВЕЛИЧЕСТВЕННА ПРИРОДА ВО ВСЕХ ЕЁ ПРОЯВЛЕНИЯХ!

БЫЛ МОМЕНТ, МАТРОСЫ ПОДУМАЛИ, ЧТО НЕБО В САМОМ ДЕЛЕ ЗАГОРЕЛОСЬ. РУЛЕВОЙ НЕВОЛЬНО ВСКРИКНУЛ: «ГОРИТ! ГОРИТ!»

ЯВЛЕНИЕ ПРИНОСИТ ВЕЛИКУЮ ПОЛЬЗУ: ПРИ СЁМ СВЕТЕ МЫ МОЖЕМ СМЕЛЕЕ ПРОДОЛЖАТЬ ПЛАВАНИЕ.

ЮЖНОЕ СИЯНИЕ, НОЧИ 2-7 МАРТА, 1820 Г.



ВПРОЧЕМ, ТАИНСТВЕННЫЙ КОНТИНЕНТ НЕ ТОРОПИТСЯ ОБНАРУЖИВАТЬ СЕБЯ.

КУК ЗАДАЛ НАМ ТАКУЮ ЗАДАЧУ, ЧТО МЫ ПРИНУЖДЕНЫ ПОДВЕРГАТЬСЯ ВЕЛИЧАЙШИМ ОПАСНОСТЯМ, ЧТОБ, КАК ГОВОРЯТСЯ, НЕ УДАРИТЬ ЛИЦОМ В ГРЯЗЬ.

«ПРИЗНАКОВ БОЛЬШОЙ ЮЖНОЙ ЗЕМЛИ НИГДЕ Я НЕ ВСТРЕЧАЛ, ХОТЯ ЧАСТЬ ПЛАВАНИЯ ИМЕЛ ЗА ПОЛЯРНЫМ КРУГОМ И БЛИЗ НЕГО»...

...«НО ЕСЛИ ОНА И СУЩЕСТВУЕТ, ТО ДОЛЖНА БЫТЬ ДАЛЕКО ВО ЛЬДАХ И ПОКРЫТА ИМИ».

ДОНЕСЕНИЕ О 1-М СЕЗОНЕ ПЛАВАНИЯ, 8 АПРЕЛЯ 1820 Г.



АНТАРКТИЧЕСКУЮ ЗИМУ КОРАБЛИ ПЕРЕЖИДАЮТ, ИССЛЕДУЯ ТИХООКЕАНСКИЕ ОСТРОВА.

ПРЕБОГАТЫЙ ОСТРОВ, ДИКОГО НАРОДУ ДО ТРЁХ ТЫСЯЧ, И НАРОД САМЫЙ ПРЕСМЕРНЫЙ И ПРЕЗДОРОВОЙ.

ОСТРОВ ТАИТИ, 23 ИЮЛЯ, 1820 Г.



НАМ ВЕЛЕНО РАЗДАВАТЬ МЕДАЛИ С ИЗОБРАЖЕНИЕМ ГОСУДАРЯ ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА I, ДАБЫ ПОБУДИТЬ К ДРУЖЕЛЮБНОМУ С НАМИ ОБХОЖДЕНИЮ.

НЕ ТО ЧТО ОСТРОВ ОПАРО, ГДЕ НАРОД ПРЕРАЗБОЙНЫЙ, ТОГО ГЛЯДИТ, ГДЕ БЫ ГВОЗДИК УКРАСТЬ.

Я ДУМАЛ ДЕЛАТЬ ДОРОГУ ОТ ДВОРЦА ДО ПРИСТАНИ, ТЕПЕРЬ ЭТО НЕ НУЖНО: НАДЕЮСЬ, РУССКИЕ ЕЁ ПРОТОПЧУТ.

ПОДАРОЧНАЯ МЕДАЛЬ «НА ОТПРАВЛЕНИЕ ШЛЮПОВ В КРУГОСВЕТНОЕ ПЛАВАНИЕ»



ЖЕНА ВОЖДА ЮЖНОЙ НОВОЙ ЗЕЛАНДИИ

ВОЖДА ОСТРОВА ОХО

ИЗ АТЛАСА ЭКСПЕДИЦИИ С РИСУНКАМИ МИХАЙЛОВА



ХОТЯ ОСТРОВИТАНЕ ОБЕЩАЛИСЬ ХРАНИТЬ МЕДАЛИ, НО УЖЕ ПРИ НАС ПРОМЕНИВАЛИ ОНЫЕ МАТРОСАМ ЗА ПЛАТКИ.

КОРОЛЬ ПОМАРЕ II С СЕМЬЕЙ



НА СМЕНУ ТИХООКЕАНСКОЙ ИДИЛЛИИ ПРИХОДИТ ПОВТОРНЫЙ ШТУРМ ПОЛЯРНЫХ ШИРОТ.

ТОЧНО ЦЕЛЫЕ ГОРОДА С МРАМОРНЫМИ ДВОРЦАМИ, КОЛОННАДАМИ, КУПОЛАМИ, АРКАМИ! СЛОВОМ, МЫ ВИДИМ ФАНТАСТИЧЕСКУЮ КАРТИНУ ИЗ «ТЫСЯЧИ И ОДНОЙ НОЧИ»!

РАЗНООБРАЗНЫ ИХ ВИДЫ: МЕЛКИЕ ПЛАВЮЩИЕ ЛЬДИНЫ ПРОИЗОШЛИ ИЗ ГЛЫБ, ОТДЕЛИВШИХСЯ ОТ ОСТРОВОВ, И ОТТОГО ПОД ВЕТРОМ КАЖДОГО ЛЕДЯНОГО ОСТРОВА ВИДНО НЕМАЛО ОБЛОМКОВ ЛЬДА.

ВНОВЬ ПРИШЛИ К ПОЛЮСУ, ГДЕ СТРАШНЫЕ ЛЕДЯНЫЕ ГОРЫ И БОЛЬШИЕ СПЛАВНЫЕ ПОЛЯ.



СРЕДИ ОТСУТСТВУЮЩИХ НА КАРТАХ ОСТРОВОВ МОРЕХОДАМ ВСТРЕЧАЕТСЯ И КРУПНАЯ ЗЕМЛЯ.

ОТКРЫТИЕ БЕРЕГА АЛЕКСАНДРА I, 17 ЯНВАРЯ 1921 Г.

Я НАЗЫВАЮ ОБРЕТЕНИЕ БЕРЕГОМ, ПОТОМУ ЧТО ОТДАЛЁННОСТЬ ДРУГОГО КОНЦА ИСЧЕЗАЕТ ЗА ПРЕДЕЛ ЗРЕНИЯ.

ЕЖЕЛИ БЕРЕГ АЛЕКСАНДРА НЕ ЕСТЬ ОКОНЕЧНОСТЬ ЗЕМЛИ, ТО МЫ ПРИНУЖДЕНЫ ПОДТВЕРДИТЬ СЛОВА КУКА, СКАЗАВ, ЧТО НЕ ВИДЕЛИ ПРИЗНАКОВ МАТЕРИКА.

