

ЭРУДУТ

ЖУРНАЛ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

ЮНЫЙ

7/2021



**СЕВЕРНАЯ
ВОЙНА**
ПЁТР I ПРОТИВ
КАРЛА XII

**ПЕТЛЯ
ЭВОЛЮЦИИ**
ВОЗВРАЩЕНИЕ
В ВОДУ

СЕКРЕТ РАВНОВЕСИЯ

**УНИКАЛЬНЫЕ
ОЗЁРА РОССИИ**
ОТ БАЙКАЛА ДО КАСПИЯ

**ФУТБОЛЬНЫЕ
МЯЧИ**
В СТРЕМЛЕНИИ К ИДЕАЛУ

ПОДПИСКА:

КАТАЛОГ
«ПОЧТА
РОССИИ»
П4536

А ТАКЖЕ
НА [RODRISKA.
ROCHTA.RU](http://RODRISKA.RU)



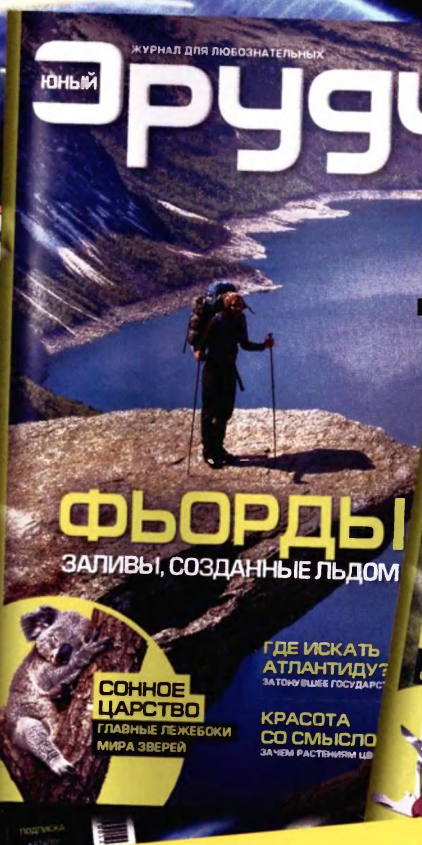
6+



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 82 РУБЛЕЙ*
ЗА НОМЕР!

* 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 2021 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.



ЮНЫЙ ЭРУДИТ

7/2021

Издание осуществляется в сотрудничестве с редакцией журнала Galileo (Германия).

Журнал «ЮНЫЙ ЭРУДИТ»

№ 7 (227) июль 2021 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.

Заместитель главного редактора

периодических изданий:

Екатерина ПРЯНИК.

Главный редактор:

Василий Александрович РАДЛОВ.

Дизайнер: **Тимофей ФРОЛОВ.**

Перевод с немецкого языка:

Елена ЯВЦЕКАЯ.

Корректор: **Екатерина ПЕРФИЛЬЕВА.**

Печать офсетная. Бумага мелованная.

Заказ №21-1114.

Тираж 11 000 экз.

Дата печати (производства): 07.2021.

Подписано в печать: 09.07.2021.

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.

Распространитель в Республике Беларусь:

000 «Росчерк», г. Минск, ул. Сурганова,

д. 57б, офис 123.

Тел. + 375 (17) 331-94-27 (41).

Размещение рекламы:

тел. (495) 933-72-50.

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.

ЕАС

Иллюстрации на обложке:

© Silvano Rebai/stock.adobe.com

© Tinwe from Pixabay/Wikimedia.org



стр.
10



стр.
04



стр.
22



стр.
26



- 02.. КАЛЕНДАРЬ ИЮЛЯ**
Машина, похожая на карету, и самолет с крылом-экраном.
- 04.. ПРОСТЫЕ ВЕЩИ**
Секреты равновесия.
Почему едущий велосипед не падает? Есть несколько ответов на этот вопрос.
- 08.. ПЛАНЕТА ЗЕМЛЯ**
Каменные люди на морском дне.
Скульптуры, созданные, чтобы сохранить рифы.
- 10.. СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ**
Северная война.
Борьба за господство на Балтике.
- 16.. ПОСТЕР**
Пчелиные технологии.
Пчелы не собирают мед, они его... делают!
- 18.. ПРОСТЫЕ ВЕЩИ**
Мера стоимости.
Как появились деньги, какими они бывают и как их накопить.
- 22.. УДИВИТЕЛЬНЫЕ ЖИВОТНЫЕ**
Вернувшиеся в воду.
Некоторые существа, выбравшиеся в доисторические времена из моря на сушу, затем снова предпочли водную стихию.
- 26.. ПЛАНЕТА ЗЕМЛЯ**
Озера-великаны.
Самые большие озера России.
- 30.. ПРОСТЫЕ ВЕЩИ**
Эволюция мяча.
Рассказ о том, как совершенствовались футбольные мячи.
- 33.. ВОПРОС-ОТВЕТ**
Как возникает солнечный луч и насколько прочны приборы космического корабля?

Казимир Функ, придумавший термин «витамин».



01

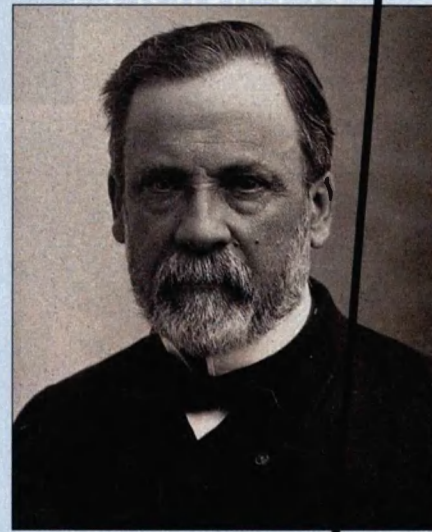


ФОТО: YUKATAN

Хайреддин Барбаросса.

04

Фото работы Надара 1878 года.



06

► 110 лет назад, **1 июля 1911 года**, польский биохимик Казимир Функ, работавший в Лондоне, ввел новый термин – «витамин». Вообще-то еще в древности люди поняли, что некоторые продукты могут служить лекарством от болезней, вызванных однообразной пищей. Так, в XVI веке шотландский врач Джеймс Линд установил, что цингу, которой болели моряки во время долгого плавания, можно предотвратить, если ввести в рацион матросов лимоны. В 1880 году русский биолог Николай Лунин провел эксперимент – он кормил одну группу мышей молоком, а другую – тем, из чего молоко состоит: жирами, белками, сахарами... Вскоре все мыши из второй группы погибли. В результате Лунин сделал вывод, что в молоке содержится что-то еще, необходимое для жизни. Это подтвердил английский биохимик Фредерик Хопкинс, доказавший существование витаминов и получивший за это в 1929 году Нобелевскую премию.

► **4 июля 1546 года** моряки Средиземного моря, а вместе с ними и большинство жителей побережья вздохнули свободно: в своем дворце на Босфоре умер Хайреддин Барбаросса – величайший средиземноморский пират. Хайреддин и его старший брат Арудж, не менее знаменитый пират, родились в бедной семье горшечника. Арудж сам сделал свою «карьеру», пройдя путь от носильщика до паши, Хайреддин же унаследовал богатства брата и впоследствии сильно приумножил их. Коварный и жестокий Хайреддин нападал на торговые караваны, разрушал прибрежные города, продавал их жителей в рабство, а иногда просто высаживался со своими головорезами на берег и требовал денег за уход. Справиться с пиратами не смог даже испанский флот – Хайреддин Барбаросса закончил дни в роскоши, отойдя на покой после многих лет своей кровавой «работы», и был похоронен в мавзолее.

► **6 июня 1885 года** была применена первая прививка против бешенства. 136 лет назад девятилетнего мальчика Йозефа Майстера укусила бешеная собака. Родители обратились к местному врачу, но тот лишь развел руками: лечить бешенство – смертельное инфекционное заболевание – тогда еще не умели. Но врач посоветовал обратиться к Луи Пастеру – знаменитому микробиологу, одному из создателей первых вакцин. Пастер не имел права лечить людей (он был ученый, а не врач), но выхода не было. В течение 14-и дней Пастер колот мальчику вакцину, которую микробиолог разработал совсем незадолго до этого. В результате мальчик выздоровел, а вакцина против бешенства была быстро принята на вооружение всеми докторами. В дальнейшем Майстер посвятил Пастеру всю свою жизнь, работая сторожем в его институте. И когда гитлеровские солдаты, захватившие Францию, приказали ему вскрыть могилу великого ученого, Майстер наотрез отказался.



Первый русский автомобиль был похож на карету.

15

Экраноплан «Орленок» (А-90).



22



Во время прокладки первого кабеля произошел обрыв.

31

► Первый японский автомобиль был сделан в 1907 году, первый американский – в 1898-м, а когда появился первый русский автомобиль? В 1896 году! **15 июля 1896 года** в Нижнем Новгороде открылась промышленно-художественная выставка, на которой был представлен автомобиль конструкции русского инженера Евгения Яковлева, сделанный в каретных мастерских Петра Фрезе. На машине стоял мотор, сконструированный Яковлевым и собранный на его заводе, мощностью две лошадиные силы, который разогнал этот двухместный автомобиль до скорости 21 км/ч. К сожалению, через два года инженер Яковлев умер, его завод закрылся, и компаньон Яковлева Фрезе был вынужден покупать двигатели для своих автомобилей за границей. В 1910 году фабрику Фрезе купил Русско-Балтийский завод, выпускавший машины собственной конструкции, но и он закрылся вскоре после революции.

► 60 лет назад, **22 июля 1961 года**, состоялся первый полет отечественного экраноплана СМ-1. Экраноплан – летающее транспортное средство, внешне напоминающее самолет-амфибию, но в отличие от самолета его удерживает в воздухе не только подъемная сила крыла, но и экранный эффект. Экранный эффект – это по сути воздушная подушка, образующаяся между крылом и поверхностью воды или земли: крыло быстро движущегося экраноплана сжимает воздух, находящийся снизу, и его давление помогает удержать всю конструкцию на весу. Отсюда и недостатки экраноплана: он не может летать над неровной поверхностью (в том числе и над водой во время шторма) и не может, подобно самолету, закладывать крутой вираж, что сильно снижает его маневренность. Тем не менее, для нужд армии в конце прошлого века в СССР было собрано несколько экранопланов, но дальше опытных экземпляров дело не пошло.

► **31 июля 1866 года** появилась устойчивая телеграфная связь между Европой и Америкой. В середине позапрошлого века и в Европе, и в США для срочных сообщений всюю использовали телеграф, а связь между континентами происходила по старинке – с помощью писем, доставляемых кораблями. Попытки связать телеграфными проводами континенты – образец человеческого упорства и трудолюбия. Первый кабель оборвался через несколько дней после начала прокладки, второй был протянут, и по нему даже отправили несколько телеграмм, но потом связь прекратилась. Третья попытка тоже была неудачной, и только четвертая прошла успешно. Кабель прокладывался с помощью самого большого парохода тех времен – «Грейт Истерн», с катушек которого на дно океана легло 5100 км бронированного провода.

СЕКРЕТЫ РАВНОВЕСИЯ

**Почему велосипедист не падает?
Давай разберемся в этом вопросе!**

На дворе лето, и ты, конечно же, катаешься на велосипеде. В этом деле главное – начать движение: оттолкнулся ногой, нажал на педали, и твой двухколесный транспорт, который только что нужно было держать, чтобы он не упал, вдруг обретает удивительную устойчивость! Почему же едущий велосипед не падает?

На этот вопрос обычно дают три разных ответа, и на каждый из них есть свои возражения. ►►



► Волчок не падает даже в наклонном положении.



ФОТО: DAVID EARLE

▼ Не так-то просто повернуть руку, когда в ней крутящийся спиннер!



