

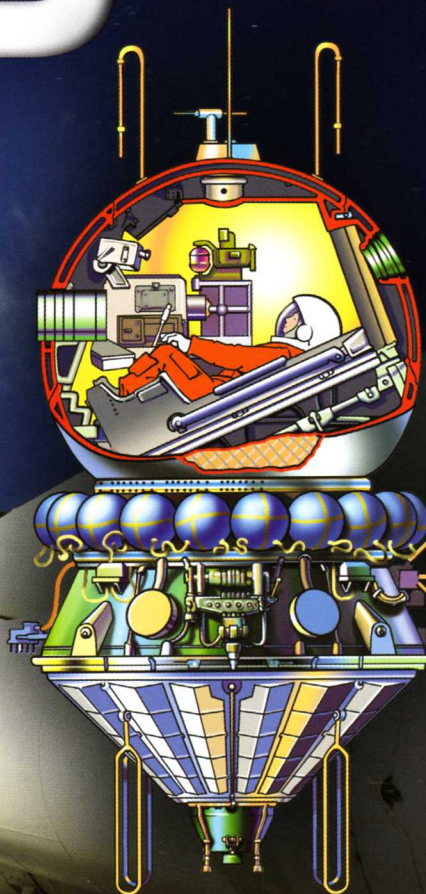
ЭРУДУТ

ЮНЫЙ

АПРЕЛЬ 2011

КАКАЯ
ПОЛЬЗА
ОТ ЛУНЫ

?



ГУСАРЫ

С ПИРАТСКИМ ЗНАКОМ

«СУПЕРБАС»

МЕЖДУГОРОДНЕЕ ТАКСИ

ВОЙДИ В ИГРУ

ЧЕРЕЗ ВИРТУСФЕРУ

ПЕРВЫЙ

В КОСМОСЕ

ПОДПИСКА:

«ПОЧТА РОССИИ» 99641

«РОСПЕЧАТЬ» 81751





Пропустил ранние выпуски журнала
«ЮНЫЙ ЭРУДИТ»



Заходи в интернет - магазин

WWW.EGMONT-BOOK.RU



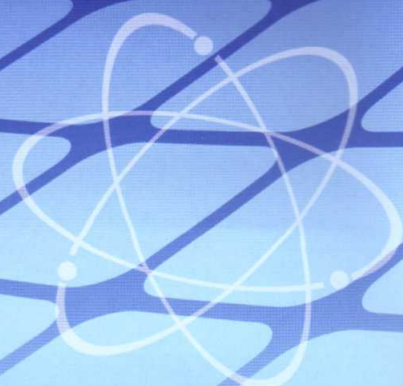
Узнай все новости науки и техники



На правах рекламы



- ▶ Цены от издательства
- ▶ Все книги и журналы издательства «Эгмонт»
- ▶ Призы и подарки для постоянных покупателей



ДОСТАВКА



Курьером

по Москве и Санкт-Петербургу

Почтой

в любой регион России

ЮНЫЙ

ЭРУДИТ

АПРЕЛЬ 2011

Издание осуществляется в сотрудничестве с редакцией журнала «SCIENCE & VIE. JUNIOR» (Франция).

Журнал «ЮНЫЙ ЭРУДИТ»

№ 4 (104), апрель 2011г.

Детский научно-популярный познавательный журнал.

Для среднего школьного возраста.

Учредитель ООО «БУКИ».

Периодичность 1 раз в месяц.

Издается с сентября 2002 года.

Главный редактор

Василий РАДЛОВ

Дизайнер

Александр ЭПШТЕЙН

Перевод с французского

Виталий РУМЯНЦЕВ

Печать офсетная. Бумага мелованная.

Заказ № 067280.

Подписано в печать 22.02.2010.

Журнал зарегистрирован

в Министерстве РФ по делам

печати, телерадиовещания и СМИ.

Свидетельство о регистрации СМИ:

ПИ 77-16966 от 27 ноября 2003 г.

Издается ООО «БУКИ».

Адрес: 123154 Москва, б-р Генерала

Карбышева, д. 5, корп. 2

Отпечатано в ЗАО «Алмаз-Пресс»:

123022 Москва, Столярный пер., 3/34.

Цена свободная. Распространитель

ЗАО «Эгмонт Россия Лтд.».

Распространение в Республике

Беларусь: ООО «РЭМ-ИНФО»,

г. Минск, пер. Козлова, д. 7г,

тел. (017) 297-9275.

Размещение рекламы:

«Видео Интернешнл-Пресс ВИ»,

тел.: (495) 937-07-67.

Редакция не несет ответственности

за содержание рекламных материалов.

Любое воспроизведение материалов

журнала в печатных изданиях и в сети

Интернет допускается только с пись-

менного разрешения редакции.

Для писем и обращений:

119021 Москва,

Олсуфьевский пер., д. 8, стр. 6.

Электронный адрес:

info@egmont.ru

В теме письма укажите:

журнал «Юный эрудит».



ЭГМОНТ

стр.
24стр.
8стр.
18стр.
2

02.. КАЛЕНДАРЬ АПРЕЛЯ

Ровно сто лет назад в Санкт-Петербурге открылась Международная воздухоплавательная выставка...

04.. ТЕХНИКА ТРЕТЬЕГО ТЫСЯЧЕЛЕТИЯ

Суперавтобус на дороге в будущее. Это хоть и автобус, но больше похож на такси: садишься на него возле своего дома и едешь себе в другой город!

08.. НА ГРАНИ ФАНТАСТИКИ

Визит в виртуосферу. Залезай в один из огромных сетчатых шаров, надевай шлем виртуальной реальности. Звучит обратный отсчет: 5, 4, 3, 2, 1... Началось!

12.. ПО СЛЕДАМ ЛЕГЕНДЫ

Первый в космосе. В наше время трудно представить, какое ликование вызвал первый полет, совершенный Юрием Гагариным на корабле «Восток 1» в далеком 1961 году.

18.. ЗАГАДОЧНЫЙ КОСМОС

Если бы Луны не было. Без Луны история Земли пошла бы совершенно другим путем. И как результат, на Земле не было многого из того, что окружает нас сейчас.

23.. ВОПРОС-ОТВЕТ

Кто сильнее: слон или муравей?

24.. ВОЕННОЕ ДЕЛО

Черные гусары. С 15-го века каждые 20 венгерских землевладельцев были обязаны снарядить за свой счет и отправить королю одного легкого конника – «гусара».

28.. НАУКА ОТКРЫВАЕТ ТАЙНЫ

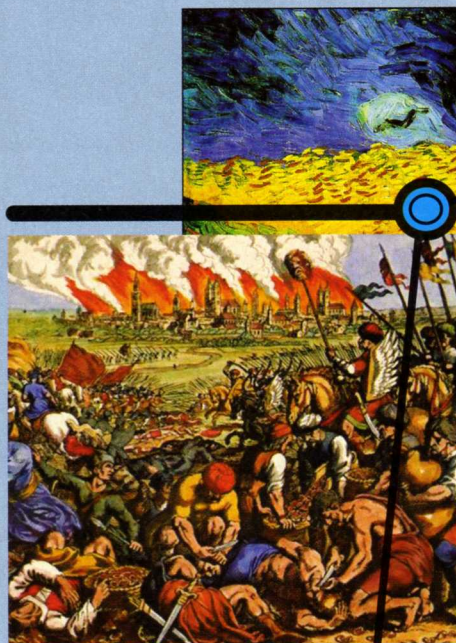
Атомы наследственности. Грегор Мендель догадаться, как должен быть устроен механизм наследования.

32.. ДОМАШНЯЯ ЛАБОРАТОРИЯ

Банановая ДНК. Когда ты добавляешь спирт в смесь, ДНК уплотняется, образуя то, что ученые называют «медузой ДНК».



Пират-адмирал Френсис Дрейк (справа).



Ван Гог. Пшеничное поле с воронами. Украдено в 1991 году.

4

9

14

► В 1567 году на английскую флотилию, следовавшую в Вест-Индию, напали испанцы. Они потопили все корабли, за исключением двух, одним из которых командовал Френсис Дрейк. Английская королева потребовала у испанцев, чтобы они заплатили за уничтоженный флот, но испанцы отказались, и тогда Дрейк поклялся, что он сам возьмет всё, что сможет, у короля Испании. Дрейк сдержал слово: тринадцать лет он пиратствовал в морях и океанах, одним своим именем внушая ужас капитанам торговых судов. В 1580 году Дрейк вернулся в Англию, где его, как пирата, могла бы ожидать виселица, но Дрейк приплыл не с пустыми руками. Он передал королеве сокровищ на сумму, вдвое превышавшую годовой доход всего королевства! Разумеется, после такого «подарка» Дрейк превратился в героя, и 430 лет назад, **4 апреля 1581 года**, английская королева лично посетила его судно и произвела Дрейка в рыцари. Впрочем, Дрейк действительно был героем. Он совершил немало географических открытий, стал первым англичанином, обогнувшим Землю, его именем назван пролив, а в конце жизни Дрейк дослужился до адмирала.

► **9 апреля 1241 года** монголы разбили польско-немецкое войско под командованием Генриха II Благочестивого. Возглавляемые Батыем татаро-монгольские полчища, покорив Русь, двинулись на запад, и у польского городка Легница столкнулись с войском польско-литовских рыцарей. Монголы применили хитрость: они подожгли траву, и, прикрываясь дымовой завесой, бросили на фланги польско-литовского войска конных лучников. Рыцари, ослепленные дымом и зажатые лучниками, двинулись вперед и смяли легковооруженный авангард монголов. Но это была ловушка. Тяжелая конница монголов ударила в правый фланг, крича на польском языке «Спасайся, спасайся!». Ошеломленные рыцари дрогнули, а затем в панике бросились бежать. Среди гор убитых монголы опознали тело Генриха II, они отрубили ему голову, насадили на пику и принесли к воротам Легницы.

► **14 апреля 1991 года** произошла «кража века» – четверо преступников выкрали из амстердамского Музея Ван Гога 20 картин стоимостью около 500 миллионов долларов. К счастью, воры не успели замести следы, через час после совершения преступления полиция обнаружила машину, в которой находились бесценные полотна. Тем не менее эта кража даже вошла в Книгу рекордов Гиннеса как самая «дорогая» кража. Впрочем, если здесь все закончилось хорошо, то через 10 лет, в мае 2010 года, когда воры похитили из Парижского музея современного искусства 5 картин на сумму 100 миллионов евро, преступников так и не нашли.

ЛЮБОПЫТНО

Картины знаменитых мастеров не только воруют, но и подделывают. Так, голландский художник Хан ван Меегерен заработал около 30 миллионов долларов, выдавая свои картины за полотна известных мастеров XVII века. Одну из подделок купил министр рейха Герман Геринг. Из-за этого в 1945 году Меегерена даже обвинили в... распродаже национального достояния. Пришлось сознаться, что эта картина – подделка.



18

► **18 апреля 1906 года** в Сан-Франциско произошло землетрясение, крупнейшее в истории США. Эпицентр землетрясения находился всего в 3 км от города, а смещение грунта доходило до 8,5 метров, поэтому разрушения были огромны: полностью было уничтожено 80% зданий, и 300 тысяч человек осталось без крова. Кстати, основные разрушения принесло не столько само землетрясение, сколько начавшийся вслед за этим пожар, бушевавший 4 дня, а также... сами жители города. Дело в том, что многие дома были застрахованы только от пожара, но не от подземных толчков. Поэтому хозяева поврежденных землетрясением домов поджигали их, чтобы получить страховое возмещение. Хорошо еще, что погибших было сравнительно не очень много – в самом Сан-Франциско погибло около 500 человек, в относительных цифрах – один житель из тысячи.



Самолет Блерио XI, первый почтовый самолет США. Современная реконструкция.

23

► **23 апреля 1911 года** в Санкт-Петербурге открылась Международная воздухоплавательная выставка, на которой были представлены главные новинки того времени – от дирижаблей до самолетов. Выставку посетили свыше 100 тысяч человек, на ней выступил с лекциями сам Луи Блерио – знаменитый авиатор, первым перелетевший Ла-Манш. Надо сказать, что в области авиации Россия тех лет не очень-то отставала от Запада – так, жюри выставки присудило второе место гидроплану конструкции русского инженера Якова Гаккеля. И все же вряд ли кто-нибудь тогда мог себе представить, что через 50 лет русские первыми отправят человека в космический полет. Но об этом полете ты сможешь прочесть на следующих страницах журнала.

СПРАВКА

Из полутора десятков самолетов, спроектированных Гаккелем, пять или шесть были собраны и смогли подняться в воздух. В 1924 году по проекту Гаккеля построен один из первых в мире тепловозов. В 1934 году Гаккель сконструировал паровой трактор.