В 1940 Г. ВЫЯСНИТСЯ, ЧТО ЭТО ОБШИРНЫЙ ОСТРОВ, ОТДЕЛЁННЫЙ ОТ МАТЕРИКА ПРОЛИВОМ.



ПЛАВАНИЕ «ВОСТОКА» И «МИРНОГО», 1819–1821 Г.

БЕЛЛИНСГАУЗЕН И ЛАЗАРЕВ РАЗДЕЛЯТ СЛАВУ ОТКРЫВАТЕЛЕЙ АНТАРКТИДЫ.

МАТЕРИАЛЫ БЕЛЛИНСГАУЗЕНА ДОПОЛНЯЮТ И УТОЧНЯЮТ КАРТЫ АНТАРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА.

НАМ УДАЛОСЬ ВИДЕТЬ ИГРУ СИЯНИЯ, ВЕРОЯТНО ПОТОМУ, ЧТО МЫ БЫЛИ НЕДАЛЕКО ОТ МЕСТА, ГДЕ МНОГИЕ ПРЕДПОЛАГАЮТ ЮЖНЫЙ МАГНИТНЫЙ ПОЛЮС.

ГАУСС* ПРЕДЛАГАЕТ ТЕОРИЮ, ПО КОТОРОЙ ВЫ НАХОДИЛИСЬ ВЕСЬМА БЛИЗКО ОТ НЕГО...

НАУЧНЫЕ ДАННЫЕ ЭКСПЕДИЦИИ ВОСТРЕБОВАНЫ ПО СЕЙ ДЕНЬ – НАПРИМЕР, ДЛЯ РАСЧЕТОВ СМЕЩЕНИЯ ПО ГОДАМ ЮМП (ЮЖНОГО МАГНИТНОГО ПОЛЮСА).

Я СООБЩУ ГОСПОДИНУ ГАУССУ ВСЕ ШИРОТЫ И ДОЛГОТЫ, ГДЕ Я БЫЛ. МНЕ КАЖЕТСЯ, ЭТОТ ПОЛЮС НАХОДИТСЯ НА 76° ЮЖНОЙ ШИРОТЫ И 142,5° ДОЛГОТЫ.

СИМОНОВ, КРУЗЕНШТЕРН И БЕЛЛИНСГАУЗЕН 20 ЛЕТ СПУСТЯ

* Крупнейший немецкий математик, геофизик



ЧТО СКРЫВА

► Никита Копа

Хотя большинство людей не считают болота природном объекте, есть своя красота. К тому

болотами всё непросто. С одной стороны, они не водный объект, как река или озеро, а просто участок суши, насыщенный влагой. С другой стороны, болота содержат много воды, и порой, вопреки распространённому мнению, она бывает очень чистой.

Возникают болота по-разному. Они могут появиться в результате зарастания озера водными растениями и накопления ила на его дне. Другой способ – появление воды на каком-либо участке суши, когда осадки в виде дождя или снега превышают то количество воды, которое стекает или испаряется. Такое часто происходит после вырубki леса, ведь деревья испаряют больше влаги, чем голая земля.

Порода, созданная бактериями

Характерная особенность болот – накопление в них неперегнивших растительных остатков. Дело в том, что почвы болот насыщены водой, а значит, в них очень мало кислорода. Из-за этого выжить в них могут только анаэробные бактерии, то есть те, которым почти не требуется кислород. Но такие бактерии разлагают органику намного медленнее, чем обычные аэробные организмы, составляющие большинство видов, обитающих сейчас на Земле. Как правило, анаэробы не успевают разложить все доступные органические остатки, и те накапливаются, постепенно превращаясь в торф – рыхлую осадочную горную породу с высоким содержанием углерода. Да, не удивляйся, хотя торф и образуется в болотных низинах, его относят к горным породам.



*Терминал

Анаэробы – организмы, клетки которых получают энергию, присоединяя электроны атомов (кроме атомов кислорода), входящих в состав различных химических соединений. Такие организмы могут жить в бескислородной среде.

Аэробы – организмы, которым для синтеза энергии необходим молекулярный кислород, содержащийся в воздухе или в питательной среде.



Рослянка – хищное болотное растение, питающееся севшими на него насекомыми.



Кайман, обитатель Пантанала.



ЮТ БОЛОТА?

привлекательными элементами ландшафта, в них, как и в любом же они, как это ни удивительно, очень полезны для человека!

ЕСЛИ БОЛОТО
ВЫСОХЛО, ТОРФ
МОЖЕТ НАЧАТЬ
ТЛЕТЬ ОТ ОДНОЙ
ИСКРЫ!

2 февраля 1971 года в иранском городе Рамсар была подписана Конвенция о водно-болотных угодьях – международный договор об охране болот, а также мелководных озёр и периодически затопляемых участков морских побережий. В настоящее время участниками Конвенции являются 170 государств, а 2 февраля отмечается Всемирный день водно-болотных угодий.

Огромная заболоченная низина Пантанал в Бразилии.



Ловушка для углерода

И тут есть один важный момент. Торф – это останки растений, а значит, содержащийся в нём углерод растения получили из воздуха в виде углекислого газа. То есть болота являются отличными поглотителями углекислого газа из атмосферы. Причём, в отличие от лесов, поглощающих диоксид углерода, только когда они молодые, зрелый лес производит примерно столько же углекислого газа, сколько и потребляет. Болота могут накапливать его сотнями лет. Отсюда вывод: болота являются очень ценными ландшафтами с точки зрения борьбы с глобальным потеплением! Конечно, всё способен испортить торфяной пожар. Ведь торф, как любая органика, хорошо горит, и, если болото высохло или даже уровень воды в нём упал, торф может начать тлеть от одной искры. В этом случае накопленный столетиями углерод вновь окажется в атмосфере.

Водные аккумуляторы

Не менее полезны болота и как аккумуляторы влаги – они очень эффективно накапливают воду во время весеннего снеготаяния или интенсивных дождей, а затем постепенно отдают её в реки. Можно сказать, что болота работают естественными водохранилищами, спасая окружающие территории от наводнений в дождливые периоды и не давая рекам пересохнуть, когда осадков мало.

Кроме того, вода, прошедшая через болото, почти всегда чище той, которая попадает в реку напрямую, стекая в неё по поверхности земли. Это кажется странным, ведь при слове «болото» мы обычно представляем себе стоячую, затхлую воду. Действительно, водообмен в болотах не такой интенсивный, как, например, в реках. Но это совершенно не значит, что вода в них грязная. Наоборот, там, где вода находится долго, у неё есть время на осаждение всех примесей. Скажем, вода озера Байкал, счита-

Болотные растения как будто тянутся повыше из воды.



Тушение тлеющего торфяника.

