

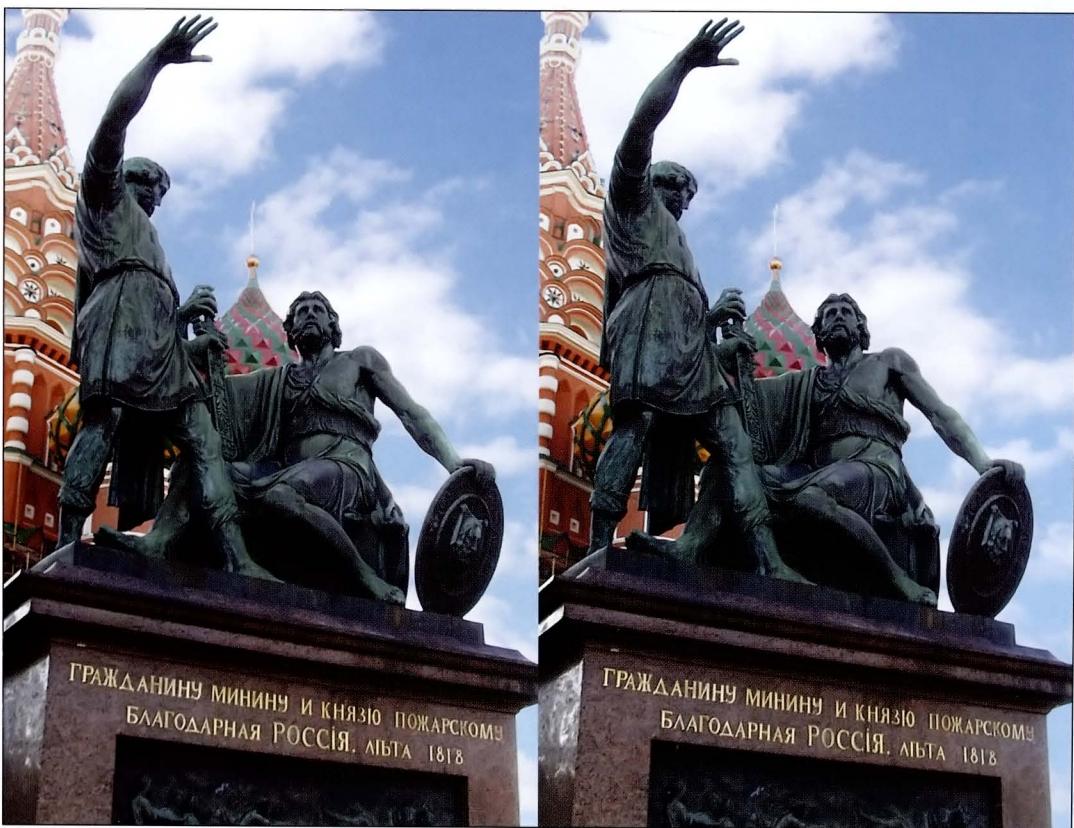
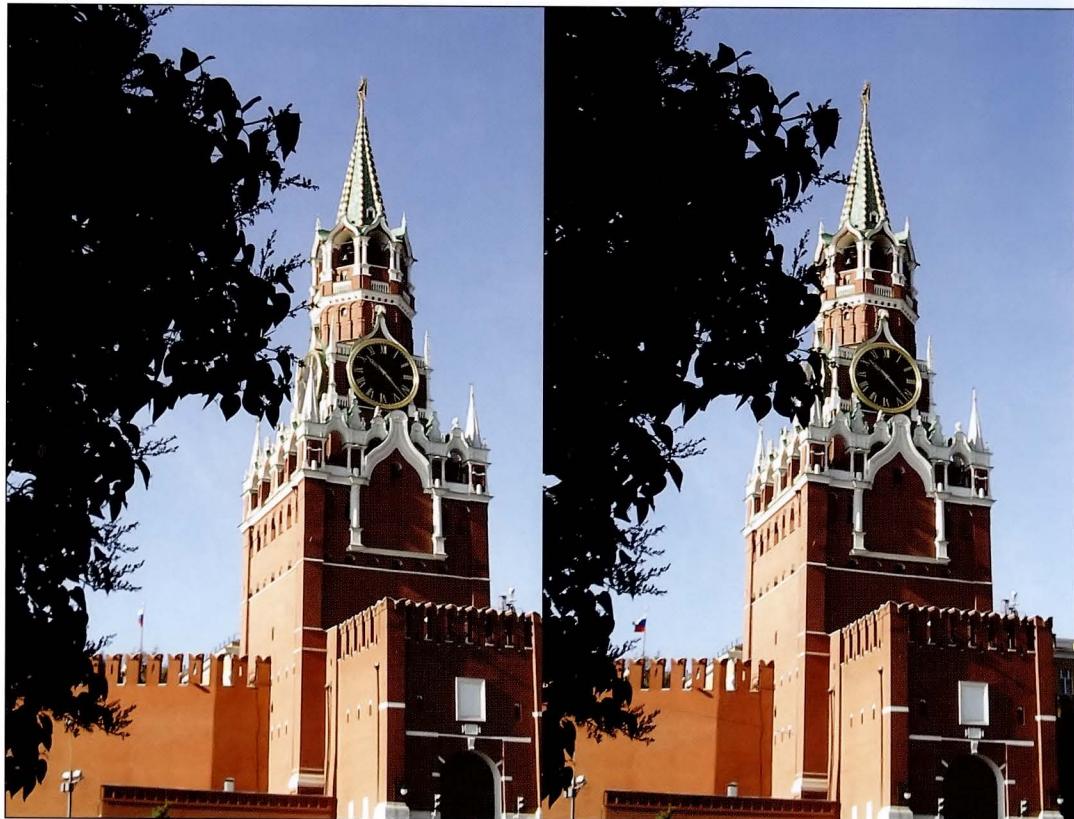
Сканировал Mass

ISSN 0028-1263

НАУКА И ЖИЗНЬ

12 • «Наука – не “собес”, деньги надо выделять под результаты» – считает министр науки и образования РФ • Листопад «задуман» как полезное явление природы, не стоит этим пренебречь! • К списку изобретений Эдисона следует добавить и ЕГЭ • Впереди Новый год, будут фейерверки – задерживайте дыхание при вспышках ракет.





В н о м е р е :

Р. АДЖУБЕЙ — О науке, о жизни и о себе 2	
А. ОСТАПЕНКО — Звёздное небо,	
Луна и планеты в январе 2010 года 9	
Нобелевские премии 2009 года	
С. ТРАНКОВСКИЙ — Премия за связь без брака	12
П. СЕРГИЕВ, докт. хим. наук — Молекулярная фабрика из добелкового мира ... 15	
Кунсткамера 20	
В. РЕЧИЦКИЙ, докт. техн. наук — Светодиод в конце тоннеля 22	
С. ТРАНКОВСКИЙ — Три источника и три составные части электрического освещения 23	
Вести из институтов, лабораторий, экспедиций	
E. МАЩЕНКО, канд. биол. наук — Бизон из Астрахани (26). Т. НОВГОРОДСКАЯ — Пластмасса, она же резина (27). Н. КРУПЕННИК — Атака на лунный кратер (28). А. КОЧКАРЕВА, канд. филол. наук — Издана книга 1076 года (29).	
A. ГНИПОВ — Питьевая вода?	
(Записал М. Речмедин) 30	
Памяти академика В. Л. Гинзбурга 35	
БНТИ (Бюро научно-технической информации) 36	
В. ЧУКОВ — Челюскинская эпопея, рассказанная сегодня 38	
Наука и жизнь в начале XX века 47	
Е. ЛОЗОВСКАЯ — Наука в рамках рационального бюджета 48	
БИНТИ (Бюро иностранной научно-технической информации) 50	
Ж. МЕДВЕДЕВ — Выживание живого 54	
Переписка с читателями	
M. КОЗЛАЧКОВА — Загадочная голова (60). Н. КОЗЛОВ — «Тамбовский волк» (61). А. БАКИН — Новый год в плену стихии (62). А. СУПЕРАНСКАЯ, докт. филол. наук — Из истории фамилий (63).	
H. ГОЛУБКИНА, докт. с.-х. наук — Безграмотность или экологическое безумие? 64	
A. АЛЕКСЕЕВ — Неистовые ревнители. Московская Русь в XVII веке 66	
НАУКА И ЖИЗНЬ СТЕРЕОФОТО	
Стереофотографии сделаны перекрёстным способом. Если хотите облегчить получение стереоэффекта, воспользуйтесь рамкой из рук, расположив их так, чтобы правый глаз видел только левую картинку, а левый — правую. Фото С. Величкина.	
Стереофотографии сделаны перекрёстным способом. Если хотите облегчить получение стереоэффекта, воспользуйтесь рамкой из рук, расположив их так, чтобы правый глаз видел только левую картинку, а левый — правую. Фото С. Величкина.	
C. ТРАНКОВСКИЙ — Изгибаem луч света 74	
Г. ХОНДКАРИАН — Забытые имена: Джироламо Кардано 76	
О чём пишут научно-популярные журналы мира 78	
«УМА ПАЛАТА»	
Познавательно-развивающий раздел для школьников	
B. ВИШНЕВСКИЙ — Джентльмен в чёрном (81). А. ПАЛАЖЧЕНКО — История бумажного листа (84). Т. ПРОСНЯКОВА — «Радужное складывание» (89).	
A. ГОЛУБЕВ, докт. техн. наук — В погоне за точностью: единый эталон времени — частоты — длины 93	
Хотите стать биологом? 100	
Подписка 2010 101	
С. БАКАТОВ — Сафрон (Записки ветеринарного врача) 103	
Д. ЗЫКОВ, Е. КУДРЯВЦЕВА — Катание на санках: и весело и опасно 110	
В. КРАСНОУХОВ — Парадоксальная геометрия 112	
Ответы и решения 114, 128	
Ю. ФРОЛОВ — Эдисон как изобретатель ЕГЭ 115	
В. ПОЛЁВАНОВ, докт. геол.-минерал. наук — За убегающим горизонтом Шамбалы 116	
Математические досуги 122	
А. МИЯНИН — Вопрос жизни 123	
Кроссворд с фрагментами 126	
Я. ВЕРОВ — Никогда не отвечайте незнакомцам 130	
E. ФИК, канд. техн. наук, мастер спорта по шахматам — Задача Гаусса о восьми ферзях 134	
Маленькие хитрости 148	
Для тех, кто вяжет 149	
А. ПЕРЕПЕЛИЦЫН — «Поливалки» для цветов 150	
E. МАЩЕНКО, канд. биол. наук — Слоны и люди: драматическая история существования 152	
С. ДОЛГОВА — В презент — слона 158	
Напечатано в 2009 году 138	

НА ОБЛОЖКЕ:

1-я стр. — Структура комплекса рибосомы, мРНК и тРНК по данным одного из нобелевских лауреатов 2009 года В. Рамакришнана. Рисунок П. Сергиеева. (См. статью на стр. 15.)

Внизу: Молодые африканские слоны. Национальный парк Чобе, Ботсвана. Фото Н. Домриной. (См. статью на стр. 152.)

В этом номере 160 страниц.



НАУКА И ЖИЗНЬ®
ДЕКАБРЬ
Журнал основан в 1890 году.
Издание возобновлено в октябре 1934 года.

2009

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ

Рада Никитична Аджубей. Собственно, на этом можно было бы поставить точку. Каждый, кто хоть сколько-нибудь интересуется отечественной культурой и для кого слова «Наука и жизнь» — не пустой звук, знают это имя. С ним на протяжении десятков лет ассоциируется журнал, ставший легендой отечественной периодики.

Пять лет, как Рада Никитична не работает в редакции — то есть не приходит на работу в редакцию каждый день. Но она остаётся нашим камертоном. И даже когда мы не соглашаемся с её мнением, мы сверяем по ней свой голос: звучит он или не звучит. Не ошибается тот, кто ничего не делает. Мы делаем — издаём дальше журнал, непрерывному выпуску которого в этом году исполнилось 75 лет. И Рада Никитична с нами. Сегодня она отвечает на вопросы читателей журнала.

О НАУКЕ, О ЖИЗНИ И О СЕБЕ

Рада АДЖУБЕЙ.

Какие черты, привитые вашим отцом, помогли вам в жизни?

Инесса Атаманчук.

Судя по вопросу, вы знаете, что мой отец, Никита Сергеевич Хрущёв, многие годы был в руководстве партии и государства. Соответственно дома дети его видели только в выходной день. Помню, лыжные прогулки в детстве, чтение наизусть стихов Некрасова, песни на два голоса...

Я убеждена, что становление характера происходит в семье. 80% дано от рождения, 20% — семья. Причём не нотации, не получения, а общий климат в семье, семейные установки, привычки. У нас была хорошая большая семья, где все любили друг друга, родители были строги (в меру), не баловали. И все мы выросли нормальными работающими людьми.

Одна из важных черт моего характера — ответственность — перед жизнью, перед коллегами, перед семьёй. И ещё — требовательность, в первую очередь к себе. Не могу сказать, что это облегчает жизнь, скорее наоборот, но так оно есть.

Рада Никитична, в чём, на ваш взгляд, главные отличия сегодняшней «Науки и жизни» от той, что выходила в 1960—1980-х годах? И второй вопрос: какие современные научные открытия будут определять жизнь общества через 30—40 лет?

metkere.com

Начну со второго вопроса — о научных открытиях. Такие предсказания делать трудно даже тем, кто специально этим занимается. Сами видите, что развитие техники и науки шло так стремительно в бурном XX веке и веке нынешнем, что даже «завтра» непредсказуемо. Ответа у меня нет.

«Наука и жизнь» сегодня, вчера и позавчера?

60-е, 70-е, 80-е и сегодня? Это объёмный вопрос. И непростой.

Журнал, который вы видите сегодня — структура, оформление, обложка, формат, — был придуман в 1961 году. Давно! Пришёл новый главный редактор — Виктор Николаевич Болховитинов (замечательно талантливый и разносторонний человек), привёл свою команду, и за несколько месяцев разработанная им структура — научно-популярный журнал для семейного чтения — обрела плоть и кровь: разделы, рубрики и пр. и пр. Придумка была новаторской, и в деле этом участвовали тогдашние корифеи популяризации науки: кроме Болховитинова — Георгий Николаевич Остроумов, Владимир Иванович Орлов, Олег Николаевич Писаревский. Редакция и редколлегия работали азартно, весело. И всё это отражалось на страницах журнала. И время было такое — «оттепельное», время надежд, «Оттепель» растопила нашу зарекомленную, кондовую журналистику. На волне «оттепели» возникла и тогдашняя-сегодняшняя «Наука и жизнь».

В 1970—1980-е годы спал градус общественных ожиданий, надежды сменились застоем, и журнал стал более сухим, серьёзным, сложным. Да и отношение к науке в течение XX века менялось. В начале его — вера в могущество человеческого разума, в неограниченные возможности науки; а в конце — разочарование, поворот к религии, мистицизму, оккультизму. Когда мы начинали, самые знаменитые учёные безотказно, с энтузиазмом выступали на страницах журнала, веря в важность идеи просвещения. А сейчас? Боюсь, вера эта сильно подорвана. Со всеми вытекающими отсюда последствиями. Сеять разумное, доброе, вечное нынче не модно. Барышей не приносит.

Поэтому вся редакция (и я в том числе) безмерно благодарна нашим читателям за поддержку в эти сложные переломные годы. Ведь «Наука и жизнь» существует только на деньги читателей, без поддержки «структур». Невероятно, но факт. А я

НАУКА И ЖИЗНЬ

W W W . N K J . R U

Интернет-интервью

высоко ценою бескорыстие, самоотверженный труд своих коллег, товарищей. Только благодаря тому, что мы удержались как коллектив единомышленников, журнал сохранил своё лицо.

Возможно, вы ждали от меня анализа номеров, качества статей, разнообразия разделов и тем. Здесь много потерян, утрачено есть и приобретено. Всё это очень важные частности, но рождаются они из общего.

Что тревожит вас в современном состоянии журнала?
Алексей Трофимов.

Тревожит, в первую очередь, то, что долгие годы мы эксплуатируем потенциал научно-популярного издания, который был заложен в далёком 1961 году. Тогда в журнале пришёл новый главный редактор Болховитинов с чётко разработанной программой: журнал для семейного чтения. На тот момент она была революционной, и очень скоро тираж издания скакнул за миллион, а там — и за три.

В 1990-е, когда привычная жизнь в однажды рухнула, редакция избрала стратегию здравого консерватизма. Это, думаю, было правильно — журнал не только выжил, но и сохранил лицо, главную идею — просвещать и воспитывать. И своего читателя. Хотя тираж, конечно, рухнул вместе со страной.

Новый век требует новых решений, настало время крепко задуматься. Это так...

Добрый день. Я живу уже более пяти лет в Италии. То есть более или менее уже могу судить об итальянском языке. И вижу, что язык — как бы это сказать? — бедноват. И часто возникают споры с мужем на эту тему. Он мне говорит: «Это же язык Данте!» На что я отвечаю: «Вы не знаете, что такое язык Пушкина, его просто НЕВОЗМОЖНО перевести на итальянский». Будьте любезны, скажите, я права? Заранее спасибо.

Инга.

Я — на вашей стороне. Помните Ломоносова: «Карл Пятый, римский император, говоривал, что испанским языком с Богом, французским — с друзьями, немецким — с неприятелями, итalianским — с женским полом говорить прилично. Но если бы он российскому языку был искусен, то, конечно, к тому присовокупил бы, что им со



Октябрь 2009 года. Игорь Константинович Лаговский (главный редактор журнала с 1980 по 2008 год) и Рада Никитична Аджубей в редакции «Науки и жизни».

всеми оными говорить пристойно, ибо нашёл бы в нём ВЕЛИКОЛЕПИЕ испанского, ЖИВОСТЬ французского, КРЕПОСТЬ немецкого, НЕЖНОСТЬ итalianского, сверх того богатство и сильную в изображениях КРАТКОСТЬ греческого и латинского языков».

Как жаль, что сегодня мы перестали уважать свой язык, беречь его, печься о его чистоте. А ведь язык объединяет и цементирует нацию.

Уважаемая Рада Никитична! Я журналист, пишу о научных исследованиях. Каким требованиям, на ваш взгляд, должны соответствовать научно-популярные статьи? Дайте, пожалуйста, несколько советов.

Ника.

В «Науке и жизни» были и есть определённые требования к научно-популярной статье. 1. Она должна быть достоверной, лучше всего, если сведения получены из первоисточника, из первых рук. То есть если вы беседовали с человеком, который занимается этой проблемой, знает эту тему, а вы излагаете его рассказ, выделив главное и отсеив детали. Но это совершенно не отрицает того, что журналист, человек, который пишет, может размышлять по поводу услышанного. Но ещё раз повторю: должна быть достоверная основа. Сейчас очень модны всякие домыслы, выдумки о якобы научных чудесах. С моей точки зрения, это не темы научно-популярной журналистики и, кроме вреда, такие статьи ничего принести не могут. 2. Уметь «перевести» язык человека науки на язык, доступный широкой аудитории, это очень сложная задача. Есть, конечно, учёные, которые умеют сами писать не только доступно, но

и блестяще, но таких единицы. З. Готовясь к написанию статьи, журналист должен по возможности изучить тему.

Вот, собственно, и всё. В основе успеха — усердный труд и талант. Талант можно развить, совершенствовать, опять же трудом.

Желаю вам успехов на достаточно тяжёлом поприще научной популяризации и не сбиться с пути, свернув на дорожку псевдонаучной развлекаловки. Возможно, я слишком строга, но меня огорчает, когда журналисты морочат голову людям, прикрываясь «наукой».

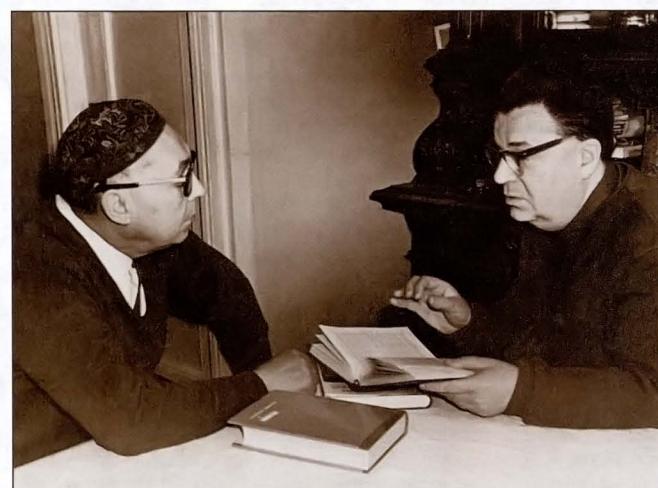
Уважаемая Рада Никитична, а нельзя ли годовой архив журнала «Наука и жизнь» выпускать не в электронном виде, а в виде книги, толстой книги в формате журнала и на качественной бумаге, и с самого его рождения, погодично?

Андрей.

Это было бы замечательно. Но вы представляете себе, что это целая библиотека! В редакции, в моём кабинете, остался шкаф, заполненный переплетёнными подшивками журнала за те годы, когда я работала. Целый шкаф, забитый сверху донизу, а потолки в редакции очень высокие. Соответственно — и шкафы.