ФОТО: ROBERT COUSE-BAKER

ПРЕДПОЛОЖЕНИЕ ПЕРВОЕ

ЭФФЕКТ ВРАЩЕНИЯ

Велосипед не падает благодаря так называемому гироскопическому моменту, возникающему при вращении колеса. Чтобы было понятно, о чем речь, вспомним очень популярную несколько лет назад игрушку спиннер: если его взять в руку и хорошо раскрутить, а потом попытаться повернуть руку, то мы почувствуем, что спиннер сопротивляется этому повороту. Собственно, это сопротивление и есть проявление того гироскопического момента. Надо ска-

зать, что физики еще в начале позапрошлого века заметили, что вращающийся диск стремится сохранить свою ориентацию в пространстве, и сейчас это свойство широко применяется в навигационных приборах, например, в авиагоризонтах самолетов, или в системах стабилизации видеокамер. Ну а маленькие дети знакомы с гироскопическим эффектом благодаря юле или волчку, которые, будучи раскручены, не заваливаются набок, а уверенно стоят на своей тонкой ножке, даже если они наклонены. Значит, и крутящееся велосипедное колесо тоже должно сохранять свое положение, сопротивляясь наклону, то есть падению велосипеда набок. И чем быстрее мы едем, тем больше проявляется гироскопический эффект, и тем уверенней мы чувствуем себя за рулем велосипеда.

ВОЗРАЖЕНИЕ

Да, ехать быстро куда проще, чем катиться со скоростью черепахи! Но если всё дело было бы в гироскопическом

эффекте, то как бы ты наклонял велосипед в поворотах? С колесом-гироскопом ты ехал бы только прямо!



ФОТО: BAUTSCH

◀ Гироскоп на подвесе. Как ни двигай эту конструкцию, вращающийся диск в центре нее будет оставаться в таком же положении.

ПРЕДПОЛОЖЕНИЕ ВТОРОЕ

КОНСТРУКТИВНЫЕ ТОНКОСТИ

Действительно, на виражах и велосипедист, и горнолыжник, и конькобежец наклоняют свое тело в ту сторону, куда поворачивают. И причина этого достаточно проста. Изменяя направление движения, нам приходится преодолевать силу инерции – в данном случае ее обычно называют центробежной силой. Она направлена вбок, наружу поворота, и чтобы ее уравновесить, приходится наклоняться в противоположную сторону. Теперь обратим внимание на конструкцию велосипеда. Его передняя вилка стоит не вертикально, а слегка под углом, и ось колеса нередко тоже вынесена вперед относительно вилки. Все это приводит к тому, что при наклоне велосипеда переднее колесо само поворачивает в сторону наклона. То есть вся конструкция как бы помогает велосипедисту не упасть – как только

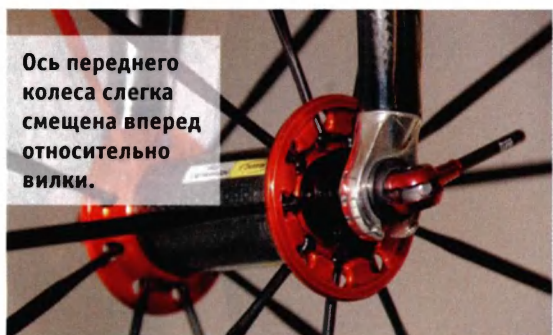
он начинает заваливаться набок, колесо стремится повернуть в сторону падения, и велосипед начинает ехать по дуге. При этом, разумеется, возникает центробежная сила, которая препятствует падению. Кстати, у самоката обычно передняя вилка стоит без всякого наклона, поэтому он и менее устойчив, чем велосипед. Есть и еще один момент. Шины велосипеда, катаясь по дороге, слегка сплющиваются. Если колесо стоит вертикально, участок шины, контактирующий с дорогой, будет иметь форму эллипса. Если же колесо наклонено, этот участок сместится ближе к боковине покрышки и примет форму, напоминающую толстую скобку. А это значит, что катящееся колесо тоже будет поворачивать в сторону своего наклона, вызывая уравновешивающую центробежную силу!



Велосипедисты на вираже.

Центробежная сила

ФОТО: LETARTEAN



Ось переднего колеса слегка смещена вперед относительно вилки.

ФОТО: RALF ROLETSCHEK

ВОЗРАЖЕНИЕ

Итак, благодаря конструкции мы имеем целых две причины возникновения силы, препятствующей падению. Но давай

заберемся на гору и столкнем оттуда пустой велосипед. Он ведь всё равно довольно быстро упадет!

ПРЕДПОЛОЖЕНИЕ ТРЕТЬЕ

ГЛАВНОЕ – ВЕЛОСИПЕДИСТ!

Действительно, уравновесить падающий велосипед можно только центробежной силой, возникающей при повороте. Поэтому велосипедист, чувствуя, что велосипед вот-вот начнет терять равновесие, слегка поворачивает руль в ту или иную сторону. Причем, делает это, как говорится, на автомате,

не задумываясь. А добиться такого мастерства можно только в результате тренировок, ведь все мы когда-то учились ездить на велосипеде, и не раз падали, постигая эту науку! Словом, всё искусство езды на велике заключается в том, чтобы вовремя и на нужный угол повернуть его руль!

ВОЗРАЖЕНИЕ

А почему же тогда не падают те, кто ездит «без рук», то есть

катятся, не касаясь руля руками?

► Наверное, самое трудное – залезть в седло такого велосипеда!

▼ Без подножки велосипед стоять не может!



ФОТО: СВЕК



ФОТО: JOHNTHESCOPE

◀ В руках флаг вместо руля!



ФОТО: JAE ZAMBIA

► Можно научиться ездить на велике даже так!





ФОТО: CLÉMENT BUCCO-LECHAT

► И ЧТО В ИТОГЕ?

Все предположения справедливы, но в разной степени – гироскопический эффект можно учитывать только при очень больших скоростях, а вот умение ездить стоит на первом месте. В том, что велосипедисту всё время приходится слегка подруливать, чтобы не упасть, легко убедиться. Нарисуй мелом на дороге длинную тонкую полоску шириной сантиметров 5–7 и попробуй проехать по ней на велосипеде, не заезжая за ее границы. Наверняка у тебя ничего не получится – велосипед будет ехать не строго по прямой, а небольшими зигзагами. Что же касается

ЗАКОНЫ ФИЗИКИ УДЕРЖИВАЮТ ВЕЛОСИПЕДИСТА ОТ ПАДЕНИЯ, НО РЕЗУЛЬТАТ ЗАВИСИТ ОТ ЕГО МАСТЕРСТВА!

«самовыравнивающей» конструкции велосипеда – именно ее используют во время езды «без рук». Например, предположим, что лихачу, отпустившему руль, для удержания равновесия нужно

слегка повернуть направо. Стараясь держать свое тело в вертикальном положении, он наклоняет вправо только велосипед. В результате, благодаря конструкции, переднее колесо само поворачивает направо. Кстати, есть любители, собирающие «неправильные» велосипеды, ездить на которых очень сложно. Но, если

хочется трудностей, можно ничего не перделывать, а просто попробовать проехать на велосипеде, держась левой рукой за правую рукоятку руля, а правой – за левую. Тут даже мастер велосипедных трюков почувствует себя новичком! ■

▼ У этих велосипедов всё наоборот: педали надо крутить руками, а управлять рулем – ногами!



КАМЕННЫЕ ЛЮДИ НА МОРСКОМ ДНЕ

Каких только музеев не бывает! Музей макарон, музей танца, музей снежинок... Сейчас мы расскажем о музее, посетители которого все как один должны надеть ласты!



В этом музее нет строгих смотрительниц, запрещающих трогать экспонаты руками, и нет скамеек, на которые можно присесть, если устал бродить по его залам.

Ой, извини, мы ошиблись – не бродить, а плавать, да и зал (если его можно так называть) тут один – Карибское море! Как ты уже догадался, речь идет о подводном музее. Он находится на морском дне возле мексиканского полуострова Юкатан. А посещают его дайверы: надев акваланг и ласты, они ныряют на десятиметровую глубину и плавают среди многочисленных каменных статуй (их здесь более четырехсот!), изображающих детей, женщин и мужчин. Эти изваяния создал английский скульптор Джейсон де Каир Тейлор, а моделями для них послужили жители Мексики. Комплекс своих произведений скульптор назвал «Тихая эволюция».

**ПОСЕЩАЮТ
МУЗЕЙ
ДАЙВЕРЫ,
НАДЕВ
АКВАЛАНГ
И ЛАСТЫ.**





ЗАЧЕМ ТАКИЕ СТРАННОСТИ?

Предвидим вопрос: неужели английский скульптор настолько знаменит, что желающие посмотреть на его творения готовы отправляться на морское дно? И если да, то почему бы не выставить эти скульптуры в какое-нибудь более доступное место? Всё просто. Этот подводный музей создан не только для людей, но и для... морских обитателей. Первые статуи уже обросли кораллами, а рыбы используют каменные фигуры как искусственный риф. В этом и заключается главная идея подводного музея. Дело в том, что рядом расположены естественные коралловые рифы морского парка Канкуна. Этот парк очень популярен у ныряльщиков – ежегодно его посещают почти 750 тысяч человек. Разумеется, такое количество оказывает большую нагрузку на природный парк. «Тихая эволюция»

помогает уменьшить число желающих понырять возле настоящих рифов, ведь в подводном музее тоже есть на что посмотреть. Так что эта выставка английского скульптора вдвойне уникальна: где еще найти музей, который на деле помогает сохранению природы? ■

◀ Подобный подводный парк Джейсон де Каир Тейлор создал также у берегов Мальдивских островов.

СЕВЕРНАЯ ВОЙНА

Победа в этом противостоянии вывела Россию в число сильнейших европейских держав и открыла ей путь в Балтику.

► Михаил Калишевский

4 августа 1700 года, едва проснувшись, жители Копенгагена, столицы Датского королевства, увидели, что их гавань перекрыта цепочкой неизвестно откуда взявшихся кораблей. Правда, к этому моменту вот уже около полугода Дания и Саксония воевали против Швеции, но боевые действия происходили далеко от датской столицы, и потому копенгагенцы чувствовали себя в безопасности. Но вот теперь сквозь утреннюю дымку горожане разглядели, что на мачтах ощетинившихся пушками парусников развеваются синие флаги с желтыми крестами. «Шведы!» – пронеслось по ошеломленному городу. Вскоре во дворец Кристиансборг прискакал курьер, доложивший о высадке шведского десанта в 10 км севернее Копенгагена.

По словам гонца, этот десант уже разбил значительные части и теперь обкладывает столицу со всех сторон. И что самое удивительное – десантом командует неопытный юнец, 18-летний король Швеции Карл XII. А вскоре прибыли и шведские парламентарии, которые передали требования юного короля: Дания должна разорвать союз с Саксонией и вывести войска из Гольштейна – немецких земель, лежащих к югу от Дании. В случае отказа Карл грозился разрушить Копенгаген. Первым побуждением датчан было послать этого нахала куда подальше – Копенгаген был мощной крепостью, способной выдержать долгую осаду. Однако главные силы датчан, вместе с королем

Дании Фредериком IV, находились в это время в Гольштейне, а флот был заблокирован в гавани шведской эскадрой. К тому же шведы подкрепили ультиматум пушечными залпами, а копенгагенцы вовсе не горели желанием погибать под развалинами своих домов. В итоге уже 18 августа был подписан мир – Дания выполнила все требования

Карла и вдобавок заплатила солидную контрибуцию*.

МОГУЩЕСТВО ШВЕЦИИ ВЫЗЫВАЛО БЕСПОКОЙСТВО У ПРАВИТЕЛЕЙ ДРУГИХ СТРАН.