ющаяся эталоном чистоты, в среднем находится в озере 383 года – именно столько получится, если разделить объём Байкала на годовой сток реки Ангары, вытекающей из него. В то же время в реках с быстрым течением вода часто бывает довольно мутной. Так что болота не только регулируют потоки воды, но и очищают её. Впрочем, всё это относится к старым болотам, где процессы разложения органических останков уже завершились. В молодом болоте эти процессы продолжают идти, потому вода в них мутная, с коричневатым оттенком, и дурно пахнущая.

И прошлое, и настоящее

Из-за того что гниение в болотах происходит крайне медленно, в них могут очень долго сохраняться ценные археологические объекты. За последние триста лет в болотах многих европейских стран были найдены хорошо сохранившиеся останки животных, обитавших тысячи лет назад. Некоторые оказались в таком хорошем состоянии, что учёные даже смогли определить по содержимому желудков, чем питались эти существа. В болотах также находят останки вымерших животных, древесные стволы, семена и пыльцу растений. Такие находки представляют огромную ценность для изучения растительного и животного мира прошлого.

Однако болота – это не только полуразложившийся мох и тела погибших древних существ. Они являются местами обитания многих ценных растений – взять хотя бы такие ягоды, как голубика, клюква, морошка, которые встречаются только в заболоченных местах. Кроме того, для человека болота почти недоступны, и в них нашли убежище многие редкие птицы и животные.

ПЛОЩАДЬ БОЛОТ
В РОССИИ –
1 400 000
КМ²,
ОНИ ЗАНИМАЮТ
6,3% ТЕРРИТОРИИ.





Река Васюган на одноимённых болотах.



Сбор клюквы. Эти ягоды растут только на болотах.

Наверное, ты легко сможешь вспомнить названия крупнейших рек и озёр мира. А вот сможешь ли ты назвать имя хотя бы одного болота? Да-да, болота тоже имеют собственные названия и отличаются друг от друга не меньше, чем реки с озёрами! Давай познакомимся с несколькими самыми крупными болотами мира.

ПАНТАНАЛ, находящийся на стыке границ трёх южноамериканских стран – Бразилии, Боливии и Парагвая, – считается крупнейшим болотом в мире. Его точная площадь неизвестна. По разным данным, она составляет от 150 до 195 тысяч км², что сравнимо с размерами, к примеру, Греции. Несмотря на то что его название по-португальски значит просто «болото», на самом деле это не совсем обычное болото. Дело в том, что в данной части Южной Америки очень сильны сезонные колебания влаги. Когда её мало, большая часть Пантанала пересыхает, превращаясь в мозаику саванн, солончаков и песчаных отмелей. Но такая нестабильная среда обитания не мешает удивительно разнообразию живой природы – одних только кошачьих здесь насчитывается семь видов, включая крупнейшую кошку Нового Света – ягуара.

ВАСЮГАНСКОЕ БОЛОТО, расположенное в Западной Сибири, в междуречье Оби и Иртыша, – самое большое в Евразии и во всём Северном полушарии. Хотя оно примерно в три раза меньше Пантанала, на его территории поместились бы Нидерланды или Швейцария. В болоте содержится 400 км³ воды – больше, чем в Онежском озере, оно питает более двадцати рек. Для охраны редких видов растений и животных, населяющих болото, в 2017 году был создан Васюганский заповедник, однако он занимает лишь 11% площади болота. Самое большое из африканских болот – **СУДД** – занимает



плоский участок долины Белого Нила. На протяжении многих веков это болото было непреодолимым барьером для навигации по Нилу: оно останавливало экспедиции и древних египтян, и древних римлян, и британских исследователей начала XIX века.

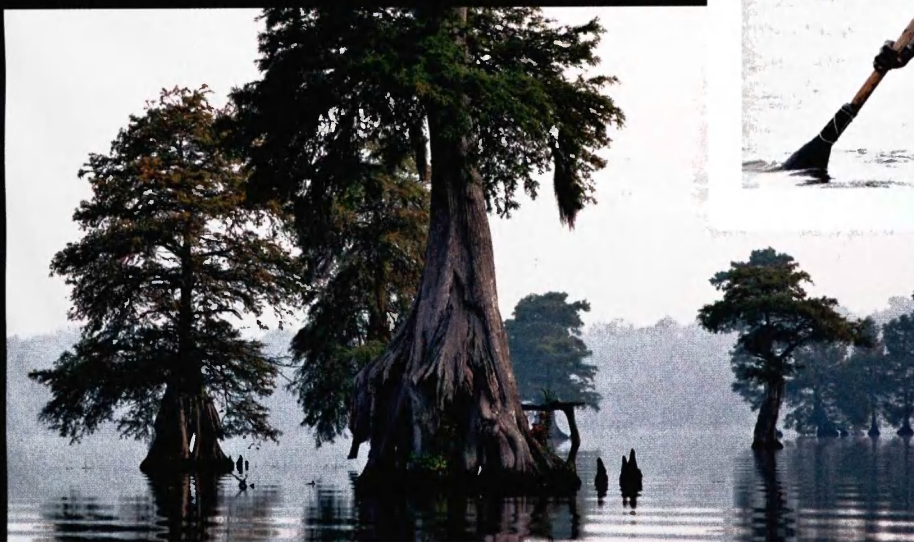
В 1970-х годах власти Судана, на территории которого тогда находилось болото, планировали построить к востоку от него канал, чтобы связать судосходным маршрутом южную часть страны с её центром. Однако проекту помешала начавшаяся гражданская война, завершившаяся в 2011 году образованием нового государства – Южный Судан, на территории которого и находится Судд сейчас.

Крупнейшее в Северной Америке болото **ОКЕФЕНОКИ**, которое находится на границе американских штатов Джорджия и Флорида, в конце XIX – начале XX веков несколько раз пытались осушить и использовать для сельского хозяйства. Однако болото каждый раз возвращало свою территорию. В 1937 году эти попытки прекратили и организовали на территории болота заповедник. В 2007 году в результате сильной засухи на болоте произошёл сильнейший торфяной пожар, уничтоживший растительность на большей его части.

Как видишь, болота – весьма величественные творения природы!



Рыбаки в заболоченном месте Нила.



Болотные кипарисы, наверное, единственные большие деревья, которые могут жить на затопленной поверхности.

Александр Монвиж-Монтвид

ПОДОЙТИ С МАТЕМАТИЧЕСКОЙ

картинок можно

Даже к раскраске

точки зрения!



И такой сложный узор можно раскрасить всего четырьмя цветами!

Всем нам знакома политическая карта мира, где страны раскрашены разными цветами, чтобы было понятно, какая территория принадлежит тому или иному государству. Обычно такие карты выглядят довольно пёстро, их печатают, используя много красок. А каково минимальное число цветов, необходимое для раскраски карт таким образом, чтобы соседние области обязательно были раскрашены в разные цвета? Уточним: соседними при этом считаются части, у которых имеется общая протяжённая граница; если же они соприкасаются лишь в одной точке, то соседними их назвать нельзя.