Я — за книгу, поскольку всегда была идея: «Наука и жизнь» — это не просто сиюминутное издание, а журнал, который может служить долгие годы. Поэтому и формат журнала выбран книжный. Человек ставит на книжную полку первый номер журнала,

Начало 1970-х годов. Реформатор и главный редактор журнала с 1961 по 1980 год Виктор Николаевич Болховитинов (слева) и член редколлегии «Науки и жизни», один из основателей научно-популярной журналистики в СССР Владимир Иванович Орлов.



второй и т.д., и скапливается целая подшивка. Переплели — вот и книга. Эта цель была достигнута. От очень многих людей я частенько до сих пор слышу, что у них есть подшивки журнала, собранные дедушкой, бабушкой, родителями. Вот и архив.

Уважаемая Рада Никитична! Как вы считаете, сегодня, когда в стране существует не один, а несколько научно-популярных журналов и нет их дефицита (как в советские годы) — то есть каждый может свободно подписаться или купить тот или иной журнал, должна ли «Наука и жизнь» меняться? Начиная с формата, художественного оформления, вёрстки и кончая способом подачи материалов и выбором темы? Такое ощущение, что журнал живёт прошлым и много статей посвящает также прошлому. Поэтому новое поколение (аж до 40 лет) предпочитает читать «Популярную механику», «В мире науки», «Компьютеру» (который пишет далеко не только на компьютерную тематику). Вас не пугает, что пожилые люди скоро станут единственными читателями «Науки и жизни»? Или «после нас — хоть потоп»?

Лена.

Конечно, пугает. Хотелось бы, чтобы журнал жил и процветал. Тем более, что цель его — просвещение — благородная и, я считаю, вечная. В остальном вы абсолютно правы. Одна из самых главных проблем, стоящих сегодня перед редакцией, — как, не отказавшись от своих целей, от своего лица, сохранить и приумножить читателя, привлечь молодёжь. Задача сверхсложная, она встала, кстати, не только перед «Наукой и жизнью». Удастся её решить — журнал будет жить, нет — умрёт.

За этими простыми истинами стоят вопросы принципиальные. К нам не раз обращались денежные люди, и заграничные и свои, с предложением купить журнал, обещая всяческие блага коллективу. Пока мы отказывали. Почему? Да потому, что за послами так или иначе проглядывало: 1. Покупается бренд «Наука и жизнь», а что будет выходить под этой маркой, вас не касается. 2. Главное — заработать, а на остальное — наплевать.

И ещё: это сладкое слово — свобода. Отказывали и по этой причине. Не хотелось в кабалу.

Пока у редакции хватало решимости противостоять и соблазнам и обману. Таких меценатов, которые дали бы деньги, не покушаясь на программу журнала, пока не нашлось. А поскольку «Наука и жизнь» живёт исключительно на деньги читателей, то и особых возможностей для реализации разных идей нет.

Вечная проблема качества подачи материала и выбора тем актуальна, тем более сегодня. Ещё раз хочу сказать — вы правы. Надо думать, надо предпринимать, надо искать.

А чем можно помочь журналу (кроме финансов и подписки на него)?

Анатолий Терентьев, канд. техн. наук.

Спасибо, Анатолий, за ваше желание поучаствовать в трудностях журнала. Чем помочь? С ходу не ответишь, нужно понять, что вы можете и как состыковать ваши возможности с нуждами журнала. Отсылаю вас к нынешнему его руководству.

Уважаемая Рада Никитична, это не вопрос, а пожелание. Журнал «Наука и жизнь», равно как и ЮТ, ТМ, я читаю с детства, то есть с начала 1960-х. И должен признать, в формировании моего мировоззрения вы (журнал) приняли непосредственное участие, за что я безмерно благодарен. И пользуюсь случаем, желаю журналу ещё большей популярности и стойкого научного духа. А лично вам — здоровья и оптимизма во всём.

Ким Валерий И.

Спасибо за добрые слова и в адрес журнала, и в мой. Это очень приятно. Такая моральная поддержка дорогого стоит. И вам тоже здоровья и оптимизма, как вы желаете мне. Всего доброго.

Рада Никитична, здравствуйте.

Я слышала много тёплых слов о вас от моей свекрови Маргариты Андреевны (царствие ей небесное), а журнал знаю с детства (отец очень его любил), с будущим мужем познакомилась благодаря переведённому им и опубликованному у вас очень меня тогда насмешившему рассказу «Рецепт убийства». С тех пор думаю, что чудеса бывают... Желаю вам здоровья и счастья, долгих творческих лет и тёплых солнечных дней в мыслях.

Татьяна, Владивосток.

Дорогая Татьяна из Владивостока, спасибо за замечательный отклик, очень меня позабавило и порадовало, что вы со своим

мужем познакомились благодаря журналу «Наука и жизнь». Приятно услышать добрые слова от верных читателей, от верных друзей.

Уважаемая Рада Никитична!

Будет ли в НЖ место альтернативному подходу в теоретической физике? Спасибо.

Валерий Владимирович.

Как всякое популярное издание, журнал «Наука и жизнь» старается рассказывать понятным языком об открытиях и теориях, которые уже опубликованы в научных журналах и стали достоянием мировой науки. Среди них есть место и гипотезам. И такие гипотезы можно считать альтернативными. Но выдвигают их учёные, специалисты в своей области. Поймите, редакция не эксперты совет. У нас нет возможности оценить гипотезу. А вводить в заблуждение читателей — не в наших правилах.

Уважаемая Рада Никитична!

Почему, на ваш взгляд, «Наука и жизнь» пользовалась огромной популярностью в 1960—1970-е годы? Благодаря чему? Интересу общества к науке, заниматься которой тогда было престижно, или особенностям самого журнала? Я, признаюсь, не была фанатом вашего журнала никогда, зато для меня был праздником каждый выход журнала «Химия и жизнь», хотя, будучи школьницей, далеко не всё там понимала. Но именно подача материалов меня привлекала в этом журнале: всегда присутствовал лёгкий юмор, чувствовалась любовь к читателю, был «разговор» с читателем (не в том смысле, что «переписка», а именно в подаче материалов). Почему «Наука и жизнь» всегда слишком серьёзна, излишне прямолинейна и по сей день её многие статьи напоминают передовицы газеты «Правда»? Никогда практически не поднимаются дискуссионные темы, которые всегда интересны читателю. Вы считаете, что в этом «сила» журнала?

Наталья Иванова.

Замечательно интересный вопрос. И очень содержательный. Нет, я совсем не считаю, что казённый академизм, сухость, сложность — составляющие достоинства. Это признак халтуры, мягче — недоработок. Но сравнение с «передовицами» «Правды» — чересчур. Меня это насмешило. А вы читали «передовицы» «Правды»? Я — нет. Но стиль и дух знаю. Боюсь, что у вас это — штамп, за которым нет конкретного содержания. Сразу скажу, что



В 1960—1970-е годы устные выпуски журнала «Наука и жизнь» часто проходили в Большой аудитории Политехнического музея, собирая многочисленных наших почитателей. Выступает Б. Ш. Окуджава, слева от него — заместитель главного редактора журнала И. К. Лаговский и ответственный секретарь В. Д. Калашников.

критика ваша справедлива для времени начиная с 1980-х годов. Начался застой. Общие болезни переходят и на отдельные части организма. А во времена, когда «Наука и жизнь» возродилась (1961 год; а вообще-то её послереволюционное начало приходится на 1934 год) в том виде, какой её знают наши читатели, была молодая, ей были присущи почти все плюсы, которые привлекали вас в «Химии и жизни».

Из тех 1960-х — популярность «Науки и жизни». Тогда это было открытие, откровение, революция. А революция шла широким фронтом: новые журналы — «Юность», «Иностранный литература», еженедельники «Неделя» и «За рубежом», театр «Современник». Поэты, читающие свои стихи перед тысячной толпой на площади Маяковского и в Большой аудитории Политехнического музея, — Ахмадулина, Окуджава, Вознесенский, Рождественский... Из тех времён — их слава, оттуда и популярность «Науки и жизни». И время это имеет, как я уже говорила, название — «оттепель», пора надежд. К несчастью, не сбывшихся.

Такова была зелёная лужайка, на которой пророс журнал «Наука и жизнь». Это было абсолютно новаторское издание. Что же привлекало? Журнал был обращён к людям, к семье, к человеку. Вам, тогда не жившим, не понять, что это был идеологический прорыв. На страницах — статьи са-

мых известных учёных, самые смелые научные идеи. И даже — фото гена. Это была сенсация! Ведь в те времена в Советском Союзе генетика и гены не существовали, были под запретом. И рядом — полуза-претный Честертон с его удивительным парадоксальным анализом человеческой натуры, фантастические рассказы Брэдбери, повести Амосова, Окуджавы и многое, многое другое. И всё это переслоено «гарниром»: шутки, анекдоты, мелкие заметки, рукоделие, задачки, кроссворды, шахматные партии. Всего не перечислишь. И всё — впервые. Вот ключевое слово. Потом наши придумки разошлись по разным изданиям, в том числе на этом фундаменте была построена «Химия и жизнь», и «Наука и жизнь» отдала ей целые свои разделы — химические, перестала их печатать у себя. По добруму обоюдному согласию. И вот как это происходило. (Думаю, вам это будет интересно.)

Как-то позвонил нашему редактору Болховитинову Николай Николаевич Семёнов, академик, замечательный учёный, лауреат Нобелевской премии, прелестный человек и активный сеятель на ниве популяризации науки. Член редколлегии «Науки и жизни», «Приезжайте ко мне, есть разговор». Оказалось, он задумал журнал «Химия и жизнь» как приложение к журналу «Наука и жизнь». И очень хотел, чтобы наша редакция всё взяла на себя. Но Болховитинов упёрся, сказал, что это невозможно, что новый журнал должен делаться своей собственной редакцией, что это очень большая нагрузка, что нам не потянуть (я, как и другие, присутствовала при этом споре). И как ни уговаривал Семёнов, победа осталась за Болховитиновым. Так родился самостоя-

тельный журнал «Химия и жизнь» — с новой редакцией, со своей программой, со своим оригинальным оформлением. Прекрасный журнал. Во многом мы по-доброму завидовали коллегам. Но мы — другие, и это хорошо. Хорошо, когда много других и разных. Но, повторюсь, упрёки в адрес «Науки и жизни» по большей части справедливы. Признаю. Что же, будем стараться исправиться и совершенствоваться.

Рада Никитична, как вы считаете, почему так сильно упал тираж журнала по сравнению с застойными годами? И ещё. Вы хотели бы что-нибудь изменить в журнале «Наука и жизнь», или вас всё в нём устраивает? А если хотели, то почему не изменили?

Alex.

Тираж журнала упал так сильно с распадом государства, с распадом связей. Это случилось и со всеми другими печатными изданиями — газетами, журналами. Вы говорите — по сравнению с застойными годами. А, скажем, по сравнению с концом 1960-х годов, ещё не застойных, он упал ещё сильнее, потому что в 1962 или 1963 году была объявлена свободная подписка на газеты и журналы, в том числе и на журнал «Наука и жизнь». До этого и после этого он всегда был в списке лимитированных изданий, когда границы его тиража определялись лимитом. Так вот в безлимитный (единственный год такой подписки) тираж его был ещё больше, чем в застойные годы.

А причины сокращения тиража на границе веков лежат на поверхности. Самостоятельными стали республики. Значительно сложнее стало там подписаться. Процесс этот начался в 1990-е годы и шёл по нарастающей. У нашего журнала была огромная подписка в Казахстане, на Украине, большая подписка в Белоруссии, в Прибалтике. Всё рухнуло в один момент. Подписаться было не только сложно, но и дорого (безумно дорого стала доставка). И в тот момент, в 1990-е годы, редакция получала много писем, люди жаловались на дороговизну, на сложности. Постепенно наступил момент, когда, скажем, в Грузии в какой-то год у нас, помнится, был один подписчик. В Прибалтику же журнал вообще не поступал каким-либо организованным путём, а просто по определённым дням приезжал молодой че-

ловек с сумками, предварительно заказавший энное количество журналов (не помню сколько — 100 или 1000 экземпляров), вёз их в Прибалтику и там продавал. Вот такие объективные обстоятельства. Повторяю — тиражи упали не только у «Науки и жизни», но и у всех других газет и журналов.

Что касается нынешнего времени, то я часто слышу: небольшой тираж — это нормально. Сразу скажу: я с этим не согласна. Любое популярное издание — для читателей, тем более «Наука и жизнь». Сейчас, когда существует интернет и информация поставляется по многим другим каналам, вообще говорят, что печатные издания, возможно, отомрут. Не хотелось бы в это, честно говоря, верить. Когда интересный тебе журнал держишь в руках — это другое качество восприятия. Таково мое мнение. Возможно, устаревшее.

Что изменить в «Науке и жизни»? Не могу сказать, что меня всё устраивает в сегодняшнем журнале. Журнал — живой организм, и, конечно, он должен меняться. Но есть, повторю, некий элемент разумного консерватизма, за который «Наука и жизнь» держится, считая, что в сегодняшние бурные времена такая «тихая гавань» это не так уж и плохо для определённого круга читателей. И устойчивые цифры нашей подписки подтверждают это.

Но в такой позиции таится и большая опасность. Время и обстоятельства, безусловно, требуют энергичных решений. Нужно двигаться вперёд, завоёывать, привлекать. Как? Вот в чём вопрос... ⇨

1986 год. За письменным столом в своём рабочем кабинете — Рада Никитична Аджубей. Рядом — заведующая отделом медицины Елена Кудрявцева,



*Уважаемая Рада Никитична, я с давних времён подписчик журнала. Узнала, что вы по профессии журналист. Но, по-моему, я ни разу не встречала ваше имя в авторах журнала (хотя, может, я и ошибаюсь).
Почему?*

Мария Сергеевна.

Нет, Мария Сергеевна, вы не ошибаетесь. На страницах журнала за все долгие, долгие годы моей работы в редакции, а это вся жизнь, я, помнится, ни разу не печаталась, за исключением каких-то мелких заметочек, вела неподписные рубрики. И это не случайность, это позиция. Учась в МГУ на отделении журналистики, я уже на третьем курсе поняла, что во мне нет журналистской страсти — писать. Но работа в «Науке и жизни» мне была очень интересна. И когда передо мной встал вопрос — оставаться в журнале или уйти в науку (после журфака я окончила вечернее отделение биологического факультета МГУ и увлеклась такой новой тогда темой, как антибиотики, меня приглашали в интересную лабораторию), «Наука и жизнь» победила, я предпочла журнал. И сознательно выбрала амплуа редактора.

Это особый вид журналистской деятельности. Когда из сумбурного, запутанного текста вычленяешь мысль, выстраиваешь логику повествования, «переводишь» на доступный общечеловеческий язык и видишь, что в результате получилась интересная статья, — это приносит большое удовлетворение. Недаром умный автор так ценит хорошего редактора. Занималась теми направлениями, которые мне интересны и близки, а именно: биология, медицина, литература, история.

Рада Никитична, а почему вы пришли работать именно в «Науку и жизнь», а не в газету «Известия», к примеру? Вы увлекались наукой или это было просто случайное стечение обстоятельств?

Lena fin.

Работать в журнал «Наука и жизнь» я пришла неслучайно — искала такое место, где совмещались бы мой интерес к биологии и моя журналистская специальность. И «Наука и жизнь» оказалась для меня идеальным местом. Вы говорите про «Известия», очевидно, зная, что мой муж, Аджубей Алексей Иванович, был главным редактором этой газеты. Но к этому моменту и я уже занимала должность заместителя главного редактора журнала «Наука и жизнь». Во времена,

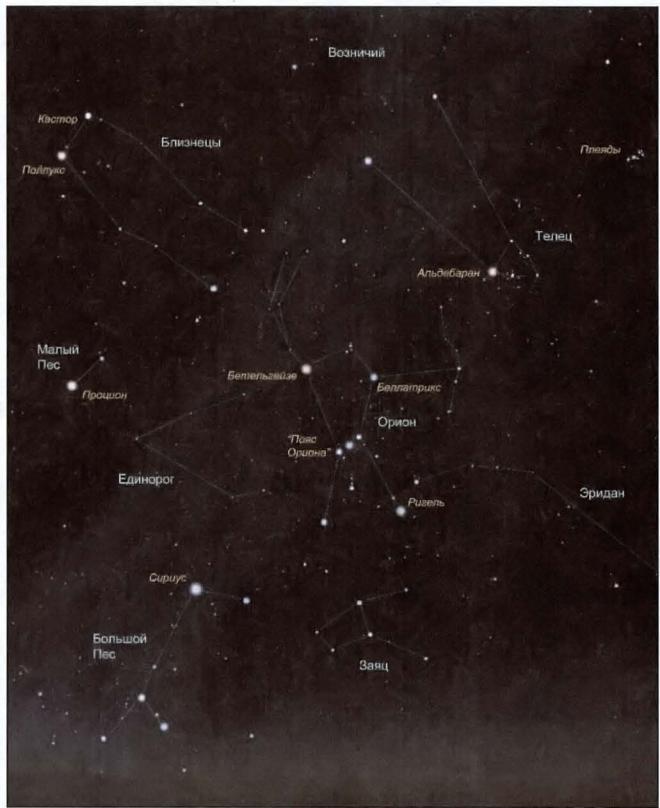
когда я пришла в «Науку и жизнь», муж мой работал литсотрудником в отделе спорта «Комсомольской правды». И ему до главного редактора «Известий» было ещё очень далеко.

А меня всегда очень интересовала наука и именно биология, я любила и очень люблю природу, животных, это главное наполнение моей жизни с детства и по сей день. Меня не перестаёт восхищать совершенство природы, сложные взаимосвязи между её живыми сообществами, да и неживыми тоже. В «Науку и жизнь» в 1953 году меня привёл Георгий Николаевич Остроумов, заведовавший тогда в «Комсомолке» отделом науки. Тогда это была совершенно не та «Наука и жизнь», которую вы видите теперь и которую знают читатели с 1961 года. Сухое издание, скорее сборник небольших по объёму лекций по разным областям науки. Нас — редакторов — было три или четыре человека. Я заведовала отделом биологии, но на первых порах чувствовала себя щенком, которого бросили в воду. Но скоро научилась барабататься, а там и плавать. Очень помогли коллеги — они были старше, опытнее. А с 1961 года журнал преобразился и через год-полтора превратился в лидера научно-популярной журналистики. В эти годы я прошла замечательную, поистине уникальную школу постижения мастерства. И осталась в «Науке и жизни» на всю жизнь.

Хочу обратиться к вам не как к журналисту, а как к биологу. В этом году в журнале «Наука и жизнь» опубликован довольно занятый цикл статей Чайковского о ламаркизме и дарвинизме. А вы как относитесь к эволюционной теории Дарвина?

Марцинкевич.

Как я отношусь к эволюционной теории Дарвина? Боюсь, стандартно, и вам моё отношение может показаться примитивным. В юные годы, когда я впервые с ней познакомилась, узнала о Дарвине, с упоением читала его книги. Это восхищение осталось во мне и сегодня. Но за эти годы столько открыто, исследовано, переосмыслено... Тем для статей в «Науке и жизни» предоставлено — разных: просветительских, уточняющих, дискуссионных, лишь бы они были интересны, доступно изложены. Мне кажется, что сегодня, когда мракобесие ползёт изо всех щелей, вспоминать о Дарвине очень важно, и в этом ряду полное право на место на страницах «Науки и жизни» имеет цикл статей, о котором вы говорите. Хотя, на мой взгляд, они слишком сложные для массового читателя.



Вид южной части небосвода в тёмном месте за городом на широте Москвы. Время наблюдения — около полуночи (0 ч — в начале месяца и около 23 ч — в конце).

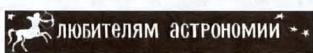
ЗВЁЗДНОЕ НЕБО, ЛУНА И ПЛАНЕТЫ В ЯНВАРЕ 2010 ГОДА

Андрей ОСТАПЕНКО.

Нетак уж часто балует в Январе жителей средней полосы ясная погода. Но самые ненастные месяцы зимы, ноябрь и декабрь, уже позади, небо проясняется всё чаще, и всё чаще мы можем любоваться великолепными картинами зимнего звёздного неба.

Первые недели нового года как будто специально созданы для этого: перед наблюдателем предстаёт самая эффектная область небосвода — так называемые созвездия зимней группы, целие горсти ярких звёзд на чёрном, вычищенном морозом бархате неба. Особенно благоприятствуют этому

вечера второй половины месяца: вечернее небо не засвечивает Луна. В центре картины конечно же Орион, его красавая мощная фигура, изящно перетянутая поясом из трёх звёзд одинакового блеска, выстроенных в ряд, сразу привлекает внимание. Фигуру небесного охотника украшают две звезды первой величины (то есть самые яркие на небе) — красноватая Бетельгейзе на плече и голубой Ригель, отмечающий ногу героя. Правее и выше Ориона видна оранжевая звезда Альдебаран — глаз быка, с которым, по древней легенде, и сражается Орион. Морду разъярённого зверя с длинными рогами можно увидеть, даже не напрягая





Центральная часть созвездия Орион. Фигура небесного охотника отмечена звёздами Бетельгейзе (слева вверху), Ригель (справа внизу). В центре виден «пояс Ориона» — три звезды (Альнимат, Альнилам и Минтака), выстроившиеся в ряд. Рядом с Альниматом и ниже него видны многочисленные цветные газовые и пылевые туманности. Большая красная дуга, как бы огибающая центр снимка, — водородная туманность «Петля Ориона» — оболочка взоравшейся в доисторические времена звезды, находящейся где-то в центре созвездия. Таким образом созвездие предстаёт на матрице фотоаппарата (или на фотоплёнке) в результате достаточно длительного экспонирования в удалённом от городских огней месте. Фото сделал любитель астрономии из г. Сыктывкара К. Поеезжаев фотоаппаратом Canon 350Da, установленным параллельно работающему телескопу. Суммарная выдержка — 1 ч.