СОЗДАНИЕ СЕВЕРНОГО СОЮЗА

В то время Швеция была очень мощным государством. Продуктивная экономика и великокопная армия, едва ли не самая сильная в Европе, сделали эту небольшую страну фактически хозяйкой

Балтийского моря. Шведы владели множеством прибалтийских государств: Финляндией, Карелией, Ингрией, Эстляндией, Лифляндией и почти всей Померанией. Такое могущество вызывало беспокойство соседей, и осенью 1699 года был оформлен тайный антишведский союз (Северный союз). Союзники рассчитывали на быструю победу еще и потому, что во главе Швеции стоял совсем

ПЛАНЫ СОЮЗНИКОВ

Осенью 1699 года саксонский курфюрст Август II, датский король Фредерик IV и Петр I договорились о противостоянии набирающей силу Швеции. Саксонцы должны были войти в Лифляндию, Дания – нанести удары из принадлежавшей ей Норвегии и в Гольштейн, а Россия – атаковать Ингрию

и Карелию, русские земли, отошедшие к Швеции по Столбовскому договору 1617 года. Впрочем, территориальные претензии Петра I распространились и на Нарву, Юрьев (ныне – эстонский город Тарту) и Динабург (сейчас – Даугавпилс, Латвия), которые в Москве считали древними вотчинами русских князей.

*Терминал

Контрибуция – платеж, выплачиваемый государством, проигравшим войну, в пользу страны-победительницы.



▲ Полтавская битва, картина художника Пьера-Дени Мартина.



► Швеция в 1658 году. Историческая географическая карта.



юный король Карл XII, который, едва вступив на престол, сразу же прославился как шалопай и дебошир. Карл любил с гиканьем промчаться верхом по улицам столицы в сопровождении приятелей-офицеров, сметая всё на своем пути. Горожане едва успевали спрятаться по домам. А еще малолетний король развлекался битьем окон в домах обывателей. Словом, союзники надеялись, что легко справятся с сумасбродным королем.

«ШАЛОПАЙ» ГРОЗИТ ЕВРОПЕ

Первыми вступили в войну саксонцы – в начале февраля 1700 года, без объявления войны, ►►

◀ Портреты Карла XII (слева) в 1697 году и Петра I (справа) в 1698 году.



▲ Шведские солдаты.



▲ Русские солдат, сержант и офицер.

► они вторглись в Лифляндию и осадили Ригу. Так началась 20-летняя Великая Северная война. Ригу надежно защищали отличные укрепления, и осада затянулась. В марте выступила Дания.

Так же без объявления войны датчане атаковали Гольштейн. Союзники торопили Петра I, тот тайно стягивал войска к Новгороду, но выдвинул резонное условие: он вступит в войну не раньше, чем будет подписан русско-турецкий мирный договор. А пока Петр заверял прибывшего в Москву шведского посла в искренней дружбе и даже сулил в случае падения Риги заставить Саксонию вернуть ее обратно Швеции. Но вышло так, что «шалопай» Карл XII обманул всех, включая собственный двор. Заявив, что едет охотиться, он ринулся в Карлскрону – на базу шведского флота, где уже формировались десантные силы. Король решил расправиться

с врагами поодиночке. Кроме того, он заручился поддержкой Англии и Нидерландов, их флоты прикрывали шведскую эскадру и обеспечивали Карлу беспрепятственную атаку на Данию. После капитуляции Дании Карл устремился в Лифляндию. Перепуганный Август II, монарх Саксонии, тут же снял осаду Риги и поспешил убраться восвояси. Между тем Петр получил, наконец, известие о подписании мира с Турцией. Шведский посол был тут же арестован, а шведские товары конфискованы. Еще не зная

о капитуляции Дании и отступлении Августа, Петр 30 августа 1700 года объявил войну Швеции. 3 сентября русские войска вторглись в шведские владения и вскоре осадили Нарву, крепость в Эстляндии (ныне – Эстония). Карл, узнав о появлении нового врага, поклялся наказать Петра за коварство и поспешил в Эстляндию...

АВГУСТ II ЗАКЛЮЧИЛ СО ШВЕДАМИ МИР В 1706-М, ОСТАВИВ РОССИЮ В ОДИНОЧЕСТВЕ.

НЕУДАЧА ПОД НАРВОЙ

Наступило утро 30 ноября 1700 года. Русские войска, вот уже два месяца безуспешно осаждавшие Нарву, с опаской вглядывались в заснеженное пространство: стало известно, что на подмогу шведам, засевшим в крепости, движется сам Карл XII. О его приближении поведали примчавшиеся под Нарву отряды русской конницы, которые за день до этого столкнулись с солдатами короля. Как позже выяснилось, Карл вел к Нарве всего лишь 8500 солдат, они шли налегке, без обозов и почти без артиллерии, иначе увязли бы в осенней грязи. А вот русское войско насчитывало 40 тысяч человек. Впрочем, численное превосходство не помогало – качество русских войск под Нарвой было очень низким: большинство составляли новобранцы, артиллерия была устаревшей. А тут еще и царь Петр внезапно покинул армию, назначив командующим саксонского фельдмаршала Карла де Круа, буквально на днях прибывшего в русский

лагерь. В результате командование войсками было почти парализовано. К тому же началась метель, сократившая видимость до 20 шагов. И вот ровно в 14:00 прогремела барабанная дробь, и прямо из снежного марева перед русскими возникли шеренги могучих шведских гренадеров, которые двумя клиньями ворвались в русский лагерь. Началась паника, конница помчалась к ветхому мосту через реку Нарву, и лошади тут же разнесли его в клочья своими копытами. По бегущим войскам пронеслось: «Немцы нас предали!», и солдаты набросились на офицеров-иностранцев. Де Круа, прокричав «Пусть черт воюет с такими солдатами!», со всем штабом сдался шведам. И только два русских полка – Семеновский и Преображенский – в течение трех часов сдерживали натиск шведских солдат, что и спасло русскую армию от полной гибели.

ПЕРВЫЕ УСПЕХИ

Разгром русских под Нарвой принес Карлу славу, и вскоре Европа стала сотрясаться от грозной поступи рослых шведов, ведомых стремительным юношей с растрепанной белокурой шевелюрой. Считая, что с Петром покончено, Карл XII занялся Августом. Он двинулся на юг и нанес польско-саксонской армии серию жестоких поражений, выгнав Августа из Польши и посадив на польский трон своего ставленника Станислава Лещинского (1704). Затем Карл вторгся в Саксонию, где стал громить саксонцев уже на их территории.

▼ Карта укреплений и передвижения шведских войск в ходе взятия Нарвы в 1700 году.





▲ **Передача ключей от города Лейпцига Карлу XII.**

Тем временем Петр I очень эффективно воспользовался неожиданной передышкой. Он сформировал новую регулярную армию, усиленно готовил собственные командные кадры, быстро строил флот, создавал национальную промышленность, прежде всего военную... Первым успехом русских стало отражение рейда шведской эскадры на Архангельск (25 июня 1701 года), результатом которого стал захват двух шведских судов и бесславный уход вражеской эскадры из Белого моря. 29 декабря русские войска разгромили корпус шведского генерала Шлиппенбаха. Затем последовало взятие крепостей Нотебурга (11 октября 1702 года) и Ниеншанца (1 мая 1703 года), возле которых Петром I была заложена новая столица – Санкт-Петербург. Летом 1704 года удалось захватить такие важные города, как Нарва и Дерпт. В итоге русские заняли значительную часть прибалтийских владений Швеции, шведы же засели в местных замках и крепостях.



▲ **Медаль, отлитая в честь взятия Нарвы в 1704 году.**

ОТХОД НА ВОСТОК

Параллельно Петр I оказывал помощь войсками своему незадачливому и абсолютно ненадежному союзнику – Августу II, которого Карл гонял по всей Саксонии. 13 февраля 1706 года около Фраунштадта, недалеко от Лейпцига, шведы наголову разбили 20-тысячное русско-саксонское войско, а затем оккупировали практически всю Саксонию. После этого Август II, даже не уведомив Петра I, запросил мира. Август отказался от польского престола, признав королем Речи Посполитой Станислава Лещинского, уплатил внушительную контрибуцию и вышел из войны. Но об этом еще не знали в русских войсках под командованием Александра Меншикова, который взял да и разгромил шведов 18 октября 1706 года под Калишем (Польша). Однако не имея больше помощи от Саксонии, Меншикову пришлось отходить в Белоруссию. Карл XII следовал по пятам и в феврале 1708 года вышел к Гродно. Русские, не принимая боя, откатывались на восток, но 14 июля король настиг их у Головчина и разбил. Окрыленный успехом, Карл XII решил на вторжение в Россию. Сначала король хотел идти на Смоленск, но русские отступали, оставляя шведам пустые города и деревни, без всяких запасов. Тогда Карл повернул на Украину, рассчитывая на изменившего Петру **гетмана*** Мазепу. Но 28 сентября 1708 года под деревней Лесная русские разгромили шведский корпус генерала Левенгаупта, шедший на помощь королю и везший громадный обоз, и армия Карла XII оказалась почти без провианта и **фуража***.

▲ **Баталия при Лесной. Картина Пьера-Дени Мартена. Петр I оценил эту битву, как «мать Полтавской баталии».**

***Терминал**

Гетман – историческое звание командующего армией в Чехии, Запорожском войске и Речи Посполитой, на Украине – титул правителя.

Фураж – в военном деле – корм для лошадей. Фураж являлся важнейшим ресурсом для обеспечения успеха военных операций конницы.



► Тем не менее в апреле 1709 года Карл XII начал осаду Полтавы, куда летом подошли основные силы русских. 7 июля Карл из лихости ввязался в перестрелку с казаками и был ранен в ногу. Поэтому во время знаменитой Полтавской битвы его носили на носилках, а войсками фактически командовал фельдмаршал Карл Густав Реншильд.

ПОЛТАВСКАЯ ПОБЕДА И ЕЕ ПЛОДЫ

К началу битвы под Полтавой армия Петра I состояла из 40–50 тысяч человек с сотней пушек, а у Карла XII было 20–30 тысяч человек и 34 пушки, но снарядов для них катастрофически не хватало. Петр I выбрал удачное место для своих позиций и заблаговременно построил **редуты*** в форме буквы «Т», чтобы огонь с них поражал шведов и в лоб, и с флангов. В итоге шведы вынуждены были брать редут за редутом, что не только уменьшало их силы, но и давало русским время на боевое развертывание. В 9 часов утра 8 июля первая линия шведской пехоты пошла в атаку и, несмотря на плотный огонь, достигла русских позиций, завязав рукопашную. Затем шведские всадники попытались обойти русские позиции, но кавалерия Меншикова ударила сбоку, расстроив атаку. Тем не менее, под яростными ударами левый фланг русских попятился, образовался опасный разрыв боевого порядка, и только атака 2-го батальона Новгородского полка во главе с самим Петром I исправила положение. В конце концов фланги русской армии охватили шведские позиции. Потерявшие строй шведы начали беспорядочное отступление, превратившееся к 11 часам в настоящее бегство, которое не смогли остановить даже призывы короля, сидевшего на вынесенных в боевые порядки носилках. Разгром был полный – шведы потеряли убитыми и ранеными около девяти тысяч человек, пленными – свыше двух тысяч, включая фельдмаршала Реншильда и канцлера Карла Пипера (русские – порядка шести тысяч убитыми и ранеными). Уже вечером, празднуя свою победу, Петр I устроил пир, куда были приглашены пленные шведские генералы. Между тем, кавалерия Меншикова преследовала отступавших шведов и настигла их у Переволочной, где уцелевшая часть шведской армии (около 16 тысяч) сдалась. Карлу XII и Мазепе с тысячей солдат и казаков удалось переправиться через реку Южный Буг на территорию **Османской империи***.