Этот вопрос может показаться очень простым, однако над его разрешением математики бились более века. Вернее сказать, не над разрешением, а над доказательством того, что было установлено экспериментальным путём.

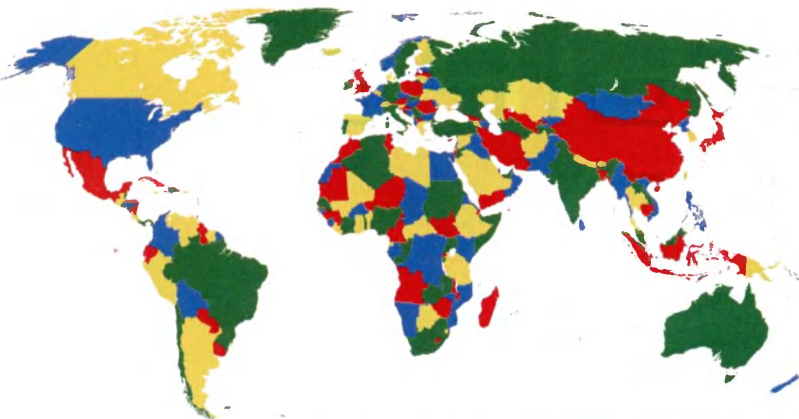
ДОЛГИЕ ПОИСКИ

Впервые на эту задачу в 1852 году обратил внимание студент Фрэнсис Гутри. Однажды он стал раскрашивать карту английских графств и задался вопросом, какое минимальное количество цветов ему потребуется. Очень скоро он установил, что четырёх красок будет вполне достаточно. А если взять другую карту? Рассмотрев разные варианты, он пришёл к выводу, что четырёх цветов хватит для любой карты, но вывести строгое математическое доказательство этому факту Фрэнсис не смог. Тогда он обратился за помощью к своему учителю, знаменитому математику Огастесу де Моргану, а тот поделился этой проблемой со своим не менее знаменитым коллегой Уильямом Гамильтоном.

Однако разрешить задачу, которую стали называть проблемой, или теоремой, четырёх красок, долгое время не могли ни профессиональные математики, ни многочисленные любители, которых привлекала простота и понятность её формулировки. Правда,

В ЧЕТЫРЕ ЦВЕТА





Карта, на которой все страны мира раскрашены с помощью четырёх цветов.

в XIX веке было предложено сразу несколько доказательств, но со временем в них обнаруживались ошибки. Тем не менее, усилия исследователей не пропали даром. В частности, появилось математическое доказательство того, что для раскрашивания любой карты требуется не более пяти красок.

Наконец, в 1976 году с помощью специально написанной компьютерной программы удалось перебрать все возможные типы карт (их оказалось чуть менее двух тысяч) и показать, что каждая из них может быть раскрашена всего лишь четырьмя цветами. Это было первое в истории доказательство новой теоремы, проведённое с помощью вычислительной техники. Правда, не все математики признали такое доказательство достаточно строгим, к тому же оно получилось таким длинным, что его проверка требовала многих дней, а то и недель напряжённой работы. Впоследствии в это доказательство были внесены некоторые изменения и его удалось немного упростить. Сейчас теорема о четырёх красках считается доказанной.

ЧЕМ СЛОЖНЕЙ, ТЕМ... ПРОЦЕ!

Итак, для раскрашивания карты на плоскости или на глобусе достаточно четырёх красок. А что бу-



Четырёх цветов хватит, даже если раскрасить океан! Правда, некоторые страны можно будет принять за озёра.

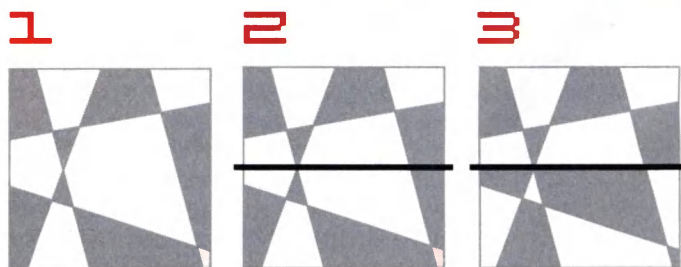
дет, если взять какие-нибудь другие поверхности? На ленте Мёбиуса (напомним, что она представляет собой одностороннюю поверхность, которую можно получить, если склеить концы перекрученной полоски бумаги) четырьмя красками дело не ограничится, их понадобится шесть. А для тора, объёмной фигуры в виде бублика, – целых семь. Как ни странно, установить, какое количество красок нужно для того, чтобы раскрасить эти, а также другие, ещё более сложные, поверхности, оказалось легче, чем для классической задачи, где речь идёт о раскраске плоскости.

ХИТРЫЙ СПОСОБ

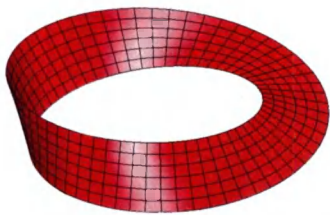
Теперь вопрос. Мы берём лист бумаги и проводим на нём произвольное количество линий от одного края к другому. Сколько цветов потребуется для того, чтобы закрасить все получившиеся области? Четыре? А, может, меньше? Оказывается, хватит и двух! Допустим, у нас уже есть такая бумага: мы нарисовали на ней линии и раскрасили образованные ими области в два цвета – чёрный и белый (рис. 1, внизу страницы). Проведём ещё одну произвольную линию от края до края (рис. 2). Области, через которые она прошла, поделились на две части, чей цвет

МОРЯ НЕ ПОМЕХА

Одно из следствий теоремы о четырёх красках гласит: если каждая из областей на карте имеет выход к морю, для их закрашивания достаточно только трёх цветов. Дело в том, что море в этом случае можно представить как ещё одну область, раскрашенную четвёртым, скорее всего синим, цветом (см. верхнюю правую иллюстрацию).

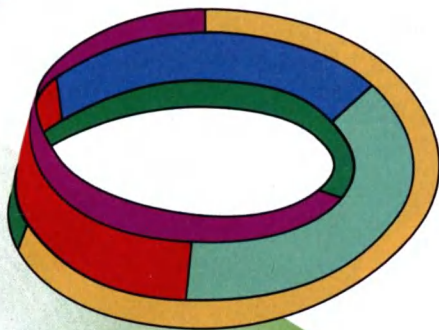


Раскраска областей, образованных прямыми линиями.



Лента Мёбиуса, объект с односторонней поверхностью: если двигаться по ленте, то в конце концов окажешься на её обратной стороне.

Для раскраски областей, нанесённых на ленту Мёбиуса, достаточно шести цветов.



Бутылка Клейна – «объёмный вариант» ленты Мёбиуса.

Если карту нанести на бутылку Клейна, то для раскраски хватит тоже шести цветов.