Созвездие Ориона в старинном звёздном атласе Я. Гевелия. Дано в зеркальном виде, чтобы соответствовать тому, как созвездие видно на небе (впрежние времена созвездия рисовались так, как их видел бы наблюдатель, смотрящий на «небесную сферу» снаружи).

что вся описанная «компания» сразу же после наступления темноты видна в восточной и юго-вос-

точной части небосвода, а в южной части неба, к самой высокой и наиболее удобной для наблюдения

части, станет подниматься примерно к полуночи.

Сразу после захода Солнца и наступления сумерек мы сможем найти на западной части неба и другое, незвёздное светило. Это планета-гигант Юпитер, крупнейшая в нашей Солнечной системе. Он в 11 раз больше Земли по диаметру и поэтому светит так ярко (его блеск — 2,1 м, то есть в несколько раз сильнее, чем у Сириуса), хотя расположен от нас в 850 млн км (5,7 а. е.)! Юпитер — одна из самых удоб-



Карта движения Юпитера и Нептуна в январе 2010 года (для наблюдения в небольшой телескоп или бинокль).

Фотография Луны во время полутеневого лунного затмения. Фото автора.

ных для наблюдения планет: он крупный (видимый размер больше 40", ещё чуть-чуть, и диск его стал бы различим невооружённым глазом), имеет свиту из четырёх ярких спутников, за постоянным движением которых легко следить даже с помощью бинокля, а небольшой телескоп позволяет рассмотреть многочисленные детали на его поверхности. В январе «царь планет» перейдёт в созвездие Водолея, по которому и станет не спеша двигаться до лета. Поблизости от Юпитера сейчас виден и Нептун, ещё один газовый гигант, но гораздо более удалённый (до него 4,6 млрд км) и поменьше Юпитера (только вчетверо больше Земли). Поэтому Нептун светит как звезда 8 т, гораздо слабее, чем видит человеческий глаз. Однако хороший бинокль без труда поможет найти эту неяркую чисто-голубую звёздочку (кстати, таков истинный цвет Нептуна) и даже заметить её перемещение относительно звёзд за неделю-две наблюдений. Воспользуйтесь для этого прилагающейся картой.

Ещё одна планета, которую можно увидеть в январе, — Марс. Красно-оранжевый «бог войны» встаёт на северо-востоке около 23 часов по местному времени и хорошо выделяется и цветом, и высоким блеском (около — 1 м). Планета находится в ближней к Земле части своей орбиты, и 27 января наступит «противостояние», максимальное сближение Земли и Марса. В этом году оно не будет столь тесным, как в нескольких предыдущих (Марс движется сейчас по самому удалённому от Солнца сектору своей весьма вытянутой



орбиты), в результате чего видимый размер планеты достигнет всего лишь 14" (против 25" в Великом противостоянии 2003 года). Тем не менее опытные любители астрономии планируют получить достаточно детальные снимки поверхности и атмосферных образований планеты, благо развитие техники и наблюдательных технологий позволяет сейчас делать то, что несколько лет назад казалось совершенно недостижимым. Расстояние между нашими планетами сократится до 99 млн км (0,66 а.е.). Остается лишь добавить, что Марс в январе движется попятным движением по созвездиям Льва и Рака.

Последней планетой, которую можно будет наблюдать в январе, окажется Сатурн. Он станет появляться на востоке после 1 часа ночи, успевая добраться к рассвету до небесного меридиана и подняться при этом до высоты порядка 35° (в средней полосе), то есть окажется отличным объектом для наблюдений в любой телескоп.

Теперь посмотрим, как движется по небу в первый месяц года наш вечный спутник — Луна. Начало месяца застает её в фазе полнолуния (забавно, что оно наступит буквально за час до наступления нового года, примерно в 22 ч по московскому времени), в созвездии Близнецов; следующее же полнолуние

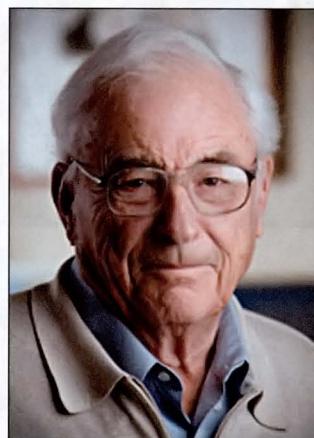
придётся на 30 января. Последняя четверть ($\Phi = 0,5$) придётся на 7 января, Луна при этом окажется в Деве, недалеко от Сатурна. Новолуние наступит 15 января (Луна и Солнце будут находиться в Стрельце), а первая четверть — 23 января, Луна будет видна вечером в созвездии Овна. Рядом с яркими светилами она окажется 2-го (Поллукс, Близнецы), 4-го (Регул, Лев), 8-го (Спика, Дева), 18-го (Юпитер), 24-го (Гамаль, Овен), 26-го (Плеяды, Альдебаран, Телец), 29-го (Поллукс, Близнецы) и 30-го января (Сатурн, Рак, Регул, Лев).

Осталось упомянуть об одном интересном небесном явлении, которое произойдет в новогоднюю ночь, с 31 декабря на 1 января, — частном лунном затмении. Оно не будет глубоким, к сожалению, Луна лишь на короткое время и лишь самым краешком войдёт в земную тень, но тем не менее резкое потемнение её нижнего края станет очень заметным. Наибольшей фазы затмение достигнет в момент полнолуния, в 22 ч 22 мин, а начало потемнения края Луны можно будет видеть примерно за 40—50 мин до этого момента и столько же времени после. Интересные снимки затмения можно сделать даже простым фотоаппаратом с достаточно длиннофокусной (от 80 до 100 мм) оптикой. Удачных наблюдений!

НОБЕЛЕВСКАЯ ПРЕМИЯ ПО ФИЗИКЕ 2009 ГОДА



Чарльз Као.



Уиллард Бойл.



Джордж Смит.

ПРЕМИЯ ЗА СВЯЗЬ БЕЗ БРАКА

Нобелевскую премию по физике 2009 года получили авторы изобретений и открытий в области регистрации и передачи информации Чарльз Као, Уиллард Бойл и Джордж Смит.

Чарльз Као, на момент разработки своей методики сотрудник научно-исследовательского института в Великобритании, удостоен премии за «основополагающие достижения в теории прохождения света по светопроводящим волокнам для оптической связи». Вклад исследователя в технологию современной связи Нобелевский комитет оценил в половину денежного размера премии.

Количество информации, которую может перенести электромагнитная волна (например, радиоволна), впрямую зависит от её частоты. Так, например, в диапазоне УКВ-ЧМ (ультракороткие волны с частотной модуляцией, или принятое сейчас английское сокращение *FM* — *frequency modulation*) умещается в сотни раз больше передатчиков, чем в диапазоне средних и тем более длинных волн, которые поэтому для радиотрансляции практически уже не используются.

Свет — это та же электромагнитная волна, но примерно в тысячу раз короче, чем радиоволна УКВ. Поэтому в единицу времени по световому лучу передаётся в тысячи раз большее количество информации, чем по любому радиоканалу. К тому же световые лучи способны распространяться по тонким стеклянным нитям, даже изогнутым, не выходя наружу, подобно электрическим сигналам по проводам. Однако возникали вопросы: как получить световую волну одной

частоты, как её промодулировать, то есть «посадить» на неё сообщение, и как потом его преобразовать в нормальный, читаемый, вид.

Всё, что в принципе выглядело таким простым, на практике оказалось весьма сложным.

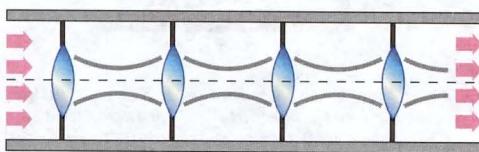
Во-первых, в радиотехнике давно решена задача получения электромагнитной волны одной частоты. Были сконструированы генераторы, которые вместе с несложными колебательными контурами из индуктивности и ёмкости давали практически постоянную, монохромную, частоту. Радиоприёмник имеет аналогичный контур, который можно настраивать на любую передающую станцию, меняя ёмкость его конденсатора. В оптическом диапазоне в начале 1960-х годов ничего подобного не было. Свет, даже «вырезанный» из одной спектральной линии и «очищенный» монохроматором, представляет собой набор множества частот, хотя и весьма близких.

Во-вторых, теория электрических цепей, которую создал в первой четверти XIX века немецкий физик Георг Ом, осталась справедливой и в XXI веке. С оптикой было гораздо сложнее: затухание световой волны в веществе зависит от множества причин. Свет поглощают и рассеивают неоднородности как гораздо более крупные, чем длина световой волны (например, пузырьки или микро-

скопические песчинки в стекле), так и сравнимые по размеру с длиной волны (посторонние ионы, молекулы и их группы — кластеры).

В 1966 году Чарльз Кау сумел установить, какие именно примеси создают в стекле рассеивающие неоднородности, и решил чрезвычайно сложную технологическую задачу — очистку оптического стекла. Он создал стекло, которое поглощало свет меньше, чем самый чистый воздух.

Модулировать оптический сигнал оказалось совсем несложно. Электрооптические эффекты Керра и Покельса соответственно в жидкой среде и в кристалле, а также ряд других позволяют с огромной скоростью менять интенсивность светового луча и перекрывать его, модулируя по частоте и амплитуде.



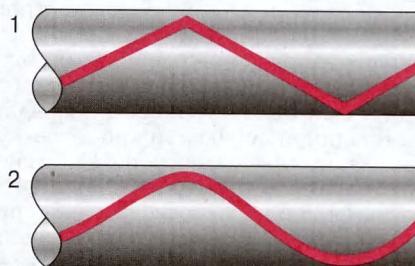
Ещё в самом конце 1960-х годов наиболее перспективным считался световод в виде трубы с линзами, не позволяющими световому пучку расходиться. Волоконные световоды вполне авторитетные издания вскорь упоминали как некие устройства, которые смогут найти применение только на коротких расстояниях.

Появление в 1960-х годах непрерывно излучающих лазеров, газовых и полупроводниковых, сделало оптическое волокно не просто конкурентом проводной связи, постепенно вытесняющим её. Оно пришло ему на смену.

Оптические сигналы не подвержены помехам (наводкам), созданным электромагнитными излучениями. Волоконно-оптические линии незаменимы для передачи огромных массивов информации; без них, например, была бы невозможна глобальная сеть интернет. Общая длина оптических линий связи достигает миллиарда километров, и ежесуточно увеличивается на десятки тысяч километров.

Само оптическое волокно за истекшие годы претерпело ряд изменений. В первых его образцах свет испытывал полное внутреннее отражение на стенках стеклянной нити. Однако за счёт некоторых квантовых эффектов это отражение не совсем «полное» — чрезвычайно малая часть световой энергии всё-таки «просачивается» наружу. А поскольку даже на сравнительно недлинном пути луч испытывает

бесчисленное множество отражений, потери энергии оказываются ощущимыми. Их удалось избежать, плавно уменьшив показатель преломления стекла. Входя в такую среду, луч изгибаётся, не касаясь стенки (см. с. 74.).



Волоконный световод: 1 — с полным внутренним отражением; 2 — с градиентным показателем преломления.

Несмотря на все ухищрения световая волна постепенно теряет энергию, и её периодически (через сотни километров) приходится «подкачивать». Сравнительно недавняя разработка в этой области — волоконный лазер. В отрезок стеклянного волокна вводят атомы неодима, рас пространённого лазерного материала. Ослабленный сигнал, вошедший в такой лазер-усилитель, вызывает его вторичную генерацию и многократный рост интенсивности сигнала.

Вторую часть премии получили и поровну поделили американские исследователи Уиллард Бойл и Джордж Смит за «изобретение полупроводникового приёмника света — ПЗС-матрицы», прибора с зарядовой связью (в английском написании *CCD: Charge-Coupled Device*).

В 1969 году эти два исследователя из знаменитой компании «Bell Labs» работали над созданием многоэлементной ячейки электронной памяти, в которой хранился бы полученный ею электрический заряд и мог передвигаться от одного её элемента к другому, осуществляя считывание закодированной в нём информации. Ячейку собирали на кремниевой пластинке из плёнок оксида кремния, слоёв изолятора, полосковых электродов.

Однако быстро выяснилось, что заряды в ячейке возникают и при её освещении за счёт внутреннего фотоэффекта (появления носителей заряда в толще вещества — соединения кремния). Прибор с зарядовой связью оказался очень эффективным примеником света.

В типичной ПЗС-ячейке поверхность полупроводника (поликристалл кремния) закрыта слоем диэлектрика (оксида крем-

ния толщиной 0,1—0,15 мкм) с набором металлических электродов на нём. Расстояния между электродами столь малы, что происходит их взаимодействие и перенос зарядов на квантовом уровне. При освещении ячейки в системе полупроводник — оксид — металл возникает фотоэффект; образуются свободные электроны и дырки. Под действием приложенного внешнего напряжения дырки уходят от поверхности полупроводника. Там создаётся обеднённый положительными зарядами слой толщиной порядка микрометра, куда устремляются фотоэлектроны и образуют там тонкую отрицательно заряженную область. Величина этого заряда пропорциональна количеству попавшего на ячейку света. Его в цифровой форме записывает процессор регистрирующей аппаратуры.

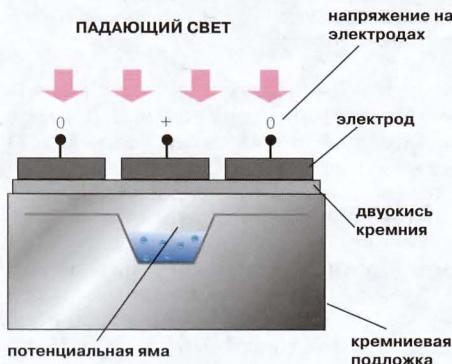
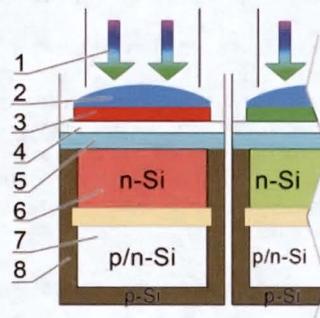


Схема ПЗС-ячейки. Световой поток вызывает внутренний фотозахват; приложенное извне напряжение стягивает в потенциальную яму электронные заряды, которые собираются в тонком слое возле положительного электрода.

ПЗС-матрица, сконструированная Бойлом и Смитом, совершила переворот в устройствах регистрации изображений. Системы их записи и передачи, основанные на этой технике, за считанные годы потеснили плёночную фотографию и совершили «убили» любительское кино, заменив его видеосъёмкой. Межпланетные и орбитальные космические лаборатории теперь передают подробные панорамы поверхности Марса, Венеры, спутников Сатурна и общий вид этих и других планет по радиоканалу в цвете и с очень хорошим разрешением (см., например, «Наука и жизнь» № 5, 2007 г.; № 9, 2009 г.).

Набор из одинаковых ПЗС-ячеек неспособен дать полноцветное изображение. Поэтому систему ячеек закрывают матричным или полосковым фильтром Байера. Фильтр собран из светофильтров, четверть из которых красные, четверть — синие и половина — зелёные. Такая структура наиболее полно отвечает максимальной разрешающей

способности человеческого зрения. Эти фильтры закрывают ячейки, которые теперь регистрируют разные цвета, создавая вместе мозаичную картину. Несколько ячеек (до девяти) образуют пиксель — одну точку цифрового изображения ПЗС-матрицы. Электроника регистрирующей аппаратуры (видеокамеры, фотоаппарата и пр.) сглаживает мозаику, создавая цветное изображение высокого качества.



Одна из нескольких ячеек ПЗС-матрицы:
1 — луч белого света; 2 — микролинза; 3 — светофильтр (красный) ячейки Байера;
4 — изолирующий электрод — оксид олова; 5 — изолатор — оксид кремния; 6 — кремниевый элемент с дырочной проводимостью (*n*-типа), зона создания носителей заряда за счёт внутреннего фотоэффекта; 7 — область, собирающая электроны из зоны фотоэффекта.
8 — кремниевая подложка с электронной проводимостью.

Цифровая запись изображений стремительно совершенствуется. Ещё в начале нашего века фотоаппарат с матрицей в 500 тыс. пикселов казался чудом. Года четыре назад 2—2,5 мегапикселя устраивали практически всех. Сейчас такими матрицами оснащены мобильные телефоны, сегодня-завтра их разрешение дойдёт до 5, а 8—10 мегапикселов в аппарате с хорошей оптикой считаются вполне приемлемыми для большинства задач фотографии.

Для сравнения: размер пикселя современной ПЗС-матрицы — примерно 1 микрометр. Таков же размер зёрен негативной фотоплёнки высокой чувствительности на основе галоидов серебра. Низкочувствительный позитивный фотоматериал имеет разрешение в 10 раз лучше — до 0,1 мкм.

Все работы нобелевских лауреатов этого года были проделаны более сорока лет назад. За прошедшее время стало ясно, что лабораторные работы, технологические разработки и не вполне понятные большинству людей исследования структуры вещества привели к революционным изменениям в одной из важнейших областей человеческой жизни — связи и обмене информацией.

Из этого исторического примера следуют два вывода, подкреплённые цитатами:

«Нет ничего более практического, чем хорошая теория». Этую фразу приписывают Людвигу Больцману, Нильсу Бору, Николаю Боголюбову, Альберту Эйнштейну и ещё десятку исследователей.

«Нам не дано предугадать, как слово наше отзовётся», — написал Фёдор Иванович Тютчев. И физики и лирики говорили об одном: неизвестно, во что через годы выльются малопонятные исследования, не сузящие, на поверхностный взгляд, ни коммерческой выгоды, ни практического результата. Скажем, в 1930-е годы в нашей стране были свёрнуты исследования по физике атомного ядра, как не сузящие

никакого практического результата для республики рабочих и крестьян. Спустя десять лет американцы взорвали атомную бомбу...

Теоретические работы нобелевских лауреатов Ж. И. Алфёрова и В. Л. Гинзбурга проложили пути к новым принципам связи с применением гетероструктур и передачи электроэнергии без потерь по сверхпроводникам. Но если отечественная наука будет по-прежнему финансироваться по остаточному принципу, премии от Альфреда Нобеля страна не дождётся.

Сергей ТРАНКОВСКИЙ.

НОБЕЛЕВСКАЯ ПРЕМИЯ ПО ХИМИИ 2009 ГОДА



Ада Йонат.



Венкатраман Рамакришнан.



Томас Стайц.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФАБРИКА ИЗ ДОБЕЛКОВОГО МИРА

В этом году Нобелевская премия по химии присуждена американцу Тому Стайцу из Йельского университета, британскому учёному Венкатраману Рамакришнану из лаборатории молекулярной биологии в Кембридже и профессору Института Вейцмана (Израиль) Аде Йонат. Эти исследователи определили структуру рибосомы.

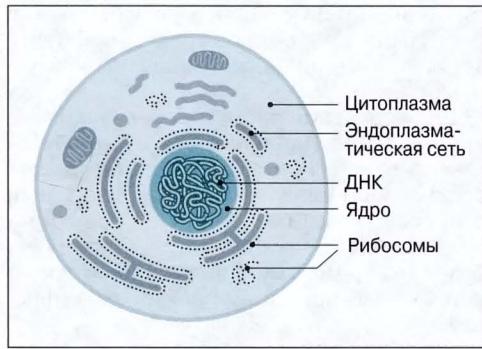
Что такое рибосома и как она работает? Зачем нужно её изучать и, в частности, почему было так важно определить структуру этого громадного макромолекулярного комплекса? Как можно использовать полученные знания на практике? Постараемся ответить на эти вопросы.

Доктор химических наук Пётр СЕРГИЕВ, Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова.

НУКЛЕОТИДНЫЙ И АМИНОКИСЛОТНЫЙ «АЛФАВИТЫ»

Наверное, все слышали, что информация о том, как построить организм, хранится в ДНК — своеобразной «библиотеке» живой клетки. Белки — это главные молекулярные «работники» в клетке: они осуществляют превращение веществ и энергии, отвечают

за движение клетки, образуют её «скелет», участвуют в передаче наследственной информации, выполняют множество других функций. Для своей жизнедеятельности в каждый момент времени клетка использует лишь небольшую часть генетической информации. «Текущие указания» копируются с отдельных участков ДНК в виде



Клетка содержит десятки тысяч рибосом размером около 25 нм. Некоторые из них прикреплены к мембранам эндоплазматической сети, другие — локализованы в цитоплазме.

Трансляция генетической информации в рибосоме происходит так. Специальные ферменты прочной химической связью «пришивают» к молекуле тРНК соответствующую аминокислоту. При этом тРНК сворачивается в структуру, похожую на рогалик или на букву Г. На концах такого «рогалика» находятся аминокислота и так называемый антикодон. Антикодон распознаёт соответствующий кодон в мРНК, таким образом доставляя аминокислоту к месту «сборки» белковой молекулы.

коротких «сообщений» — молекул мРНК (матричной РНК).