Практически немедленным результатом полтавской победы стало восстановление Север-



ного союза (октябрь 1709 года). И уже в начале 1710 года саксонцы осадили Данциг (ныне Гданьск, Польша), а датчане вторглись в шведскую провинцию Сконе. Русские войска под командованием Шереметева постепенно завершали завоевание Прибалтики – были взяты Рига, Ревель (Таллин),

Пернов (Пярну) и другие города. Одновременно корпус Федора Апраксина захватил Выборг. Таким образом, задача завоевания для России выхода к Балтийскому морю была выполнена и даже перевыполнена.

ПРОВАЛ ПРУТСКОГО ПОХОДА

Между тем, Карл XII обосновался в Бендерах – городе Молдавии, входившей тогда в Османскую империю. Отсюда он управлял Швецией, одновременно натравливая турок на Россию. И не без успеха. К тому же Петр I после полтавской и последующих побед стал вести себя самоуверенно, считая, что теперь удача будет всегда сопутствовать русским. Царь в начале 1711 года объявил войну Османской империи, результатом стал провальный Прутский поход, в ходе которого армия была окружена, а сам Петр едва не попал в плен. В итоге туркам был уступлен Азов, Россия потеряла выход в Азовское море, а укрепления Таганрога и корабли на Черном море были уничтожены. Вдобавок Прутский поход отвлек основные силы русской армии, и теперь шведам противостояло не так уж много русских войск.

ГОСПОДСТВО НА БАЛТИКЕ

После 1711 года война со шведами в Европе стала носить затяжной, пассивный характер. По-другому развивались события на Балтике. Еще в 1713 году русская армия вторглась в Финляндию, при этом

▲ Карл XII после ранения в ногу и гетман Мазепа. Художник Густав Седерстрём.

▼ После блестящей победы русских войск под Полтавой антишведский союз был восстановлен, а позже, в 1714 году, к нему примкнула Пруссия. Слева направо: король Саксонии и Польши Август II, король Пруссии Фредерик I, король Дании Фредерик IV.



ОСЛАБЛЕНИЕ ШВЕДОВ ТУТ ЖЕ ПРИВЕЛО К АКТИВИЗАЦИИ БЫВШИХ СОЮЗНИКОВ.

▼ **Борис Петрович Шереметев**, портрет работы Ивана Аргунова.



впервые в боевых действиях большую роль стал играть русский флот. 10 мая после обстрела с моря сдался Гельсингфорс (Хельсинки), затем десант под командованием Апраксина занял тогдашнюю столицу Финляндии Або, а 7 августа 1714 года при Гангуте галерная флотилия Апраксина искусным маневром заперла шведскую эскадру в бухте и уничтожила ее. Это была первая крупная победа русского флота, навсегда вошедшая в летопись воинской славы России. В результате всё южное побережье Финляндии было занято русскими войсками, а Швеция потеряла военно-морское господство на Балтийском море.

КОНЕЦ ЗАВОЕВАТЕЛЯ

После окончания Русско-турецкой войны интриги Карла XII стали раздражать султана. В феврале 1713 года королю было предписано покинуть Турцию, Карл надменно отказался. Тогда 10 тысяч турок начали штурмовать резиденцию короля, где он засел с пятьюдесятью верными телохранителями. Шведы покروшили кучу народа, Карл самолично проткнул своей знаменитой длинной шпагой немало янычар, лишившись при этом кончика носа. Тогда турки подожгли дом, скрутили короля и увезли в Турцию, откуда осенью 1714 года разрешили уехать. Под чужим именем, только с одним офицером он проехал верхом пол-Европы и вскоре обросший бородой, в рваном мундире объявился в Штарльзунде, городе на севере Германии. Около года Карл командовал обороной города, осажденного датчанами и новыми врагами – пруссаками. Лишь в конце 1715 года он появился в Швеции. Шведы встретили короля невесело. Экономика была истощена, в деревнях почти не осталось мужчин, повсюду требовали мира. Карл был непреклонен – он ринулся на завоевание Норвегии. 30 ноября 1718 года, во время осады крепости Фредрикстен, Карл, не обращая внимания на предостережения, влез на бруствер*. Шальная пуля тут же ударила его в висок...

ЦЕНА ПОБЕД И ПОРАЖЕНИЙ

Сестра Карла XII королева Ульрика-Элеонора попыталась продолжить войну, заручившись поддержкой Великобритании, недовольной резким усилением позиций России. Однако в 1719–1720 годах русские стали высаживать десанты прямо на шведское побережье, а казаки разъезды появлялись даже в пригородах Стокгольма. 7 августа 1720 года в сражении при Гренгаме гребная флотилия Михаила Голицына заманила шведскую парусную эскадру в узкий пролив и разгромила ее на виду у британской эскадры, не посмевшей вмешаться из-за отсутствия у англичан гребных судов. Еще в январе – июне 1720 года Швеция заключила мирные договоры с Саксонией и Речью Посполитой, Данией и Пруссией. Теперь на завершающий этап вышли переговоры с Россией. 10 сентября 1721 года был подписан Ништадтский мир, по которому Швеция уступала России (правда, за солидную денежную компенсацию) Ингрию, Карелию, Эстляндию и Лифляндию. С выходом на балтийское побережье появилась новая великая держава – Российская империя, громогласно заявившая о своем неременном участии во всех европейских делах. А вот для Швеции период великодержавия закончился навсегда – на южном берегу Балтики у шведов остались лишь Висмар и малая часть Померании. Вместе с тем отказ от имперских амбиций со временем открыл путь к строительству новой, нейтральной Швеции. ■

▲ «Взятие шведских кораблей в устье Невы». Картина художника Леонида Блинова.

*Терминал

Редут – отдельно стоящее укрепление, как правило, с земляным валом и рвом. Российской армией редуты впервые были использованы во время Полтавской битвы.

Османская империя – государство, созданное турками в 1299 году, на протяжении своей истории включало множество государств, завоеванных турками.

Бруствер – насыпь на наружной стороне окопа.

СТЫД ПРОИГРАВШЕГО

Карл XII провел в Турции шесть лет и вернулся на родину в 1715 году. Однако вернувшись, он никогда больше не побывал в Стокгольме. Почему? Некоторые историки

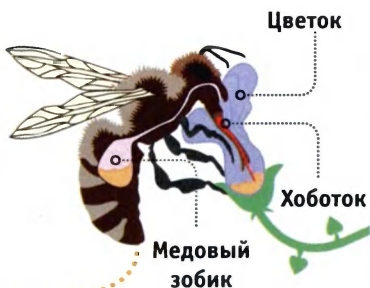
считают, что виной тому – гордость короля. После проигрыша ряда сражений (в том числе и Полтавской битвы), ему было стыдно вернуться в столицу своей страны.

КАК ПОЛУЧАЕТСЯ МЕД?

Рабочая пчела всасывает хоботком в специальный резервуар – медовый зобик – нектар, содержащий сахар, и медвяную падь.

Нектар: богатый сахарами сок, выделяемый в основном соцветиями растений.

Медвяная падь: сладкие выделения тли или других насекомых, питающихся соком растений.



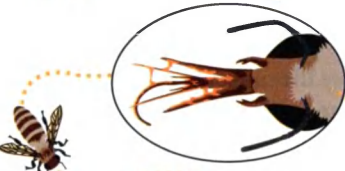
Набрав около 30 мг нектара или медвяной пади, пчела-сборщица летит в улей.



Пчелиная цепочка: содержимое зобика передается от пчелы к пчеле по цепочке. Каждая пчела добавляет в него ферменты и удаляет влагу.

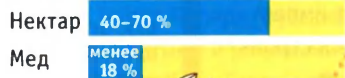


Взбалтывание: пчела то и дело выдавливает из зобика капельку сырья на кончик хоботка, чтобы испарялась влага, затем всасывает его обратно.

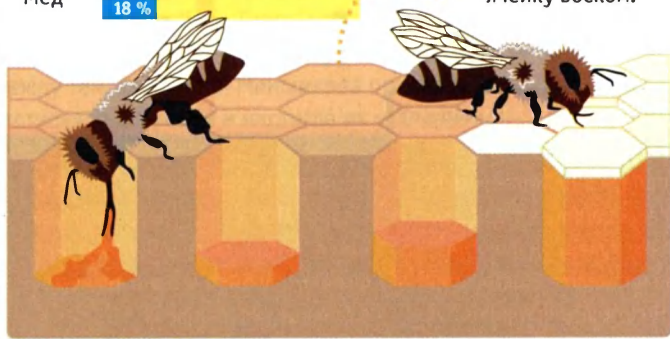


Смена сотовых ячеек: для испарения влаги пчелы постоянно переносят каплю из ячейки в ячейку, пока мед не загустеет. При этом они добавляют в него ферменты.

Содержание влаги:



Когда мед достигнет нужной консистенции, пчелы запечатывают ячейку воском.



ПЧЕЛИ ТЕХНОЛОГИИ



НАЯ ЛОГИЯ



СЕМЕЙНЫЕ ОБЯЗАННОСТИ

Пчелиная матка

Она одна в семействе, ее задача – производить потомство: в день пчелиная матка может отложить до двух тысяч яиц! Она крупнее остальных пчел на пару миллиметров.

Трутни

Это пчелы-самцы, у них нет жала и они не собирают нектар. Словом, бездельники!

Рабочие пчелы

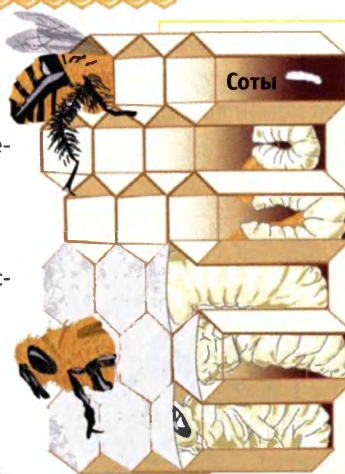
Они собирают нектар, производят мед, кормят личинок, регулируют температуру в улье, защищают улей от врагов... Размножаться они не могут, но по ряду признаков биологи считают их женскими особями.

ПЧЕЛИНЫЙ ИНКУБАТОР

Матка откладывает яйцо в ячейку сот. Из яйца образуется личинка, которую кормят медом и цветочной пыльцой.

Когда личинка вырастает, ячейка запечатывается воском. Личинка начинает прядти кокон и превращается в куколку.

После кладки яйца прошло три недели. Из кокона вылупляется молодая пчела.



Соты



МЕРА СТОИМОСТИ

Что такое деньги, как они возникли и как их накопить?

До того, как появились деньги, люди просто чем-то обменивались – примерно так, как меняются игрушками маленькие дети. При этом часто возникала проблема: не у каждого было то, что требовалось другому. Например, один человек хотел обменять свою корову на топор. Он шел к кузнецу, но тот соглашался отдать топор только в обмен на глиняный горшок. Хозяину коровы приходилось искать гончара, которому нужна была его корова, менять ее на горшок, а потом менять этот горшок на топор. Чтобы упростить обмен, четыре тысячи лет назад в Средиземноморском регионе люди стали использовать кусочки бронзы или серебра – это были предшественники денег. Прошло полторы тысячи лет, и в Лидийском царстве стали отливать первые монеты. А тысячу лет назад в Китае появились первые

бумажные деньги. И уже в наши дни возникли виртуальные деньги, типа биткойна, их ни потрогать, ни увидеть нельзя...

БЕСПОЛЕЗНОЕ, НО ЦЕННОЕ

В течение многих веков в качестве главных денег выступало золото. А ведь если задуматься, золото – довольно бесполезный металл. Оно мягкое и тяжелое, значит не подходит для инструментов или оружия. Правда, золото хорошо проводит электрический ток и не подвержено коррозии*, но эти свойства нашли применение лишь в наши дни – сегодня золотом покрывают контакты ответственных элементов электроники. Почему же тогда наши предки ценили этот, в общем-то, не нужный им металл настолько, что меняли на него любые товары? Во-первых, как мы уже сказали, золото не корродирует, а значит, всегда выглядит, что называется, как новенькое. Во-вторых, кусок золота можно разделить на части или, наоборот, сплавить несколько кусочков в один слиток. А в-третьих, и это главное, золото – редко встречающийся металл. Вот люди и выбрали золото в качестве денег, то есть меры стоимости товаров и услуг.