одинаков. Казалось бы, наша линия «испортила» эту двухцветную «карту». Но можно применить хитрый ход: перекрасить все области с одной из сторон (любой, на выбор) от недавно проведённой линии в противоположные цвета. Получится, что каждая из половинок карты снова окрашена правильно (рис. 3)! Такую операцию можно повторять сколько угодно раз при проведении каждой новой линии. Кстати, всё это мы проделали на уже имеющемся у нас листе с чёрными и белыми областями. И для того, чтобы изначально раскрасить его правильно, не нужно ломать голову, всё можно сделать автоматически. Сперва рисуем на чистом листе одну линию, пространство по одну сторону от неё закрашиваем чёрным. Потом рисуем вторую линию и раскрашиваем области с помощью нашего хитрого метода. Повторяем то же самое, нарисовав третью линию, и так далее...

ТЕОРЕМА ДЛЯ ИГРЫ

Если ты попробуешь применить теорему о четырёх красках на практике, то тебя, скорее всего, ждёт разочарование. Дело в том, что, раскрашивая карту четырьмя разноцветными карандашами, надо соблюдать осмотрительность и продумывать варианты

на несколько областей вперёд. Иначе возникнет ситуация, когда придётся взять пятый карандаш, дабы избежать соприкосновения областей одного цвета. Можно даже устроить игру, чьи правила очень просты. Первый её участник рисует на бумаге любую замкнутую область. Второй игрок закрашивает её одним из четырёх цветов и рисует ещё одну область, примыкающую к первой. Эту новую область должен закрасить первый игрок, но, разумеется, уже другим цветом. Далее игроки по очереди пририсовывают области к получившимся рисункам, предлагая сопернику их закрашивать. Тот, кому для закрашивания придётся взять пятый цвет, проиграл.

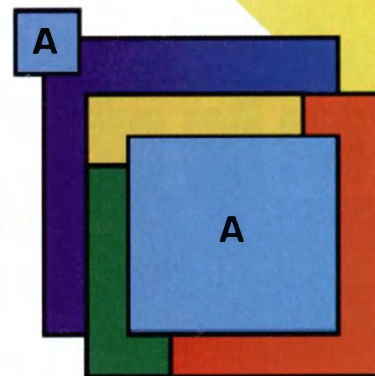
Есть и другой вариант этой игры. Взяв готовую контурную карту, попробуй закрашивать её, соблюдая строгую последовательность цветов. При этом можно закрашивать любую область, не обязательно граничащую с той, которая уже была покрашена ранее. Конечно, играть можно и вдвоём, и втроём, главное – соблюдать последовательность ходов и цветов.

Заметим, что если раскрашивать реальные политические карты, то бывает так, что четырёх красок оказывается недостаточно. Почему? Дело в том, что не все территории государств или отдельных регионов связаны. К примеру, Калининградская область в России или штат Аляска в США отделены от основной части страны территориями других государств. Окрашивать же их, разумеется, нужно тем же цветом, что и основную часть страны. Таким образом часть не смежных областей изначально должна быть окрашена в один и тот же цвет, что сильно усложняет решение задачи.



Улица в Венгрии с цветными вставками дорожной плитки.

Если в страну А входят две территории, не соприкасающиеся друг с другом, то для раскраски карты может понадобиться пять цветов.





ОТ СПАРТАНСКИХ ОТРЯДОВ

Великие полководцы прошлого побеждали благодаря своим незаурядным качествам. Для современных побед таланта недостаточно: необходимы и знания.



СПАРТА КАКОЕ-ТО ВРЕМЯ
БЫЛА САМЫМ
МОГУЩЕСТВЕННЫМ
ГОСУДАРСТВОМ
В ДРЕВНЕЙ ГРЕЦИИ.



В первобытную эпоху воинами являлись все мужчины рода или племени. И молодые воины учились сражаться у старших. Когда же возникли первые государства, обладавшие более или менее организованными военными силами, появилось некоторое подобие военных школ. Так началась история военного образования, которое существует уже около пяти тысяч лет.

СПАРТАНСКОЕ ВОСПИТАНИЕ
Самым ярким примером военного воспитания в античные времена является, конечно же, Спарта. С семилетнего возраста сыновья полноправных



ДО ВОЕННЫХ АКАДЕМИЙ





граждан этого древнегреческого государства проходили суровую физическую и военную подготовку в отрядах для мальчиков. Затем, с 14 и до 20 лет, их муштровали в отрядах для юношей. Главный упор делался на военные упражнения и свирепую дисциплину и лишь потом на грамоту. С 20 до 30 лет длилась действительная служба, но и после неё все свободное время по-прежнему уходило на оттачивание боевых навыков. Неудивительно, что небольшая Спарта какое-то время была самым могущественным государством в Древней Греции. Но именно военная мощь и привела её к упадку: Спарта тратила все свои ресурсы на подготовку к войнам и участию в них. Более правильной оказалась афинская модель обучения военному делу. После окончания частных школ семнадцатилетние юноши отправлялись на два года в так называемые эфебии, где их учили военному делу, а также искусствам, философии и праву. Затем выпускник должен был отдать пару лет военной службе. Такой порядок впоследствии распространился на всю Древнюю Грецию.

Воины РИМА

В республиканском Риме, где армия поначалу являлась ополчением свободных граждан, военное обучение начиналось в семье. Каждый отец должен был научить сына ездить верхом, метать стрелы, сражаться мечом в полном снаряжении. Развивать эти навыки, а также усваивать железную дисциплину молодёжи приходилось в легионах – в ходе из-



Фридрих-Вильгельм I

Прусский король Фридрих-Вильгельм I, создавший первый в истории кадетский корпус, тем не менее, презирал «учённость» и нередко говорил: «Всё, что выходит за уровень познаний хорошего унтер-офицера, – бесполезная зубрёжка». А вот его сын, Фридрих II, стремился дать своим офицерам больше теоретических званий. По окончании Семилетней войны, когда стала ощущаться нужда в высшем военном образовании, король основал в Берлине военную академию, где учились наиболее способные офицеры. Более того, король лично читал им лекции, а затем отобрал 12 лучших выпускников, которые образовали особую штабную группу.

матывающего четырёхмесячного «курса молодого бойца». Затем Рим стал империей, и армия начала формироваться из наёмников. При этом рядовыми в ней служили простолюдины, которые могли дослужиться лишь до центуриона, то есть до командующего сотней солдат. А вот выходцы из сенаторского и всаднического сословий шли в армию сразу офицерами. Правда, до этого знатные юноши получали образование в частных школах, а потом и поступали в специальное учебное заведение, где проходили военную подготовку. Причём практиковались «курсанты» прямо в легионах. Именно в Риме начали системно готовить офицеров в современном понимании.