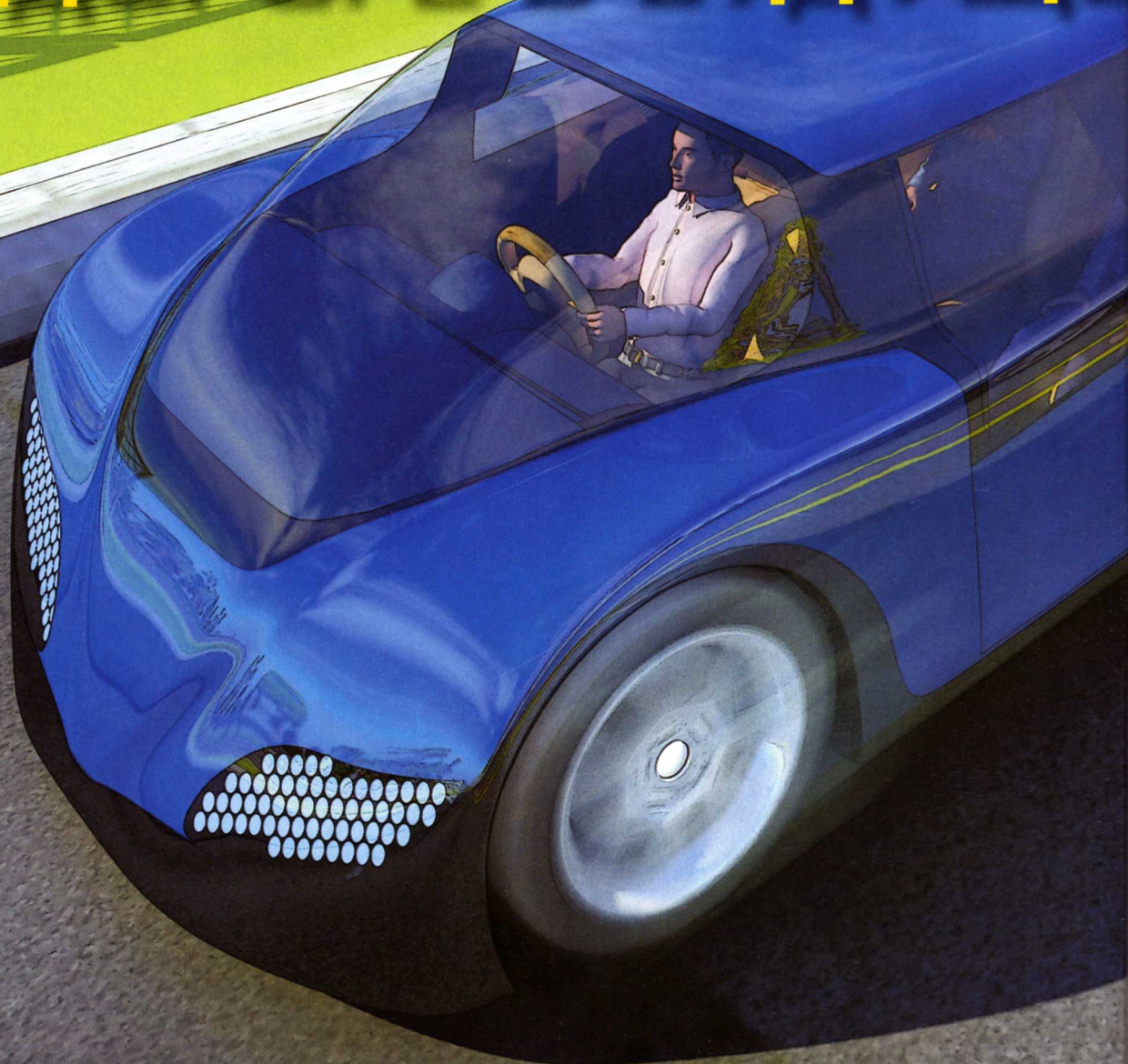
28

► **28 апреля 1916 года** родился Ферруччо Ламборгини. После Второй мировой войны Ламборгини, живший в небольшой деревеньке, основал заводик по производству тракторов. Свое свободное время Ламборгини посвящал спортивным автомобилям, в частности, машинам «Феррари», которые очень нравились Ферруччо. Однажды он обратил внимание, что сцепление «Феррари» не слишком надежно, и обратился к руководителю фирмы Энцо Феррари с предложением, как его улучшить. На что получил ответ: «Конструктор тракторов не в праве критиковать “Феррари”». Такие слова очень обидели Ламборгини, и в 1963 году он выпустил собственную спортивную машину. С тех пор на небосводе спортивного автомобилестроения вспыхнула новая звезда, а у Энцо Феррари из-за собственной заносчивости возник главный конкурент.



ЭЙ, ТАКСИ!
ОЙ, ЧТО ЭТО Я?
ЭЙ, АВТОБУС!

СУПЕРАВТО НА ДОРОГЕ В БУДУЩЕ



ТОБУС

Е

ИЛЛЮСТРАЦИИ КРИСТОФА МАРТИНА

СПРАВКА

Длина: **15 метров**
Вес: около **10 тонн**
Вместимость:
23 посадочных места
По 8 дверей с каждой
стороны
Крейсерская скорость:
150 км/ч

В Голландии разрабатывается новый вид транспорта, быстрый как поезд и удобный как такси. Называется он... автобус. Не смейтесь, это хоть и автобус, но весьма необычный – скоростной! Садись в него возле своего дома и едешь себе в другой город!



Вот таким представляют суперавтобус его изобретатели.

Ну

что яркого и необычного можно увидеть на городских улицах? Разве что пожарная машина проедет... Особенно не радуют автобусы: и внешне довольно скучные, и ждать их иногда слишком долго приходится, особенно когда спешишь. Но, кажется, нас ждут перемены. Новый суперавтобус напоминает гоночную машину, да и по своим техническим качествам он, как бы это проще выразиться... необычный.

Начнем с того, что тащиться на автовокзал не нужно: заказываешь билет по телефону, и автобус, снабженный системой GPS-навигации, подъезжает прямо к дверям твоего дома. «Это большое преимущество по сравнению с поездом, – говорит Антония Терци, автор проекта и известный по гонкам «Формулы-1» специалист по аэродинамике. – Суперавтобус забирает вас там, где скажете, и везет, куда вам нужно. И никаких вокзалов!»

Подобрав всех пассажиров, суперавтобус помчит их к пункту назначения с очень приличной скоростью – до 250 км/ч! Разумеется, обычная дорога тут не годится, хотя бы потому, что суперавтобусу будут мешать другие автомобили. Для такого летучего вида транспорта требуются особые сверхскоростные трассы, которые пересекут Нидерланды, где и был задуман этот проект, с севера на юг и с запада на восток.

«Мы разработали суперавтобус в 2004 году для конкурса, объявленного Министерством транспорта Нидерландов», – вспоминает Антония Терци. Организаторы поставили перед участниками задачу придумать наилучший способ скоростного передвижения от Амстердама, столицы, до Гронингена, города на севере страны. И суперавтобус завоевал главный приз. «Нам вручили тогда 7,5 млн евро на дальнейшее развитие идеи», – добавляет Антония. Ну что ж, деньги немалые, и их наверняка должно хватить, чтобы суперавтобус перестал быть лишь картинкой!

Высота пола **1** регулируется в зависимости от условий эксплуатации.

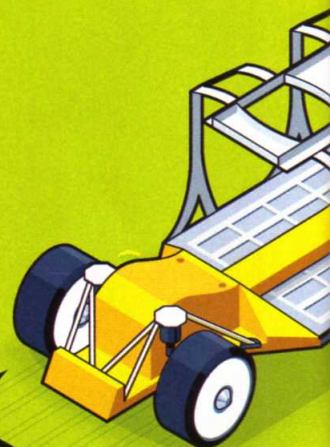
- В «городской среде» днище суперавтобуса будет находиться в 40 сантиметрах от земли, так что бугры и колдобины ему не страшны.
- А когда под колесами застелется скоростная трасса, мощная гидравлика опустит шасси на расстояние 7 см от асфальта. И, естественно, сопротивление воздуха сразу же уменьшится, а это в мире больших скоростей очень важно!



НИ МОРОКИ
С ВОКЗАЛАМИ,
НИ ПЕРЕСАДОК
ТУДА-СЮДА!

2

Специальные
шины



Покрышки **2** – настоящая головоломка для инженеров: еще бы, ведь вес суперавтобуса около 10 тонн, а скорость – до 250 км/ч. А что если позаимствовать «обувку» у грузовиков? По весовым требованиям – это именно то, что нужно, однако для больших скоростей такие шины не подходят. К слову сказать, у машин «Формулы-1» проблема прямо противоположная... Пришлось обращаться за советом к специалистам. И те изготовили действительно уникальные шины – массивные и прочные; во время испытаний они выдерживали колоссальные нагрузки на скоростях до 340 км/ч! А это намного больше того, что ждет суперавтобус в междугородних рейсах.

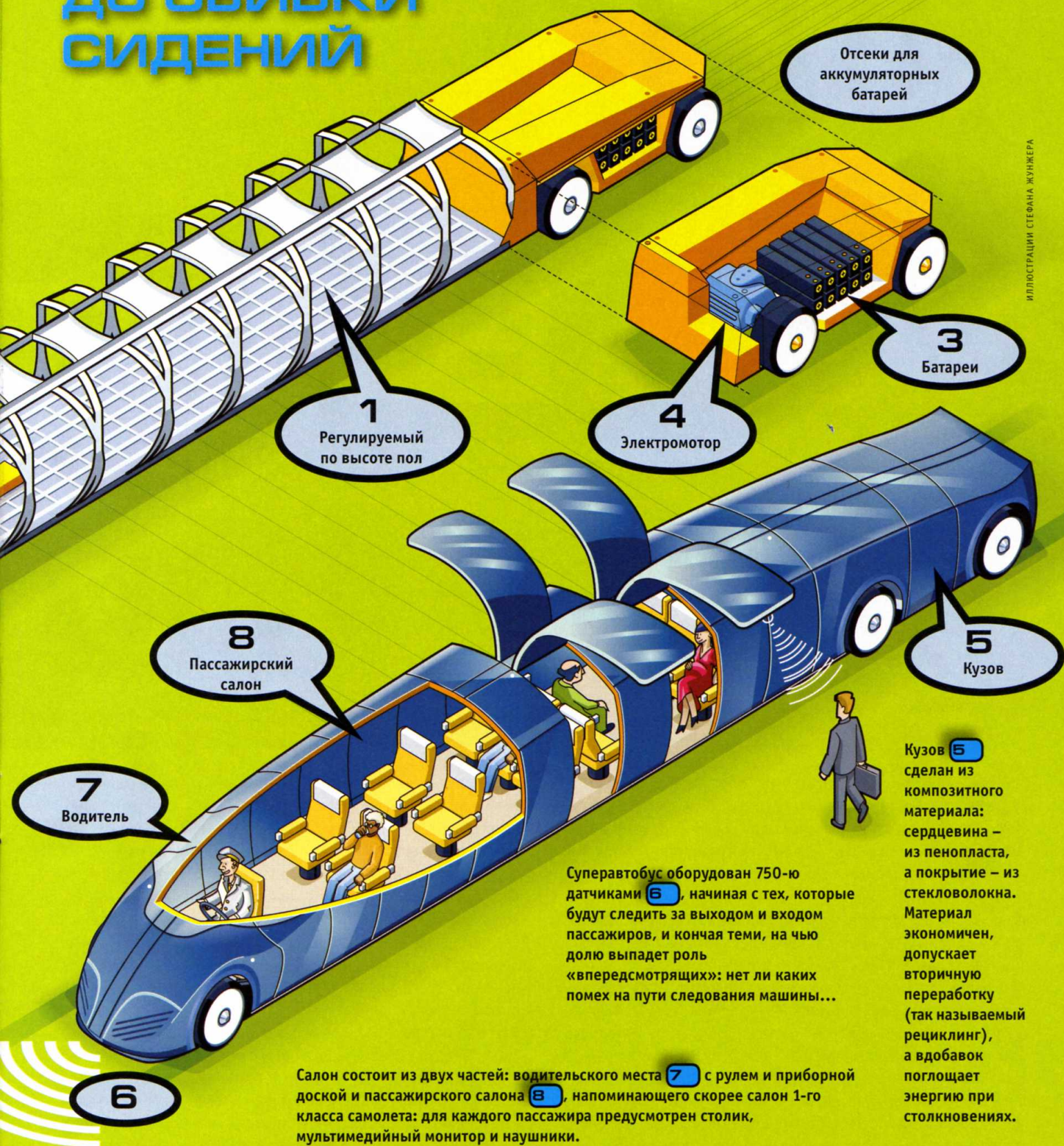


Опытная модель суперавтобуса, прошедшая заводские испытания в сентябре 2008 – феврале 2009 года, дизайном не блистала. Однако появление настоящего пассажирского болида, точь-в-точь как на предыдущей странице, уже не за горами. «Пока трудно сказать, когда это произойдет, – признается Антония Терци. – Придет время, и мы официально объявим об окончании нашей работы». Проект вызвал большой интерес и за пределами Голландии.

А ты бы разве отказался прокатиться на таком суперавтобусе?

ВАЖНО ВСЁ: ОТ КАРКАСА ДО ОБИВКИ СИДЕНИЙ

В специальных легкодоступных отсеках находятся батареи **3**, которые питают электромотор **4** суперавтобуса. Когда водитель нажимает на педаль тормоза, электромотор работает как генератор, преобразуя энергию движения в электричество, которое накапливается в батареях.



ИЛЛЮСТРАЦИИ СТЕФАНА ЖУНЖЕРА

1
Регулируемый по высоте пол

Отсеки для аккумуляторных батарей

4
Электромотор

3
Батареи

8
Пассажирский салон

5
Кузов

7
Водитель

Кузов **5** сделан из композитного материала: сердцевина – из пенопласта, а покрытие – из стекловолокна. Материал экономичен, допускает вторичную переработку (так называемый рециклинг), а вдобавок поглощает энергию при столкновениях.

Суперавтобус оборудован 750-ю датчиками **6**, начиная с тех, которые будут следить за выходом и входом пассажиров, и кончая теми, на чью долю выпадет роль «впередсмотрящих»: нет ли каких помех на пути следования машины...

6

Салон состоит из двух частей: водительского места **7** с рулем и приборной доской и пассажирского салона **8**, напоминающего скорее салон 1-го класса самолета: для каждого пассажира предусмотрен столик, мультимедийный монитор и наушники.



ВИЗИТ В ВИРТ

Похоже, пора компьютерным джойстикам подыскивать место на свалке. Ведь вскоре осуществится заветная мечта геймеров: видеоигры станут максимально приближенными к жизни, в них мы будем сами бегать, прятаться, стрелять...

► Никола Гаве

Серое дождливое утро 2020 года. Лучшего момента заняться видеоиграми и не придумать! Правда, выйти на улицу все-таки придется, так как игра, в которой мне предстоит испытать свои силы, требует пространства и специального оборудования. Держать такую аппаратуру дома нельзя – не поместится! Хорошо, что идти недалеко. В игровом зале, куда я отправился, имеется целый десяток огромных сетчатых шаров. Залезаю в один из них, надеваю шлем виртуальной реальности, закидываю за спину рюкзак, напичканный электроникой, и беру в руки точную копию боевого ружья. В наушниках звучит обратный отсчет: 5, 4, 3, 2, 1... Началось! За считанные секунды я перебрался в будущее и очутился в... Париже, разрушенном войной. О боже, даже дрожь пробежала по спине: куда ни помотришь, всюду руины, кучи мусора, хаос... Хорошая обстановка, ничего не скажешь! И тут я замечаю врагов. Пока действовать, каждая секунда

промедления мне может дорого стоить! Справа от себя я замечаю пустое здание – лучшего места, чтобы спрятаться, мне не отыскать! Я начинаю двигаться небольшими прыжками внутри шара, стараясь не выпускать противников из виду. На экране у меня перед глазами одна картинка сменяет другую. Укрывшись за стеной дома, я некоторое время выжидаю, когда враги подойдут поближе, на расстояние выстрела, после чего разряжаю в них четыре обоймы подряд. Несколько десятков продырявленных мною воинственных инопланетян неподвижно лежат на земле в зеленых флюоресцирующих лужах.