▼ Древние римляне чеканили свои деньги в храме богини Юноны Монеты. Отсюда и появилось слово «монета».

А ВЕДЬ ЕСЛИ ЗАДУМАТЬСЯ, ЗОЛОТО – ДОВОЛЬНО БЕСПОЛЕЗНЫЙ МЕТАЛЛ.





БУМАГА ВМЕСТО МЕТАЛЛА

Однако расплачиваться золотыми монетами неудобно, поэтому на смену им пришли бумажные банкноты. Причем до начала 1970-х годов в банках хранилось золото в качестве **эквивалента*** находящихся в обороте бумажных денег. Иными

словами, стоимость выпущенных государством банкнот соответствовала золотому запасу страны. Правда, такое правило действовало не всегда. Многие страны, особенно со слабой экономикой, время от времени печатали лишние деньги, чтобы покрыть свои бюджетные расходы. Это неизбежно приводило к тому, что деньги теряли свою стоимость и товары, соответственно, дорожали. Такой процесс называется



*Терминал

Коррозия – разрушение металлов и сплавов в результате химических процессов, возникающих при взаимодействии с окружающей средой.

Эквивалент – нечто равноценное или соответствующее чему-либо.



ФОТО: NVO

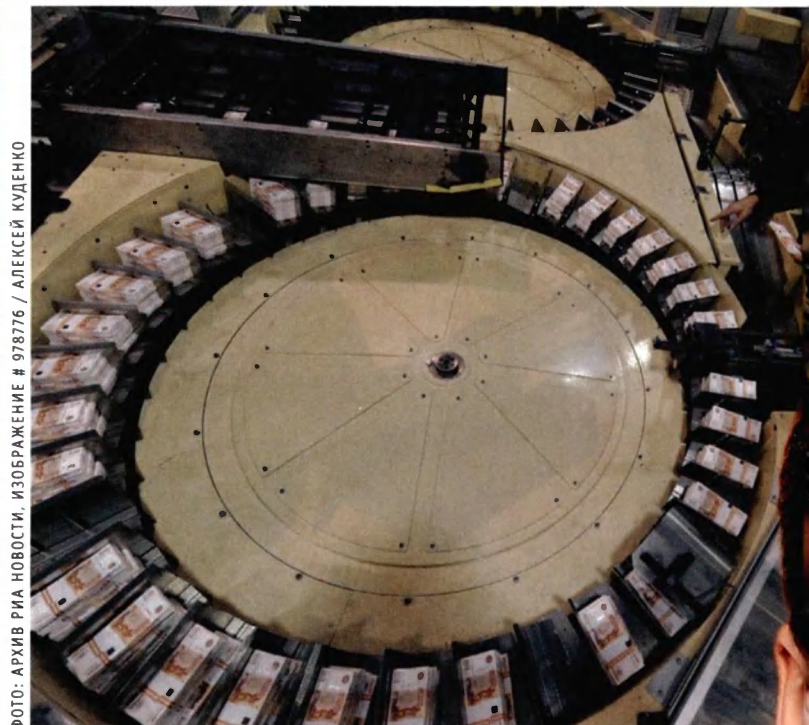


ФОТО: АРХИВ РИА НОВОСТИ. ИЗОБРАЖЕНИЕ # 978776 / АЛЕКСЕЙ КУДЕНКО

▲ Здание Центрального банка Российской Федерации.

Так, после открытия Америки в Европу стало поступать настолько много золота и серебра из Мексики и Перу, что цены на европейском рынке подскочили в несколько раз.

А так как сегодня бумажные деньги не привязаны к золоту, то нам приходится верить государству, которое обязуется поддерживать их стоимость.

СЧЕТ НА ТРИЛЛИОНЫ

Сколько денег в мире? Никто не может точно посчитать их количество. Чтобы стоимость денег оставалась стабильной, нужно постоянно следить за тем, сколько денег находится в обороте и сколько товаров и услуг обеспечиваются этой суммой. В Европе этим вопросом занимается Европейский центральный банк, у нас – Центральный банк Российской Федерации. Эти учреждения и решают, нужно ли еще напечатать деньги. Заметим, что наряду с бумажными

Кстати, инфляция случалась и тогда, когда никаких бумажных денег не было и в ходу были только монеты из благородных металлов.

деньгами есть еще и деньги на счетах вкладчиков, акции и прочие ценные бумаги...

Словом, оценить количество денег можно только весьма приблизительно. По данным на 2016 год, сумма всех наличных денег соответствовала 4,5 триллионам долларов, а на частных банков-

ских вкладах хранилось еще около 80 триллионов долларов. Добавим к этому акции, общая стоимость которых составляла примерно 70 триллионов, и всякие долгосрочные вклады, вроде пенсионных отчислений и государственных облигаций, на долю

которых приходится еще около 75 триллионов долларов.

**В НАЧАЛЕ
2020 ГОДА В МИРЕ
НАСЧИТЫВАЛОСЬ
ОКОЛО 2000
МИЛЛИАРДЕРОВ,
А СЕГОДНЯ
ИХ УЖЕ 2700!**

► Банкнота в сто триллионов долларов Зимбабве – вот что бывает, когда правительство печатает деньги в невероятных количествах!



▲ Один из этапов изготовления денег.





КАК НАКОПИТЬ ДЕНЬГИ?

Наверное, у тебя пока еще нет постоянного источника дохода, но если у тебя всё же появляются свои деньги и ты хочешь накопить их, то советуем сперва решить, на что именно ты копишь. А определившись с целью, запиши ее и почаще просматривай эту запись – такой метод поможет избежать ненужных расходов.

Не забывай, что Дядюшка Скрудж из «Утиных историй» разбогател благодаря своей скупости!

Не стоит копить на какую-то дорогую покупку – цены не стоят на месте, и может случиться так, что твои накопления просто не успеют за их ростом.

Но с другой стороны, нужно помнить и такую поговорку: «Я не настолько богат, чтобы покупать дешевые вещи».

Товары, продающиеся по низкой стоимости, обычно невысокого качества и служат недолго. ■

▲ Кошелек в телефоне.

▼ По непроверенным пока сведениям, в одной из частных коллекций в Нидерландах находятся свиные-копилки, изготовленные в Малайзии. Их возраст достигает полутора тысяч лет.



ВЕРНУВШИЕСЯ В ВОДУ

Рыбы живут в воде, а звери – на суше. Впрочем, последнее утверждение спорно.

✎ Борис Жуков

Ученые знают: жизнь на Земле зародилась в воде. Долгое время она и развивалась там, но затем некоторые живые организмы начали осваивать и сушу. Позвоночные животные начали свой выход из воды едва ли не последними – случилось это в **девонском периоде***, когда на суше уже существовала развитая и многообразная жизнь.

Но самое странное – после того, как позвоночные вышли на сушу и более или менее уверенно обосновались на ней, обязательно находились те, кто пытался вернуться к водному образу жизни.

ДЕТСКИЕ ЧЕРТЫ

Первыми наземными позвоночными были **амфибии***. Впрочем, «наземными» их можно назвать лишь условно: они остаются тесно связанными с водой и обитают обычно поблизости от водоемов. Их легкие не обеспечивают им достаточного притока кислорода, и им приходится использовать для дополнительного газообмена кожу, а для этого она должна быть постоянно влажной. Но кроме того, вода нужна амфибиям

**АМФИБИИ
ДЫШАТ
ЛЕГКИМИ
И... КОЖЕЙ!**

для размножения: почти все они откладывают икру в воду. Из икринок выходят личинки, которые на первых порах дышат жабрами.

Поэтому некоторым амфибиям для того, чтобы вернуться к полностью водному образу жизни, оказалось достаточно просто... перестать взрослеть! Как это могло происходить в эволюции, мы видим на примере аксолотля – животного, которое часто держат в аквариумах. Весь его облик выдает в нем водное животное: развесистые наружные жабры, сплюснутое с боков тело, слабые лапки и мощный плоский хвост. Аксолотль проводит в воде всю свою жизнь.

Но если водоем мелеет настолько, что вода уже не покрывает все тело аксолотля, в его организме начинают происходить серьезные изменения. И через несколько недель аксолотль превраща-



ФОТО: TRIVICERS

*Терминал

◀ **Африканские шпорцевые лягушки.** Между прочим, они наши родственники! Общий предок этих лягушек и человека существовал 360 миллионов лет назад.

Девонский период – геологическая эпоха, начавшаяся 419 миллионов лет назад и закончившаяся 359 миллионов лет назад. Этот период характеризуется бурным развитием жизни на Земле.

ИНТЕРЕСНЫЙ ФАКТ

Околоводные и полуводные виды известны в самых разных группах млекопитающих: насекомоядных (выхухоль, кутора, звездорыл), грызунов (бобр, ондатра, нутрия), хищных (выдры, норки, каланы),

копытных (бегемоты) и даже обезьян. А тюлени, моржи, морские котики выбирают на сушу только для того, чтобы произвести на свет детенышей и выкормить их.

► Реконструкция, показывающая жизнь на морском дне в девонский период.



ФОТО: JAMES STEPHEN



▲ Аксолотль. Хорошо видны наружные жабры, расположенные за головой животного.

ется в амбистому – наземную амфибию, сходную с саламандрами. У нее нет жабр, но есть легкие, и она без труда ходит по земле.

По сути дела аксолотль – это личинка амбистомы, приобретшая способность размножаться, не превращаясь во взрослую форму! Некоторые хвостатые амфибии зашли еще дальше, полностью

утратив способность к превращению. Таковы, например, европейские и американские протеи – обитатели подземных рек и озер. Ученые полагают, что и протеи – это личинки каких-то древних саламандр, утратившие способность «взрослеть» и выходить на сушу.

НА СУШУ – РАДИ ПОТОМСТВА!

А вот первыми по-настоящему сухопутными позвоночными животными стали рептилии. Их сухая, многослойная, часто покрытая чешуей кожа не нуждается в постоянном увлажнении, а толстая оболочка яйца защищает от высыхания находящийся внутри зародыш, если яйцо оказалось вне воды. Многие виды рептилий живут в жарком и засушливом климате и даже в пустынях. Тем не менее, большинство рептилий прекрасно плавают и ныряют. Таковы, например, морские игуаны (удивительные ящерицы ►►



◀ Мексиканская амбистома. Взрослая форма аксолотля.

*Терминал

Амфибии или земноводные, – класс позвоночных четвероногих животных, занимающих промежуточное положение между наземными и водными животными. К ним относятся, например, лягушки и тритоны.

► с Галапагосских островов, питающиеся морскими водорослями и ныряющие за ними на глубину до 30 метров), все крокодилы, множество видов пресноводных черепах, независимо друг от друга освоивших жизнь в воде. Еще дальше в приспособлении к жизни в воде зашли черепахи морские: они выходят на сушу только для того, чтобы отложить яйца, а всю остальную часть жизни проводят в море. Яйца, оберегающие зародыш от высыхания, – одно из главных эволюционных «изобретений». И вернувшиеся в воду рептилии не смогли изменить его – зародоши в их яйцах, оказавшихся в воде, гибнут. И всё же кое-кому из рептилий удалось полностью переселиться в воду. Ученые уверены, что такими были некоторые мезозойские морские рептилии – ихтиозавры, похожие на дельфинов, и мозазавры. Размеры тех и других, а также строение их конечностей просто не позволяли им сделать ни шага по суше. Палеонтологи говорят, что эти гиганты не откладывали яйца, они были живородящими.