РЫЦАРСКОЕ «САМООБРАЗОВАНИЕ»

Во времена господства рыцарской кавалерии военно-учебных заведений просто не было. Юный дворянин учился боевым искусствам в семье, а затем поступал оруженосцем к какому-нибудь видному рыцарю. А вот простолюдинов-пехотинцев учили лишь держать строй и слушаться команд. Исключение – школы лучников, созданные в Англии в XIV веке королём Эдуардом III.

Примерно в это время европейские феодалы стали прибегать к услугам воинов-наёмников. Поэтому уже с начала XV века в Италии, славившейся своими кондоттьерами (вожаками наёмных отрядов), появились так называемые «школы полководцев». Подготовки в этих школах было достаточно, чтобы отличиться в битвах, решавшихся силой и отвагой.



Римляне.



Рыцари.

Обучение верховой езде, картина Бернардо Беллотто.



Артиллерия диктует условия

Всё поменялось с появлением огнестрельного оружия. На полях сражений огромную роль стала играть артиллерия, а рыцарскую конницу вытеснила регулярная пехота. В таких условиях стали необходимы новые знания, прежде всего – в артиллерийском деле.

Первые артиллерийские училища появились в Венеции, в начале XVI века. По их образцу император Карл V Габсбург учредил такие же школы в испанской Кастилии и на Сицилии. Для остальных родов войск подобные заведения, названные рыцарскими академиями, открыли лишь через сто лет. В них, кроме верховой езды, фехтования и гимнастики, изучали математику, черчение, фортификацию, военную историю, а также иностранные языки и изящные манеры. Правда, изначальный замысел этих академий был связан с желанием поддержать пошатнувшийся статус рыцарства и помочь обедневшим дворянам, особенно младшим сыновьям (во Франции их называли «кадетами») исполнить сословное призвание – нести военную службу. Впрочем, выпускники этих школ всё равно начинали службу рядовыми и должны были заслужить офицерское звание в бою. Или... купить офицерский патент.

С ПОДАЧИ ПЕТРА I

Пётр I, перенимая европейский опыт, старался сделать так, чтобы продвижение по службе зависело от образования и заслуг, а не от знатности рода. В 1698 году им была основана «Школа цифири и землемерия», в 1701-м – Школа математических и навигацких наук, в 1712-м – Инженерная школа, в 1715-м – Академия морской гвардии, в 1719-м –



Наполеон Бонапарт

В 1802 году по решению Наполеона была образована Специальная военная школа, которая с 1806 года обосновалась в предместье Сен-Сир. Открывая её, Наполеон (сам он окончил артиллерийский колледж) пожелал курсантам стать профессиональными офицерами с широким кругозором. В школу принимали кадетов, сержантов и младших офицеров. Первые курсанты почти поголовно погибли в битве при Аустерлице в 1805 году. В их честь в Сен-Сире ежегодно проводится торжественная церемония.

Артиллерийская школа. В них обучались как военные, так и гражданские люди. Но жестокие порядки отталкивали дворян от учёбы в этих заведениях. Поэтому на смену военным школам пришли кадетские корпуса, куда принимали только дворян, а обучение носило общеобразовательный характер. Первый такой корпус возник в 1732 году, во время царствования Анны Иоанновны. А в начале XIX века в России было уже свыше десятка корпусов. С 1797 года получить офицерское звание мог только тот, кто прошёл обучение в этих корпусах. После 1865 года, чтобы стать офицером, нужно было сперва окончить военную гимназию, а потом – юнкерское училище.

НА НОВЫЙ УРОВЕНЬ


Но характер военных действий всё усложнялся, они стали более масштабными, в них участвовали крупные армии. А значит, возросла потребность в узкопрофильных специалистах, особенно – в оперативно-штабных работниках. И учебные программы пришлось снова менять:

к предметам прибавилась стратегия и тактика действий нескольких родов войск. В итоге система военного обучения была надстроена ещё одним уровнем – высшим академическим образованием. Такая структура образования, конечно с некоторыми изменениями, сохранилась до сегодняшнего дня. Недаром открытые ещё на рубеже XVIII–XIX веков академии и сейчас «в строю». Отличную репутацию имеют не только западные, но и отечественные академии. Достаточно назвать Общеобразовательную академию ВС РФ им. М. В. Фрунзе, ведущую родословную от Николаевской академии Генерального штаба, основанной в 1832 году.

Студенты военные медики, форма 1881 года, Россия.



В России прообразом военной академии можно считать основанное в 1816 году Училище колонновожатых. В нём обучались юнкера, готовившиеся в офицеры Генерального штаба. В 1826 году, после восстания декабристов, оно было закрыто. Однако в 1832 году на его базе была создана Императорская военная академия, с 1855 года носящая название Николаевской академии. В мае 1918 года большевики переименовали академию в Военную академию РККА, а в июне эвакуированные в Казань преподаватели и курсанты перешли на сторону белых. Кстати, выпускниками этой академии были лидеры белого движения П. Н. Врангель, А. И. Деникин, Н. Н. Юденич. Были и служившие красным: И. И. Вацетис, А. А. Свечин, А. Е. Снесарев, Б. М. Шапошников.



СКОРОСТЬ
164KM/Ч
!

СТРАННЫЕ ГОНКИ ПО СНЕГУ И ПО ЛЬДУ

Казалось бы, зимние виды спорта хорошо известны, и тут не придумаешь ничего нового. Тем не менее, существует несколько спортивных соревнований, о которых мало кто знает.





СНОУСКУТ И СКИБОБ



удрённые названия, но на самом деле всё просто. Представь себе самокат, у которого вместо колёс стоят лыжи. Это и есть сноускут. А скибоб получится, если мы у велосипеда поменяем колёса на лыжи. Конечно, это довольно поверхностное объяснение. Тонкости заключаются в том, что лыжи сноускута похожи на доски сноуборда, и на задней даже есть ляжка для ботинок. Зафиксировав в ней ноги, можно делать различные трюки. Кататься на снежном самокате гораздо сложнее и опаснее, чем на сноуборде, прежде всего потому, что на нём трудно гасить скорость. Для этого приходится выворачивать переднюю лыжу и тормозить её кантом. Соревнования на сноускутах проводятся с 1994 года и включают несколько дисциплин: скоростной спуск, параллельный слалом, фристайл и гонка по трассе с буграми. Лыжи спортивных скибобов похожи на горные лыжи, только очень короткие, не длиннее 55 см. Ещё две маленькие лыжи надевает на ноги спортсмен. Скибобинг считается менее опасным спортом, и это при том, что рекорд скорости на скибобе – 164 км/ч, а теоретически на нём можно разогнаться быстрее 190 км/ч! Чемпионаты мира по скоростному и слаломному спуску на снежных велосипедах проводятся с 1964 года.