Туда вам и дорога! Но у меня нет времени праздновать успех. Экран замигал красным цветом, и пронзительный звуковой сигнал известил, что мне угрожает новая опасность. На этот раз с неба! Стрелки вражеского космического корабля взяли меня на мушку! В следующее мгновение я бросился бежать со всех ног, слыша, как за спиной свистят пули. Давненько

Видел, как бегает хомяк в колесе? В вирту-сфере надо делать примерно то же самое. А всем остальным займется компьютер.



Впрочем, когда перед вами появляются такие монстры, тут уж надо быть порасторопнее хомяка.

В ВИРТУСФЕРЕ

**ИГРУШКА СТОИТ
25 000
ДОЛЛАРОВ –
ДОРОГОВАТО...**

мне не приходилось так быстро бегать. Представляю, как крутится железный шар, в котором я нахожусь. Впрочем, куда я бегу? Мне ведь надо туда, к брошенной военной машине! Увы, в тот самый момент, когда я уже готов запрыгнуть внутрь, беспристрастный голос объявляет, что игра завершена. И экран чернеет. Как оказалось, закончились деньги на моей карте. Жаль! Но ничего не поделаешь, приходится вылезать из шара и снимать шлем. Неожиданное, а потому грустное возвращение в реальную жизнь.

КРУТИТСЯ–ВЕРТИТСЯ ШАР... МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ

Скажи откровенно, тебе захотелось поиграть в такую видеоигру? Да? Тогда придется потерпеть до 2020 года, хотя вполне вероятно, что такая возможность представится тебе и раньше, ведь описанный мною сетчатый металлический шар уже существует. Называется он виртусферой и уже с энтузи-

азмом был испытан геймерами в различных игровых залах и во время презентаций в отелях Лас-Вегаса. Разработал его пятнадцать лет назад российский инженер Нурахмед Латыпов, которому захотелось максимально усилить эффект присутствия в виртуальных мирах. Появившаяся в 1970 году виртуальная реальность всегда страдала одним большим недостатком: все перемещения в 3D-пространстве осуществлялись с помощью рук, которыми мы нажимали на клавиши клавиатуры, мышки, двигали всякого рода джойстики... Ну о каком правдоподобии можно тут рассуждать? Для игр на домашнем компьютере такой «ручной» способ передвижения еще сойдет, однако стоит только надеть шлем виртуальной реальности, как сразу чего-то не хватает...

Виртусфера же позволяет в буквальном смысле обрести под ногами твердую почву, ведь в ней, чтобы перейти от одного места к другому, нужно, как и в настоящей жизни, работать ногами – ходить или бежать! Латыпову удалось решить проблему, над которой в течение долгих лет безрезультатно бились многие ученые. Хотя ответ находился у них перед носом (или можно сказать – под ногами!)

Виртусфера представляет собой огромный пустой шар диаметром 2,6 метра и весом 120 кг, покоящийся на полиуретановых колесах, наподобие тех, что стоят на роликовых коньках. Принцип работы шара напоминает компьютерную мышь, только такую большую, что в ней легко помещается человек. При ►►

ИГРАЙ, ВСЁ ОСТАЛЬНОЕ – НЕ ТВОЯ ПРОБЛЕМА!

Перемещения игрока внутри виртусферы заставляют ее вращаться на расположенных под ней колесах **1**.

Датчик **2** регистрирует все движения игрока и скорость вращения сферы и отправляет все данные в компьютер **3**. Таким образом определяется местонахождение игрока в виртуальном мире, а также очередность и скорость прокручивания анимационных картинок видеоигры на экране шлема **4**.



Колеса могут двигаться в самых разных направлениях в зависимости от движений игрока.

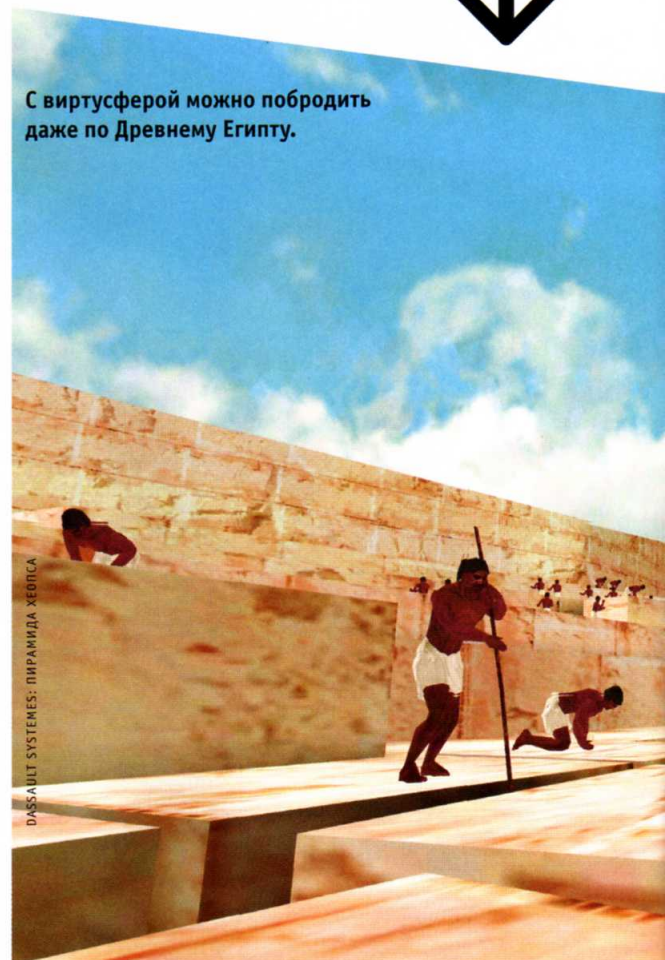


ИЛЛУСТРАЦИЯ ПАСКАЛЯ ПИНО

► движению игрока шар начинает вращаться на полиуретановых колесах. Датчики, расположенные возле колес, посылают всю информацию по связи Блютуз (Bluetooth) в компьютер находящийся в рюкзаке за спиной игрока. Этот компьютер выводит на экран шлема анимационные картинки в строгом соответствии с данными, получаемыми от датчиков, то есть компьютер учитывает скорость и направление вращения сферы. С виду всё кажется очень просто и заманчиво. Но вот легко ли двигаться внутри металлического шара? Честно говоря, не очень. И это, пожалуй, главный технический недостаток виртусферы. Она несколько тяжеловата, и чтобы привести ее в движение, нужны сильные ноги! Кроме того, идти приходится отнюдь не по плоской поверхности, а потому язык не поворачивается назвать такую ходьбу абсолютно естественной.

Еще один серьезный минус аппаратуры – дороговизна. Стоит это чудо игровой техники около 25 тыс. долларов (примерно 750 тыс. рублей). Далеко не каждому по карману сделать себе такой подарок на Новый год или ко дню рождения. Ну, если только не повезет в какой-нибудь лотерее! Вот почему этот соблазнительный аттракцион пока предназначен в основном для частных предприятий и крупных государственных организаций. Так, первым клиентом компании, изготавливающей виртусферы, стала американская армия. Одно из военно-морских ведомств США закупило сразу несколько шаров, вознамерившись с их помощью повысить военную подготовку своих солдат. Конечно, конкретные задачи американских военачальников остались в тайне, но общая цель подобных занятий очевидна – с помощью виртусферы можно моделировать различные ситуации, возникающие на поле боя. Несколько солдат занимают место в шарах и вместе вы-

С виртусферой можно побродить даже по Древнему Египту.



DASSAULT SYSTEMES. ПИРАМИДА ХЕПСИД

полняют задание, поставленное перед ними компьютерщиками генерального штаба: перемещение группой по вражеской территории, охрана объекта, обеспечение тыла и тому подобное... С помощью виртуосферы все детали боя воспроизводятся максимально близко к реальности, а значит, это позволяет обучить солдат оптимальному поведению в стрессовых ситуациях, требующих быстрой и точной реакции.

Кстати о стрессах... Медицинские специалисты из американского Университета Джорджа Вашингтона первыми опробовали изобретение Латыпова для лечения различных страхов. Пациент, страдающий клаустрофобией, то есть боязнью закрытых пространств, должен добровольно войти в виртуальную кабину лифта. Так постепенно, сеанс за сеансом, он учится бороться со страхом, пока окончательно не избавится от него. А почему бы не использовать виртуосферу для выработки навыков в тех или иных сложных аварийных ситуациях? Одна из компаний Техаса собирается подписать крупный контракт с разработчиками виртуосферы с целью повысить профессиональный уровень своих служащих на предприятиях ядерной энергетики, химической и нефтедобывающей промышленности. Написав на компьютере соответствующие игровые программы, можно обучить людей правильному поведению при нападении террористов, пожаре или срочной эвакуации во время стихийных бедствий. Находясь в виртуосфере, человек будет двигаться по точно воссозданным рабочим помещениям, выполняя инструкции техники безопасности и быстро принимая необходимые для спасения людей решения.

ХОЧЕШЬ УВИДЕТЬ ПИРАМИДУ ХЕОПСА – ПОЖАЛУЙСТА!

Есть и еще одна очень интересная область применения виртуосферы. В 2007 году в «Жеоде», самом большом французском полусферическом кинотеатре Европы, проходила выставка Египта. И ее организаторы предлагали посетителям, зайдя в виртуосферу со шлемом виртуальной реальности на голове, прогуляться... возле строящейся пирамиды Хеопса! Походить по стройке, посмотреть, как одни рабочие в карьере вырубают огромные известняковые плиты, а другие тащат их к подножию пирамид, зайти, наконец, в гробницу фараона. Удивительное путешествие длиной в 4500 лет в Древний Египет!

У виртуального туризма хорошие перспективы на будущее. «Туроператорам» по силам организовать любое путешествие, как по существующим городам и весям, так и в прошлые века. И уезжать никуда не надо! Хочешь полюбоваться статуей Свободы в Нью-Йорке или прогуляться по Великой Китайской стене – нет проблем! Весьма соблазнительно для человека, которому нравятся путешествия и новые впечатления, а вот долгие перелеты не очень. Есть и другая группа потенциальных клиентов виртуосферы: посетители спортивных залов и фитнес-клубов. Чем смотреть на стену, семена трусцов по беговой дорожке, разве не лучше выбрать любой пейзаж по вкусу: скажем, песчаный пляж с пальмами или... поверхность Луны! С виртуосферой нет ничего невозможного! ■

В ЭТОМ ШАРЕ ДИАМЕТРОМ 2,6 М И ВЕСОМ 120 КГ ТЫ ОТПРАВЛЯЕШЬСЯ В ВИРТУАЛЬНОЕ ПУТЕШЕСТВИЕ.





ПЕРВЫЙ В КОСМОСЕ

Можешь ли ты сказать, когда в последний раз стартовала космическая ракета? А назвать имена космонавтов? Скорее всего, нет... Что ж, ничего удивительного: сегодня сообщения о запусках космических экспедиций стали для нас привычными, и мы не очень-то обращаем на них внимание. И в наше время трудно представить, какое ликование вызвал первый полет, совершенный Юрием Гагариным на корабле «Восток 1» в далеком 1961 году.

К аков он был, космический корабль «Восток 1», открывший человечеству дорогу во внезапное пространство? Конструктивно корабль состоял из двух модулей: спускаемого аппарата, по сути – шарообразной кабины космонавта, и приборного отсека, прикрепленного к кабине стальными лентами. В приборном отсеке находились основная система жизнеобеспечения, источники питания, система управления кораблем и тормозная двигательная установка. Всё это вместе имело, прямо скажем, довольно скромные размеры: высота корабля – около 4,5 метров, а вес – 4730 кг. Причем для космонавта было выделено совсем небольшое помещение: внутри кабины было не просторнее, чем в салоне «Жигулей», наружный же диаметр

спускаемого аппарата равнялся 2,5 метра при весе в 2270 кг. Почему же конструкторы сделали такую крошечную кабину, и почему на фотографиях, запечатлевших первый запуск, со стартовой площадки в небо взлетает не маленький корабль, а сорокаметровый гигант? Все дело в том, что для подъема в космос (то есть для преодоления силы притяжения Земли) требуется затратить огромное количество энергии. И большая ракета на рисунке справа – это, скорее, резервуар для топлива: космический корабль расположен в ее носовой части, а всё основное место занимает горючее, вес которого составлял 280 тонн! То есть, для доставки в космос 1 кг груза потребовалось более 53 кг топлива. Ясно, что при такой арифметике конструкторам пришлось сократить размеры корабля до минимума. ►►