БЕЗВОЗВРАТНЫЙ УХОД


Хотя очень многие птицы тесно связаны с водой, а пингвины ради быстрого и эффективного движения в воде даже отказались от полета, по-настоящему водных видов среди них нет. А вот две группы млекопитающих – китообразные и сирены – сумели раз и навсегда переселиться в воду. Эти морские звери принадлежат к совершенно разным группам: сирены (ламантины, дюгонь) – родственники слонов. Киты же – потомки парнокопытных, их ближайшие родичи среди ныне живущих существ – бегемоты, а несколько более отдаленные – свиньи. Однако изменения, произошедшие с ними, во многом сходны: те и другие полностью утратили шерстяной покров и задние конечности (у сирен от них не осталось даже косточек внутри тела), их передние конечности превратились в плавники, а хвост приобрел широкую горизонтальную лопасть. Они рождаются и всю жизнь живут в воде, никогда не выходя на сушу.

Морские игуаны на Галапагосских островах.

◀ Биологи возле кладки яиц морской черепахи.

◀ Ископаемые останки икхиозавра.






Морские черепахи – быстрые пловцы, про них нельзя сказать, что они передвигаются под водой с «черепашьей скоростью»!

ТРУДНОСТИ НА НОВОМ МЕСТЕ


Может показаться странным, что наземные позвоночные столь часто возвращались к полностью водному образу жизни, а вот рыбы не смогли повторить свой выход на сушу, случившийся в далеком девонском периоде. Возможно, дело в том, что трудностей, которые приходится преодолевать наземному животному, осваивающему воду, всё-таки намного меньше, чем тех, что стоят перед выплывающей на берег рыбой. Когда древние рыбы покидали воду, на суше не было ни хищников, способных угрожать им, ни конкурентов, которые перехватывали бы у них пищу. Сегодня и хищников, и конкурентов на суше более чем достаточно, а физические трудности никуда не делись. Это сочетание и закрывает современным рыбам дорогу на сушу. ■



Горбатый кит – потомок парнокопытных.

*Терминал

Рептилии, или пресмыкающиеся, – класс животных, к которым относятся, например, крокодилы и черепахи. От рептилий произошли птицы.



Дюгонь – родственник слонов, навсегда переселившийся в море.

ОЗЕРА-ВЕЛИКАНЫ

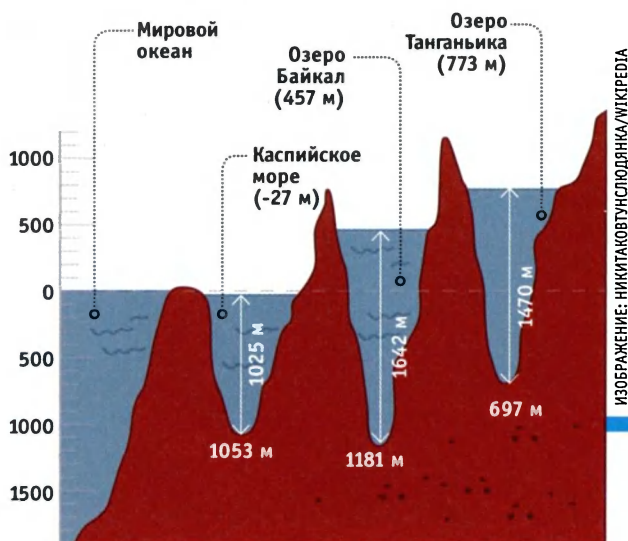
Озера есть не только на Земле. Например, на Титане, спутнике Сатурна, ученые обнаружили озера, заполненные жидким метаном. Но мы не будем забираться так далеко и расскажем о крупнейших озерах России.

► Никита Копа

В какой стране больше всего озер? Ответить на этот вопрос трудно, ведь нужно определиться, какую минимальную площадь должны иметь те озера, с которых мы начнем наш отсчет. Так, если мы включим в перечень озера, площадь которых более трех квадратных километров, то вперед выйдет Канада – таких водоемов там более 31 тысячи. Взяв в расчет озера площадью от 500 м², первенство придется отдать Финляндии с ее 188 тысячами озер. Наши справочники утверждают, что на территории России расположено более двух миллионов озер, но здесь, наверное, учитываются даже совсем маленькие озерца. Но как бы там ни было, в России есть по крайней мере три озера-чемпиона.

В РОССИИ БОЛЕЕ ДВУХ МИЛЛИОНОВ ОЗЕР!

ГЛУБИНА И ВЫСОТА НАД УРОВНЕМ МОРЯ САМЫХ ГЛУБОКИХ ОЗЕР МИРА



Славное море – священный Байкал. Про уникальность Байкала слышали, наверное, все. И действительно, это озеро держит сразу несколько мировых рекордов: оно самое глубокое (максимальная глубина 1642 м, не каждое море может такой похвастаться), содержит самый большой объем пресной воды (около 19% от всей пресной воды, находящейся в озерах мира). И к тому же самое древнее – ученые оценивают его возраст в 25-35 миллионов лет. Кроме того, Байкал знаменит исключительно прозрачной водой – дно в нем можно увидеть на глубине до 35-40 м, а также большим количеством энде-

СЛАВНОЕ МОРЕ – СВЯЩЕННЫЙ БАЙКАЛ

ми. И действительно, это озеро держит сразу несколько мировых рекордов: оно самое глубокое (максимальная глубина 1642 м, не каждое море может такой похвастаться), содержит самый большой объем пресной воды (около 19% от всей пресной воды, находящейся в озерах мира). И к тому же самое древнее – ученые оценивают его возраст в 25-35 миллионов лет. Кроме того, Байкал знаменит исключительно прозрачной водой – дно в нем можно увидеть на глубине до 35-40 м, а также большим количеством энде-

► Вид на озеро Байкал.

▼ Чистейшая вода Байкала позволяет хорошо разглядеть дно.

ЧТО ТАКОЕ ОЗЕРО?

Озеро – это водоем со следующими характеристиками:

- Он частично или полностью заполняет один или несколько бассейнов, соединенных проливами.
- Имеет практически один уровень воды во всех частях.

► Не имеет регулярного проникновения морской воды.

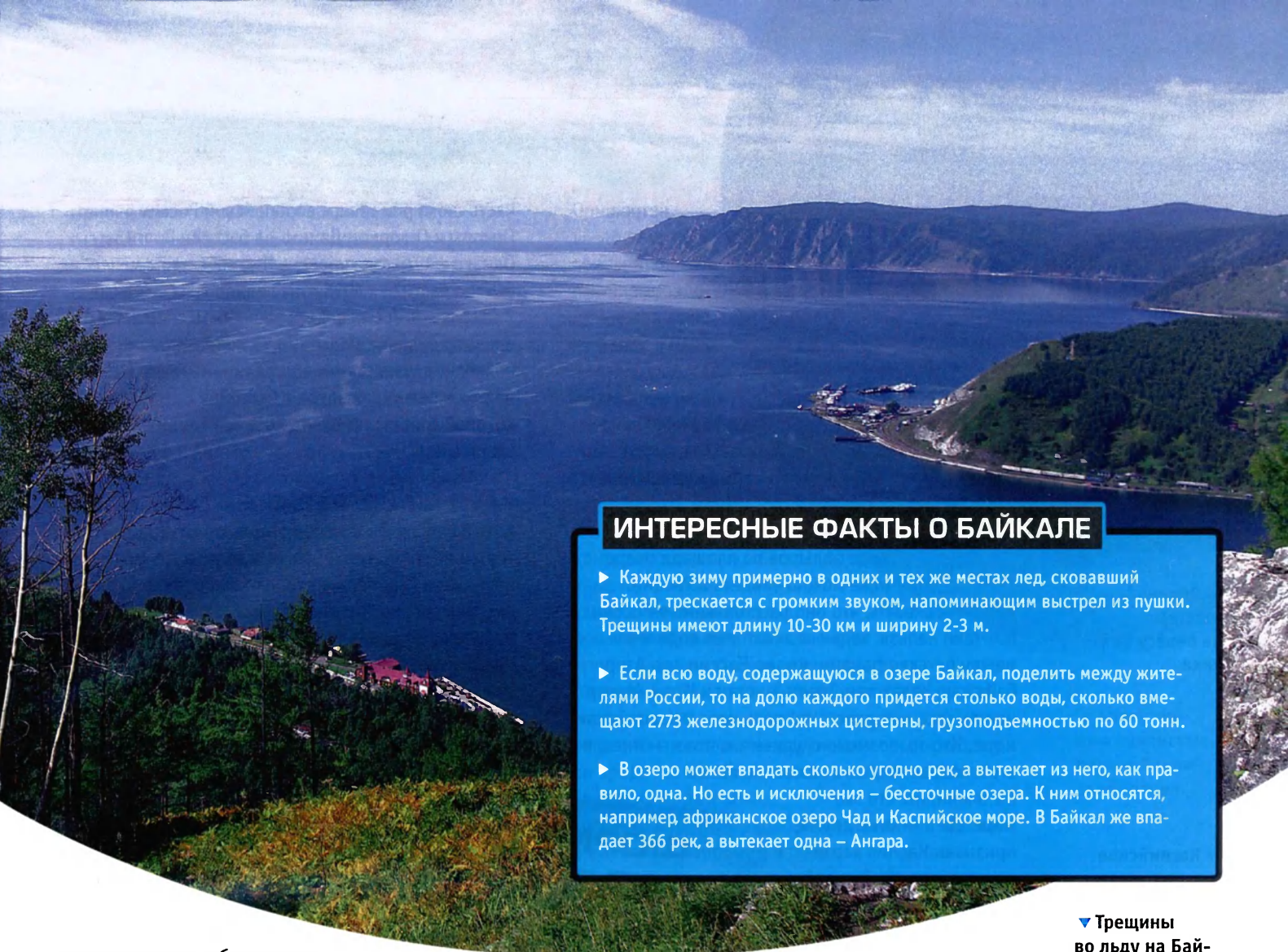
► Его приток мал по отношению к объему.

► Его площадь превышает условно выбранный порог, например, один гектар.

ФОТО: WOZNY

ФОТО: LYNA4502

ИЗОБРАЖЕНИЕ: НИКИТАКОВ@НСПОДЯНКА/ПИКРЕДА



ИНТЕРЕСНЫЕ ФАКТЫ О БАЙКАЛЕ

- ▶ Каждую зиму примерно в одних и тех же местах лед, сковавший Байкал, трескается с громким звуком, напоминающим выстрел из пушки. Трещины имеют длину 10-30 км и ширину 2-3 м.
- ▶ Если всю воду, содержащуюся в озере Байкал, поделить между жителями России, то на долю каждого придется столько воды, сколько вмещают 2773 железнодорожных цистерны, грузоподъемностью по 60 тонн.
- ▶ В озеро может впадать сколько угодно рек, а вытекает из него, как правило, одна. Но есть и исключения – бессточные озера. К ним относятся, например, африканское озеро Чад и Каспийское море. В Байкал же впадает 366 рек, а вытекает одна – Ангара.

мичных, то есть обитающих только в этом озере, видов животных – их здесь более тысячи. Так как Байкал находится в Сибири, зимы в районе этого озера довольно суровые, и оно, конечно, замерзает. Из-за того, что вода Байкала очень чистая, лед получается совершенно прозрачный, и, хотя его толщина к концу зимы превышает

1 м, сквозь него отлично видны обитатели озера. Кроме того, байкальский лед образует интересные формы, которые больше нигде в мире не встречаются. Самой известной из них являются так называемые «сопки» – конусовидные ледяные холмы высотой до 6 м,

пустые внутри и открытые с одной стороны. Как будто Дед Мороз расставил по озеру свои шатры! Как образуются эти странные объекты, выяснить пока не удалось. Еще одна особенность Байкала – наличие над его берегами и акваторией множества местных ветров – практически из каждой более или менее крупной долины, открывающейся к озеру, вырывается ветер, имеющий собственное имя. Наверное, ты слышал старинный романс, в котором есть такая строчка: «Эй, баргузин, пошевеливай вал...». Так вот, баргузин – это как раз название одного ▶▶

▼ Трещины во льду на Байкале.