АЙС-КРОСС

Олимпийские чемпионы-конькобежцы проходят дистанцию со средней скоростью не более 55 км/ч. Показатели хоккеистов скромнее: по данным американской Континентальной хоккейной лиги (КХЛ), в погоне за шайбой спортсмены редко разгоняются быстрее 32 км/ч. И тем не менее можно увидеть экстремалов, очень похожих на хоккеистов, которые несутся по льду со скоростью под 80 км/ч! Такое происходит на состязаниях по айс-кроссу, где правила столь же просты, как и в беге на коньках: побеждает тот, кто придёт к финишу первым. Вот только спортсмены не бегут, а спускаются на коньках по специальной наклонной трассе, изобилующей препятствиями в виде бугров, трамплинов и резких поворотов.

Это состязание придумали в Австрии в 1999 году, а уже в 2010-м были проведены международные соревнования по айс-кроссу. Кстати, общероссийская Федерация скоростного спуска на коньках существует с 2021 года, её трасса расположена в подмосковном парке «Патриот». Испытать свои силы в таких состязаниях может любой желающий, но это довольно рискованное дело. Не случайно регламент соревнований строго оговаривает требования к экипировке: на спортсмене должны быть защитные щитки, как у хоккеистов, обязателен шлем, а концы коньков должны иметь пластиковые накладки во избежание случайных травм.



Рекорд скорости бега на коньках установил голландец Кьелд Нейс: в марте этого года он смог разогнаться по льду замёрзшего озера до 103 км/ч! Правда, чтобы встречный воздух оказывал меньшее сопротивление, перед Нейсом ехал грузовик со специальным щитом.



Кажется, что чем длиннее гора, тем сильнее можно на ней разогнаться. Но это не так. Даже скачиваясь с самой высокой и крутой горы, не стоит рассчитывать, что удастся развить скорость более 200 км/ч. Всё дело в сопротивлении воздуха, которое, как говорят физики, пропорционально квадрату скорости: увеличиваем скорость вдвое – сопротивление воздуха возрастает в четыре раза, разгоняемся так, чтобы скорость стала в три раза больше – получаем в девять раз большее сопротивление...



*Терминал

Каяк – узкая гребная лодка, изначально используемая народами Севера.



Снег и лёд как будто созданы для катания! Но почему пластиковая ледянка или коньки скользят по льду, а по асфальту – нет? При скольжении возникает трение, которое сопровождается выделением тепла. Это тепло расплавляет тонкий слой снега или льда, и растаявшая вода действует как смазка. Но на качество скольжения влияют сразу несколько факторов. Например, в сильный мороз коньки скользят хуже, потому что возникающая водяная плёнка между ними и льдом слишком тонка. Мало того что выделившегося тепла может оказаться недостаточно для расплавления льда, так ещё и это тепло активно отводится металлом конька. Во время оттепели нет проблем с водяной плёнкой, но санки плохо скользят по подтаявшему снегу, продавливая его верхний слой.

СНЕЖНЫЙ КАЯКИНГ

Не часто увидишь человека, который тащит лодку-каяк на вершину горы, тем более, если это происходит зимой. Но если ты стал свидетелем такой картины, то жди продолжения: забравшись наверх, человек сядет в каяк и помчится вниз по сугробам, как будто спускаясь по горной реке. Нетрудно догадаться, что такое развлечение придумали экстремалы-каякеры, сплавляющиеся по бурным речным порогам. И хотя кто-то из каякеров продолжает заниматься этим и зимой (такой спорт называется зимним каякингом), нашлись и те, кто решил спуститься с горы на лодке по снегу. Так и возник снежный каякинг – молодое спортивное увлечение, первые соревнования по которому были проведены в 2007 году. Несмотря на кажущуюся несерьёзность таких катаний, скорость на спуске может достигать 50 км/ч.

Есть ещё одно похожее развлечение – снежный рафтинг. Здесь спуск со снежной горы осуществляется на надувной лодке.





СКИДЖОРИНГ

Кто хоть раз катался по просёлку на санках или надувной ватрушке, привязанной к папиной машине, знает, как это здорово! А ведь подобное развлечение (правда, не сидя в санках, а стоя на лыжах) существует очень давно. Первое официальное соревнование прошло в 1901 году в Швеции, где была устроена гонка между лыжниками, едущими за оленьей упряжкой. Состязание получило название «скиджоринг», и сейчас у него множество разновидностей. В качестве тягача могут выступать не только олени, но и собаки, лошади, автомобили, мотоциклы и снегоходы. Кстати, именно мотоциклетный скиджоринг – самый зрелищный: трасса довольно быстро превращается в месиво из снега и грязи, и чтобы победить, нужно мастерство двух участников – лыжника и мотоциклиста.



ФОТО: REDBULL, KATIA ANGELLO, RAINER LIPPERT (wikipedia).



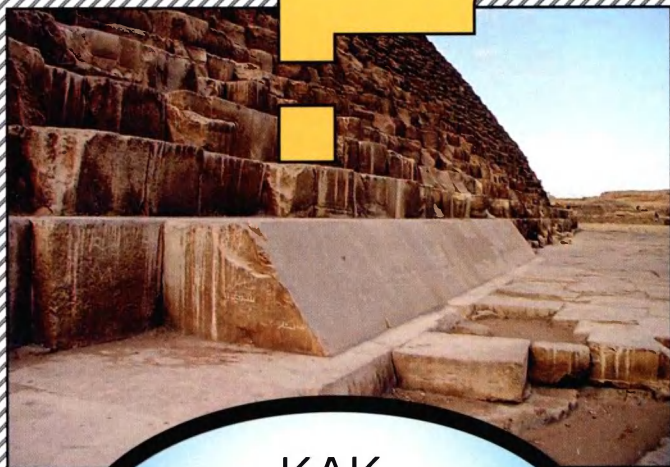
НЕ ПЫТАЙСЯ ЭТО ПОВТОРИТЬ!
ПОДОБНЫЕ ТРЮКИ ВЫПОЛНЕНЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ
СПОРТСМЕНАМИ ИЛИ КАСКАДЁРАМИ!



МОЖНО ЛИ СЖАТЬ ЖИДКОСТЬ ДО ТВЁРДОГО СОСТОЯНИЯ?

Вопрос прислал **АРТЁМ КАТРУША**
из Славгорода.

Да, это возможно. В сентябрьском номере «Эрудита» мы писали о Сатурне, ядро которого покрыто слоем твёрдого, а над ним и жидкого водорода. Твёрдое агрегатное состояние водорода как раз и получается из его жидкой фазы, сжатой огромным давлением. Обычная вода комнатной температуры тоже может превратиться в лёд, если на неё воздействовать давлением более 10 000 атмосфер. При этом сперва появится так называемый лёд VI. Он может быть не только тёплым, но и горячим: если поднять давление до 20 000 атмосфер, то таять он начнёт при температуре 81 °С. Следующая модификация, лёд VII, возникает при ещё большем давлении. Молекулы в нём компактно «упаковываются» в кристаллы кубической формы, поэтому лёд VII по плотности лишь немного уступает кирпичу – если его бросить в воду, он сразу утонет. Интересно, что кусочек льда VI был обнаружен внутри алмаза, и поэтому Международная минералогическая ассоциация классифицировала лёд VII как минерал.