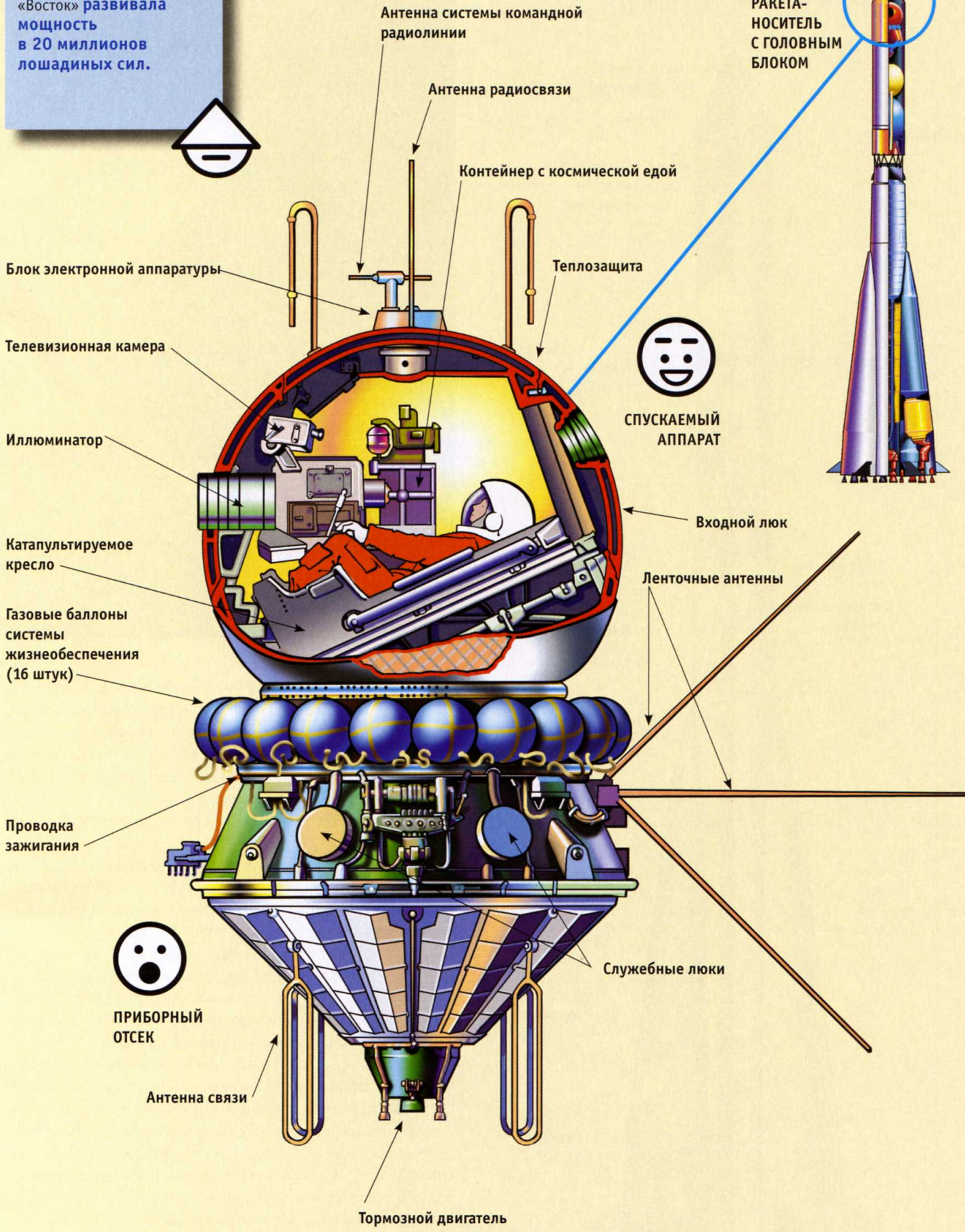
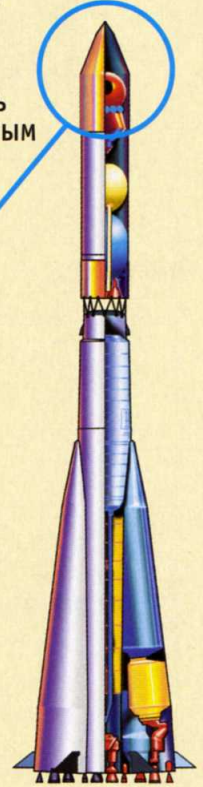
СПРАВКА

При выводе корабля на орбиту, ракета-носитель «Восток» развивала мощность в 20 миллионов лошадиных сил.

СПУСКАЕМЫЙ АППАРАТ И ПРИБОРНЫЙ БЛОК



РАКЕТА-НОСИТЕЛЬ С ГОЛОВНЫМ БЛОКОМ

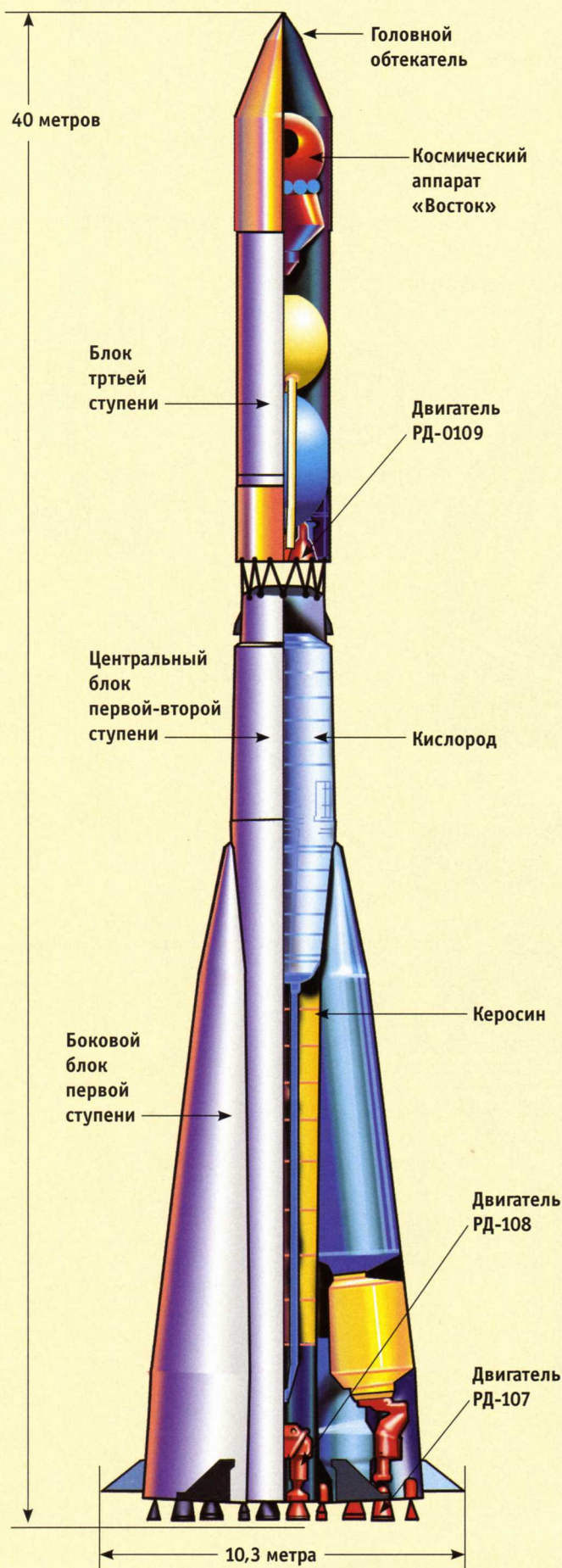


ПРИБОРНЫЙ ОТСЕК



СПУСКАЕМЫЙ АППАРАТ

РАКЕТА-НОСИТЕЛЬ



Взлетающая ракета струями огня создает в небе фантастическое световое шоу.

▶▶ БЕЗОПАСНОСТЬ

Безопасность полета – проблема номер один для конструкторов. При подготовке первого полета всё осложнялось тем, что на некоторые вопросы у инженеров просто еще не было ответов. Например, они не знали, как поведет себя человек в условиях длительной невесомости. Сохранит ли он способность мыслить здраво? На этот случай ручное управление кораблем включалось только после введения космонавтом особого кода, подтверждающего, что его голова работает нормально. Еще вопрос – какое ускорение может выдержать космонавт? А как на всё это среагирует аппаратура, не откажет ли она? Впрочем, инженеры придумали, как подстраховаться от незапланированных поломок. Некоторые системы имели своих «двойников», и при отказе одной ее заменяла другая, выполняющая ту же функцию, но работающая по другому принципу. Так, если бы вышел из строя датчик ориентации, настроенный на инфракрасное излучение Земли, его заменил бы другой, ориентирующийся по Солнцу.

Ну а если бы случилось страшное и отказали тормозные двигатели, ответственные за возвращение корабля на Землю? Системы корабля в течение 10 суток могли поддерживать режим, необходимый для жизни космонавта, а орбита была рассчитана таким образом, чтобы за этот срок корабль смог снизить свою скорость за счет трения о молекулы газа, находящегося в околоземном пространстве.

Кстати, при входе в атмосферу трение о воздух может нагреть поверхность корабля до температуры 3500°C (выходит, опасность сгореть для космонавта гораздо выше, чем опас- ▶▶



ТЕРМИНал

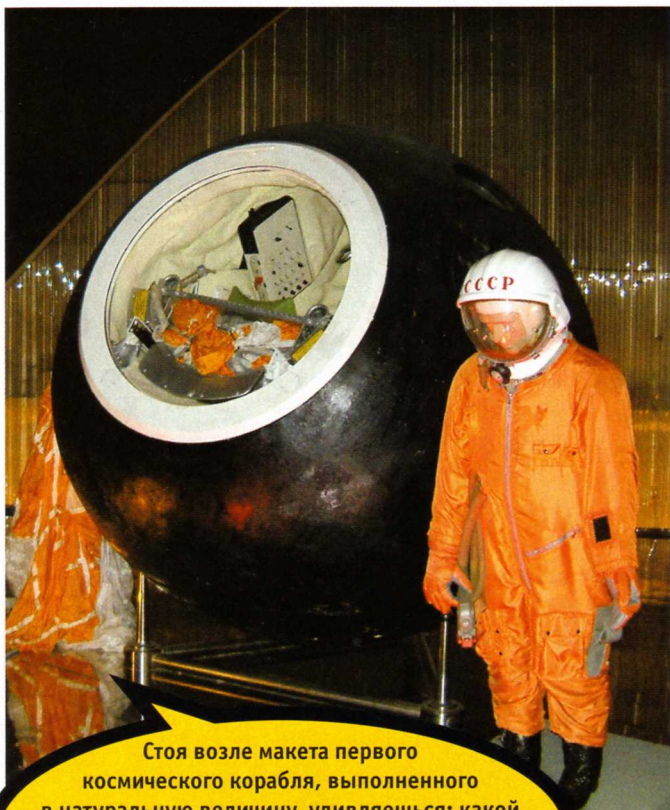
Первая космическая скорость – это скорость летящего вокруг планеты корабля, при которой центробежная сила будет равна силе притяжения планеты. В этом случае вес корабля будет равен нулю, и двигателям не нужно будет «толкать» его вверх. Для каждой планеты – своя первая космическая скорость, для Земли ее величина – 7,9 км/с, для Луны – 1,7 км/с.

► ность погибнуть от космического холода!), поэтому корабль покрывал слой термоизоляции весом в полторы тонны. Да что там аварии в космосе: с ракетами даже на земле случилось непредвиденное! Так, за полгода до полета Гагарина прямо на стартовой площадке взорвалась и сгорела одна из баллистических ракет.

ПЛАН ПОЛЕТА

По замыслу, ракета-носитель стартовала вертикально вверх, и, набрав высоту, ложилась на горизонтальный курс, разгоняясь до **первой космической скорости** (см. ТЕРМИНал). По мере подъема ракета «сбрасывает вес»: корпус ракеты состоит как бы из трех частей (ступеней), и когда топливо в одной из ступеней заканчивается, она отделяется от ракеты. Войдя в менее плотные слои атмосферы, ракета должна сбросить обтекатели – защитные кожухи, закрывающие космический корабль. Сколько времени конструкторы уделили на разгон? Удивительно, но топливо первой ступени выгорало за 118 секунд, второй ступени – за 301 секунду, третьей – ►





Стоя возле макета первого космического корабля, выполненного в натуральную величину, удивляешься: какой же он всё-таки маленький! И космонавты, отобранные для этого полета, – и основной, и дублер – были маленького роста.

Нижние части разгонных двигателей – дюзы – выглядят простыми воронками. Но именно из этих воронок вырываются снопы огня, уносящего ракету в космическое пространство.

**ПЕРВЫЙ
ПОЛЕТ
В КОСМОС –
ЭТО НАСТО-
ЯЩИЙ
ПОДВИГ И
ТОРЖЕСТВО
МЫСЛИ!**

►► за 365 секунд. То есть в общей сложности двигатели работали всего 13 минут, и за это время они сжигали 280 тонн топлива, разгоняя корабль до 7,9 км/с, что соответствует почти 28 500 км/ч. Просто монстры какие-то!

Затем космический корабль должен был совершить виток вокруг Земли и приступить к самой сложной операции – возвращению на Землю.

Чтобы начать снижение, микрореактивные двигатели, работающие на жидком азоте, разворачивали корабль на 180°, после чего должны были включиться тормозные двигатели. Они понижали скорость, а значит, уменьшалась и центробежная сила, удерживающая корабль на орбите. Далее космический корабль разделялся – спускаемый аппарат отцеплялся от приборного отсека, кабина с космонавтом входила в атмосферу и замедлялась благодаря сопротивлению воздуха. Отметим, что воздушное сопротивление, оказываемое мчащемуся аппарату, настолько велико, что космонавту предстояло испытать огромную перегрузку, около 9g, то есть он чувствовал себя так, как если бы стал в 9 раз тяжелее.

На высоте 7 км от земли космонавт катапультировался и спускался на землю на парашюте.

В теории – всё просто, но все операции требовалось провести с предельной точностью, чтобы космонавт приземлился в строго определенном месте, а не где-нибудь посреди океана...

КАК ВСЁ БЫЛО

В целом, полет прошел по плану, но не обошлось и без неприятностей. Во-первых, перед самым стартом не сработал контакт закрытия входного люка, и специалистам пришлось в спешке устранять неисправность. Во-вторых, корабль вышел не на ту орбиту, а тормозной двигатель отключился чуть раньше положенного, поэтому и приземление произошло не там, где рассчитывали. И в-третьих, в начале снижения при- ►►

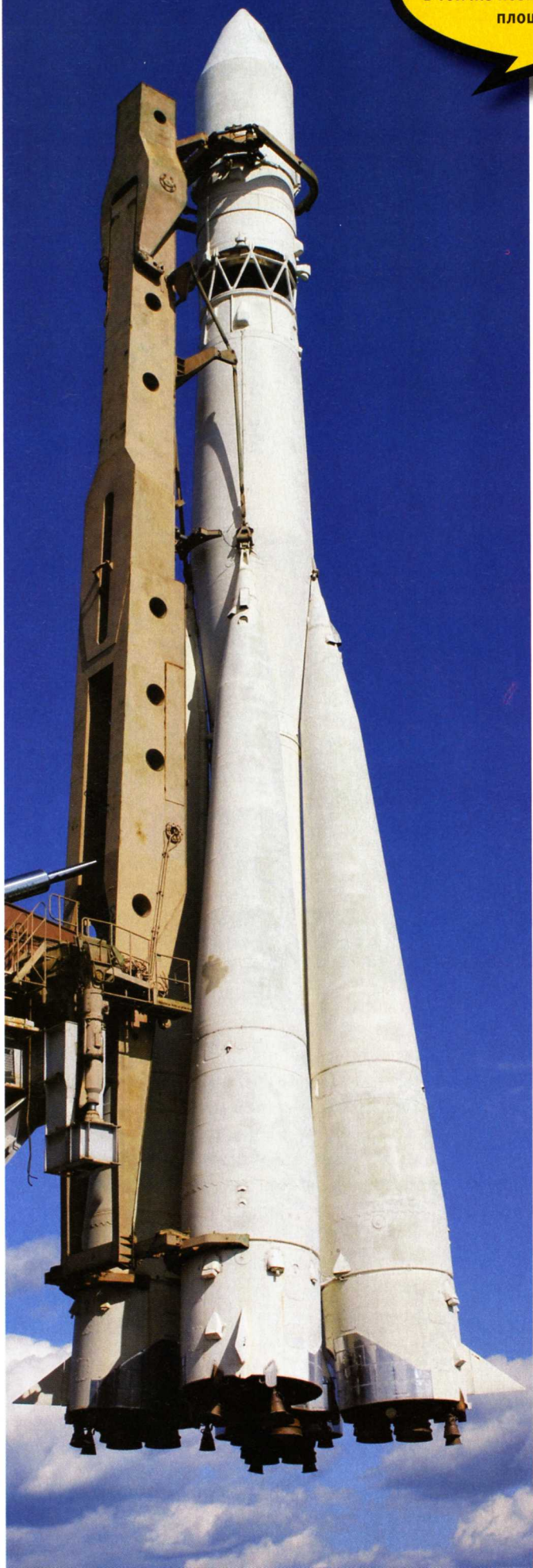


Ракета, поднявшая человека в первый космический полет, замерла в той же позиции, что была на стартовой площадке. Фотография с выставки.