▶ Байкальский лед.



ФОТО: ЗАРИЦКА

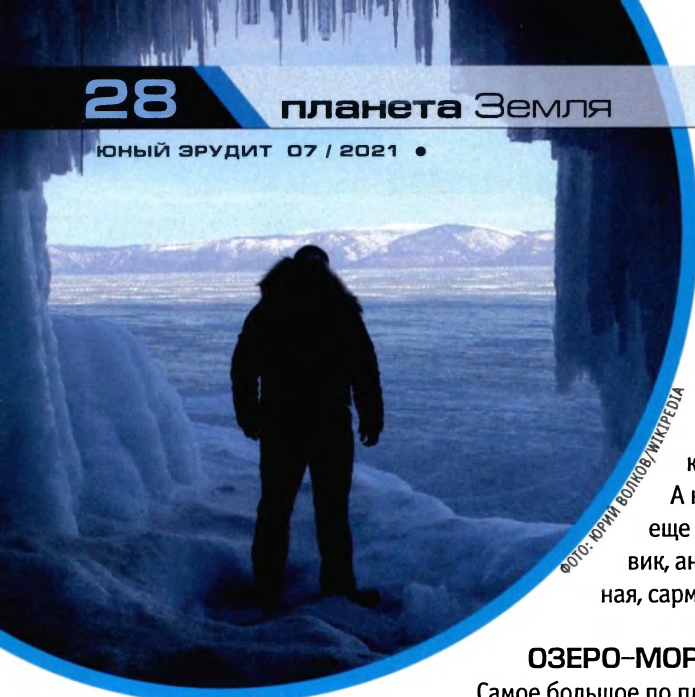


ФОТО: ЮРИЙ ВОЛКОВ/ВИКРЕДИА

►► из таких ветров. Он дует из долины одноименной реки, впадающей в Байкал с востока. А кроме него, есть еще верховик, низовик, ангара, култук, горная, сарма и шелонник.

ОЗЕРО-МОРЕ

Самое большое по площади озеро в мире тоже можно увидеть в России. Впрочем, сказать, что оно расположено в России, всё-таки нельзя, ведь его акватория поделена между пятью странами: кроме России, это Азербайджан, Казахстан, Туркменистан и Иран. Наверное, ты уже догадался, что речь идет о Каспийском море. Кто-то, возможно, удивится, что мы отнесли его к озерам, ведь по названию вроде бы очевидно, что это море. Да и многие другие признаки Каспия характерны скорее для морей, а не для озер: оно соленое, большое (и по площади, и по объему больше таких бесспорных морей, как Азовское или Мраморное), а значительная часть его дна сложена земной корой океанического типа (которой, например, совсем нет не только в маленьком и мелком Азовском море, но и в таком довольно крупном море, как Балтийское). И всё же формально Каспий – это озеро, так как у него нет связи с Мировым океаном.

Для Каспийского моря характерны значительные многолетние колебания уровня воды. Например, с 1930-х до середины 1970-х

годов его уровень резко снижался. Чтобы остановить этот процесс, даже предлагалось перебросить часть стока рек севера европейской России – Печоры и Северной Двины – в бассейн Волги. Однако с 1978 года уровень Каспия стал не менее быстро расти, и к 1995 году поднялся на 2,3 м. В настоящее время его уровень опять снижается, однако довольно медленно. Основная причина колебания уровня озера-моря – изменение количества и режима осадков в бассейне Волги, сток которой составляет около 90% всей воды, поступающей в Каспий.

КРУПНЕЙШЕЕ В ЕВРОПЕ

Хотя в России Ладожское озеро занимает лишь третье место по величине, оно является самым крупным в Европе – как по площади, так и по объему. Интересно, что несмотря на свои размеры, возникло оно по геологическим меркам совсем недавно – в качестве отдельного водоема Ладога существует лишь примерно девять тысяч лет. А вытекающая из озера река Нева еще моложе – ей всего около четырех тысяч лет (до этого

сток из него осуществлялся севернее, через территорию Карельского перешейка). В отличие от Каспия, сочетающего в себе, как мы уже выяснили, черты озера и моря, и Байкала, который часто называют морем поэтически, Ладога вроде бы не дает повода усомниться

в своей озерной сути. Однако, по крайней мере в одном случае, морем она всё же считается – по ней разрешается плавание только судов, предназначенных для морей. И неспроста. На Ладожском озере нередки настоящие штормы, во время

**ФОРМАЛЬНО
КАСПИЙ – ОЗЕРО.
ОН ИЗОЛИРОВАН
ОТ МИРОВОГО
ОКЕАНА.**

▲ **Ледяной «шатер» на берегу Байкала.**

▼ **Каспийское море на закате.**



ФОТО: ARASHK RPZ

ИНТЕРЕСНЫЙ ФАКТ

Дельта Волги, то есть ее устье, где Волга впадает в Каспийское море, простирается на 160 км. А множество мелких протоков, на которые распадается эта река, занимают площадь более 27 тысяч квадратных километров. В дельте Волги расположен Астраханский заповедник, где обитает множество видов животных.



Дельта Волги на снимке из космоса.

ФОТО: NASA

ИЗОБРАЖЕНИЕ: NASA



которых скорость ветра может превышать 100 км/ч, а высота волн достигать шести метров. Причем из-за того, что волнам в Ладоге разогнаться особенно негде, они получаются короткие и крутые. А в таких условиях управлять судном сложнее, чем на более высоких, но пологих волнах открытого моря или океана. Так что речные суда обходят Ладожское озеро стороной – для этого вдоль его южного берега был построен канал. На Ладожском озере находится более 600 островов, и это не считая отдельных выступающих из воды скал. Самый известный из них, конечно, Валаам, на котором расположен одноименный монастырь. А на самом большом острове – Риеккалансаари – находится несколько деревень, и с материком он соединен мостом.

ОЗЕРНЫЕ ТЮЛЕНИ

Интересно, что во всех трех крупнейших озерах России водятся такие типично морские животные, как тюлени, а точнее, нерпы. Все они являются близкими родственниками кольчатой нерпы, широко распространенной в умеренных и полярных водах северного полушария, и, как считают ученые, произошли от нее. Причем в случаях с каспийской и ладожской нерпами всё достаточно очевидно: эти озера относительно недавно – в конце последнего ледникового периода – являлись частью Мирового океана. А вот байкальская нерпа представляет собой настоящую загадку для биогеографов. В самом деле, фактов, подтверждающих что Байкал когда-либо

был частью Мирового океана, нет, а сейчас от ближайшего океана – Северного Ледовитого – до Байкала более 2500 км по Енисею и Ангаре. Несмотря на столь внушительное расстояние, многие ученые считают, что нерпы проделали весь этот путь. В качестве подтверждения приводится факт наличия в Байкале местного вида омуля, близкий родственник которого – арктический омуль – обитает в Северном Ледовитом океане.

Поэтому возникла гипотеза, что омуль поднимался по рекам, а нерпа шла за ним, вот они и добра-

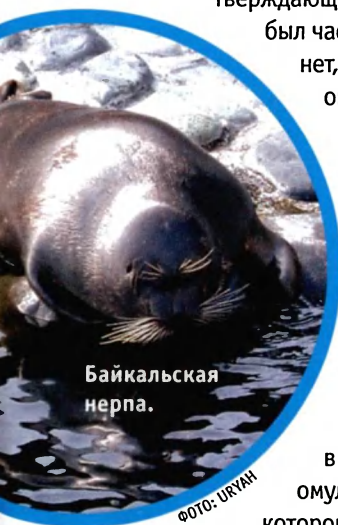
лись вместе до Байкала. Однако, во-первых, арктический омуль поднимается по рекам для размножения каждый год (как дальневосточные лососи), и, стало быть, в том, что эта рыба в конце концов оказалась в Байкале, нет ничего особенно удивительного; а вот предполагаемый предок байкальской нерпы, кольчатая нерпа, в путешествиях по рекам не замечена. А во-вторых, байкальская нерпа практически не питается омулем – основу ее рациона составляют другие виды рыб, поэтому ей вроде бы и не было особого резона следовать за ним из моря в реки.

Согласно другому предположению, нерпа попала в Байкал не напрямую из океана, а с промежуточной остановкой в Западно-Сибирском, или Мансийском, озере, существовавшем в центре Западно-Сибирской равнины во время последнего ледникового периода. В то время ледниковый щит перекрыл сток сибирских рек в Северный Ледовитый океан, поэтому их вода скапливалась перед ледяной стеной, образуя пресноводное озеро, по площади вдвое превосходившее современное Каспийское море. Возможно, арктические нерпы, спасаясь от ледника, нашли убежище в этом озере, а уж затем попали из него в Байкал. Впрочем, и в этом случае им пришлось бы проделать немалый путь по рекам – около 1800 км. Так что тайна происхождения байкальской нерпы пока не раскрыта. ■



ФОТО: ВИТОЛЬД МУРАТОВ

▲ Характерные скалистые берега Ладожского озера.



Байкальская нерпа.

ФОТО: URYSAN

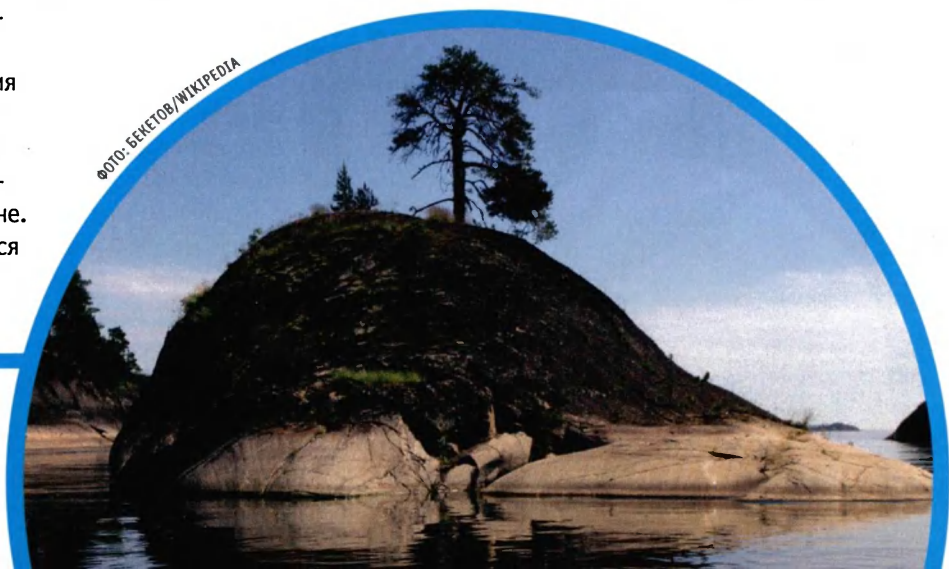


ФОТО: БЕНЕТОВ/WIKIPEDIA

▼ Остров Кашалот в Ладожском озере.

◀ На спутниковой фотографии Каспийского моря голубым цветом обозначены минимальный уровень воды, красным – максимальный.

ЭВОЛЮЦИЯ

Футбольному мячу не позавидуешь! Во время матча каждый игрок только головой бьет его в среднем по девять раз, а сколько на несчастный мяч сыплется ударов ногами, и не сосчитать! Чтобы выдержать такое, нужно быть очень крепким!