Рибосома — небольшое внутриклеточное образование неправильной формы, составленное из двух неравных «половинок». Она выполняет очень важную функцию: «читает» мРНК-сообщения, а затем по этим «сообщениям» синтезирует белковые молекулы. Такой процесс называется трансляцией. Задача, стоящая перед рибосомой, очень сложная. Ведь белки состоят не из нуклеотидов, а из принципиально других строительных блоков — аминокислот. Причём нуклеотидов всего четыре, а аминокислот — двадцать.

Как же информация, содержащаяся в четырёх нуклеотидах, превращается в аминокислотный код? Дело в том, что каждая аминокислота зашифрована тремя «буквами» — нуклеотидами. Из четырёх букв нуклеотидного алфавита можно составить 64 трёхбуквенных «слов» — кодона. Каждому кодону соответствует своя специфичная аминокислота. Поскольку кодонов (64) больше, чем аминокислот (20), некоторые аминокислоты кодируются несколькими кодонами. За расшифровку генетического кода Маршаллу Ниренбергу, Гобинду Коране и Роберту Холли была присуждена Нобелевская премия по медицине 1968 года.

ТРАНСЛЯЦИЯ В РИБОСОМЕ

По каким признакам рибосома узнаёт кодоны, как она «помнит», какому кодону какая аминокислота соответствует? Как это ни парадоксально, рибосома сама ничего не «знает» и не «помнит». В клетке имеются специальные небольшие молекулы РНК, называемые транспортными или тРНК, которые переносят «на себе» аминокислоты и распознают соответствующий этой аминокислоте кодон на молекуле мРНК. Каждая тРНК переносит только «свою» аминокислоту. Идея о том, что тРНК могут быть своеобразным «адаптером» между кодоном и аминокислотой, была предложена в пятидесятые годы американским учёным, будущим нобелевским лауреатом Френсисом Криком.

КАК УСТРОЕНА РИБОСОМА. НАЧАЛО ПУТИ

Как рибосома справляется с таким огромным числом взаимодействующих молекул и как устроен этот молекулярный « завод»? С химической точки зрения рибосома представляет собой смесь РНК и белков. Она состоит из трёх разновидностей молекул РНК, с рибосомными РНК связаны многочисленные рибосомные белки. У бактерий в состав малой субчастицы входит 21 уникальный белок, а большой — 33. Общая масса рибосомы измеряется мегадаллонами. В отличие от сравнимых по массе вирусных частиц рибосома не имеет никаких элементов симметрии, что чрезвычайно усложняет изучение её структуры.

Исследовать устройство рибосомы учёные начали давно. Поначалу для этого использовали метод электронной микроскопии, который в СССР успешно применяли член-корреспондент РАН Николай Андреевич Киселёв (заведующий лабораторией Института кристаллографии им. В. А. Шубникова РАН) и профессор Виктор Дмитриевич Васильев (Институт белка РАН). В настоящее время используется усовершенствованная методика, получившая название криоэлектронной микроскопии. С помощью этого метода в конце 90-х годов XX века две ведущие лаборатории — Марина Ван Хилла в

Для кристаллографии рибосом используется рентгеновское синхротронное излучение. Рентгеновские лучи рассеиваются на кристаллической решётке, формируя на ПЗС-демодекторе (Нобелевская премия по физике 2009 года, см. предыдущую статью) специфическую дифракционную картину из миллионов точек. Анализируя это изображение, можно определить положение каждого атома в пространственной структуре рибосомы. Затем с помощью специальных программ расчётная модель визуализируется на экране компьютера.

Англии и Иохима Франка в США — преодолели рубеж разрешающей способности 20 ангстрем. Сейчас разрешение криоэлектронной микроскопии приближается к 5–7 ангстремам. Стало возможным «увидеть» спиралы РНК и отдельные домены белков, но всё же этого недостаточно, чтобы понять детали строения рибосомы.

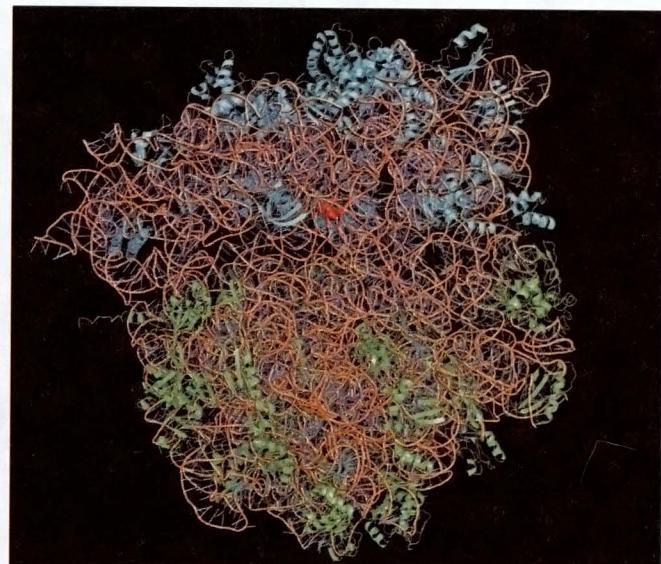
Одновременно проводились химические исследования структуры рибосомы. Так, в лаборатории академика Алексея Алексеевича Богданова, в группе профессора Ольги Анатольевны Донцовой (химический факультет МГУ), с помощью химических сшивок было точно определено окружение молекул мРНК в рибосоме. В Германии Ричард Бrimакомб (Институт молекулярной генетики им. Макса Планка), сопоставляя результаты криоэлектронной микроскопии и химического сшивания, создал модель структуры рибосомы, как оказалось в дальнейшем, достаточно точную.

Эти работы, безусловно, были полезны для понимания структуры и функции рибосомы. Однако в конце 1990-х всё сообщество учёных, изучающих рибосомы, жило в предчувствии новой эры — эры, когда структура рибосомы будет определена с атомарным разрешением. Такую точность мог дать только рентгеноструктурный анализ. Этот метод успешно применялся для определения пространственных структур белков и



небольших РНК, но для того, чтобы «захватнуться» на рибосому, уникальный по сложности объект, нужна была большая смелость. Такая смелость зародилась в сердцах учёных более двадцати лет назад в двух лабораториях — Ады Йонат и Александра Сергеевича Спирина.

В лаборатории Спирина Марат Юсупов получил кристаллы рибосомных субчастиц, пригодные для рентгеноструктурного анализа. Увы, в нашей стране у него не было шансов определить структуру рибосом — в первую очередь из-за отсутствия необходимого сверхдорогостоящего оборудования. Чтобы продолжить исследования, Юсупов вынужден был уехать в лабораторию Ноллера в США, где вместе с женой Гульнарай, так же как и нынешние нобелевские лауреаты, определил структуру рибосомы. Можно, конечно, в очередной раз порассуждать о том, могла ли структура рибосомы быть определена в России. Учитывая то, что происходило с нашей наукой в 1990-е годы, да и происходит в настоящее время, определить структуру рибосомы в России было просто невозможно. И виноват тут конечно же не Нобелевский комитет.



Атомарная структура бактериальной рибосомы. Молекулы рибосомных РНК окрашены в оранжевый цвет, белки малой субчастицы — в голубой, белки большой субчастицы — в зелёный. Молекула антибиотика (красная) химически взаимодействует с малой субчастицей. Изучение таких сложных структур помогает разрабатывать новые эффективные антибиотики.

НОБЕЛЕВСКАЯ ГОНКА ЗА СТРУКТУРОЙ

За рубежом исследования структуры рибосомы продолжались. Долгое время усилия Ады Йонат вызывали сочувственные улыбки рибосомологов. Определение атомарной структуры рибосомы в конце 1980-х и даже в начале 1990-х казалось романтической мечтой. В это время Том Стайц и Венкатраман Рамакришнан были заняты определением пространственных структур более простых макромолекул. И вот во второй половине 1990-х стало ясно, что приборная, вычислительная и методическая база рентгеноструктурного анализа «доросла» до того уровня, когда определение атомарной структуры рибосомы оказалось реальностью. Именно тогда началась «великая гонка» за структурой рибосомы.

Эта гонка увенчалась ошеломляющим успехом. Сразу четыре научные группы почти одновременно опубликовали структуру рибосомных субчастиц. Группы Йонат (журнал «Cell», статья получена 23 июня 2000 года) и Рамакришнана (журнал «Nature», статья получена 14 июля 2000 года) опубликовали структуры малой субчастицы рибосомы термофильной бактерии *Thermus thermophilus* с разрешением около 3 ангстрем. Группа Стайца определила структуру большой субчастицы рибосомы галофильной археи

Haloarcula marismotri с разрешением 2,4 ангстрема (журнал «Science», статья получена 29 июня 2000 года), а группа Ноллера определила структуру всей рибосомы, то есть комплекса обеих субчастиц, мРНК и трёх тРНК с разрешением 5,5 ангстрема (журнал «Science», статья получена 21 февраля 2001 года). Всего лишь полугодовое отставание и проигрыш в разрешении стоили Ноллеру исключения из списка нобелевских лауреатов. Пожалуй, если кто и может жаловаться на несправедливость Нобелевского комитета, так это именно Харри Ноллер. Ведь кроме определения структуры на его счету десятки важнейших открытий в области работы рибосомы.

ЗАЧЕМ НУЖНО ЗНАТЬ СТРУКТУРУ РИБОСОМЫ

Что ж, структуру рибосомы было определить сложно. Другой вопрос — был ли в этом какой-либо смысл. Бессспорно, структура рибосомы не просто обогатила наше понимание взаимодействия РНК и белков, она подняла это понимание на принципиально новый уровень. Подтвердилось то, о чём учёные догадывались уже давно: в рибосоме не только структурную, но и все другие основные функции выполняет РНК. Почему это интересно? Это доказывает то, что рибосома пришла к нам из добелкового, так называемого РНК-мира.

РАБОТА РИБОСОМЫ: ОТ ТРАНСЛЯЦИИ ДО ТРАНСЛОКАЦИИ

Механизм трансляции довольно сложен. Вкратце, в процессе работы рибосомы тРНК проходит по щели между двумя рибосомными субчастицами, последовательно попадая в три тРНК-связывающих «кармана». В первом «кармане» (А-участок) связывается комплекс тРНК и аминокислоты (аминоацил-тРНК), во втором «кармане» (Р-участок) находится тРНК, пришедшая на рибосому при считывании предыдущего кодона (пептидил-тРНК). С этой тРНК связана не только «своя» аминокислота, но и вся белковая молекула, синтезированная на данный момент. Собственно процесс сшивки цепочки аминокислот

заключается в переносе растущего пептида с этой тРНК на только что прибывшую в первый «карман» комплекса тРНК с аминокислотой. При этом вновь прибывшая тРНК присоединяет к себе весь синтезированный рибосомой белок. Та тРНК, которая несла белковую молекулу, становится «пустой».

После переноса белковой молекулы на новую тРНК необходимо передвинуть мРНК на один кодон. Вместе с этим образовавшийся комплекс тРНК со стоящимся белком тоже должен переместиться из первого кармана во второй, освобождая место для тРНК со следующей аминокислотой. «Пустая» тРНК

при этом переходит в третий «карман» (Е-участок). Этот сложнейший молекулярный процесс называется транслокацией. Механизм транслокации предложил патриарх отечественной рибосомологии академик Александр Сергеевич Спирина, основатель института белка РАН и директор с 1967 по 2001 год. Согласно модели Спирина, в процессе синтеза белка субчастицы рибосомы перемещаются относительно друг друга. Позже эту догадку блестяще подтвердил другой патриарх рибосомологии американский учёный Харри Ноллер, директор центра молекулярной биологии РНК Университета Калифор-

Долгое время учёным было непонятно, в какой последовательности возникли механизмы передачи наследственной информации в живой клетке. ДНК не может копировать сама себя, для этого ей требуются белковые молекулы. В свою очередь, для синтеза белков требуется кодирующая их РНК, считываемая с ДНК также с помощью белков. В результате все три основные биомолекулы оказываются связанными между собой причинно-следственными связями.

Выходом из этого парадокса стала гипотеза РНК-мира, выдвигавшаяся именами учёными несколько раз и получившая первое экспериментальное подтверждение после открытия каталитических РНК американским химиком Томасом Чеком и канадцем Сидни Альтманом. За это открытие обоим была присуждена в 1989 году Нобелевская премия (см. Григорович С. // Наука и жизнь, 2004, № 2).

Идея РНК-мира заключается в том, что, до того как возникли белки и позднее ДНК, и каталитические функции, и функции хранения наследственной информации выполняли молекулы РНК. Сейчас благодаря открытию новых нобелевских лауреатов стало окончательно ясно, что рибосома пришла к нам из РНК-мира. Собственно, её возникновение и ознаменовало начало белкового мира, ведь рибосома — это построенная на основе РНК машина для производства белков.

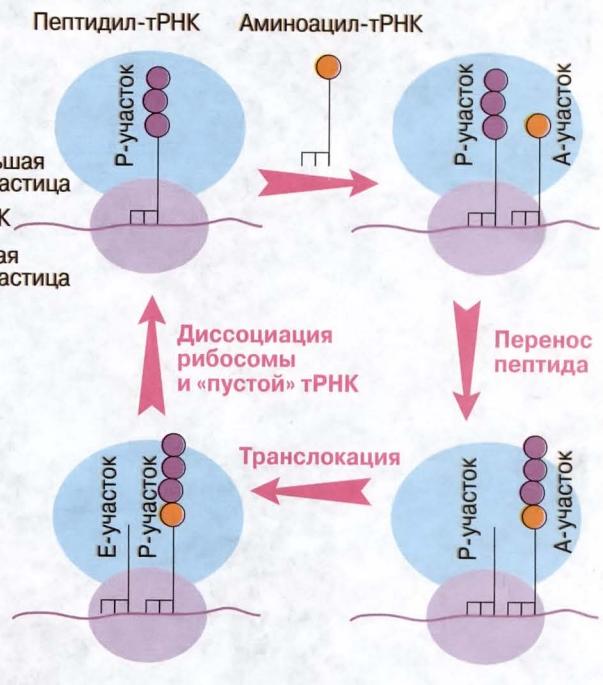
НИИ. Наконец, движение рибосомных субчастиц относительно друг друга зафиксировал с помощью криоэлектронной микроскопии немецкий учёный, работающий в США (профессор Колумбийского университета), Иохим Франк. Несмотря на длительное изучение, процесс транслокации до сих пор скрывает много загадок, которые исследователям рибосомы предстоит решить в будущем.

На схеме: работа рибосомы происходит в несколько стадий: связывание аминоацил-тРНК, перенос пептида с пептидил-тРНК на аминоацил-тРНК, транслокация (перемещение мРНК на один кодон и тРНК из А-участка в Р-участок), уход «пустой» тРНК.

Но это всё теория науки. А может ли расшифровка структуры рибосомы быть полезной людям сегодня? Оказывается, её практический эффект очень значителен. Дело в том, что рибосома — это мишень воздействия для большого числа антибиотиков. Сразу после опубликования структуры рибосомных субчастиц научные группы нынешних нобелевских лауреатов начали изучать структуры комплексов рибосомы с различными антибиотиками.

На основе этих работ стало возможным проектировать и создавать новые антибиотики, влияющие на работу рибосомы. Для этого в США создана компания «Rib-X», научными консультантами которой стали нобелевские лауреаты 2009 года Том Стайц и Венки Рамакришнан. Компания уже объявила о том, что два новых антибиотика вышли на последнюю стадию клинических испытаний.

Определение структуры рибосомы с атомарным разрешением — это безусловный прорыв в области фундаментальной науки, а также уникальная возможность конструировать и создавать новые лекарственные препараты. Можно ещё раз восхититься этим достижением нобелевских лауреатов и пожелать им дальнейших открытий.





● По английским данным, 30% людей, которые решают с Нового года регулярно заниматься физкультурой для поддержания здоровья, нарушают своё обещание уже к февралю.

● В конце декабря на дорогах африканского государства Кот-д'Ивуар появляются бродячие торговцы ёлками.



● Зонтик, который прикрепляется к плечу, оставляя руки свободными, изобретён в Японии.

● Китай поставляет 97% ёлочных электрогирлянд и 87% ёлочных игрушек, продаваемых в Европе. Правда, качество этой продукции нередко оставляет желать лучшего.

● Сотрудники Венского технологического университета (Австрия) проанализировали снег, выпавший до Нового года и после того, как в новогоднюю ночь в Вене прошёл грандиозный фейерверк. Оказалось, что после фейерверка на снег оседают тяжёлые металлы, вводимые в состав ракет для прида-



ния огню окраски. Например, зелёные вспышки обеспечиваются барием, красные — стронцием. В снегу после Нового года в 500 раз больше бария, чем до фейерверка. Вдыхание дыма с барием может утяжелить симптомы астмы. Исследование, проведённое в Индии, показало, что после фейерверков в 12 раз увеличивается частота обращения к врачам с приступами астмы и бронхита. Австрийские химики намерены разработать рецептуру экологически чистых фейерверков, а пока рекомендуют задерживать дыхание при вспышках ракет.

● В 750 миллилитрах шампанского, заключённого в стандартную бутылку, под давлением шесть атмосфер растворено пять литров углекислого газа. Когда бутылку открывают, давление резко падает, 80% газа сразу улетучиваются, а 20% образуют пузырьки, постепенно поднимающиеся к поверхности бокала и оседающие на стенах.

● После каждого Рождества в США на место одной срубленной ёлки высаживают три новые.

● «Мне не дорог твой подарок, дорога твоя любовь» — эту строчку из русской народной песни подтвердило исследование, проведённое в США. Опросы показали, что получатели рождественских подарков больше ценят не дорогостоящие дары, а те, которые выбраны со знанием характера, желаний, привычек и запросов получателя.

● В пустыне Сонора на юге США за неимением ёлок к Рождеству украшают кактусы сагуаро, достигающие в высоту 15 метров.

● Британская почта содержит в штате 1400 человек, занятых расшифровкой адресов на конвертах, надписанных плохим почерком. А в период рождественских праздников временно принимают ещё 3000 внештатников. Французы, видимо, много аккуратнее англичан: на всю Францию хватает 60 человек, занимающихся этой профессией.

● Палата представителей американского Конгресса 391 голосом против 10 приняла решение отмечать каждый год 14 марта День числа «пи». В США при записи дат обычно сначала пишут месяц, а потом число, так что 14 марта выглядит как 3.14, то есть приблизительное значение «пи».

● Самым невезучим астрономом следует считать канадца Дж. Кемпбелла. За 50 лет профессиональной работы он 12 раз выезжал в разные страны, пытаясь увидеть солнечное затмение, но каждый раз попадал под сплошную облачность.

● Попытки выразить степень удовлетворённости жизнью в деньгах — дело сомнительное. Тем не менее швейцарские экономисты Бруно Фей и Алоиз Штутцер рассчитали, что, для того чтобы чувствовать себя таким же довольным, как человек, живущий от своей работы в пределах пешеходной доступности, тот, кто добирается до работы час, должен получать зарплату на 40% больше.

● Сандин Агравал, студент университета Дьюка (США), создал программу для сотовых телефонов, позволяющую выписывать SMS-ки «в воздухе», выполняя телефоном движения в форме букв. Правда, для этого требуется продвинутый аппарат, снабжённый датчиками движения.

● Сто лет назад средняя скорость движения авто-



мобилей в центре Лондона составляла 13 км/ч. Такова она и сейчас, хотя мощность автомобильных двигателей за сто лет выросла в 8—10 раз.

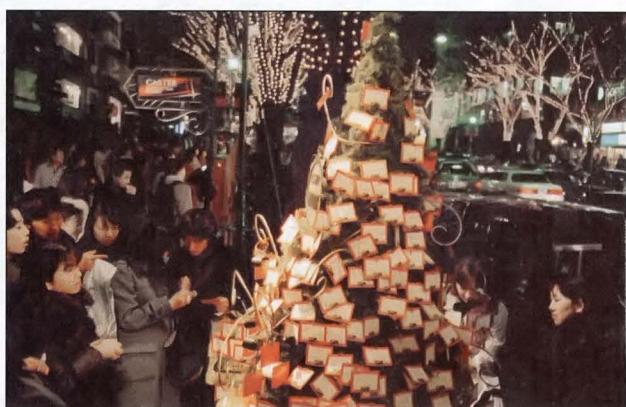
● На одном из швейцарских горнолыжных курортов страховые компании провели измерения скорости лыжников с помощью полицейских радаров. Статистика показывает, что 15% несчастных случаев на спуске происходят при столкновениях с другими лыжниками или с разными препятствиями, отсюда интерес страховщиков к проблеме.

● Японцы соединили христианскую традицию с буддийской: они вешают



на ёлку конверты с пожеланиями на предстоящий год (фото внизу).

● В Сан-Франциско и некоторых других американских городах действует программа «Ёлка напрокат». Специальная фирма привозит на дом ёлку в большом горшке, а после праздников забирает её обратно.



СВЕТОДИОД В КОНЦЕ ТОННЕЛЯ

Доктор технических наук Владимир РЕЧИЦКИЙ, профессор, руководитель Секции инновационных технологий Экспертного совета ГД РФ.