► борный отсек не смог до конца отделиться от спускаемого аппарата, оставаясь сцепленным с ним жгутом проводов. Из-за этого корабль начал беспорядочно кувыряться со скоростью один оборот в секунду. И тут невозможно не сказать о мужестве и благородстве Юрия Гагарина. Он понимал, что конструкторы, с замиранием сердца следящие за его полетом, ничем не могут ему помочь. Поэтому он не стал им сообщать о неполной расстыковке, рассчитывая, что кабель сгорит при входе корабля в атмосферу. Так оно и произошло. И еще одна маленькая деталь, характеризующая нашего первого космонавта. Перед самым стартом врачи зафиксировали, что от нервного напряжения пульс Гагарина подскочил до 158 ударов в минуту, но он ни единым мускулом не выдал своего беспокойства! А ведь для переживаний были веские причины: на каждой второй запущенной ранее ракете происходили аварии.

Так что первый полет в космос – это и настоящий подвиг мужества, и огромное достижение конструкторской мысли! ■

Вот этот человек, выполняя миссию всего человечества, первым облетел вокруг Земли в космическом пространстве. Юрий Гагарин. Теперь он в бронзе...



Без Луны история Земли пошла бы совершенно другим путем. И как результат, на Земле не было многого из того, что окружает нас сейчас. Итак, начинаем перечислять, загибая пальцы...

► Рене Кюийерье

ЕСЛИ БЫ ЛУНА

К ак ты думаешь, что делает нашу Землю единственной в своем роде? Наличие воды? Гм... Но ведь и у Европы, одного из спутников Юпитера, под поверхностным ледяным пластом также имеется вода. А еще в позапрошлом году астрономы обнаружили планету (получившую, за неимением лучшего, труднопроизносимое название GJ1214b), находящуюся поблизости от небольшой звезды, расположенной от нас на расстоянии 40 световых лет. Так вот, судя по всему, эта планета покрыта гигантским, в несколько сотен километров, слоем воды. Так что вовсе не вода является предметом особой гордости землян! Впрочем, не ломай голову, догадаться действительно очень трудно. Уникальность нашей планеты в том, что рядом с ней находится такой спутник, как Луна. Что же тут удивительного, скажешь ты, этих спутников полным-полно, хоть отбавляй! Вокруг всех планет родной Солнечной системы, за исключением Меркурия и Венеры, крутятся спутники. Верно! Однако следует учесть, что все эти небесные тела в сотни раз меньше и в десятки тысяч раз легче своих материнских планет.

А с Луной всё обстоит иначе. Она лишь в четыре раза меньше Земли и в 80 раз легче. По сравнению с другими спутниками настоящий гигант. Да еще и так близко от нас расположена: недаром же астрономы иногда говорят о «системе Земля–Луна», считая эту систему «двойной планетой». Откуда вдруг возник такой необычный тандем? По всей видимости, наш спутник родился в результате страшного небесного столкновения (см. дополнительный текст на с. 19).

Не случись такой космической аварии, Луна бы не появилась. **А БЕЗ ЛУНЫ...**

БЕЗ ЛУНЫ МЫ ГОРАЗДО ХУЖЕ РАЗБИРАЛИСЬ БЫ В ЗАКОНАХ КОСМОСА!

С доисторических времен Луна служит развивающей игрушкой, висящей над колыбелью человечества. Регулярно чередующиеся фазы: новая луна, первая четверть, полная луна, последняя четверть... а потом всё сначала! – сделали ее первым и очень удобным хронометром. До сих пор лунный ме-



ПОРОЖДЕННАЯ ВЗРЫВОМ

Луна зародилась 4,5 миллиарда лет назад, когда молодая Земля только-только сделалась твердью. По мнению астрономов, именно тогда Земля столкнулась с небольшой, величиной с Марс, планетой, получившей имя Тейя. От удара в космос выбросилось гигантское количество материи. Затем часть материи упала обратно на Землю, при этом более тяжелые вещества проникли до ядра планеты, а более легкие задержались на поверхности. А из того, что осталось на орбите, сформировались кольца, наподобие тех, что окружают Сатурн. Потом обломки постепенно соединились, породив Луну. Такой сценарий событий объясняет, во-первых, почему лунные скалы так напоминают земные – сделаны-то они из одного «теста», – а во-вторых, почему железное ядро Луны такое маленькое по сравнению с другими схожими телами Солнечной системы (тяжелые вещества Тейи упали на Землю), а ядро Земли, наоборот, такое большое (по той же причине).

НЫ НЕ БЫЛО...

сяц (период времени от одной полной луны до другой) лежит в основе вычисления земных календарных недель и месяцев. 2300 лет назад, изучив лунные затмения, древнегреческий астроном Аристарх Самосский доказал, что Земля имеет круглую форму. Заодно он вычислил размеры нашего спутника и расстояние до него, а кроме того, пришел к выводу, что Солнце во много раз больше нашей планеты. Неплохо для одного человека, не правда ли? А четыре столетия назад итальянец Галилео Галилей, всмотревшись в лунные горы, понял, что и Земля, и другие небесные светила одинаковы по своей природе. Наконец, сравнив вращение Луны вокруг Земли с падением яблока, небезызвестный Исаак Ньютон открыл закон всемирного тяготения. Поскольку все перечисленные выше открытия по праву считаются основой современной науки, возникает невольный вопрос: означает ли это, что без Луны мы так и остались бы полными невеждами? Конечно, нет. Но вне всякого сомнения, наш путь к знаниям оказался бы намного более долгим и тернистым!







► **БЕЗ ЛУНЫ** мы бы жили в полном мраке после захода солнца. Если бы жили вообще...

Появившиеся 200 миллионов лет назад могучие динозавры надолго «захватили власть» на Земле. И нашим далеким теплокровным предкам хочешь не хочешь, а пришлось приспособиться к ночной жизни, единственному времени суток, когда зубастые чудовища оставляли их в покое. Ох и нелегкая это задача – охотиться в темноте за каким-нибудь съедобным лесным тараканом! Из поколения в поколение глаза наших предков приспособлялись к «ночному видению»: зрачок расширялся, чтобы пропустить сквозь себя как можно больше света, а в сетчатке глаза возрастало процентное содержание родопсина – белка, чрезвычайно чувствительного даже к самому слабому свечению. Согласись, жизнь первых млекопитающих была не из сладких! И совсем неизвестно, сумели бы они выжить без спасительного лунного света, «горящего» в течение 40% ночного времени. Очень возможно, всё закончилось бы плачевно: не выдержав конкуренции с динозаврами, млекопитающие, попросту говоря, исчезли бы с лица Земли. Научиться видеть в темноте они бы просто не успели!

БЕЗ ЛУНЫ на нашей планете не было бы привычной смены времен года, а возможно, и сложных форм жизни.

Гравитационное воздействие, которое планеты Солнечной системы оказывают друг на друга, делает их похожими на готовые вот-вот остановиться волчки: их ось вращения колеблется из стороны в сторону. У Марса, например, она расположена под углом 24° по отношению к плоскости орбиты (у Земли примерно то же самое). Однако ось вращения Марса

может наклониться и до 60° , а потом за какие-нибудь десятки тысяч лет выпрямиться до 20° . Если бы нечто похожее происходило с Землей, климатические условия на планете менялись бы как в калейдоскопе. Предположим, ось вращения Земли полностью склонится к Солнцу, так что Северный полюс будет смотреть прямо на светило (примерно такую картину можно наблюдать сейчас на Уране). Тогда всё, что расположено в северном полушарии (Европа, Азия, Северная Америка), с конца апреля и до августа окажется в зоне круглосуточного дня! А солнечный жар в арктических областях

  **ЗРАЧОК РАСШИРЯЛСЯ, ПРОПУСКАЯ ВСЁ БОЛЬШЕ СВЕТА, А В СЕТЧАТКЕ ГЛАЗА ВОЗРАСТАЛО СОДЕРЖАНИЕ РОДОПСИНА, ЧУВСТВИТЕЛЬНОГО ДАЖЕ К САМОМУ СЛАБОМУ СВЕЧЕНИЮ.**

ЧТО ТАКОЕ ЛУННЫЕ ПРИЛИВНЫЕ СИЛЫ?

Земля и Луна вращаются вокруг общего центра гравитации, и на них действуют две силы: гравитационное притяжение – как и между всеми материальными объектами во Вселенной – и центробежная сила, возникающая при движении тела по криволинейной траектории (именно эта сила прижимает нас к дверце, когда машина входит в крутой вираж). Чем дальше от Луны, тем меньше чувствуется ее притяжение, а вот центробежная сила при удалении от общего центра гравитации, наоборот, возрастает. Совместный «танец» Земли с Луной приводит к тому, что находящаяся непосредственно под Луной вода океанов притягивается к нашему естественному спутнику, в то время как на обратной стороне планеты центробежная сила толкает ее в противоположную сторону. Таким образом, возникают два водяных хребта. Поскольку Земля совершает оборот вокруг своей оси за 24 часа, континентальные массы суши дважды сталкиваются с этими перемещающимися по поверхности водяными хребтами. У этого явления два следствия.

Во-первых, вращение Земли притормаживается. И, значит, сутки пусть чуть-чуть, но удлиняются. Во-вторых, если движение приливной волны не проходит бесследно для Земли, то и Земля, согласно закону действия и противодействия, тоже оказывает влияние на водяные бугры. Планета подталкивает их вперед, и в итоге они поднимаются не прямо к Луне, а под углом примерно в 10° по отношению к ней. Луна, в свою очередь, притягивается этими огромными массами воды, ускоряя свой бег по орбите, которая при каждом круге немного увеличивается. Так нетерпеливый щенок тянет на поводке хозяина, заставляя того идти быстрее.

Вот и получается, что вращение Земли замедляется, а Луна ускоряет свое движение, постепенно удаляясь от нас.

будет таким же, как сегодня в тропиках. Нетрудно представить, чем бы это закончилось для северного полушария: его земли за шесть летних месяцев превратились бы в безводные пустыни, а царящие наверху ветровые потоки ринулись бы к погруженному в ночной мрак южному полушарию. Затем на смену лету пришла бы зима. Северное полушарие, погрузившись во многомесячную ночь, покрылось бы льдом. А если подумать, что такие разительные перемены климата были бы нормой и повторялись бы из года в год тысячи раз за историю Земли, то печальный вывод напрашивается сам собой: бактериям, возможно, и удалось бы выжить, а вот растениям и животным вряд ли. По счастью, Луна спасает нас от катастрофы: не позволяя оси нашей планеты колебаться, Луна как бы играет роль балансира в руках Земли-канатоходки.

БЕЗ ЛУНЫ СВЕТОВОЙ ДЕНЬ СТАЛ БЫ СВЕРХКОРОТКИМ, А НАШИ ПРЕДКИ НЕ МОГЛИ БЫ СТРОИТЬ СЕБЕ ЛЕЖБИЦА НА ВЕТВЯХ ДЕРЕВЬЕВ.

Приливные силы Луны немного тормозят вращение Земли (см. дополнительный текст сверху), и дни становятся всё длиннее... На сколько? Через каждые 100 лет день увеличивается на 0,002 секунды. Сущя мелочь, однако за последние 500 миллионов лет уже набегало около двух часов. Что, кстати, подтверждает анализ ископаемых кораллов: когда они существовали, в сутках было не 24 часа, а 22 (рост кораллов напрямую зависит от чередования дня и ночи). А что же было раньше, 4,5 миллиарда лет назад? В первоначальный период своей истории Земля совершала оборот вокруг себя менее чем за десять часов. Надо сказать, что не только Луна, но и Солнце оказывает воздействие на скорость вращения Земли, но солнечный

ЗЕМЛЯ МОГЛА БЫТЬ ГЛАДКОЙ...



...ОДНАКО НА НЕЙ ОБРАЗОВАЛИСЬ КОНТИНЕНТЫ



«тормоз» значительно слабее лунного. И если бы не Луна, нынешние земные сутки длились бы 12 часов! Только представь: в 6 часов утра Солнце восходит, к полудню оно уже прячется за горизонт, после чего к ужину вновь появляется, быстро пробегает по небосводу и вместе с нами в 22 часа уходит на боковую. Бешеный ритм жизни! Но это еще не беда. Гораздо хуже другое: при столь быстром вращении планеты на ней постоянно бы дули сильные ветры – до 200 и более километров в час! В таких условиях ни одно растение не смогло бы набрать рост, и все они были бы не выше травяного газона.

БЕЗ ЛУНЫ МОРЯ СТАЛИ БЫ МЕНЕЕ СОЛЕННЫМИ, А ЖИЗНЬ НА ПЛАНЕТЕ МОГЛА БЫ НЕ ВОЗНИКНУТЬ.