КАК ДРЕВНИЕ ЕГИПТЯНЕ ПОДНИМАЛИ БЛОКИ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ПИРАМИД?

Вопрос прислал **АНДРЕЙ НОВИКОВ**
из Москвы.

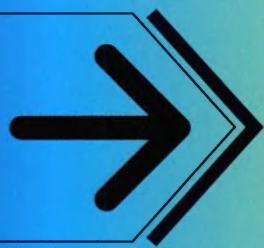
Увы, почти всё, что касается строительства пирамид, покрыто тайной. И хотя учёные выдвигают самые разные гипотезы, все они не бесспорны. Так, согласно одной из идей, египтяне затаскивали каменные блоки наверх по созданному из каменных блоков и глины пологому пандусу, который сооружали впритык к пирамиде. Но, например, пирамида Хеопса состоит из более чем 1,65 миллиона каменных блоков (по другим оценкам, их 2,3 миллиона), а строили её 20 лет. Предположив, что блоков 1,65 миллиона, учёные сделали расчёт: в среднем каждые две минуты наверх доставлялся один блок. И даже если египтяне трудились каждый день от заката до рассвета без перерыва, то время между доставками блоков увеличится до пяти минут. А ведь мы исходим из минимального количества блоков и не учитываем, что их подъём прекращается, когда нужно нарастить пандус, параметры которого под стать пирамиде: длина до 450 м, количество 2,5-тонных каменных блоков, требуемых для его возведения, – около трёх миллионов. И ещё. Многие теории строятся из предположения, что вес блока – около 2,5 тонны. Но вес потолочных блоков в погребальных камерах может достигать до 40 тонн. Словом, вопрос подъёма блоков интересует не только Андрея, но и учёных.

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!

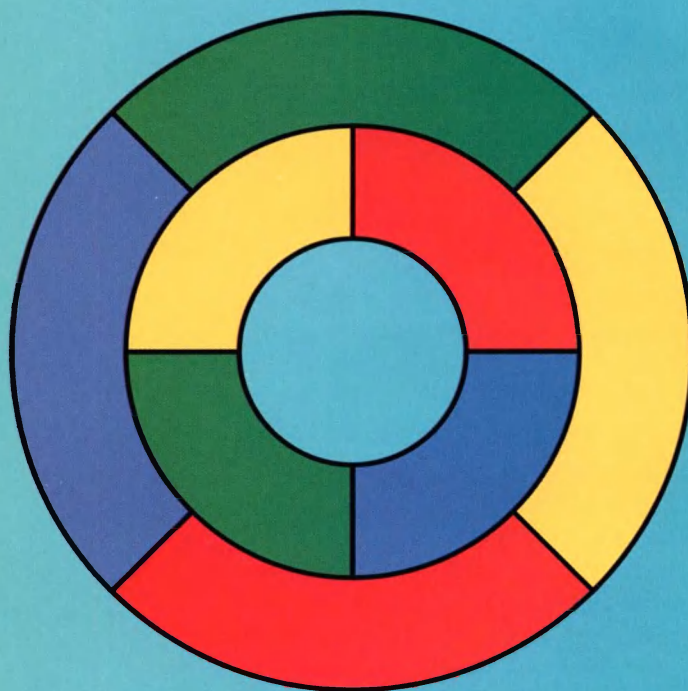
ЧТО ТАКОЕ ИСКУССТВО И ЗАЧЕМ ОНО НАМ?

Вопрос прислала **ВСЕВОЛОД КРАСНОВ**
из Санкт-Петербурга.

Австралийская птица шалашник строит на земле замысловатые укрытия из веток, украшая вход к ним различными блестящими и яркими предметами – камешками, пробками от бутылок, стекляшками... Археологи нашли осколки костей, на которые 400 тысяч лет назад первобытные люди нанесли параллельные насечки. Но то, что описано в этих примерах, трудно отнести к искусству. Птица украшает свой шалаш для самки, демонстрируя свои умения, а насечки на кости были сделаны или в ритуальных целях, или просто для красоты. Искусство же служит для выражения отношения к миру. Поэтому не всякое произведение искусства обязательно должно быть красивым и вызывать положительные эмоции, также как качественная фотография может быть не более чем изображением, на котором видны все детали. Зачем люди создают произведения искусства? Причин несколько, но в основе лежит тяга к общению, которую природа заложила в нас во времена, когда наши очень далёкие предки начали вести стайный образ жизни, что невозможно без коммуникации друг с другом. Конечно, общаться мы можем и с помощью слов, но их может не хватить, чтобы выразить свои чувства или настроения. И тогда на помощь приходит искусство.

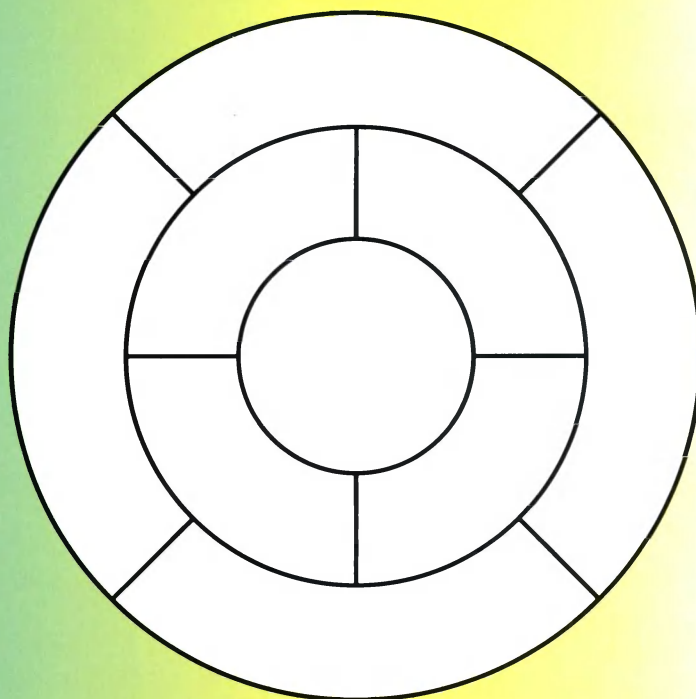


ПЯТЬ ИЛИ ВСЁ-ТАКИ ЧЕТЫРЕ?



В статье «В четыре цвета» мы пишем, что любой узор, состоящий из замкнутых областей, можно раскрасить четырьмя цветами так, чтобы граничащие друг с другом области были разного цвета. Но посмотри на рисунок: здесь использовано пять красок, и четырьмя тут вроде бы не обойтись. Ведь если поменять цвет одной из областей (например, перекрасив жёлтую в зелёный, красный, синий или бирюзовый), то окажется, что она граничит с областью такого же цвета!

И всё же попробуй раскрасить такой узор четырьмя красками. Надеемся, у тебя получится!



Вариант ответа мы дадим в следующем номере. Не пропусти!