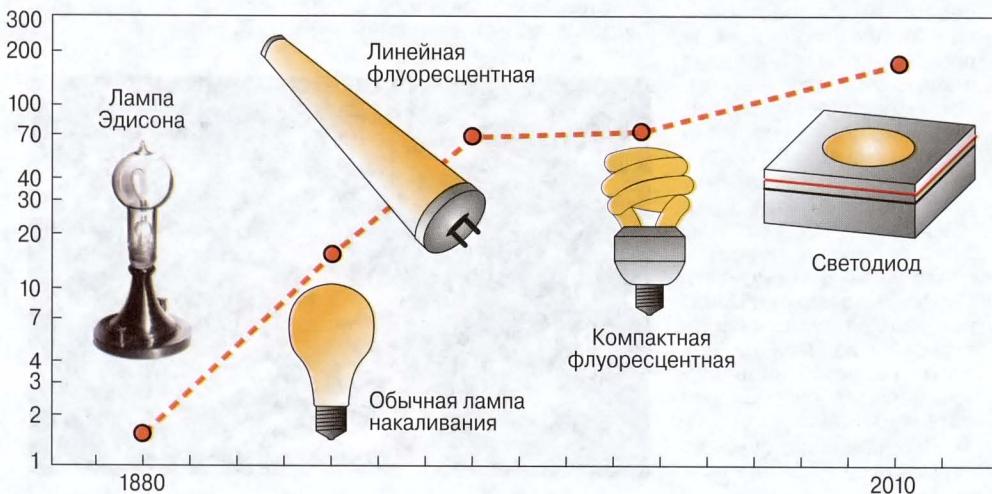
Что сегодня у нас в моде? Речь не об одежде или музыкальных стилях, сейчас интереснее поговорить, например, о технологиях. Вроде бы ещё недавно бесспорным лидером всенародного обсуждения было всё что угодно с загадочной приставкой «нано». Сегодня лидер сменился: хит сезона — энергосбережение. На эту тему высказываются академики, министры, депутаты и даже президент страны.

Так уж получилось, что главным объектом внимания наших руководителей стала многострадальная «лампочка Ильича». Со своим, близким к паровозному, кпд она при всём желании не может преобразовать в световой поток более 5% подводимой электроэнергии, бесхозяйственно превращая остальные 95% в тепло. И накопилось таких мини-печек на обширных просторах нашей родины не менее 10 миллиардов штук. Расправа с этими малоэффективными источниками света неминуема уже в самом ближайшем будущем — причём в привычном по добрым советским временам режиме шумной и бессистемной кампании. Альтернатива «лампочке Ильича» на настоящий момент выбрана одна — газоразрядная люминесцентная лампа. Впрочем, именно на неё делала ставку и

За 130 лет истории электрических источников света их светоотдача выросла на два порядка. Первая лампа Эдисона выдавала лишь около 2 люмен на ватт, современные светодиоды теоретически способны выдать 320 люмен на ватт, а на практике сейчас их светоотдача достигает 200 люмен на ватт.

опередившая нас на десяток лет в реальном энергосбережении Европа. Правда, сегодня европейская программа претерпела существенные изменения... И нужно ли нам сломя голову догонять Европу, идя по уже пройденному и оказавшемуся тупиковым пути? Не лучше ли сделать несколько опережающих шагов?

С лампами накаливания (ЛН) наши просвещённые соседи безжалостны: с 1 сентября нынешнего года с рынка стран ЕС навсегда исчезли традиционные ЛН мощностью от 100 Вт и выше, а с ними и все «непрозрачные» и большинство галогенных ламп накаливания. В 2010 году решительно покончат с лампами от 75 Вт, а к 2012 году борьба с детищем Эдисона завершится окончательно. Но вот что интересно — «европейская» судьба люминесцентных ламп тоже неоднозначна. Право на жизнь в странах ЕС с 2009 года сохраняют только компактные люминесцентные лампы (КЛЛ) с электронными пускорегулирующими аппаратами (ЭПРА), конструктивно совмещёнными с собственно излучающей частью. Такие лампы относят к классу А. Только у них практически не уменьшается световой поток в течение всего периода эксплуатации. Важно и то, что лампы класса А содержат значительно меньше ртути, чем их «старшие» собратья. Лампы классов В, С и D в странах ЕС практически выведены из употребления: D — с мая 2002 года, С — с ноября 2005-го и В, как уже говорилось, с сентября 2009-го.



В отечественной же программе борьбы с «лампочкой Ильича» подобного «классового» подхода не наблюдается.

Посмотрим повнимательнее, чем собираются светить наши западные соседи в ближайшем будущем. Оказывается, там с небольшой задержкой по отношению к развитию технологии производства компактных люминесцентных ламп развивалась и технология следующего поколения осветительных приборов — светодиодная. Потенциальный потребитель сегодня уже без недоверия воспринимает информацию о совершенно фантастической наработке на отказ светодиодных приборов, выражаемой цифрой 100 000 часов. И главное, их светоотдача уже не просто сравнялась, но и быстро перегоняет «люминесцентных» конкурентов.

В декабрьском (2008 г.) номере журнала «Optics Express» Чон Ким (J.K. Kim) и Фред Шуберт (E.F.Schubert) из Нью-Йоркского политехнического института Ренсселера (*Rensselaer Polytechnic Institute*) привели интересный график сравнительной эффективности известных источников света. Он иллюстрирует предельные возможности различных ламп — от 16 люмен на ватт для «классической» лампы накаливания и 64-х для компактной люминесцентной до почти 200 (!) для современного белого светодиода, теоретический предел которого, кстати, достигает 320 люмен на ватт.

Остаётся только чуть более высокая цена, но и тут принципиальный технологический скачок, о котором, в частности, заявили учёные Кембриджского университета из группы профессора Колина Хамфриса (*Colin Humphreys*), открывает перспективу реального снижения себестоимости производства. До сих пор основ-

ной процесс производства светодиодов — создание тонкого слоя нитрида галлия — осуществлялся на подложке из супердорогого сапфира, имеющего близкий к GaN-плёнке коэффициент термического расширения. На сравнительно дешёвой кремниевой подложке «диодная» плёнка при остыании растрескается — коэффициент термического расширения кремния вдвое выше.

Группа профессора Хамфриса нашла изящное решение — поверх кремниевой подложки вводится слой алюминия, препятствующий разрушению базовой плёнки GaN при остыании (их коэффициенты термического расширения практически совпадают). А в результате — на кремниевой подложке стоимостью 15 долларов формируется до 150 000 светодиодов. Выход очевиден!

А теперь взглянем с этой позиции на намеченные темпы замены ламп накаливания и на «личность» сменщика у нас. Раскрутив ввоз и производство люминесцентных ламп, средний срок службы которых около 5000 часов, перед их плановой заменой через 3—4 года мы столкнёмся с весьма неприятной ситуацией.

Первое — содержащаяся в КЛЛ ртуть потребует создания довольно дорогой и сложной системы их утилизации (для примера, попробуйте-ка сдать в тот же московский «жилкомхоз», обязанный эту утилизацию осуществлять, хотя бы пару перегоревших люминесцентных ламп).

Второе — на что мы будем заменять КЛЛ после завершения отпущенного им срока эксплуатации? На те же КЛЛ, уже сегодня уступающие почти по всем параметрам

● ПОДРОБНОСТИ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ ТРИ ИСТОЧНИКА И ТРИ СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОСВЕЩЕНИЯ

Без малого сто лет назад на смену свечам и керосиновым лампам пришло электрическое освещение. Сегодня наиболее широко используются источники света трёх типов. Один появился в конце позапрошлого века, другой — в середине прошлого, а

третий был сконструирован лет тридцать назад.

ПЕРВЫЙ ИСТОЧНИК: ЛАМПЫ НАКАЛИВАНИЯ

В привычной и всем знакомой лампочке свет излучает раскалённая электрическим током вольфрамовая нить толщиной 40—50 микрометров, свёрнутая в



светодиодным источникам? Или на более дешёвые, с лучшим спектром и не создающие проблем утилизации светодиодные осветительные приборы?

Сейчас дело двинулось всё же в правильном направлении. РОСНАНО вместе с группой ОНЭКСИМ запускает «Программу создания источников света на основе полупроводниковых чипов нитрида галлия», обещающую к 2013 году объём выручки от реализации соответствующей продукции до 6 млрд рублей. Звучит заманчиво. Вот только готова ли купленная группой ОНЭКСИМ немецко-финская компания «ОптоГАН» — владелец приобретённой технологии — совершенствовать её (технологию) на всём этапе промышленного освоения? Есть ли уверенность, что готовая продукция в 2013 году не будет уступать светодиодам японских, тайваньских или английских конкурентов, не теряющих время на запуск технологии с нулевого уровня?

Не слишком веря в возможность совершения мировой технологической революции на отдельном географическом участке российской территории, даже в

пределах технико-внедренческой зоны Санкт-Петербурга, предложил бы подумать о более приземлённом и менее затратном варианте. Например, закупить по тендеру оптимальные по функциональным и стоимостным характеристикам светодиодные матрицы у лидирующих мировых производителей и, создав рабочие места для радиомонтажников 2–3-го разрядов, организовать выпуск широкой гаммы осветительных приборов на современных светодиодах в течение одного года. С гарантированным результатом. Хотя бы для нужд Москвы и области. Сфера применения давно сформировалась — это и уличное освещение, и жилищно-коммунальное хозяйство.

Напоследок стоит, пожалуй, привести высказывание автора прорывной технологии производства светодиодов — уже упомянутого нами профессора Колина Хэмфриса: «Мы должны были остаться с вольфрамом ещё на пять лет, а затем перейти на светодиоды!» Это он своим, то бишь европейцам, с явным опозданием советует. А нам-то прислушаться в самый раз.

спираль. Температура плавления вольфрама 3400°С, а рабочая температура нити накала не превышает 2900°С, что значительно меньше температуры Солнца (5770°С). Поэтому искусственное освещение даёт не белый, а желтоватый свет. Мы этого не замечаем, но снимки, сделанные без вспышки и без «баланса белого», получаются жёлтыми.

Стеклянная колба лампы наполнена инертным газом, нередко с примесью паров брома или йода (галогенные лампы). Атомы вольфрама, испаряющиеся с нити, вступают в реакцию с галогенами и при высокой температуре высвобождаются, оседая обратно на нить. Это позволяет поднять температуру накала до 3000°С, которая достигается в малогабаритных сильноточных и более долговечных лампах, рассчитанных на напряжение 12 вольт.

Средний срок службы ламп накаливания — 1000 часов (галогенных — до 4000). Перегорают лампы обычно в момент включе-

ния. Удельное сопротивление холодной вольфрамовой нити мало (только в три раза больше меди), поэтому в первый момент через лампу проходит импульс тока, сила которого примерно в 10 раз больше номинальной. Он пережигает нить, имеющую дефекты.

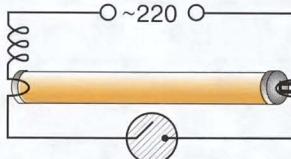
Лампы накаливания излучают сплошной спектр, но в основном в инфракрасной (тепловой) области, и только 15% энергии, да и то лишь у самых лучших моделей, приходится на видимый свет. Они неэкономичны и небезопасны: сильно нагретая колба может поджечь бумажный или тканевый абажур и стать причиной пожара. Поэтому есть насущная необходимость постепенно заменять их на более перспективные источники света.

ВТОРОЙ ИСТОЧНИК: ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ ЛАМПЫ

Люминесцентная лампа — это стеклянная трубка, наполненнаяарами ртути низкого давления. При

включении лампы в сеть атомы ртути ионизуются потоком электронов, вылетающих из горячего катода, и в трубке возникает так называемый тлеющий разряд. Ионы получают энергию (возбуждаются) и немедленно «сбрасывают» её в виде излучения. Спектр излучения ртути линейчатый, он содержит несколько ярких линий в синей, фиолетовой и ультрафиолетовой областях, неприятных и даже вредных для глаз. Поэтому стеки ламп покрыты слоем люминофора, вещества, излучающего голубоватый или более тёплый свет, напоминающий естественный (их раньше называли лампами дневного света). А кварцевые лампы без люминофора используют для дезинфекции помещений и для загара.

Люминесцентная лампа имеет отрицательное сопротивление: чем больше идущий через неё ток, тем ниже сопротивление. Поэтому её необходимо включать через балласт — устройство, ограничивающее силу проходящего тока.



В лампах, применяемых для освещения различных производственных помещений, балластом служит дроссель, катушка индуктивности. Автоматическое зажигание лампы обеспечивает стартёр — неоновая лампочка с одним подвижным электродом. В момент включения электроды стартёра замкнуты и подают ток на нить накала, которые разогреваются и испускают электроны. В следующий момент электроды нагреваются и размыкаются, разрывая цепь. В дросселе за счёт самоиндукции возникает мощный пик напряжения, который зажигает лампу. Данная схема имеет ряд недостатков: устройство довольно громоздко, дроссель при работе гудит, а лампа мерцает с двойной частотой сетевого напряжения (100 Гц).

Более удобен и надёжен компактный электронный балласт, который преобразует сетевое напряжение 50 герц в высокочастотное — 20—60 килогерц. Он используется в основном в люминесцентных лампах нового поколения, именуемых энергосберегающими.

В этих лампах тонкая трубка с парами ртути обычно свёрнута в спираль и подсоединенна к стандартному цоколю для вворачивания в патрон. В цоколе смонтирован электронный балласт, который подогревает катод лампы и прикладывает к нему высокочастотное напряжение, запускающее разряд. Лампы работают бесшумно и без мерцания. Излучают они либо «холодный», голубоватый свет, либо «тёплый», напоминающий свет ламп накаливания. Считается, что при одинаковой светоотдаче такие лампы потребляют в пять раз меньше электроэнергии: 12-ваттная даёт столько же света, сколько 60-ваттная

лампочка, а срок их службы достигает 5—6 тыс. часов, но эти данные весьма приблизительные. А высокая цена ставит под сомнение их экономическую выгоду.

Энергосберегающие лампы плохо переносят перегрев и частое включение/выключение. Поэтому их не следует ставить в закрытые светильники, ванных комнатах и туалетах, где приходится зажигать свет по многу раз на день.

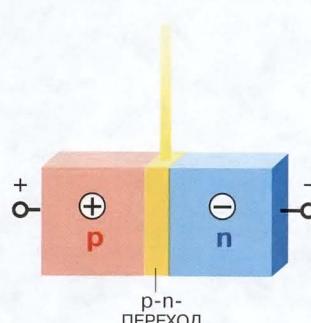
У всех люминесцентных ламп есть общий и весьма существенный недостаток: каждая содержит до 70 миллиграммов ртути. Поскольку пары ртути ядовиты, отработанные лампы необходимо сдавать на утилизацию. Но сегодня их просто выбрасывают, заражая почву и воздух.

ТРЕТИЙ ИСТОЧНИК: СВЕТОДИОДНЫЕ СВЕТИЛЬНИКИ

Полупроводниковый диод представляет собой двухслойную структуру из носителей электрических зарядов разных типов. В одном основным носителем служат свободные электроны, несущие отрицательные заряды. Это полупроводник *p*-типа (от английского *positive* — положительный). В другом роль носителей выполняют дырки — не занятые электронами квантовые состояния в твёрдом теле. Они эквивалентны положительным зарядам в полупроводнике *p*-типа (*positive* — положительный). Между этими слоями возникает узкая зона *p-n*-перехода. При пропускании электрического тока через эту зону происходит

рекомбинация электронов и дырок, то есть заполнение электронами пустых квантовых состояний. Рекомбинация сопровождается излучением света за счёт перехода электрона с одного энергетического уровня на другой, более низкий. Полупроводниковое устройство, работающее в этом режиме, называется светодиодом. Наличие в структуре нескольких зон *p-n*-переходов даёт одновременное излучение разных частот. Меняя состав полупроводников, можно создавать светодиоды, излучающие свет от ультрафиолета до инфракрасной части спектра. Светодиоды весьма экономичны: их КПД достигает 50% и выше. Срок службы — не менее 100 тыс. часов.

Сегодня светодиодные излучатели применяются всё шире — от малогабаритных настольных ламп



и карманных фонариков до светофоров и мощных маячных ламп. Несколько лет назад академик Ж. И. Алфёров, лауреат Нобелевской премии в области полупроводниковых материалов, проводил пресс-конференцию в зале Президент-отеля. Указав рукой на гигантские хрустальные люстры, сиявшие сотнями мощных ламп, он призвал повнимательнее на них посмотреть, ибо их время кончается. Им на смену идут универсальные источники света — мощные, экономичные и долговечные полупроводниковые светодиоды.

Сергей ТРАНКОВСКИЙ.



БИЗОН ИЗ АСТРАХАНИ

Скелет доисторического бизона, обитавшего на территории Нижнего Поволжья 300 тыс. лет назад, найден в Астраханской области. Кости древнего животного вымыло не-подалёку от села Косика из подножия речного обрыва. Их обнаружили геологи из Санкт-Петербурга, работавшие в Енотаевском районе. После того как были сняты полтора метра глинистой почвы, перед восхищёнными взорами специалистов предстал практически целый скелет древнего животного.

Палеонтологические исследования на месте находки провела группа научных сотрудников Астраханского историко-архитектурного музея-заповедника. Высота бизона в холке достигала при жизни более двух метров — это взрослая, крупная особь, но пока трудно определить, самка это или самец. Вероятнее всего, животное погибло, утонув в болоте, о чём свидетельствуют неестественное положение скелета и хорошая сохранность костей. В районе Нижней Волги распространены отложения многочисленных древних рек и озёр конца среднего плейстоцена.

Скелет, найденный вблизи Астрахани, — всего вторая находка полного скелета бизона на территории России. Первый полный скелет позднеплейстоценового бизона (*Bison priscus*) был обнаружен ещё в конце 1930-х годов в Кировской области и сейчас хранится в Краеведческом музее г. Вятки.

История бизонов — крупных млекопитающих — наглядно показывает изменения среды обитания в течение последних 200—300 тыс. лет. Бизоны этой эпохи были очень крупными животными, с размахом рогов более 140 см

Реконструкция древнего бизона (*Bison priscus*) времён позднего плейстоцена (12—14 тыс. лет назад), выполненная в полную величину. Установлена в Ханты-Мансийском музее природы и человека. Высота модели — 185 см.

и весом около 1,5 тонны. Данный вид бизона называют длиннорогим. Кроме Астраханской области его кости (но не полные скелеты!) находят почти по всему Нижнему и Среднему Поволжью.

Последние бизоны на Русской равнине и в Среднем Поволжье исчезли вместе с мамонтами и другими животными ледниковой эпохи около 13 тыс. лет назад. На северо-востоке и в степной зоне Евразии они продолжали жить до седьмого-шестого тысячелетия до нашей эры.

Находка полного скелета бизона в Астраханской области представляет огромный научный интерес и имеет очень большую культурную ценность, скелет подвергнут реставрации и консервации. Для более точной датировки находки и исследований ДНК возьмут небольшие пробы костной ткани. Важно изучить и само место, где был найден скелет. Тогда посетителям Астраханского историко-архитектурного музея-заповедника, где предполагается выставить находку, можно будет рассказать об условиях жизни доисторического бизона. Для этого надо изучить пыльцу растений либо идентифицировать остатки мелких млекопитающих или водных беспозвоночных из тех же слоёв, в которых находился скелет.

**Кандидат биологических наук
Евгений МАЩЕНКО.**

Градиентные полимерные материалы могут найти самое широкое применение — от машиностроения до медицины.

В лаборатории полимерных материалов Института элементоорганических соединений им. А. Н. Несмеянова (ИНЭОС) РАН созданы полимерные материалы с уникальным свойством: их жёсткость (модуль упругости) плавно изменяется в нужном направлении, так что, с одной стороны, материал представляет собой твёрдую пластмассу, а с другой — мягкую резину. Такие материалы называются градиентными. Их модуль упругости может варьироваться в интервале от 3 до 2000 МПа в пределах одного и того же изделия без всяких слоёв и границ раздела.

Традиционно для регулирования свойств полимерных материалов используют их послойное совмещение друг с другом с помощью дорогостоящих процессов — сварки и склейки. Помимо трудоёмкости эти методы обладают тем недостатком, что полученные материалы имеют плохое межслоевое сцепление (адгезию).

Исследователи из ИНЭОС РАН предложили для получения материалов с регулируемыми свойствами синтезировать градиентные материалы на основе композиций, состоящих из двух полимеров — высокоЗластичного и стеклообразного. Причём речь идёт не о простом смешении двух полимеров — так плавного изменения свойств добиться невозможно, — а о синтезе двух типов сетчатых полимерных структур, которые находятся в одном и том же материале в различных пропорциях. Полимерные сетки учёные сконструировали сначала с помощью компьютерного моделирования, позволившего рассчитать их свойства по химическому строению и осуществить «виртуальный» синтез материала с заданными свойствами.



ПЛАСТМАССА, ОНА ЖЕ РЕЗИНА

Так удалось разработать оптимальный метод синтеза, который затем был реализован.

У полученных градиентных полимеров исследованы различные механические свойства, показавшие их реальную работоспособность. Такие полимеры на основе полиуретана могут работать (не размягчаясь и не разрушаясь) в интервале температур от -50°C до $+330^{\circ}\text{C}$. При этом материалы обладают высокой прочностью, эластичностью и износостойкостью.

Новые материалы имеют реальную перспективу применения в медицине, обувной промышленности, бытовой технике, на промышленных предприятиях. Совместно с Московским протезным заводом лаборатория уже начала первые опыты по созданию ортопедической обуви, в которой растягивающие нагрузки воспринимает резиноподобная часть градиентного полимера, а скжимающие — пластикоподобная. Под пяткой обувной подошвы — жёсткий материал, а по мере приближения к носку подошва становится всё более мягкой.