Поначалу Луна находилась в два раза ближе к Земле, чем сейчас (см. дополнительный текст сверху). Следовательно, и приливы тогда были в десятки раз выше, да и случались они чаще, поскольку Земля вращалась гораздо быстрее, чем сегодня. Иными словами, на берега формировавшихся континентов постоянно (каждые 3–5 ч.) накатывали высокие цунами. Эти мощные набеги воды быстро разъедали береговые скалы, а в океан попадали минеральные соли и... органическая материя (на базе углерода), заносившаяся на планету метеоритами и кометами. Выходит, гигантские приливные волны сыграли важнейшую роль в превращение пресной воды первичного океана в питательный бульон для зарождения жизни. Более того, некоторые ученые утверждают, что именно постоянная череда приливов и обеспечила энергию, необходимую для производства длинных молекулярных цепочек – предшественников современных белков, а также ДНК, хранильницы генов.



► **БЕЗ ЛУНЫ НЕ БЫЛО БЫ НЕ ТОЛЬКО ГОР, НО, ВОЗМОЖНО, И СУШИ!**

После небесного катаклизма, породившего Луну, в космическое пространство попало громадное количество материи земной коры и земной мантии, часть из которой обратно уже не упала (см. текст на плашке на с. 17), а это привело к тому, что образовавшийся впоследствии твердый слой планеты – литосфера – оказался на 70% тоньше предыдущего. Тонкий и хрупкий слой распался на отдельные части, и таким образом возникли континентальные плиты, дрейфующие, подобно гигантским плотам, по расположенной ниже вязкой жидкой мантии. Сталкиваясь друг с другом, эти «плиты-плоты» и создают горы. Гималаи, например, сформировались после удара «лоб в лоб» индийской плиты с азиатской... Короче, без случайного происшествия, в результате которого появилась Луна, такой дрейф тектонических плит и их столкновения были бы, само собой, невозможны. И что стало бы в этом случае с Землей? Она бы имела, подобно Венере, очень толстую, гладкую и цельную оболочку. А раз поверхность гладкая, без гор и впадин, значит, вода растечется по ней ровным слоем. За несколько миллионов лет те редкие участки суши, которые могли возникнуть над поверхностью мирового океана, были бы так обработаны ураганами, что остались бы лишь единичные крошечные вулканические архипелаги типа Реюньона, Гавайских или Канарских островов. ■

БЕЗ КОСМИЧЕСКОГО УДАРА И ПОЯВЛЕНИЯ ЛУНЫ НЕ БЫЛО БЫ ТЕКТОНИЧЕСКИХ ПЛИТ, ИХ ДРЕЙФА И СТОЛКНОВЕНИЙ. ЗЕМЛЯ ИМЕЛА БЫ, ПОДОБНО ВЕНЕРЕ, ТОЛСТУЮ, ГЛАДКУЮ И ЦЕЛНУЮ ОБОЛОЧКУ БЕЗ ГОР И ВПАДИН – ВОДА РАСТЕКЛАСЬ БЫ ПО НЕЙ РОВНЫМ СЛОЕМ.



**ПОЧЕМУ
МУРАВЕЙ
СИЛЬНЕЕ СЛОНА?**

Вопрос прислала
НАНА МАЛАНЧУК
из Москвы.



Подобные сравнения кажутся абсурдными, но в них есть своя логика. Муравей может поднять вес, в 30 раз превышающий его собственный. И с этой точки зрения он в 600 раз сильнее слона, который может поднять только 1/20 своего веса. А вот еще сравнения. Слон весит 4000 кг, одна его ступня имеет площадь 1000 см², то есть слон, стоящий на четырех ногах, оказывает на землю давление, равное 1 кг/см². А каблук женской туфли-шпильки создает давление на землю 25 кг/см². Словом, женщина давит на землю так, будто она в 25 раз тяжелее слона. Или: кенгуру прыгает на 10 м – на расстояние в 7 раз большее, чем его рост. А вот блоха прыгает на расстояния, в 100 раз превышающие длину ее тела. Можно ли сказать, что она прыгает дальше кенгуру?

**МОЖНО ЛИ
ИЗО ЛЬДА СДЕЛАТЬ ЛУПУ И ЗАЖЕЧЬ
ЕЮ ОГОНЬ?**

Вопрос прислал **АНДРЕЙ ЭКК**
из Оренбургской области.



Основной «секрет» лупы, как и любой линзы, заключается в том, что свет, проходя через них, преломляется, то есть меняет свое направление. А так как все прозрачные вещества так или иначе преломляют свет, лупу можно изготовить и из льда, и из алмаза, и из глицерина, если его заморозить... Тут главное – придать линзе нужную форму, чтобы выходящие из нее лучи фокусировались в одной точке. Ну и конечно, чем прозрачнее материал, из которого сделана лупа, – тем лучше.

**ПОЧЕМУ
У БОЛЕЮЩЕГО ЧЕЛОВЕКА
ТЕМПЕРАТУРА ТЕЛА УТРОМ
НИЖЕ, ЧЕМ ВЕЧЕРОМ?**

Вопрос прислал
МАКСИМ МЯГКИХ
из Санкт-Петербурга.



Температурой нашего тела заведует гипоталамус – специальный отдел головного мозга, который, в частности, регулирует скорость обменных процессов, влияющих на выработку организмом тепла. Когда мы нездоровы, в крови повышается количество пирогенов – веществ, сопутствующих возбудителям заболеваний. Пирогены воздействуют на гипоталамус, и в ответ на это гипоталамус ускоряет обменные процессы, что и приводит к повышению температуры. Надо сказать, что даже у абсолютно здорового человека температура меняется в течение дня. Так, по утрам она обычно на 0,1–0,6 градуса ниже, чем вечером. Это происходит из-за так называемых циркадных ритмов – циклических колебаний биологических процессов, связанных со сменой дня и ночи. Такие «внутренние часы» влияют на множество функций, циркадные ритмы присущи не только человеку, но и практически всем живым организмам, в том числе и бактериям. Поэтому можно предположить, что каждодневное изменение температуры, происходящее у больного человека в определенное время суток, – следствие целого комплекса причин. Ведь циркадным ритмам подчиняется не только работа иммунной системы больного, но и активность бактерий. Кстати, вечернее повышение температуры, о котором спрашивает Максим, характерно для простудных заболеваний, а, например, у больных туберкулезом всё наоборот: высокая температура наблюдается у таких больных по утрам. Поэтому при диагностике заболеваний хорошие врачи всегда обращают внимание на то, как меняется температура в течение дня.

Письмо в рубрику «Вопрос-ответ» отправь по адресу: 119021 Москва, Олсуфьевский пер., д. 8, стр. 6, журнал «Юный эрудит».

Или по электронной почте: info@egmont.ru (в теме письма укажи: «Юный эрудит». Не забудь написать свое имя и почтовый адрес).

Если мы напечатаем твой вопрос, мы отправим тебе приз – диск с компьютерной игрой.

ЧЕРНЫЕ ГУСАРЫ I

4 июня 1745 года 85-тысячная австро-саксонская армия вышла к ручью Стригау в Силезии, намереваясь напасть на стоявшие неподалеку войска прусского короля Фридриха II. Австрийцы наступали уверенно, полагаясь на свое численное превосходство, но неожиданно они увидели, как прусская кавалерия быстро форсирует Стригау, перестраивается в две плотные шеренги, а затем, несмотря на пересеченную и заболоченную местность, галопом атакует их правый фланг...

► Михаил КАЛИШЕВСКИЙ

Впереди неслись всадники, один вид которых внушал ужас: черные мундиры, расшитые серебряными шнурами, высокие шапки с эмблемой в виде скалящего зубы серебряного черепа...

Во главе скачущих австрийцы сразу узнали генерала Ганса фон Цитена – отчаянного рубаку, дуэлянта и скандалиста, известного всей Германии. В австрийских рядах загомонили: «Шварцен тодесхузарен!» – «Черные гусары смерти!». Да, это были они – краса и гордость прусской кавалерии.

Грозная лавина всадников на огромных вороных конях мощно врубилась в не успевших перестроиться австрийцев. Ошарашенные австрийцы дрогнули, даже те части, до которых еще не доскакали «черные гусары», дали лишь один залп, а потом побежали. Их беспощадно рубили всадники с черепами на шапках.

ЯВЛЕНИЕ «МЕРТВОЙ ГОЛОВЫ»

Первые гусарские части появились в Пруссии в 1721 году по приказу короля Фридриха Вильгельма I. В 1740 году Фри-

дрих-Вильгельм умер, и гроб его был убран черным полотном с вышитой серебряной нитью «мертвой головой». На следующий год сын Фридриха Вильгельма, король Фридрих II, в память об отце сформировал из отборных гусар специальный полк. Воины этого полка получили свою форму: черные мундиры, расшитые серебряным шнуром, и шапки-мирлитон (замененные впоследствии на кивер, а затем – на меховые шапки) с серебряным черепом – символом мистического единства войны и смерти, неустрашимости в бою и готовно-

ТЕРМИНАЛ

Слово «гусар» происходит от венгерского «гус» – «двадцать» и «ар» – «налог». С 15-го века каждые 20 венгерских землевладельцев были обязаны снарядить за свой счет и отправить королю одного легкого конника – «гусара». Кроме холодного оружия, гусаров вооружали также мушкетонами и пистолетами. Великолепный, расшитый шнурами гусарский мундир – это, по существу, венгерский национальный костюм.

Аугусто Маккензен, проживший 96 лет, родился в середине 19-го века. Он был черным гусаром, командовал лейб-гусарским полком, участвовал во Франко-прусской войне и дослужился до генерал-адъютанта. А умер по окончании Второй мировой войны.



**СЕРЕБРЯНЫЙ
ЧЕРЕП – СИМВОЛ
МИСТИЧЕСКОГО
ЕДИНСТВА ВОЙ-
НЫ И СМЕРТИ,
НЕУСТРАШИМО-
СТИ В БОЮ И ГО-
ТОВНОСТИ УМЕ-
РЕТЬ ЗА КОРОЛЯ.**



сти умереть за короля. Новый полк стали называть «черными гусарами» или «гусарами смерти» (Todeshusaren), а также «гусарами с мертвой головой» (Totenkopfhusaren).

НОВАЯ КАВАЛЕРИЯ

Создавая новую прусскую армию, молодой Фридрих II считал кавалерию едва ли не главной ударной силой. Он пошел на революционные изменения в организации, обучении и тактике этого рода войск. Раньше кавалеристов обучали преимущественно стрельбе в спешенных порядках, а сама кавалерия состояла из тяжеловооруженных солдат и неповоротливых лошадей. Фридрих II тренировки в спешенных построениях отодвинул на задний план и сделал упор на верховую езду. Солдаты должны были ездить верхом ежедневно. Основными видами обучения стали езда по пересеченной местности, преодоление препятствий и фехтование с лошади. Атаковать учили двумя-тремя плотно сомкнутыми шеренгами всадников. Во время атаки стрельба не допускалась до тех пор, пока первая и вторая линии противника не оказывались совершенно сломленными. Гусар при этом обычно использовали для стремительных атак с фланга, а также для глубоких рейдов по тылам и ведения разведки боем.

Результаты проведенной Фридрихом II реформы дали себя знать, как только Пруссия вступила в череду войн, известных как «Войны за австрийское наследство» (1740–1748).

Недаром после поражения у ручья Стригау австрийцы оправдывались тем, что «черные гусары» действовали «слишком непривычно».

«В ЧЕРНОЕ МЫ ОДЕТЫ...»

Превосходство прусской конницы было столь велико, что «черные гусары» и прочие легкие части, ни минуты не задумываясь, атаковали тяжелых австрийских кирасир и драгун и зачастую легко опрокидывали их. Так, 23 ноября 1745 года «черные гусары» разгромили австрийский отряд в составе двух кирасирских, одного гусарского и одного пехотного полков. А к началу Семилетней войны (1756–1763) «гусары смерти» прочно завое-





Члены одного из военно-исторических клубов Германии, одетые в форму черных гусар.

► вали себе репутацию элиты прусской кавалерии. Их гимн – «В черное мы одеты, в крови мы умыты, мертвая голова у нас на шлемах. Мы неколебимы!» – стал очень популярен в Германии. Впрочем, грозная репутация «гусар смерти» не впечатлила русских, с которыми им пришлось встретиться в битве при Гросс-Егерсдорфе (30 августа 1757 года). Ни зверский вид гусар, ни их яростная, галопирующая атака не испугали русскую пехоту, которая, подпустив всадников поближе, открыла непривычный для пруссаков частый и меткий огонь. В результате было выбито около половины «черных гусар» (полк тогда насчитывал примерно 1500 человек). Остальные повернули-таки назад. Неплохо действовали против «черных гусар» и верткие казаки, ничуть не уступавшие гусарам в удали. Правда, полк быстро пополнил потери (в «черные гусары»

в основном набирали сыновей юнкеров и зажиточных фермеров, которые зачастую приходили на службу со своими отборными лошадьми). И в битве при Цорндорфе (25 августа 1758 года) «черные гусары» всё же поквитались с русскими: брошенные в атаку, они, наконец, прорвали ряды русской пехоты. Впрочем, через год русские с лихвой отплатили пруссакам, наголову разгромив их под Куннерсдорфом. Сам «старый Фриц» (так теперь называли Фридриха II) едва не погиб. В 1758 году был сформирован второй полк «черных гусар». Его возглавил подполковник Вильгельм фон Беллинг, награжденный за храбрость высшим орденом «За заслуги». Новый полк тоже носил черные мундиры, но с зелеными шнурами. На шапке был изображен скелет с песочными часами, серпом и девизом «Победа или смерть». Для отличия второй полк ►►

Прусские черные гусары.



Улан (справа) и гусар (слева) из Сасонии.



► называли «новые черные» или «полная смерть». Особенно прославился полк в 1759–1761 годах в Померании, где Беллинг с летучим отрядом в 5000 человек сдерживал операции всей шведской армии. Во время одного из налетов (1760) Беллинг пленил Гебхарда фон Блюхера, служившего у шведов корнетом, и уговорил его перейти на службу в «черные гусары». Впоследствии «черный гусар» Блюхер стал выдающимся полководцем периода наполеоновских войн и одним из победителей Наполеона при Ватерлоо (1815).

ПРОТИВ НАПОЛЕОНА

Во время наполеоновских войн «черные гусары» подтвердили свою репутацию. Они героически прикрывали отход прус-

РУССКИЕ «ЧЕРНЫЕ ГУСАРЫ»

В русской армии были свои «черные гусары» – Александрийский гусарский полк, тоже носивший черные мундиры. Полк особо отличился в «деле при Кацбахе» (14 августа 1813 года), и после битвы Блюхер, командовавший тогда русско-прусскими войсками, подъехал к александрийцам. Желая похвалить их так, как он хвалил своих любимцев – прусских «черных гусар», генерал крикнул: «Слава вам, гусары смерти!» Генерала Блюхера русские солдаты любили и уважали, но равняться на пруссаков им всё же не хотелось. И тогда командир полка князь Мадатов, вспомнив персидских «бессмертных», заметил Блюхеру: «Не гусары смерти, а бессмертные гусары!»