Когда появились первые мячи? Ответить на этот вопрос невозможно, но известно, что еще 1700 лет назад китайцы играли кожаными мячиками, набитыми перьями и шерстью. Разумеется, играли они не в футбол, а в какую-то другую игру. В Европе такие мячи появились значительно позднее: самый ранний из известных нам кожаных мячей был сделан в 1540 году и принадлежал шотландской королеве Марии Стюарт. Не будем утверждать, что королева играла этим мячом в футбол, но знать об этой игре она, в принципе, могла. Дело в том, что футбол появился в Европе благодаря первооткрывателям Америки, которые видели,

**КОНЕЧНО ЖЕ,
САМЫЙ ДРЕВНИЙ
МЯЧ ДЛЯ ИГРЫ
НОГАМИ –
КИТАЙСКИЙ.**



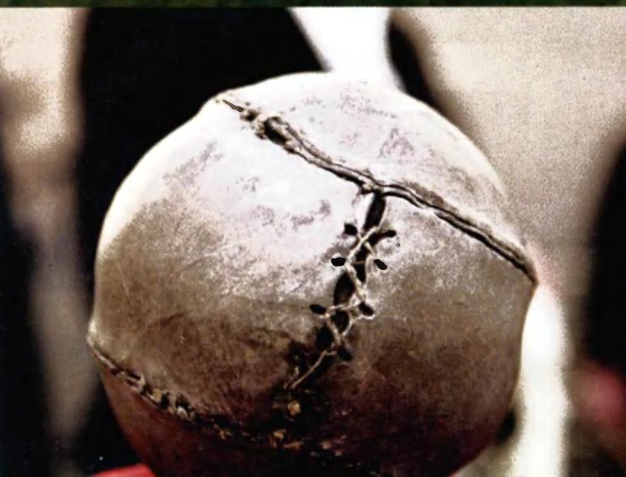
◀ Древний футбол-Куджу. Он зародился в Линьцзы, древней столице Ци в период V–III в до н.э. Сцена, в которой «люди восхищаются».

как индейцы играют с каучуковым мячом, гоня его ногами по площадке. А Америка была открыта в 1492 году, за 48 лет до того, как был изготовлен мяч Марии Стюарт.

ВСЁ НАТУРАЛЬНОЕ

В начале прошлого столетия оболочка мяча была кожаной, а внутри находился надутый свиной мочевой пузырь. Увы, такие мячи не были идеально круглыми, прежде всего потому, что полоски кожи

◀ Мяч Марии Стюарт.



МЯЧА



► Мяч финала кубка мира 1930 года.

▼ Сборная Российской империи на Летних Олимпийских играх 1912 года.

тянулись по-разному. К тому же во время дождя они впитывали влагу и становились тяжелее. Сперва возникла идея заменить свиной пузырь на резиновую камеру, правда, поначалу без клапана – его изобрели только в 1930-х годах в Аргентине. Поэтому

первые резиновые камеры были с трубкой – через нее камеру надували, потом завязывали трубочку и зашнуровывали кожаную оболочку мяча. Кстати, шнуровка футбольного мяча зачастую наносила травмы игрокам.

МЯЧ СТАНОВИТСЯ КРАСИВЫМ

Вплоть до 1960-х годов мячи изготавливали из отдельных кожаных полосок, сшивая их друг с другом. Оставив один шов непрошитым, мяч выворачивали, чтобы все швы оказались внутри, вставляли камеру, а потом зашнуровывали последний шов или зашивали его специальным способом, чтобы этот последний шов не торчал наружу. ►►





♦ Мяч
Telstar Durlast.



♦ Мячи, из-
готовленные
к чемпионатам
мира по футболу
с 1970-го года
по 2006 год.



►► К чемпионату
мира по футболу
1970 года компания

Adidas разработала модель мяча Telstar Durlast. Он состоял из 12 пятиугольников и 20 шестиугольников белого и черного цветов. Этот мяч, в отличие от его предшественников, которые в основном имели коричневый цвет, был хорошо виден на экранах телевизоров. «Адидас» и сейчас разрабатывает дизайн мячей для футбольных чемпионатов.

НОВЫЙ МЯЧ

Нынешние мячи часто состоят из всё тех же пяти- и шестиугольников. Однако теперь они изготовлены не из кожи, а из водоотталкивающих синтетических материалов, например полиуретана, и имеют слегка шероховатую поверхность, что увеличивает сцепление с бутсами. Изготовить мяч для игр мирового уровня – сложнейшая задача. Начнем с того, что летные характеристики каждой модели проверяются в аэродинамической трубе, вес мячей выверяется до граммов, а раз-

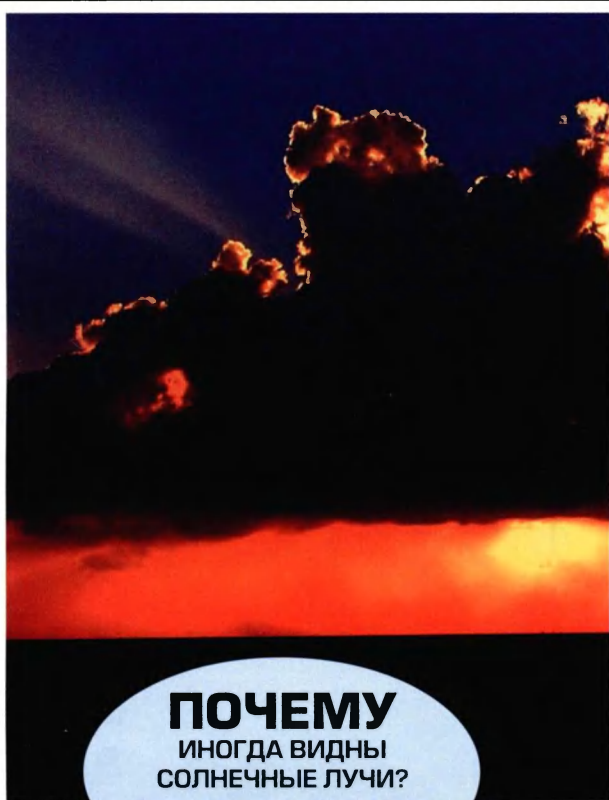
меры – до миллиметров. И хотя раскраска мячей может быть самой разной, здесь тоже есть свои ограничения, накладываемые техническим прогрессом. Например, сейчас, когда стадионы начали освещать светодиодными прожекторами, краски мяча должны чётко выделяться и виднеться в этом свете. ■



С помощью
этого QR-кода
ты можешь
посмотреть, как
делают фут-
больные мячи.



Вопрос-ответ



ПОЧЕМУ ИНОГДА ВИДНЫ СОЛНЕЧНЫЕ ЛУЧИ?

Вопрос прислал Марат Алие
из Зеленодольска.



Тут нужно определиться с терминами. Если под словом «луч» мы понимаем поток движущихся фотонов, то увидеть его невозможно. Но в повседневной жизни мы называем лучом узкую светящуюся полоску, иногда пробивающуюся из-за туч или возникающую в тумане ночью, когда мы светим фонариком. Почему она появляется? Поток света, идущий от своего источника, попадает на мельчайшие капельки влаги, парящие в воздухе. А затем, отразившись от них, идет нам в глаза. И, по большому счету, было бы правильнее говорить не «я вижу луч света», а «я вижу висящую в воздухе массу частиц, освещенную потоком света». Словом, если воздух будет абсолютно прозрачным, без капелек тумана, частиц пыли, дыма или снежинок, то и луча мы не увидим. Нужно обязательно добавить, что появление солнечного луча возможно только в том случае, если соседние участки неба хуже освещены, то есть когда яркий солнечный свет пробивается через прореху в толстом облаке.

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 непростыми!

САМОЛЕТЫ, ЛЕТАЮЩИЕ
ДРУГ ЗА ДРУГОМ, ТРАТЯТ МЕНЬШЕ
ТОПЛИВА ЗА СЧЕТ СОЗДАВАЕМЫХ ИМИ
ВОЗДУШНЫХ ПОТОКОВ.

ПОЧЕМУ

МЫ НЕ ИСПОЛЬЗУЕМ ЭТОТ ЭФФЕКТ?

Вопрос по электронной почте
прислал Алекс Вахатов.



Из Петербурга в Москву ежедневно летает около 50 самолетов. Теперь представь такую картину: авиакомпании, зная про эффект, о котором ты говоришь, решают отправлять самолеты партиями, по четыре самолета каждые два часа. Заметим, что горючее экономят только те самолеты, которые летят за лидером. Поэтому можно пойти еще дальше: отправлять самолеты два раза в сутки, по 25 лайнеров за раз – общий путевой расход топлива снизится еще больше! Как ты думаешь, что скажут пассажиры по поводу такого нововведения? Мало того, что им придется подстраивать свое время под редкие рейсы, так еще и время полета увеличится – самолеты будут кружить над аэродромом, пока все они не поднимутся в воздух и не выстроятся друг за другом. И похожее повторится при посадке, ведь они приземляются тоже по очереди. А меж тем переезд из города в город на поезде «Сапсан» занимает всего 4 часа! Наконец, самое главное. Самолеты, кружа в воздухе в ожидании друг друга, израсходуют столько топлива, что его едва ли удастся компенсировать эффектом, о котором идет речь.

КАК

ТОНКАЯ КИНО-
И КОМПЬЮТЕРНАЯ ТЕХНИКА,
ОТПРАВЛЯЕМАЯ НА МКС,
ВЫДЕРЖИВАЕТ КОСМИЧЕСКИЕ
ПЕРЕГРУЗКИ?

Вопрос прислал Дмитрий
из Санкт-Петербурга.



При спуске космического корабля «Союз» его ускорение (правда, снижаясь, корабль не увеличивает, а уменьшает свою скорость) составляет 3-4 g. То есть всё, что находится в корабле, становится в три-четыре раза тяжелее, чем если бы оно находилось на экваторе Земли. И это не много: едва ли какая-нибудь деталь даже бытового прибора выскочит из мест своего крепления, если потяжелее в четыре раза. Но открыв стандарт, регламентирующий испытания аппаратуры, мы были удивлены. Приборы, установленные в самолеты, должны выдерживать перегрузку в 10-20 g, а в космических кораблях – 100 g, что в восемь раз больше, чем может выдержать человек! Словом, техника, отправляемая на МКС, заведомо сделана с большим запасом прочности.

УДИВИТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ

Представь, что поверхность нашей планеты стала идеально гладкой. На ее экватор надели стальной обруч, плотно облегающий Землю. Так как радиус Земли по экватору составляет 6378 км, то для изготовления такого обруча потребовалась стальная полоса длиной 40 079 км. Но потом обруч решили увеличить, вставив в него метровый кусок полосы. Обруч стал больше, и между ним и поверхностью Земли образо-

вался зазор. Как ты думаешь, кто из перечисленных существ сможет пролезть в этот зазор (обруч равноудален от Земли, и зазор везде одинаков):

- ▶ Вирус размером 0,00002 мм.
- ▶ Бактерия размером 0,002 мм.
- ▶ Плодовая мушка размером 2 мм.
- ▶ Улитка высотой 2 см.
- ▶ Комнатная собачка ростом 20 см.



ФОТО: WAUSSBERG, SUNEARTHLY, GRAHAM BEARDS, АКА/WIKIMEDIA.ORG/NASA/PIDABAY.COM

Ответ тебя наверняка обескуражит: пролезут все, только собачке придется слегка пригнуть голову, потому что зазор между обручем и Землей будет чуть меньше 16 см. И самое удивительное, если мы будем проделывать то же самое с обручами, надетыми на небольшой шар и на огромное Солнце,

зазор будет тем же самым! Не веришь? Тогда воспользуйся формулой длины окружности $C = 2\pi R$ (C – длина окружности, R – ее радиус, а π – математическая постоянная, приблизительно равная 3,14), и посмотри сам, как меняется радиус обруча при изменении его длины.