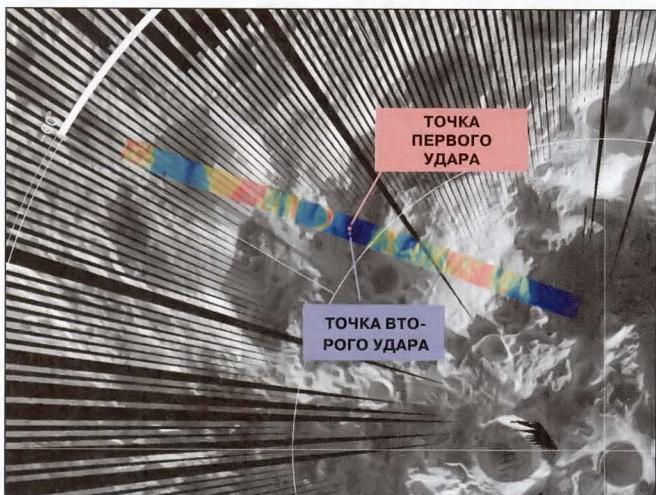
В медицине градиентные материалы могут быть использованы в качестве имплантатов: жёсткий материал имитирует костную ткань, а резиноподобный

— хрящевую. Проведённые на кроликах испытания таких имплантатов показали их безопасность и хорошую биосовместимость.

В авто- и самолётостроении, в текстильной промышленности армированные градиентные материалы можно использовать в виде валиков и шестерёнок, работающих бесшумно и практически без износа. Центральная зона таких шестерёнок имеет высокую твёрдость, а к периферии, где нарезаются зубцы, модуль упругости снижается. И всё это получают в результате одного процесса.

Из градиентных материалов можно изготовить вибропоглощающие конструкции, например опоры для различных приборов (радиоаппаратуры, бытовой и приборной техники), в которых градиент модуля от жёсткой пластмассы до мягкой резины создаётся по толщине. Например, подставка под прибор получается эластичная и жёсткая одновременно. Прикрепили винтиком — и никакая обойма к ней уже не нужна. Благодаря надёжному креплению пластиковой части опоры к корпусу прибора увеличивается её срок службы, а мягкая резиноподобная часть гасит нежелательную вибрацию.

Татьяна
НОВГОРОДСКАЯ.



На фото показаны места нанесения удара о поверхность Луны в районе кратера Кабеус, наложенные поверх термической карты района южного полюса планеты. Окончательный выбор места «бомбардировки» был сделан на основе данных исследовательского аппарата LCROSS. Сего помощью определили самое холодное место вечно затенённой области Луны, которое может служить естественной холодной ловушкой для водяного льда. Фото NASA.

АТАКА НА ЛУННЫЙ КРАТЕР

В ходе поиска воды на Луне аппараты NASA нанесли по ней два удара. Ранее с помощью российского прибора ЛЕНД (LEND — Lunar Exploration Neutron Detector) было обнаружено, что самое

большое количество водорода, который может быть признаком наличия воды, находится в окрестностях южного полярного лунного кратера Кабеус (см. «Наука и жизнь» № 11, 2009 г.).

На фото представлен результат совмещения трёх изображений, полученных в видимом диапазоне одной из камер аппарата LCROSS через 15 секунд после первого удара о поверхность Луны. Диаметр шлейфа поднявшейся пыли составляет примерно 6—8 км (обведён красным). Фото NASA.



В октябре кратер Кабеус, имеющий около 100 км в поперечнике и порядка 4 км в глубину, подвергся двум ударам.

Первой «бомбой», обрушившейся на дно кратера, стала отработавшая ступень «Кентавр» ракеты «Атлас-5». Ракетная ступень массой более двух тонн мчалась в два раза быстрее выпущенной из ружья пули и, по оценкам, должна была выбить более 350 метрических тонн лунных пород. Столб пыли поднялся на высоту порядка 10 км. Предполагается, что после удара «Кентавра» осталась воронка диаметром примерно 20 м.

Спустя четыре минуты после первого удара в ту же точку врезалась вторая «бомба» — исследовательский аппарат LCROSS (LCROSS — Lunar CRater Observation and Sensing Satellite) для исследования поднявшейся пыли. Необходимые замеры аппарат делал ещё до столкновения с лунной поверхностью, несясь сквозь облако пыли. На борту аппарата находились три спектрометра, которые определяли следы водяного льда в частицах пыли, фотометр для измерения яркости вспышки от первой «бомбы» и пять камер, которые вели съёмку до последнего мгновения жизни аппарата. Вся информация незамедлительно передавалась на Землю для изучения и анализа.

Всё время эксперимента на район лунной «бомбардировки» были нацелены как наземные, так и космические астрономические инструменты. В частности, ход эксперимента фиксировали телескоп «Хаббл», четыре самых больших наземных телескопа на Гавайях, а также обсерватории в штатах Калифорния, Аризона и Нью-Мексико. Помимо этого наблюдения вели несколько спутников с околоземной орбиты и «Лунный орбитальный раз-

ведчик», кружящий вокруг Луны на орбите высотой всего в 50 км.

Если водяной лёд на Луне найдут, — а учёные в этом практически уверены, — то

далее освоение Луны сильно упростится. Ведь лунная вода будет использоваться «поселенцами» не только в бытовых целях, но и для получения кислорода

для дыхания, и водорода, который найдёт применение в качестве топлива.

Николай
КРУПЕНИК.

ИЗДАНА КНИГА 1076 ГОДА

В Институте русского языка РАН подготовлена и уже вышла в свет книга «Изборник 1076 года» — третья по древности восточнославянская рукопись после Остромирова евангелия и «Изборника Святослава 1073 года».

«Изборник 1076 года» — это книга по истории раннеславянской письменности и культуры. Последний раз она издавалась в 1965 году. Первое упоминание об «Изборнике 1076 года» было связано с именем князя М. М. Щербатова, известного историка XVIII века. Каким образом рукопись попала к М. М. Щербатову, точно неизвестно. Оптико-фотографический анализ рукописи позволил обнаружить записи на обороте одного из листов, благодаря которой кое-что прояснилось в судьбе книги в XIV веке. В частности, было выявлено имя одного из владельцев рукописи того времени — Семён, но установить, кто такой Семён, не удалось. В рукописи имеются даты, относящиеся и к XVII веку. Известно, что «Изборник 1076 года» поступил в императорскую библиотеку Эрмитажа, но как именно, единого мнения до сих пор нет. В настоящее время рукопись хранится в рукописном отделе Российской национальной библиотеки (Санкт-Петербург).

Оптико-фотографическое исследование рукописи, позволяющее выявить невидимое изображение, проведено в лаборатории консервации и реставрации документов АН СССР в 70-е годы прошлого столетия. В основном использовался люминесцентный анализ. Кроме того, рукопись исследовали в отражённых лучах ближнего ультрафиолета, в отдельных областях видимого спектра, а также в отражённых инфракрасных лучах. Таким образом удалось выявить многократность поновления (обновления, реставрации) основного текста.

Текст рукописи уцелел до наших дней, но в крайне плохом состоянии. Изборник представляет собой пергаменную рукопись, содержащую 277 листов. Исследователи отмечают необыкновенно простой её внешний вид, небольшой размер, выцветшие чернила, скромные украшения — это инициалы, заставки, полевые знаки, заглавия статей, концовка, рисунок грифона и леопарда.

Царь хотѧ принѧти градъ пр
тивъныиъ · отемлеть и
мъ водоу и скоро примѣ-
ть градъ · тако и правъдъ-
никъ хотѧн побѣдит^и
дигавола · да принметъ
постъ ..

Фрагмент из текста Иоанна Златоуста о посте (из «Изборника 1076 года»). Новое издание книги вышло под редакцией директора Института русского языка РАН члена-корреспондента РАН А. М. Молдована.

Переплёт рукописи, видимо, относится к XV веку, от него сохранились лишь обтянутые кожей доски, корешок утратился, обнажив сшивку тетрадей.

Рукопись пострадала не столько от условий хранения, сколько от большого объёма поновлений письма. «Реставрация» текста рукописи происходила в XIV—XV веках — вероятно, для сохранения текста. Памятник представлял для его владельцев несомненную ценность.

За основу второго издания коллектив учёных Института русского языка РАН принял письмо XI века, которое представлено в рукописи подлинным документом того времени, поновлённым без изменения, буква в букву. Текст воспроизводится точно в том порядке, в каком он располагался в рукописи первоначально. Кроме того, имеется нумерация листов, традиционно использовавшаяся в изданиях книги и публикациях её отдельных частей. Страница, как правило, содержит 13 строк.

В планах филологов — поэтические переводы текста Изборника.

Кандидат филологических наук
Александра КОЧКАРЕВА.



фото Дмитрия Зыкова.

Насколько чиста эта вода? Технические регламенты ответа на этот вопрос не дают.

ПИТЬЕВАЯ ВОДА?

Из всего объёма воды на планете пресная вода составляет немногим более 2,5%. Россия обладает почти четвертью этих запасов. В весьма недалёком будущем вода может стать предметом экспорта даже более ценным, чем нефть и газ в настоящее время. По прогнозам, к 2050 году около 2 млрд человек в 48 странах мира будут испытывать в ней острый недостаток. В 46 странах мира уже сейчас обеспеченность водой опустилась ниже критического уровня. И в нашей совсем не бедной стране качество и количество доступной человеку пресной воды неуклонно снижаются. Особенную же тревогу вызывает предполагаемое в ближайшее время изменение требований к её качеству в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании».

На вопросы редакции отвечает директор НИИ коммунального водоснабжения и очистки воды (НИИ КВОВ) Артём Вячеславович ГНИПОВ. Беседу ведёт корреспондент журнала «Наука и жизнь» Максим Речмедин.

— При беглом взгляде может показаться, что проблемы с питьевой водой в нашей стране нет. Чего стоят только Байкал и крупные сибирские реки. Однако профессионалы бьют тревогу, всё чаще приходится слышать, что качественные показатели воды могут выйти из-под контроля. Так ли это? Ведь существуют у нас санитарные нормы, кстати, едва ли не самые строгие в мире, существует система контроля качества. С чем же связаны опасения специалистов?

— Проблема есть, и она состоит из такого количества сложных вопросов, что даже профессионалам зачастую не удается предложить быстрые пути их решения.

Преодоление любых проблем государственного масштаба, вне сомнений, начинается с законодательной базы. Ведь когда закон не даёт ответа или отсутствует, возникают хаос и самоуправство. Складывается ситуация, когда качество питьевой воды, оказывается, не есть синоним её безопасности — с точки зрения буквы закона.

Конституция России прямо говорит о гарантиях и правах граждан на защиту здоровья. Существует Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» 1999 года, есть ещё Водный кодекс 2006 года и, наконец, Уголовный кодекс, предусматривающий ответственность за «нарушение санитарно-эпидемиологических правил» и «скрытие информации об обстоятельствах, создающих опасность для жизни и здоровья людей». В 42-й статье Конституции сказано, что «каждый имеет право на



Артём Вячеславович Гнипов.

благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о её состоянии и на возмещение ущерба, причинённого его здоровью или имуществу экологическим правонарушением». Но закона о питьевой воде, или о питьевом водоснабжении, или о том и другом вместе, что было бы самым правильным, увы, нет. Общие же слова «больших» законов до «маленьких» водных проблем не опускаются.

— 27 декабря 2002 года был принят Федеральный закон «О техническом регулировании» (№ 184), который должен расставить всё по своим местам. К июлю 2010 года планировалось принять и ввести в действие технические регламенты практически на все виды продукции, и на воду, конечно, тоже. Не в этом ли решение проблемы?

— Ключевой целью принятия этого закона стала гармонизация российской нормативной базы с зарубежной, что было выдвинуто как непременное условие принятия нас во Всемирную торговую организацию (ВТО). Однако жизнь показала, что по отношению к ряду отраслей «технический регламент» не является адекватной формой нормативного документа.

Питьевое водоснабжение, по нашему мнению, не должно регулироваться техническими регламентами. Основная задача техрегламентов — обеспечить безопасность товаров и услуг. Срок их принятия — июль 2010 года.

На смену своду старых норм, согласно замыслу авторов закона о техрегулировании, должны прийти буквально тысячи и тысячи технических регламентов и национальных

● ВАШЕ ЗДОРОВЬЕ

Проблемы безопасности



Лабораторные исследования воды — дело сложное, не терпящее суеты.

стандартов, разрабатываемых синхронно путём переработки и доработки имеющихся ГОСТов. Но как развернутся события на самом деле — пока никто сказать не берётся. Если руководствоваться законом буквально, то после названного срока должны сразу перестать действовать все отраслевые нормативные документы, к примеру строительные нормы и правила (СНиПы) и Санитарные правила и нормативы (СанПиНы). В последних нормируются требования к питьевой воде, подаваемой населению нашей страны из централизованных источников водоснабжения.

К настоящему моменту всем ясно, что значительная часть технических регламентов к лету 2010 года не появится. Лидером по выпуску техрегламентов стала пищевая промышленность. Но «вдруг» выяснилось, что её специфика очень сильно отличается от строительства с его «строительными нормами и правилами». В частности, председатель комитета Госдумы по строительству и земельным отношениям Мартин Шакум, комментируя критику коллег-законотворцев при обсуждении техрегламента «Об безопасности зданий и сооружений», признал, что включение в документ прямого действия перечня конкретных требований превратит его в настоящую техническую энциклопедию, в которой нелегко будет разобраться даже специалисту. Теперь предлагается утвердить перечень ГОСТов и сводов правил (удивительно похожих на СНиПы советского образца), которые будут добровольно применяться в качестве доказательной базы для тех или иных обязательных положений техрегламента.

— Но какое отношение строительные проблемы имеют к питьевому водоснабжению?

— Нам необходимо обеспечить надёжность водоочистных сооружений на станциях

водоподготовки, представляющих собой серьёзные постройки. К тому же это прекрасный пример абсурдности навязываемого подхода в нормировании на основе технических регламентов, которые не могут заменить собой всю нормативную базу, последовательно создаваемую в течение многих десятилетий.

— Каковы, на ваш взгляд, основные причины принятия технических регламентов на питьевую воду?

— Таких причин, а скорее даже задач, на сегодня две. Во-первых, предоставление потребителю законодательной базы, дающей возможность подать в суд, если он получил «продукт» ненадлежащего качества, чётко оговоренного в документе, — по прямой аналогии с соком, молоком, любым товарным продуктом. Во-вторых, расширение перечня контролируемых опасных веществ.

Но при этом отсутствует «региональный подход», когда специалисты на местах контролируют характерные для конкретного региона загрязнения.

И вот что интересно, поскольку по закону техрегламент оговаривает только вопросы безопасности «товарной продукции», то органолептические параметры — вкус, цвет, запах воды — не рассматриваются на несоответствие норме. То есть законом фактически допускается, что вода у нас может быть вполне безопасной, но мутной или плохо пахнуть.

— Какие же качественные показатели питьевой воды должны контролироваться по новым регламентам?

— В последнем проекте предложено контролировать питьевую воду по 88 обязательным показателям, но они не охватывают всего перечня существующих в воде загрязнений, насчитывающего тысячи веществ и химических соединений, для которых установлены предельно допустимые концентрации (ПДК). Включить их в техрегламент — нереально, иначе получим своеобразную «энциклопедию» по микробиологии и химии водных сред. Здесь кроется большая опас-

ность. Нечёткость закона создаёт впечатление, что не вошедшие в список вещества разрешается не контролировать. Документу ранга федерального закона грозит участь оказаться неработающим, не выполняющим своего главного предназначения — обеспечивать безопасность и здоровье населения и его конституционное право на полную информацию и защиту гражданских прав.

В действующем пока ещё СанПиНе «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества» (видимо, в соответствии с законом этому документу суждено уйти в историю) реализован принцип «регионального подхода». Он регламентирует поисковое «применение современных физико-химических методов, позволяющих получить максимально полную информацию о химическом составе исходных вод и спектре антропогенных воздействий, характерных для конкретного региона». Обратите внимание на слова «максимально полную информацию». Такой подход полностью отвечает требованиям «Руководства по качеству питьевой воды» Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ).

За всё время существования этих правил (а они есть в редакциях 1996, 2001 и 2006 годов) в них постоянно вносились существенные уточнения об использовании новейших методов контроля.

При этом СанПиНЫ позволяют избавить лаборатории водоканалов — практически все они находятся в бедственном финансовом положении — от дополнительной нагрузки. Так, водопровод города Химки питается двумя подземными скважинами с давно известным составом воды, и поэтому в одной, например, постоянно контролируют железо, а в другой — фтор. Аналогично обстоит ситуация во многих населённых пунктах страны, и только крупные города, как правило, ведут забор воды из поверхностных водоёмов с широкой гаммой различных загрязнений, требующих вести расширенный контроль.

— **Насколько богатым опытом обладает Россия в вопросе контроля качества питьевой воды?**

— Первыми государствами, которые в 1937 году ввели стандарты на питьевую воду, стали Россия (СССР) и США. Всего для контроля было введено пять обязательных показателей. Европа ещё даже не знала, что такое стандарты на питьевую воду. В принятом в 1972 году ГОСТе уже были заложены требования отслеживать ПДК загрязнений, специфических для конкретного региона или области, города, села. Российским специалистам отводилась ведущая роль на заседаниях международных комиссий ВОЗ. Объективное отставание СССР от развитых стран с точки зрения перечня контролируемых веществ и допустимого уровня их содержания в воде, возникшее к концу 70-х — началу 80-х годов XX века, было обусловлено экономическими причинами, которые

и сегодня мешают стране выйти в решении проблемы питьевого водоснабжения на уровень ведущих мировых держав.

— **В чём, на ваш взгляд, кроется причина заметного снижения качества питьевой воды в последние годы?**

— В проекте государственной программы «Чистая вода» констатируется: «Основная причина низкого качества воды, поступающей из источников централизованного водоснабжения, заключается в изношенности коммуникаций и оборудования и устаревших методах очистки. <...> В Российской Федерации одна треть водопроводных сетей нуждается в замене. <...> Не проходят полную биологическую очистку 12,3% сточных вод. Из сточных вод, проходящих очистку, до нормативных требований доводится менее половины (46,4%). В России одна треть канализационных сетей нуждается в замене. Плохое состояние систем водоснабжения, водоотведения и очистки сточных вод связано с недостаточным финансированием отрасли». Таким образом, не только констатируется суть проблемы, но и признаётся взаимосвязь водопроводной воды и сточных вод как фактора, влияющего на обеспечение населения безопасной водопроводной водой.

— **Выходит, что проблема опять сводится к нехватке денег? Или не только в деньгах дело?**

— Проблему нужно рассматривать в комплексе. Это и нормирование сброса сточных вод — все помним из уроков в средней школе о круговороте воды, — и создание адекватных законодательных механизмов



Фото Максима Речмединя.

Самара, центр города, 2009 год. XXI век...

регулирования деятельности коммунального водохозяйства. Иначе защитить интересы потребителя не удастся. На основе самых благих идей можно создать закон — регламент, существующий на бумаге, но совершенно не конструктивный, никем не исполняемый, поскольку как технически, так и экономически это невозможно. Получим дополнительные проблемы, вбив очередной клин в плохо отрегулированные законом отношения потребителей воды — граждан, органов контроля и коммунальных организаций. Состояние коммунального водохозяйства не позволяет гарантировать постоянного контроля и гораздо меньшего количества опасных для здоровья человека веществ, чем предложено в последней редакции техрегламента. Средств на содержание мощных лабораторий у большинства водоканалов просто нет. Нет и такой необходимости.

— Ситуация с качеством воды в конкретных местностях может меняться. Иногда очень быстро. Существует ли возможность оперативного внесения изменений в документы, регламентирующие контроль качества воды?

— В настоящее время гигиенические нормативы утверждает своим постановлением Главный государственный санитарный врач РФ. Роспотребнадзор имеет возможность оперативно реагировать на новую информацию о санитарно-токсикологических и иных негативных влияниях веществ на здоровье человека и вносить изменения в нормативы. Вряд ли это будет возможно после замещения СанПиНов техническими регламентами, поскольку они являются федеральными законами. А внесение изменений в федеральный закон — дело долгое.

Вот простой пример: 30 марта 2003 года были утверждены гигиенические нормативы «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования». За четыре года в них внесено и утверждено 50 изменений и дополнений.

Численные значения нормативов по 18 веществам изменины только в ходе разработки проекта технического регламента «О безопасности питьевой воды» в перечне показателей безопасности, подлежащих контролю. Но они не охватывают и сотой части загрязняющих веществ, на которые в России разработаны ПДК. За время разработки техрегламента наши знания о некоторых веществах существенно изменились, и произошло не просто небольшое уточнение второстепенных деталей, а зачастую изменины класс их опасности и величина норматива. Например, в 3—6 раз уменьшены предельно допустимые концентрации молибдена, урана, этилбензола, в 10 раз уменьшены ПДК хрома, бензола, винилхlorida, то есть эти вещества признаны более опасными, чем считалось ранее. А ПДК толуола скорректировано в сторону уменьшения более чем в 20 раз — с 0,01 до 0,0024 мг/л. Поэтому

технический регламент не может стать эффективным рабочим документом в сфере коммунального водоснабжения.