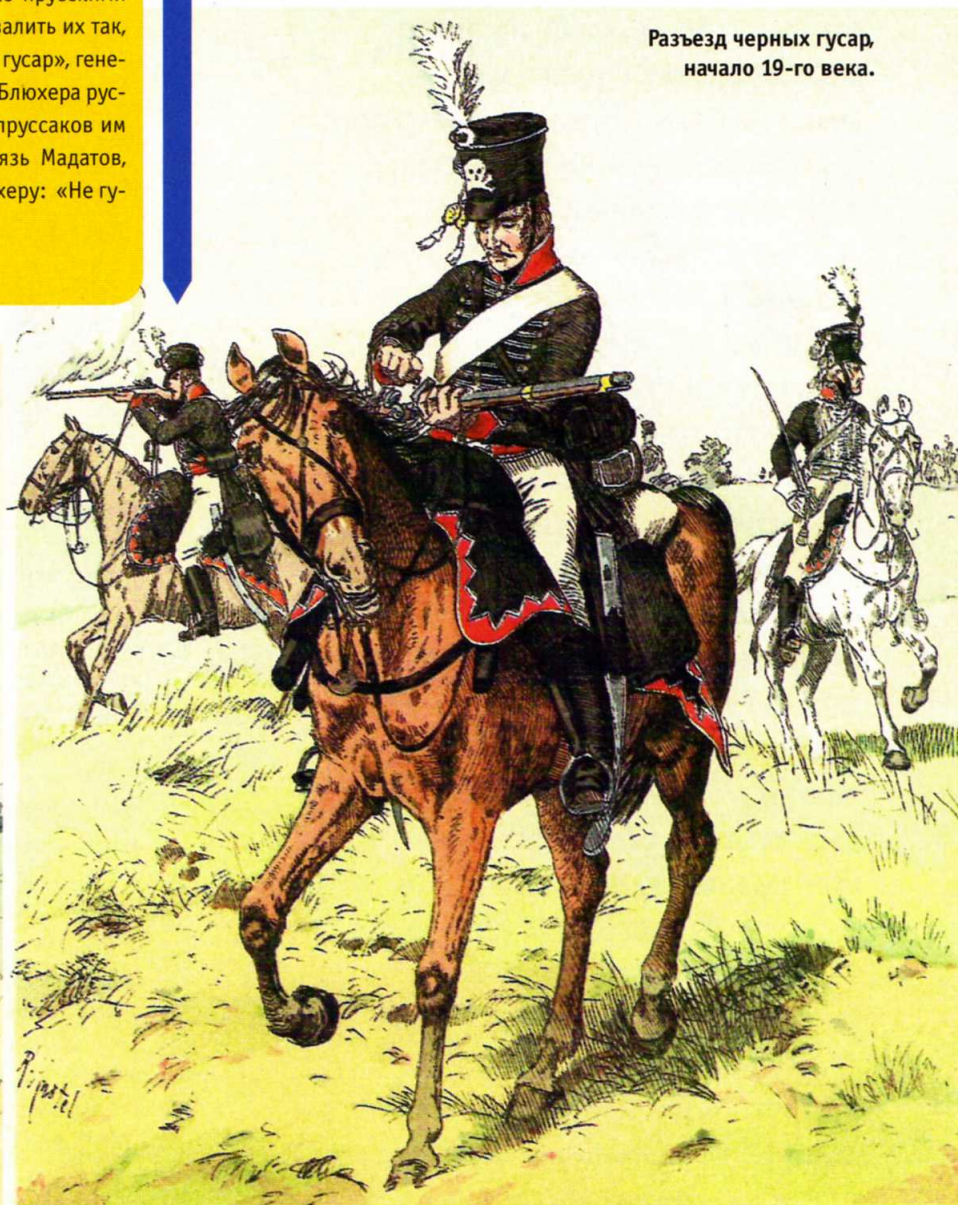
Командир гусарского полка,
1809 год.



ских войск после поражения при Йене и Ауэрштедте (1806). В битве при Прейсиш-Эйлау и Хайльсберге (1807), где пруссаки воевали вместе с русскими, «гусары смерти» сорвали атаку французских кирасир, прорвали каре 55-го французского линейного полка и захватили его орла (знамя). В 1813 году именно «черные гусары» буквально за 15 минут порубили 8 французских батальонов и захватили 18 пушек. Вместе с остальными союзными войсками «черные гусары» вошли в Париж (1814), потом были в авангарде неожиданного прусского удара при Ватерлоо.

В 1918 году полки «черных гусар», успевших отличиться и на Первой мировой, расформировали. А их эмблемой – «мертвой головой» – через 20 лет воспользовались нацисты, избрав ее в качестве эмблемы войск СС. Сегодня в Германии много военно-исторических клубов, члены которых носят эту символику, но чтут они, конечно, не эсэсовцев, а гусар Фридриха II. ■

Разъезд черных гусар,
начало 19-го века.



АТОМЫ НАСЛЕДСТ

► Борис Жуков

В середине 19-го века в провинциальном городе Австро-Венгрии Брюнне (ныне чешский город Брно) жил августинский монах по имени Грегор Мендель. Как и многие образованные люди того времени, он увлекался научными изысканиями и опытами. В монастырском саду Мендель высадил множество сортов гороха: горошины одного сорта, созрев, желтели, другого – оставались зелеными, одни были гладкими, другие – морщинистыми; одни сорта цвели белыми цветами, другие – пурпурными... А что будет, если скрестить растение с желтыми горошинами с растением, у которого горошины зеленые?



Грегор МЕНДЕЛЬ (1822–1884)

ОТ ГОРОШКА ДО ГАБСБУРГОВ.

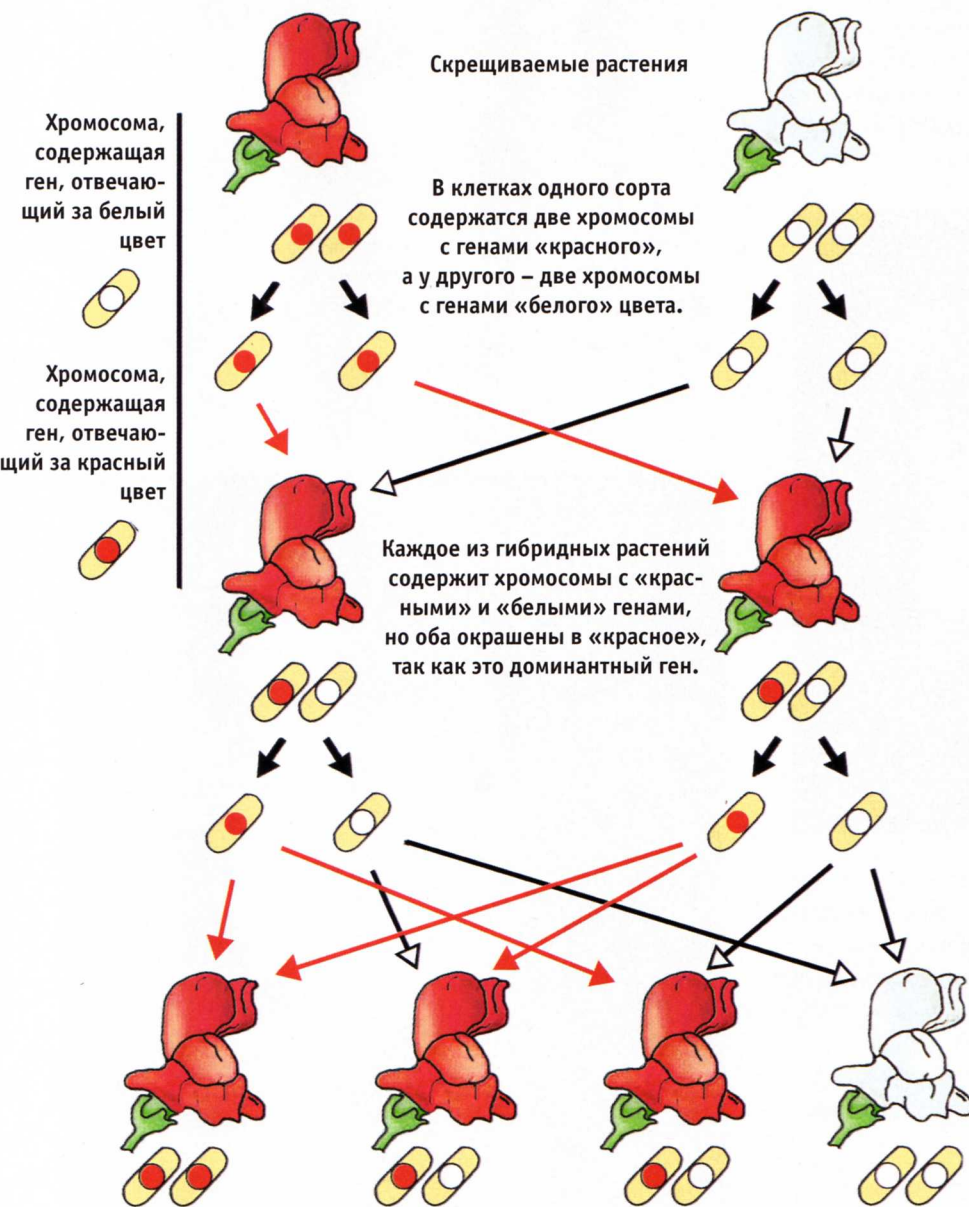
Оказалось, что у всех полученных таким образом гибридов будут желтые горошины. Если затем скрестить эти гибриды между собой, в потомстве опять появятся растения с разным цветом горошин, но желтых будет втрое больше, чем зеленых. Мендель повторял эти опыты на других парах признаков, и результат всегда получался один и тот же: в первом поколении гибридов один из альтернативных признаков исчезал, а во втором – появлялся вновь, но лишь примерно у четверти потомства.

Похожие результаты многие ученые получали и до Менделя. Правда, никто из них не работал с таким количеством экспериментального материала (в каждой серии опытов трудолюбивый монах подсчитывал тысячи горошин) и потому не получал столь красивого и точного числового соотношения. Между тем, именно это соотношение позволило Менделю догадаться, как должен быть устроен механизм такого наследования.

По мысли Менделя, в основе наследственности лежат некие «факторы». Для каждого наследственного признака таких «факторов» в организме два – по одному от каждого из ро- ►►

ВЕННОСТИ

СКРЕЩИВАНИЕ РАСТЕНИЙ ГОРОХА С КРАСНЫМИ И БЕЛЫМИ ЦВЕТКАМИ



В хромосомах поколения «внуков» гены «красного» присутствуют у трех из четырех особей, придавая им красный цвет. У четвертой особи «красных» генов нет, и цветки у нее – белые.

▶ дителей. Они могут быть одинаковыми (скажем, оба обеспечивают красную окраску цветка) или разными. Если в организме оказываются два разных «фактора», то проявляется обычно только один из них. Но второй при этом не исчезает – он может быть передан следующему поколению. И если в организме одного из потомков встретятся два таких «фактора», они проявятся в полной мере. Это происходит примерно у четверти потомков, поскольку наследование «факторов» – дело чистого случая. «Факторы», определяющие разные признаки, наследуются независимо друг от друга (это Мендель проверил специально). И самое главное – «факторы» не смешиваются и не делятся на части, каждый из них наследуется по принципу «всё или ничего». Сегодня мы сказали бы, что наследственная информация передается от родителей к потомкам в цифровой записи. ▶▶



Крупная выпяченная нижняя губа – семейная черта Габсбургов.

▶▶ Но на работу безвестного самоучки-любителя, напечатанную в 1865 году в трудах провинциального общества естествоиспытателей, ученый мир просто не обратил внимания. Об открытии Менделя мир узнал только треть века спустя, когда его в одном и том же 1900 году «переоткрыли» трое ученых из трех разных стран.

Менделевские «факторы» (в 1909 году датский ученый Вильгельм Иогансен предложил для них слово «ген») дали ответ на многие давние загадки – от удивительной устойчивости в ряду поколений некоторых семейных черт (знаменитая нижняя губа Габсбургов – см. портреты на предыдущей стр.) до причин успеха или неудачи переливания крови. Но никто из увлеченных новой наукой исследователей не мог дать ответа на простой вопрос: а что такое ген? Из чего он состоит, как устроен и как обеспечивает формирование нужного признака?

Правда, уже в 1903 году американский студент Уильям Сеттон догадался, где в клетке находятся гены. Они оказались привязаны к хромосомам – структурам, которые видны в клетке во время деления. В последующие годы знаменитый американский генетик Томас Морган и его ученики выяснили, какой ген в какой хромосоме находится, и даже научились измерять расстояния между отдельными генами.

Томас Морган и его ученики обосновали хромосомную теорию наследственности. Они установили закономерности расположения генов в хромосомах, и это уточнило действие законов Грегора Менделя. Началась разработка генетических основ теории естественного отбора.



Это было уже кое-что: о хромосомах ученые знали, что они состоят из белков и дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК) – странного совместного полимера фосфорной кислоты, пятиатомного сахара и нескольких азотсодержащих соединений. Ученые, конечно же, занялись белками – все накопленные наукой знания о химии живого говорили, что именно эти вещества выполняют в живых организмах важнейшие функции. На ДНК же долгое время не обращали внимания, считая это соединение вспомогательным.