— Согласно Закону «О техническом регулировании» воду можно отнести к «товарной продукции». Как вы оцениваете это?

— В соответствии с законом продукция, признанная опасной, должна быть отзвана, а убытки возмещены. Это правильно. Но возникает вопрос: каким образом на практике удастся отзвать водопроводную воду, подаваемую населению 24 часа в сутки? А «вред» может оказаться такого масштаба, что его компенсация потребует десятилетий. Сложно понять, почему питьевую воду (равно как и очищенные стоки) пытаются приравнять к «товарной продукции», когда вода является, по сути, средой обитания человека? С позиции санитарных норм не менее важно и то, какую воду мы используем для гигиенических нужд. Вода скорее «похожа» на воздух, чем на телевизор или велосипед. Ясно и то, что вода из-под крана и вода в бутылках — это вещи по определению разные.

А вот ещё одна деталь, небольшая, но исключительно важная. Закон «О техническом регулировании» не регламентирует отношения, связанные с — цитирую — «применением мер по предотвращению возникновения и распространения массовых инфекционных заболеваний человека, профилактике заболеваний человека». Между тем требования, которые предъявляются к питьевой воде, направлены как раз на создание непреодолимого барьера для проникновения в организм человека инфекционных заболеваний.

Подведём итог. На основании Федерального закона № 184 невозможна разработка адекватной нормативной базы для коммунального водного хозяйства. Несуразицы законотворчества перечислять долго, но, пожалуй, наиболее абсурдным является то, что принятый закон по определению должен (опять цитата) «содействовать приобретателям в компетентном выборе продукции». С юридической точки зрения житель любого населённого пункта получит право требовать воду не хуже, чем в Байкале, на худой конец, не хуже той, что течёт из крана в Москве или Санкт-Петербурге. Вот и получается, что суд в случае нарушения законных прав потребителя может (и наверное, должен) обязать власти начать срочно строить, скажем, в Ингушетии или в Ставрополе, где сложная установка с питьевым водоснабжением, аналоги Рублёвской водопроводной станции — одной из четырёх (!) в столице.

Конституционные права и нормы действующих СанПиНов позволяют гражданам и сейчас подавать в суд за ущерб, причинённый им здоровью. По официальным данным Минздрава, в России не отвечает санитарным нормам по химическому составу каждая шестая проба водопроводной воды, по микробиологическому составу — каждая двенадцатая. Стоит ли менять доказавшую свою работоспособность систему на систему, вызывающую уже на стадии разработки столько вопросов?

«Как бы мне хотелось передать читателю мой интерес к тому, как устроен мир! Я вообще считаю себя очень счастливым человеком: всю жизнь занимался тем, что считал важным и интересным — наукой, физикой».

В. Л. ГИНЗБУРГ

ПАМЯТИ АКАДЕМИКА В. Л. ГИНЗБУРГА

8 ноября 2009 года ушёл из жизни Виталий Лазаревич Гинзбург. Академик, лауреат Нобелевской премии, крупнейший учёный современности, физик-энциклопедист.

Круг его научных интересов был невероятно широк, и сделал он чрезвычайно много в самых разных, не связанных между собой областях физики. Выдающиеся работы по квантовой электродинамике, астрофизике, теории излучения, оптике конденсированных сред, теории сверхтекучести и сверхпроводимости (в том числе высокотемпературной), теории излучения, происхождения и распространения космических лучей, общей теории относительности получили безоговорочное признание мирового научного сообщества.

Все теоретические разработки в области сверхпроводимости и технология создания сверхпроводящих устройств (например, высокотемпературных электромагнитов для ускорителей заряженных частиц и силовых кабелей) основаны на уравнении Гинзбурга — Ландау. Ему принадлежит одна из двух главных идей, позволивших создавать термоядерное оружие неограниченной мощности. В последние годы Виталий Лазаревич активно занимался вопросами детектирования гравитационных волн, физики галактических и звёздных образований, решал задачи взаимодействия молекул. Списки «наиболее важных и интересных вопросов» современной физики, публиковавшиеся на страницах журнала «Наука и жизнь», демонстрируют диапазон научных интересов академика Гинзбурга.

Выдающимся явлением научной жизни страны был общемосковский семинар по теоретической физике, которым руководил Виталий Лазаревич. Широко известный среди и отечественных, и зарубежных физиков семинар стал для них уникальной научной школой.

Много сил и времени академик Гинзбург отдал приобщению молодёжи к физической науке. Он призывал тех, кто собирается избрать науку сферой своей деятельности, не замыкаться в узких рамках специальности, а расширять кругозор и повышать эрудицию. Помочь в этом был призван созданный им фонд «Успехи физики».



Академик Виталий Лазаревич Гинзбург
(4.10.1916 — 8.11.2009).

Неустанно пропагандируя научное мировоззрение, Гинзбург последовательно выступал против антенаучных тенденций (включая религиозное мировоззрение), которые всё чаще появляются на страницах газет, журналов и на телевидении.

Виталий Лазаревич состоял членом редакционного совета журнала «Наука и жизнь» с июля 1961 года. Он был постоянным автором журнала, написал несколько десятков статей о физике, астрофизике, по вопросам популяризации науки, о борьбе с лженаукой и астрологией.

А ещё была напряжённая работа в теоретическом отделе ФИАНа, написаны сотни научных статей и обзоров, сделаны доклады, изданы десятки книг.

С уходом Виталия Лазаревича Гинзбурга кончилась целая эпоха, сложная, противоречивая, наполненная горечью тяжёлых утрат, репрессий, безвременной гибелью коллег. И одновременно она была временем величайших научных побед и достижений, которые могут приносить плоды ещё долгие годы и десятилетия.

Всем нам будет очень не хватать академика Гинзбурга, умного, честного, отважного человека и учёного.

Мы глубоко соболезнуем жене Виталия Лазаревича Нине Ивановне, его коллегам из теоретического отдела и всего ФИАНа.

Редакция.

Второй Международный форум по нанотехнологиям «Роснанотех-2009» собрал в столице, в Экспоцентре на Красной Пресне специалистов самых разных отраслей науки и промышленности. В рамках форума прошли научные конференции, симпозиумы и семинары. Большой интерес у посетителей вызвала выставка, на которой учёные и инженеры показали свои практические достижения.

НОВЫЕ ПРОФЕССИИ ТОРФА

В Институте химии нефти СО РАН и Институте твёрдого тела и механохимии СО РАН разработана технология механохимической обработки торфа. Сухой торф в смеси с твёрдой щёлочью или другими реагентами измельчают в виброцентробежной мельнице (разработка Института твёрдого тела и механохимии) до частиц размером 0,5–1 мкм. Благодаря этому значительно возрастает удельная площадь поверхности частиц и повышается химическая активность смеси.



Полученный модифицированный торф попробовали использовать в качестве регулятора роста растений. После посева предварительно обработанных им семян выяснилось, что всхожесть возросла на 10%, развитие корневой системы — на 29%, на 18% увеличилась площадь листьев.

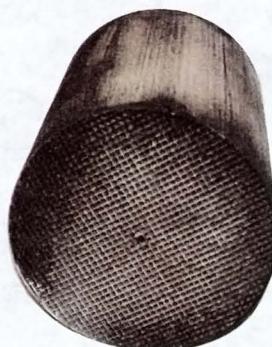
Кроме того, проведены успешные эксперименты по адсорбции торфом нефти, разлитой на поверхности водоёма. Его можно применять и в нефтедобывающей промышленности в качестве добавок к буровым растворам.

НЕЙТРАЛИЗАТОРЫ БЕЗ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ

Специалисты Всероссийского научно-исследовательского института ремонта и эксплуатации машинно-тракторного парка (ГОСНИТИ) создали устройство для нейтрализации вредных составляющих выхлопных газов двигателей внутреннего сгорания. Это керамические блоки, подходящие по диаметру к штатным глушителям автомобилей. В блоках продольные каналы, напоминающие пчелиные соты (фото внизу).

На внутреннюю поверхность каналов нанесена плёнка из катализатора на основе сложныхnanoструктурных оксидов металлов (не из платиновой группы).

При температуре 250°С из выхлопных газов удаляется до 50% оксида углерода и до 40% углеводородов. При 450°С эффективность очистки значительно выше: 95% и 85% соответственно.



Главное достоинство нейтрализатора ГОСНИТИ заключается в нечувствительности оксидного катализатора к соединениям серы и свинца, которые отравляют «нежные» палладий и платину. Поэтому срок службы устройства составляет не менее 5 лет.

ВЫСОКООКТАНОВЫЙ БЕНЗИН ИЗ ГАЗОВОГО КОНДЕНСАТА

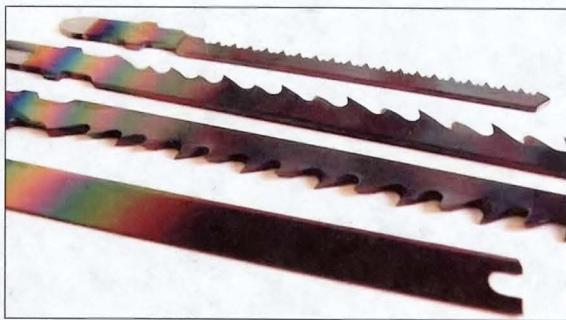
В только что добытой нефти в заметном количестве содержится нефтяной газ, а в вышедшем из скважины газе — газовый конденсат. Эти вещества, представляющие смесь углеводородов, имеют температуру кипения выше, чем у природного газа, но ниже, чем у нефти, — в диапазоне от 30 до 250°С. Транспортировать их по трубопроводам с основным продуктом неудобно, а зачастую и невозможно, поэтому их приходится утилизировать на месте. Чаще всего их попросту сжигают, что, конечно, не выход.

Сотрудники Томского политехнического университета создали каталитическую установку для получения из нефтяного газа и газового конденсата высокооктановых бензинов, удовлетворяющих требованиям стандартов «Евро-4» и «Евро-5». В качестве катализатора сибиряки используют смесь порошков цеолита с наноразмерными частицами железа, меди, молибдена и некоторых других элементов. Новые катализаторы намного активнее обычных и обладают более высокой селективностью. Массовая доля бензинов в жидкой фазе конечного продукта, полученного на установке, достигает 80%.

В процессе катализа образуется также газ, представляющий собой смесь пропана и бутана. Его сжигают и используют в качестве топлива или сырья для химической промышленности.

СКОЛЬЗКИЕ АЛМАЗЫ

Ряд российских предприятий освоил технологию нанесения алмазоподобных углеродных покрытий DLC (от англ. Diamond-Like Ca-



rbon). В этих аморфных по структуре покрытиях атомы углерода имеют связи, как у алмаза и как у графита, что объясняет удивительное сочетание свойств материала: он лишь немногим мягче алмаза и обладает почти таким же низким коэффициентом трения, как графит.

Алмазоподобные покрытия наносят разными способами, в частности вакуумным импульсным распылением графита или плазменным напылением, которое можно производить на воздухе.

Покрытия обладают хорошей адгезией к металлическим, керамическим, стеклянным и пластмассовым подложкам. Кроме того, они прозрачны в инфракрасном диапазоне излучения.

Многообещающая область применения алмазоподобных покрытий — различного рода инструменты, например зубоврачебные боры (фото вверху слева). Очень эффективны металлорежущие инструменты (фото вверху справа) с такими покрытиями, особенно при обработке вязких материалов: меди, алюминия, пластика.

Покрытия уже наносят на инфракрасную оптику для защиты от механических повреждений, а также на вживляемые имплантаты — благодаря химической инертности они обладают высокой биосовместимостью.

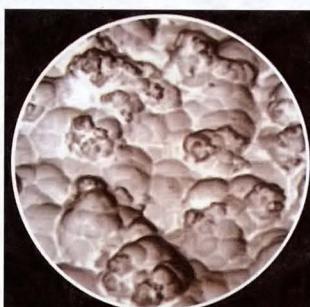
АЛМАЗНО-МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ УПАКОВКА

Алмазам были посвящены ещё несколько экспозиций.

Так, специалисты Федерального научно-производ-

ственного центра «Алтай» разработали технологию детонационного синтеза наноалмазов. Эти структуры образуются на фронте детонационной волны (давление 16—30 ГПа и температура 3000—4000°С) при взрыве мощных взрывчатых веществ, например смеси тротила и гексогена. В алмазы превращается свободный углерод, содержащийся в газах, которые образуются в результате взрыва.

Наноалмазы, или ультрадисперсные алмазы (УДА), представляют собой частицы сферической или луковичной формы размерами от 4 до 500 нм. Остающиеся неуглеродные примеси, состоящие из оксидов железа, никеля, кремния, удаляют кислотой (алмазы отличаются очень высокой химической инертностью и с кислотой не реагируют).



Затем очищенные частицы разделяют на фракции.

Инженеры научились не только синтезировать наноалмазы, но и создавать на их основе металлоалмазные композиты. Эти материалы состоят из металлической матрицы с распределёнными в ней детонационными УДА. Благодаря высокой износостойкости из композитов можно делать детали подшипников качения и полировальные круги.

В центре «Алтай» разработали технологию нанесения на различные изделия износостойких металлоалмазных покрытий послойным осаждением никеля, хрома и меди с распределёнными в них УДА. Для сравнения на фото показана структура поверхности пленки из хрома (внизу слева) и хромовой пленки, модифицированной наноалмазами (внизу справа).

В результате износостойкость поверхности повышается в 3—5 раз, твёрдость — в 1,2—1,6 раза, ресурс работы увеличивается в 3—4 раза. Новая технология имеет хорошие перспективы в производстве лопаток газотурбинных установок, деталей двигателей внутреннего сгорания, металлообрабатывающих и медицинских инструментов.





«Челюскин» накануне перехода по арктическим морям. Справа на воде — самолёт-амфибия лётчика Бабушкина, участвовавший в экспедиции.

Ч Е Л Ю С К И Н С К А Я Э П О П Е Я ,

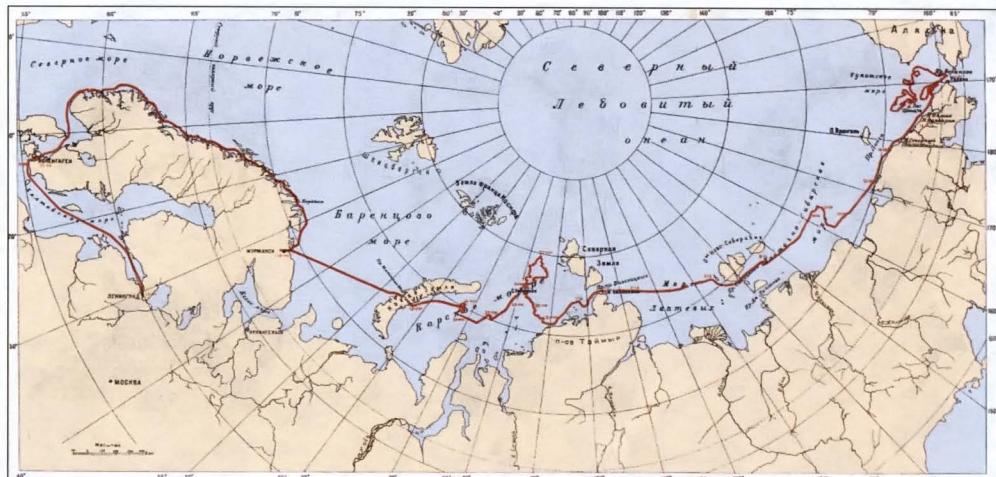
Владимир ЧУКОВ, полярник.

В нынешнем году исполнилось 75 лет драматическим событиям, происходившим в начале 1934 года в восточном секторе советской Арктики. Во время вынужденной зимовки в Чукотском море был раздавлен тяжёлыми льдами и пошёл ко дну пароход «Челюскин», которому за один сезон надлежало совершить «сквозной проход» Северным морским путём от берегов Невы до Владивостока. Началась героическая двухмесячная жизнь челябинцев в ледовом лагере. А на корабле по списку находилось 112 человек — экипаж, члены научной экспедиции, зимовщики, направлявшиеся на остров Врангеля, строители и большая творческая группа — журналисты, писатели, кинооператоры, фотограф Павел Иванович Новицкий, художник Фёдор Решетников, поэт Илья Сельвинский. События, происходившие в арктических льдах, приковали к себе внимание не только в нашей стране, но и за рубежом.

Челюскинская эпопея — определение, данное с лёгкой руки великого английского писателя-фантаста Герберта Уэллса всему происходившему в 1934 году в Восточной Арктике, стало классическим. За время, отделяющее нас от тех событий, в свет вышли сотни книг, опубликованы воспоминания почти всех участников исторического плавания и тех, кто потом их спасал, написано несметное количество монографий и

статьей. Но, читая материалы, связанные с гибелю «Челюскина», почти каждый раз ловишь себя на мысли: авторам не удается быть беспристрастными. И невольно думаешь, насколько «податливым материалом» является новейшая история.

Остается надеяться, что когда-нибудь у «Челюскина» появятся историки-исследователи, которые поднимутся над конъюнктурным «вением времени» и отделят многочисленные мифы и легенды от реальных фактов, преодолеют многочисленные ведомственные барьеры, по сей день существующие в чиновниччьем мире:



Карта с маршрутом, который предстояло пройти участникам экспедиции на пароходе «Челюскин».

дабы не пострадала «честь мундира». И ещё — смогут, если это в принципе возможно, понять психологию человека, жившего в нашей стране в те страшные сталинские годы.

Коротко об общей обстановке в стране. В это время политическое руководство СССР предпринимает решительные меры, стремясь окончательно закрепиться в своём секторе Арктики. В 1932 году ледокол «Сибиряков» совершают удачное сквозное

из таких организаций — Государственный трест по дорожному и промышленному строительству в районе Верхней Колымы — Дальстрой, организованный в 1931 году. Именно с Дальстроя судьба «Челюскина» пересеклась во льдах Чукотского моря.

Идея о необходимости провести экспедицию именно в 1933 году принадлежит В. В. Куйбышеву, курировавшему по

РАССКАЗАННАЯ СЕГОДНЯ

плавание. Хотя оно завершилось выходом изо льдов под самодельными брезентовыми парусами, но подтвердило принципиальную возможность использовать Северный морской путь как транспортный между Европой, Северной Америкой и Азией.

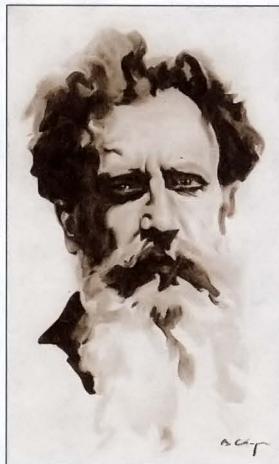
К этому времени уже создан Главсевморпуть — одна из важнейших государственных структур страны того времени, призванная «окончательно проложить Северный морской путь, держать его в исправном состоянии и обеспечивать плавание по нему». Предпринимаются серьёзные усилия в развитии авиапромышленности, дирижаблестроения, делаются первые шаги по созданию Северного флота. И всё это для освоения Арктики.

И вместе с этим в стране тяжелейшая ситуация. Коллективизация, обернувшаяся трагедией для российского крестьянства, разруха и голод, уносящий миллионы жизней, в Поволжье, на Украине, в Казахстане... Расцвет политических репрессий. По всей стране, и в первую очередь по северным её территориям, создаётся сеть лагерей ОГПУ, снабжающих даровой рабочей силой стройки социализма. Одна

линии политбюро Главное управление Северного морского пути (ГУСМП). Руководить экспедицией, как и на «Сибирякове», должен был геофизик, член-корреспондент АН СССР О. Ю. Шмидт, возглавлявший Главсевморпуть. Времени на подготовку экспедиции оставалось крайне мало, но руководству страны не терпелось «закрепить успех» в освоении Арктики.

Наиболее подходящим для предстоящего плавания посчитали пароход «Лена», строившийся по заказу советских внешнеторговых организаций в Дании, на верфях известной судостроительной фирмы «Burmeister and Wain». Пароход имел водоизмещение 7500 тонн, мощность двигателей 2400 лошадиных сил, скорость до 12 с половиной узлов.

3 июня 1933 года пароход спущен на воду и отправился в свой первый переход до Ленинграда, где получил новое имя — «Челюскин». Сразу же его стали готовить к длительному плаванию в северных морях. Портом приписки нового парохода определили порт Владивостока, а Ленинградский порт (по существовавшим тогда порядкам) выдал кораблю «Временное свидетельство



Художник В. Сварог создал акварельные портреты главных участников полярного плавания. О. Шмидт, начальник экспедиции.



В. Воронин, капитан «Челюскина».



М. Марков, штурман.

на право плавания под флагом СССР» срочно на 6 месяцев, то есть до 11 января 1934 года. Мог ли кто-нибудь тогда допустить, что «Челюскин» никогда не подойдёт к причалу Владивостокского порта, а спустя месяц после того, как «Временное свидетельство...» потеряет силу, уйдёт под лёд Чукотского моря, уже не имея права нести Государственный флаг своей страны.

Опытный полярный капитан, потомственный помор, В. И. Воронин, категорично высказывая своё мнение о непригодности судна для арктических плаваний, не хотел принимать командование над «Челюскином». Однако Отто Юльевич умел добиваться своих целей: на капитанском мостике ему нужен был самый опытный в то время капитан, и им-таки стал В. И. Воронин, как и на «Сибирякове».