ШТАМПОВКА КЛЕТОК

Но в 1944 году обнаружилось: если к культуре безобидных бактерий добавить ДНК от болезнетворного штамма, безобидные бактерии превратятся в возбудителей болезни. Это ▶▶

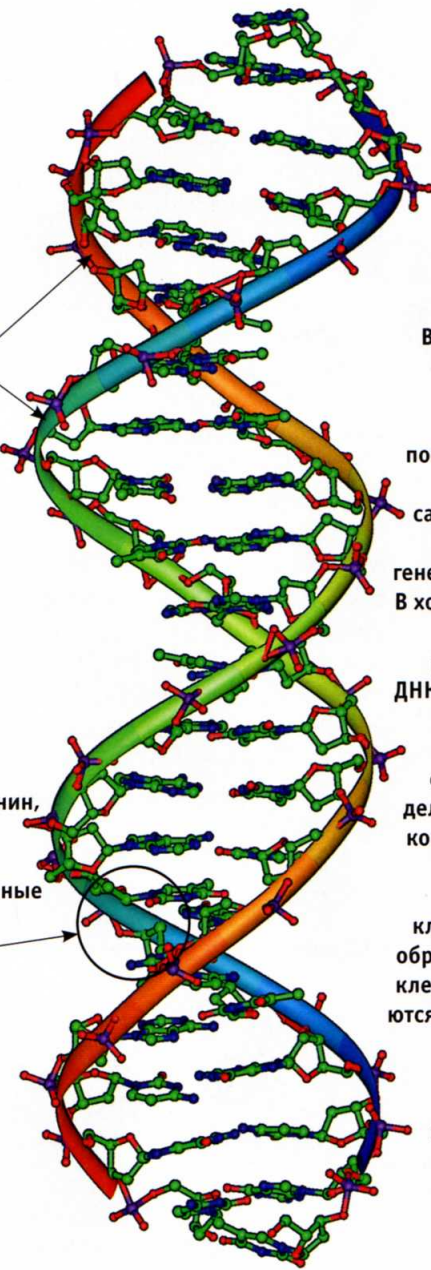
КЛЕТКА ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА



ХРОМОСОМА



СХЕМА ДНК



Двойная спираль

Четыре азотистых основания: аденин, гуанин, цитозин и тимин, прикрепленные к двойной спирали.

В ДНК наследственная информация записана последовательностью этих самых четырех оснований – генетический код. В ходе процесса, называемого репликацией ДНК, образуются две копии исходной спирали. При делении клетки копия попадает в каждую из дочерних клеток, потому образовавшиеся клетки оказываются генетически идентичны исходной. Это и есть наследственность живых организмов.

➔ означало, что носителем наследственной информации служит именно ДНК. Спустя всего 9 лет Джеймс Уотсон и Фрэнсис Крик представили свою знаменитую «двойную спираль» – модель строения молекулы ДНК. Она обладала замечательным свойством: каждая из образующих ее двух цепочек могла служить матрицей для воспроизводства точно такой же цепочки (подобно тому, как с ключа можно сделать слепок, со слепка – новый ключ и так далее). А в последующие 10–15 лет ученые выяснили основные механизмы хранения, копирования и реализации наследственной информации. Оказалось, что она «записывается» в ДНК последовательностью азотистых оснований аминокислот – молекулярных «кирпичиков», из которых строятся белки.

Теперь наконец-то можно было сказать, что такое ген: это участок молекулы ДНК, кодирующий тот или иной белок. Работа этого белка в организме и формирует то, что мы называем наследственным признаком. Например, красные цветы красны потому, что в организме растения работает белок-фермент, производящий красный пигмент. А у растений с белыми цветами этот фермент отсутствует или неактивен из-за «опечатки» в соответствующем участке ДНК.

ЧЕМ ДАЛЬШЕ, ТЕМ СЛОЖНЕЕ...

Однако вскоре выяснилось, что всё не так просто. Вот, скажем, клетки нашей кожи производят белок кератин. Для этого у них есть соответствующий ген. Такой ген есть и во всех прочих клетках нашего организма, тем не менее ни нейроны, ни лимфоциты, ни клетки слюнных желез кератина не производят! Да и клетки кожи могут менять объемы его производства: те участки, которые постоянно обо что-то трутся, производят кератина больше (так возникают мозоли). Выходит, помимо кодирующих участков в ДНК есть и другие – включающие-выключающие ген и регулирующие интенсивность его работы. Ученые договорились было считать, что ген – это кодирующий участок плюс его «выключатели». Однако оказалось, что один такой «выключатель» может управлять сразу несколькими кодирующими участками.

Мало того, большинство генов оказались гораздо длиннее, чем нужно для синтеза их белков. Когда с такого гена снята «рабочая копия», специальные ферменты вырезают из нее лишние куски, и только после этого она идет в работу. Причем «лишними» могут в одном случае оказаться одни куски, а в другом – другие. В результате с одного участка ДНК считываются несколько совершенно разных белков – как если бы там было написано *победа*, а после вмешательства ферментов получались то *обед*, то *беда*, то *еда*... Тот участок ДНК, с которого все они считаны, – один ген? Или несколько разных? В результате ученые сегодня, как и сто лет назад, не могут строго определить, что такое ген, – хотя и совершенно по другой причине. Тем не менее они продолжают широко пользоваться этим понятием, без которого просто невозможно себе представить современную биологию. ■



Как это часто бывает в науке, чем дальше она продвигается в познании предмета, тем больше возникает вопросов. А начиналось всё с простого гороха...



БАНАНОВАЯ ДНК

Как ее получить?

Всё просто!

Как и все без исключения представители флоры и фауны, бананы состоят из клеток. Точнее – из миллиардов клеток. Когда ты давишь бананы с солью и жидкостью для мытья посуды, перегородки банановых клеток разрушаются, и их содержимое высвобождается. А внутри каждой клетки находится ДНК – дезоксирибонуклеиновая кислота. Она представляет собой длинную молекулу с различного рода информацией, необходимой для того, чтобы растение росло, приносило плоды, воспроизводилось... Не случайно ДНК часто сравнивают с книгой, в которой подробно расписаны все правила жизнедеятельности живого организма. И каждый сегмент ДНК (ген) содержит в себе то или иное «правило». Эта длинная цепочка не растворяется в спирте. Вот почему, когда ты добавляешь спирт в смесь, ДНК уплотняется, образуя то, что ученые образно называют «медузой ДНК». К поверхности начинает медленно подниматься белесая форма, подобно тому, как в маслянистой жидкости всплывает наверх капля воды. Ты можешь повторить опыт и с другими фруктами и овощами (цветная капуста, лук...). Лишнее доказательство того, что всё живущее на Земле имеет общего предка: клетку с ДНК внутри.

1

ЧТО ПОТРЕБУЕТСЯ

Банан, соль, жидкость для мытья посуды, 90° спирт, воронка, кусок марли, тарелка, вилка, столовая ложка, прозрачная емкость (вполне подойдет стеклянный стакан).

Длинная цепочка молекулы ДНК

ГОТОВИМ БАНАНОВОЕ ПЮРЕ

Положи в тарелку кусок банана и разомни его вилкой, чтобы получилась однородная масса.

ИЛЛЮСТРАЦИИ: КИЛЬЯ



2

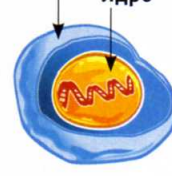
ДОБАВЛЯЕМ ИНГРЕДИЕНТЫ

Насыпь столовую ложку мелкой соли. Перемешай. Добавь десять столовых ложек воды и вновь перемешай. Затем влей столовую ложку жидкости для мытья посуды, снова перемешай всё хорошенько, и оставь на 15 минут.

15 мин

Перегородка

Ядро



КЛЕТКА

Сломанная

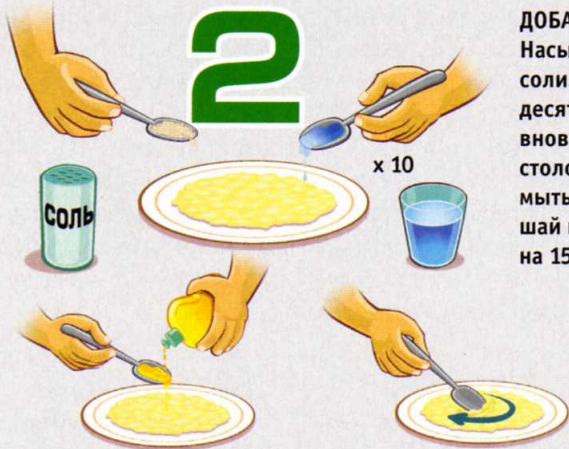
перегородка

Высвободившаяся

ДНК



КЛЕТКА + СОЛЬ + ЖИДКОСТЬ ДЛЯ МЫТЬЯ ПОСУДЫ



3

ФИЛЬТРУЕМ СМЕСЬ

Помести в воронку кусок марли и отфильтруй смесь в пустую емкость. Можешь осторожно помогать себе ложкой.



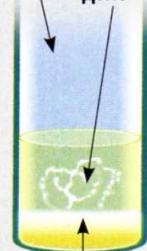
4

НАБЛЮДАЕМ ЗА «МЕДУЗОЙ»

Добавь в емкость 90° спирт в количестве, равном отфильтрованной смеси. Учти, что вливать спирт нужно очень медленно, пусть он стекает тоненькой струйкой по стенке емкости. Через несколько минут ты увидишь, как в жидкости появится причудливая, похожая на медузу, белая форма: она будет плавать в спирту над слоем бананового пюре.

90° спирт

Медуза ДНК



Банановое пюре

Disney

ТРОН

НАСЛЕДИЕ

Заходи в интернет-магазин
WWW.EGMONT-BOOK.RU,
и ты найдёшь множество интересных книг.

**ЗАХОДИ! РЕГИСТРИРУЙСЯ!
ЗАКАЗЫВАЙ!**

Курьерская доставка по Москве
и Санкт-Петербургу.
Доставка почтой в любой
регион России

Художественное издание по мотивам фильма «ТРОН» в карманном формате. Необычные приключения в кибервселенной, удивительные миры компьютерных игр! Книга включает восемь страниц с кадрами из фильма.

Лот №1172

На правах рекламы



**КРОССВОРДЫ
В ПОДАРОК!**

ЦЕНА, ВКЛЮЧАЯ ДОСТАВКУ, 290 РУБ.

**ВНИМАТЕЛЬНО ОЗНАКОМЬСЯ
С УСЛОВИЯМИ ЗАКАЗА КНИГ ПО ПОЧТЕ:**

1. Аккуратно, печатными буквами, заполните купон заказа.
 2. Вложите заполненный купон в конверт с нашим адресом: 121099 Москва, а/я 107, «Эгмонт Россия».
 3. Заказ оплачивается при получении книг на почте. Обязательно проверяйте комплектацию бандероли согласно вложенной описи и в случае расхождения требуйте составления акта.
- Заказ можно оформить на ребёнка, если он вписан в паспорт одного из родителей.
- Отправка книг производится только по России.
- Цена указана с учётом доставки, за исключением стоимости почтового перевода (8–22% от цены в зависимости от региона) и авиатарифа для удалённых районов.
- Если через 4–8 недель вы не получили посылку, сообщите нам об этом письмом или открыткой с подписью родителей и контактным телефоном.

**ТОРОПИТЕСЬ! ЗАКАЗЫ ПРИНИМАЮТСЯ
ДО 31 МАЯ 2011 ГОДА!**

Купон заказа

121099 Москва, а/я 107, «Эгмонт Россия»

Лот №1172. Цена книги «Трон. Наследие», включая доставку, 290 руб. Подарок прилагается.

ФИО _____

Индекс _____ Область/край _____

Район _____

Город/поселок _____

Улица _____

Дом _____ Корпус _____ Строение _____ Квартира _____

Код города _____ Телефон _____

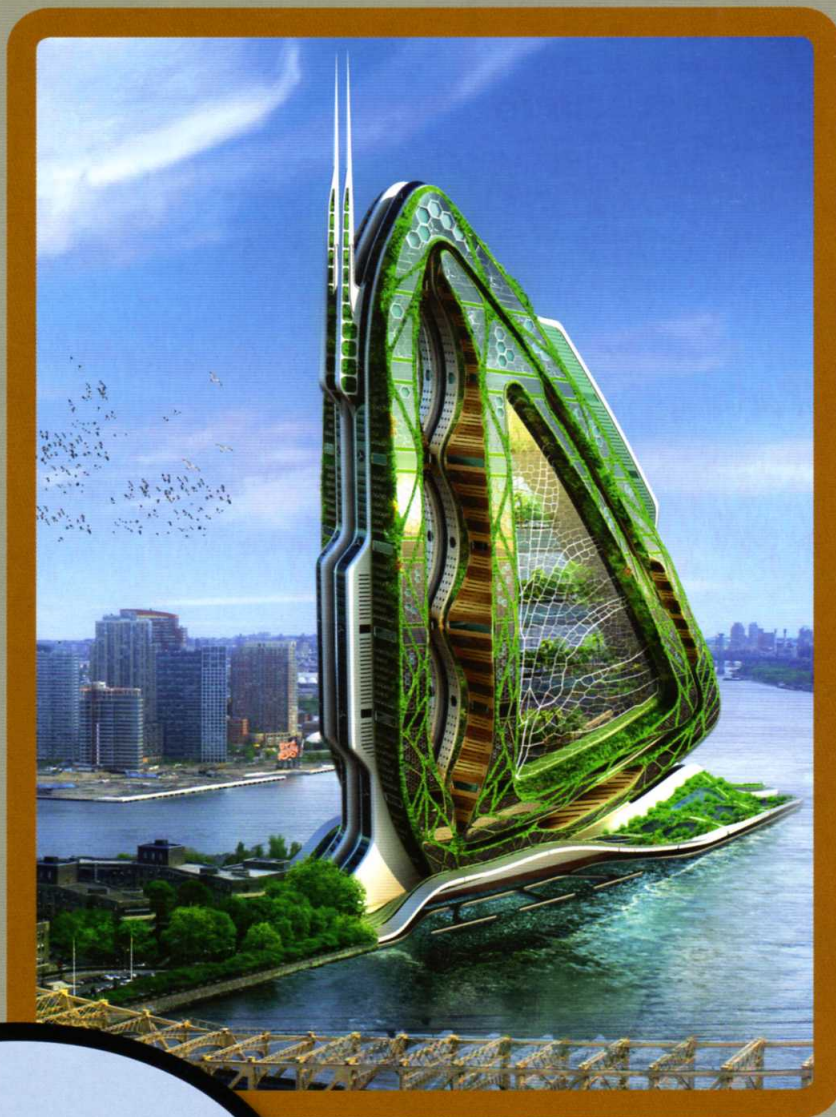
e-mail _____

Оплату гарантирую (подпись одного из родителей)

Не полностью заполненные купоны (в т.ч. без подписи родителей) **не принимаются**

«Юный Эрудит» 4-2011

В следующем
номере:



ЗЕЛЕНЬИЙ ГОРОД

- ▶ Пираты на службе королей
- ▶ Если магнитные полюса
поменяются местами
- ▶ Осторожно: супербактерии!
- ▶ Упадет ли сахарная башня?

ЖУРНАЛ В ПРОДАЖЕ
С **22** АПРЕЛЯ