16 июля 1933 года «Челюскин» покинул Ленинградский порт и направился к месту

своего рождения — Копенгагену. На верфи судостроители за шесть дней устранили некоторые дефекты, а их было немало — 66 по корпусу и около 70 по силовой установке. Затем переход в Мурманск, где погрузили самолёт-амфибию «Ш-2». И 2 августа 1933 года «Челюскин» вышел из Мурманска в своё историческое плавание.

Так началась одна из самых коротких в истории мореплавания корабельных биографий. В день выхода из Мурманска капитан В. И. Воронин записал в дневнике: «Я знаю, что меня ждёт, как мне трудно будет вести это судёнышко через арктические льды». Правда, пароход, ввиду его неприспособленности к плаванию во льдах, какое-то время сопровождал ледокол «Красин». Однако это не всегда помогало: канал ледокола был слишком узок для корпуса «Челюскина». В Карском море его встретили слабые, изъеденные таянием льды, но даже они ненесли «Челюскину» серьёзные повреждения. «Красин» вывел судно на чистую воду. Дальнейший путь «Челюскину» предстояло пройти без сопровождения.

Вначале предполагалось обойти Северную Землю с севера. Однако воздушная ледовая разведка, проведённая лётчиком М. С. Бабушкиным на самолёте, находящемся на борту «Челюскина», показала, что идти нужно проливом Вилькицкого.

«Челюскин» дрейфует во льдах Чукотского моря.





Э. Кренкель,
старший радиост.

1 сентября судно достигло мыса Челюскина и прошло в море Лаптевых.

Этот день запомнился участникам плавания и по другой причине. Утром по судовой трансляции прозвучало: «Товарищи, поздравляем с появлением нового члена нашей экспедиции.

Теперь у нас

113 человек. Жена геодезиста Васильева родила дочку». (В паспорте Карины Васильевны Васильевой место рождения так и значится — Карское море.) Васильев с женой направлялись работать на полярную станцию острова Врангеля, и беременная женщина тщательно скрывала от окружающих, что ждёт ребёнка. Например, на борт «Челюскина» она поднялась в шубе из собачьего меха, несмотря на летнюю погоду. Никто тогда и подумать не мог о её положении. (Кстати, будущий начальник станции Пётр Буйко отправлялся на остров Врангеля тоже с женой и полуторагодовалой дочкой.)

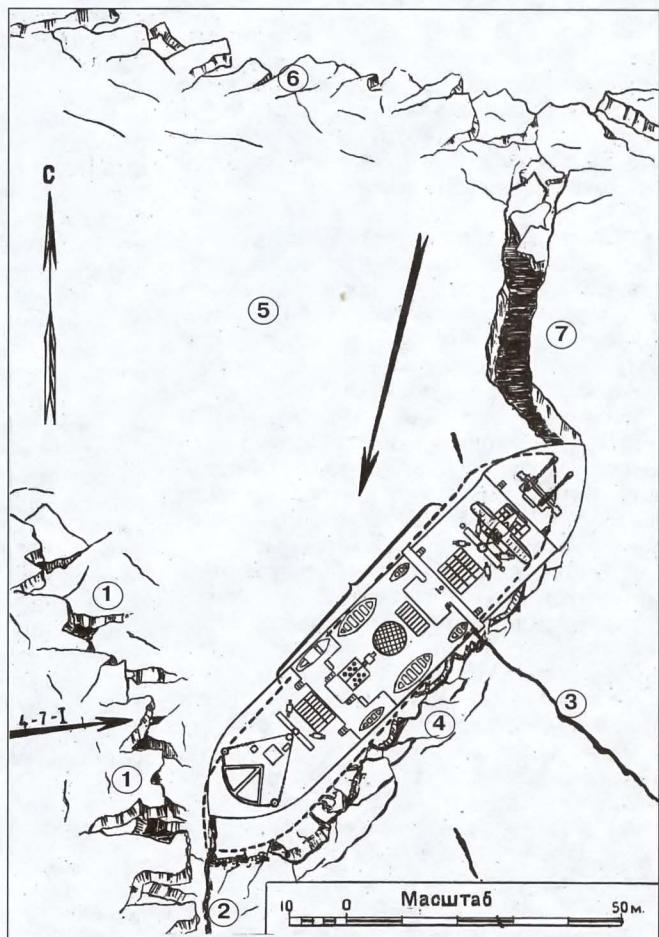
Проходя среди льдов Восточно-Сибирского моря, «Челюскин» получил новые повреждения — несколько шпангоутов погнулось, один лопнул, на корпусе появились вмятины, усилилась

Схематический рисунок показывает, как произошла катастрофа: 1 — гряда торосов, возникшая при сжатии льдов; 2, 3, 7 — трещины, образовавшиеся 7 января, 8 и 13 февраля; 4 — лёд, подмытый под правый борт во время сжатия 13 февраля; 5 — наступающая часть ледового поля; 6 — гряда торосов, надвигающаяся на судно. Пунктиром обозначено место погружения «Челюскина».

течь. Когда «Челюскин» вошёл в Чукотское море, состояние его корпуса было весьма плачевным: большинство шпангоутов повреждены или лопнули, многие заклепки на швах срезаны льдами, одна из лопастей винта отломана, что ещё более снижало маневренность судна.

16 октября «Челюскин» оказался окончательно затёртым непроходимыми льдами. С этого дня начался дрейф. Вначале северо-западные ветра благоприятствовали ему, и 4—5 ноября «Челюскин» вместе с окружавшими его льдами оказался в Беринговом проливе. До чистой воды оставалось не более мили, и руководители экспедиции не теряли надежды самостоятельно вырваться из ледового плена. «Мы ещё не можем рапортовать о победе, но твёрдо уверены, что победу одержим и задание сквозного плавания по Ледовитому океану, безусловно, выполним», — в таком оптимистическом тоне рапортовал О. Ю. Шмидт руководству страны.

Но уже на следующий день ледовые поля, вместе с которыми дрейфовал «Челюскин», вошли в зону сильного встречного течения и судно начало относить к северу, в глубь Чукотского моря. Тогда-то и началось то,





«Челюскина» больше нет. На месте его гибели челябинцы собирают всё, что может стать строительным материалом для ледового лагеря.

что впоследствии назвали «Челюскинская эпопея». Она продолжалась 160 дней: 101 день до гибели парохода, ушедшего под лёд 13 февраля 1934 года, и ещё 59 дней — жизнь лагерем на льдине.

Параллельно с эпопеей «Челюскина» в 1932—1934 годах в восточном секторе советской Арктики разворачивалась не менее драматичная история Особой Северо-Восточной — Колымской — экспедиции Наркомвода. Несколько небольших судов и барж везли грузы и заключённых из Владивостока и устья Лены к устью Колымы. В 1932 году с помощью ледореза «Литке» суда с трудом добрались до бухты Амбарчик, доставив туда грузы для колымских приисков Дальстроя и заключённых, которые должны были строить перевалочный порт.

В 1933 году к шести судам, вынужденным зимовать в Чаунской губе, присоединились четыре судна Особой Колымской экспедиции: их от Берингова пролива провёл всё тот же «Литке». В Амбарчик были доставлены новая партия заключённых и новые грузы. Разгрузившись, некоторые суда самостоятельно уходили на восток. Однако в условиях сплошённых льдов это удавалось не всем. 20 сентября «Литке» смог освободить изо льдов и привести в бухту Провидения четыре парохода экспедиции Наркомвода — «Красный партизан», «Урицкий», «Микоян» и «Монгол». Отставшие суда «Хабаровск», «Анадырь»



Ночь в лагере. От пурги радиоантенна гнётся словно стебель.

и «Север» были остановлены тяжёлыми льдами у мыса Билингса.

На «Хабаровске» и «Анадыре» находились 164 (по другим данным — 168) «пассажира Дальстроя» — под таким названием в официальных документах проходили первые колымские зэки. Капитан «Литке» Н. М. Николаев имел жёсткое распоряжение начальника Особой Колымской экспедиции Д. С. Сергиевского, поступившее с самого верха: «Оставление пассажиров Дальстроя на зимовку допустить нельзя по известным соображениям».

Все дальнейшие усилия «Литке», однако, оказались напрасными. Он чудом сам вырвался из ледового плена, получив серьёзные повреждения руля и потеряв винт. С течью в корпусе он с трудом добрался до бухты Провидения, чтобы выполнить самые необходимые ремонтные работы. Почти всё это время между «Челюскиным» и судами экспедиции Наркомвода поддерживались радиоконтакты, и капитан «Челюскина» первым на борту понял, что в сложившейся обстановке рассчитывать на помощь «Литке», как это предполагалось при подготовке плавания «Челюскина», нельзя.

Более того, несмотря на весьма опасное положение самого «Челюскина», заместитель главы правительства Я. Э. Рудзутак 26 сентября 1934 года потребовал от Шмидта взять на себя руководство спасением «пассажиров» с «Хабаровска» и «Анадыря». На единственном имевшемся тогда в распоряжении ОГПУ самолёте полярной авиации (немецком «юнкерсе») пилот Фёдор Куканов за 13 рейсов смог вывезти на материк в район мыса Северного 93 «пассажира Дальстроя». Некоторым удалось добраться до берега на собачьих упряжках*.

* В недавних исследованиях историка В. Корякина описанные выше события были сопоставлены с плаванием «Челюскина», и это наконец позволило окончательно развеять миф о пароходе «Пижма», который якобы шёл вместе с «Челюскином», везя на восток около 2000 заключённых.



Кухня (камбуз) в лагере Шмидта, построенная из снежных блоков и материала, спасённого с затонувшего судна.

За спасение почти сотни больных, измученных людей ни Куканов, ни его экипаж награждены не были, поскольку трудно было бы объяснить, кого они спасали. Орденом Красной Звезды Фёдор Кузьмич Куканов был награждён в числе других, причастных к «Челюскинской эпопее», через два месяца после награждения челюскинцев.

В полдень 13 февраля 1934 года началось сжатие льдов. Листы обшивки «Челюскина» расходились по швам. Вскоре лёд проломил подводную часть корпуса судна, и вода хлынула в машинное отделение. На 30-градусном морозе и при штормовом ветре люди выгружали аварийный запас. За 2 часа и 15 минут, пока пароход не ушёл под воду, сумели выгрузить практически всё необходимое, даже строительные материалы, из которых потом построили бараки. Последними с «Челюсина» сошли Шмидт и Воронин. Единственной жертвой экспедиции стал завхоз Борис Могилевич, раздавленный на палубе бочками.

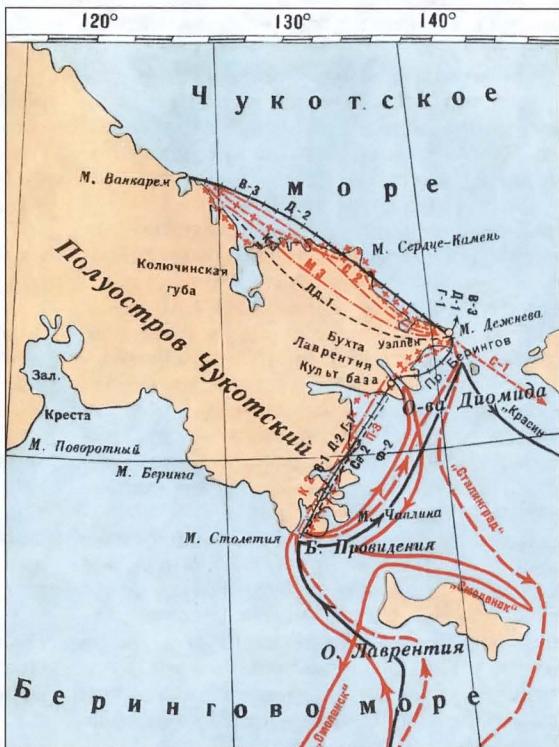
В 15.50 пароход скрылся подо льдом. Среди оказавшихся на льдине были 10 женщин и два ребёнка, причём маленькой Карине Васильевой не исполнилось и полутора.

14 февраля О. Ю. Шмидт направляет в Кремль телеграмму о гибели «Челюскина» и в этот же день принимает решение о строительстве на льдине лагеря и подготовке к «зимовке». Предложения некоторых участников экспедиции добираться до берега по арейфующим льдам жёстко пресекаются. Надо сказать, что непререкаемая железная дисциплина, существова-

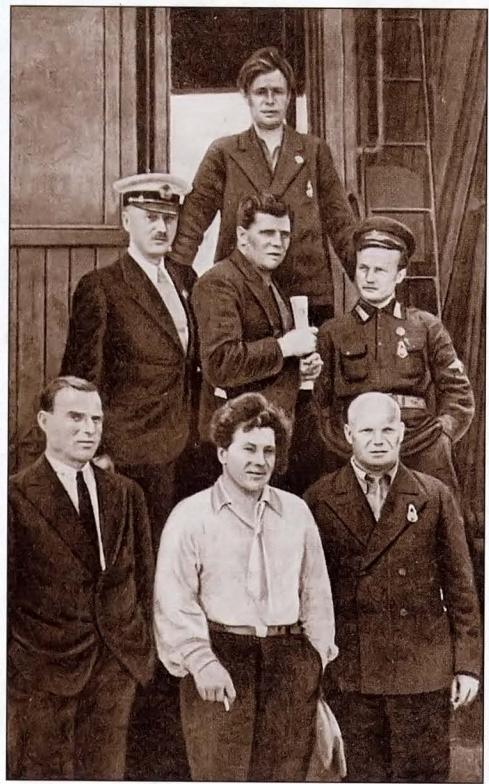


Из бензиновой бочки будет сооружена печка.

вавшая в лагере, твёрдая уверенность в своих действиях и завидный оптимизм О. Ю. Шмидта были одними из главных составляющих благополучного завершения



Карта 1934 года показывает маршруты, по которым шло спасение людей, доставленных самолётами из лагеря Шмидта на берег.



Лётчики, спасавшие челюскинцев и ставшие Героями Советского Союза. Слева направо в первом ряду — С. Леваневский, А. Ляпидевский, И. Доронин; во втором — М. Слепнёв, М. Водопьянов, Н. Каманин; за ними — В. Молоков.

Первым в лагере челюскинцев 5 марта 1934 года приземлился экипаж Анатолия Ляпидевского и первым же рейсом вывез 12 человек — 10 женщин и двоих детей. Во время второго полёта у самолёта отказал один двигатель и Ляпидевский, совершив вынужденную посадку, присоединился к зимовщикам в лагере Шмидта.

Следующими в лагере челюскинцев ждали Маврикия Слепнёва и Сигизунда Леваневского, летевших с Аляски на специально закупленных американских «флистерах». Но бортмеханиками на этих самолётах были американцы. Допустить их, даже в роли невольных свидетелей спасательной операции, в ходе которой могли произойти контакты с участниками недавней операции по спасению «пассажиров Дальстроя», представлялось крайне нежелательным.

И тогда Слепнёв, вместо того чтобы лететь в лагерь челюскинцев, полетел к чукотской фактории Ванкарем и под предлогом, что в лагерь необходимо везти ездовых собак, высадил бортмеханика Билла Левари и полетел дальше один. Леваневский на пути к лагерю, скорее всего умышленно (по версии некоторых исследователей), совершил посадку с небольшим повреждением шасси и тем самым не дал возможности американскому механику Клайду Армстеду лететь дальше. По другой версии, С. Леваневский с повреждённым шасси совершил вынужденную посадку «на брюхо» — самолёт получил серьёзные повреждения.

Позже в лагере Шмидта совершили посадку Николай Каманин и Василий Молоков на отечественных самолётах Р-5, а уже перед завершением спасательной операции в лагерь прибыли ещё два самолёта полярной авиации — «юнкерс» Михаила Водопьянова и АНТ-4 Ивана Доронина.

Массовая эвакуация людей началась в апреле. В это время О. Ю. Шмидта, заболевшего воспалением лёгких, вывезли на Аляску, в Ном. Руководство эвакуацией лагеря перешло к комиссару экспедиции А. Н. Боброву. Чтобы быстрее вывезти челюскинцев со льдины, пилот Василий Молоков предложил желающим лететь в парашютных ящиках, под крыльями. За неделю было совершено 24 рейса, и 13 апреля, ровно через два месяца после гибели «Челюскина», ледовый лагерь перестал существовать. Последними льдину покинули капитан В. И. Воронин и радиотехник Э. Т. Кренкель.

Советское правительство высоко оценило действия челюскинцев в лагере Шмид-

ния пребывания участников экспедиции в ледовом лагере. Начиналась подлинная «Челюскинская эпопея» — эпопея мужества, выдержки, самоотверженности и силы духа.

На Большой земле к организации спасательной операции приступили уже на следующий день после гибели «Челюскина». На Чукотке, в относительной близости от лагеря Шмидта, находился только самолёт Анатолия Ляпидевского. «Юнкерс», на котором месяцем раньше Фёдор Кукаков вывез с пароходов на мыс Северный заключённых, был серьёзно повреждён. В Уэллене стал готовиться к вылету экипаж АНТ-4 Анатолия Ляпидевского. По мнению исследователей, этот самолёт был доставлен в бухту Провидения специально для эвакуации заключённых со скованных льдами пароходов Особой колымской экспедиции Наркомвода, но в сложившейся ситуации было принято решение в первую очередь спасать челюскинцев, а не «пассажиров Дальстроя».

К лагерю челюскинцев из Владивостока вышли суда «Смоленск», «Сталинград» и «Совет», а с запада курсом на Чукотское море шёл ледокол «Красин». Однако основная нагрузка по спасению людей легла на плечи лётчиков зарождавшейся тогда полярной авиации. На помощь челюскинцам вылетели три группы — из Владивостока, Хабаровска и с Аляски.

Так в Москве встречали героев-челюскинцев.

та. Но исключительно высокую оценку получили действия лётчиков. В связи с завершением спасательных операций 16 апреля 1934 года вышло Постановление ЦИК СССР: «Установить высшую степень отличия — присвоение за личные или коллективные заслуги перед государством, связанные с совершением геройского подвига, звания Героя Советского Союза».

И новое постановление ЦИК от 20 апреля: «Отмечая беспримерную героическую работу лётчиков, осуществивших спасение челюскинцев... присвоить звание Героев Советского Союза Водопьянову Михаилу Васильевичу, Доронину Ивану Васильевичу, Каманину Николаю Петровичу, Леваневскому Сигизмунду Александровичу, Ляпидевскому Анатолию Васильевичу, Молокову Василию Сергеевичу, Слепнёву Маврикию Трофимовичу».

Вся страна — от Кремля и до самых отдалённых её уголков, от академика и до неграмотного крестьянина, — пристально следившая за событиями во льдах Чукотского моря, испытала долгожданное облегчение. Повсеместно славили отважных лётчиков, спасших 104 челюскинца. Но мало кто тогда знал о том, как развивались события после прибытия спасённых челюскинцев в Ванкарем. Председатель комиссии В. В. Куйбышев отрапортовал Сталину и Молотову: «Лагеря челюскинцев в Ледовитом океане больше не существует. Операция по спасению челюскинцев закончена».

Все участники недавних событий были представлены к государственным наградам, получили правительственные поздравления. Всё героическое осталось позади, а «технические мелочи» вряд ли имели значение на фоне завершившейся эпопеи.

Маленький посёлок Ванкарем не мог принять для сколько-нибудь длительного проживания большое количество людей. Прибывавших со льдины, прежде всего женщин, детей и больных, как можно скорее самолётами отправляли дальше, в посёлок Уэлен, а потом в бухты Лаврентия и Провидения, куда мог подойти пароход из Владивостока. Но остальным 53 челюскинцам предстояло проделать 500-километровый путь до Уэлена пешком. Некоторые вынуждены были идти и дальше, до бухты Лаврентия, малыми партиями, по зимней тундре или по припайному льду в сопровождении собачьих упряжек, транспортировавших в основном вещи.

Участники этих переходов вспоминали об этих днях как о наиболее тяжёлых и му-



чительных. Двигаясь по 14—16 часов то по неровному льду, проваливаясь в трещины, то на четвереньках карабкаясь на крутые береговые обрывы, ночуя в снегу без палаток, не имея возможности укрыться от пурги, испытывая постоянный недостаток в питании, страдая от обморожений и травм, люди проходили до 70 км в сутки. Представить такое трудно даже опытному полярнику.

«Ветер проникает до костей. Люди жмутся, но идут, идут упорно... Мы продолжаем вперёд, точно лунатики. Чувство времени и пространства потеряно. Мы не знаем, по льду или по косе мы идём. Кругом бело. Не знаем, полдень или вечер. Солнце давно не светит. Мы бредём уже 14 часов, а конца пути не видно.

Измождённые, голодные, мы еле передвигаем ноги. Сон подступает к самому центру мозга, но ропаки под ногами гонят сон. Надо быть осторожнее. Поздно! Нога срывается в трещину ропака, ступня подlamывается. Я приостановился, вытащил ногу... Ступить на неё больно до крика. Но надо идти и идти. Зубы стиснуты...» — так вспоминает пережитое в дневнике один из челюскинцев П. Буйко, прошедший путь от Ванкарема до бухты Лаврентия.

Конечно, то были наиболее крепкие из челюскинцев, и тем не менее часть из них по прибытии в бухту Лаврентия тут же оказалась на койках местной больницы.

После триумфа советской авиации, успешно справившейся со сложнейшей задачей эвакуации челюскинцев из ледового лагеря, пешее продолжение героической

эпопеи явно не вписывалось в общую картину событий, созданную усилиями партийной прессы, докладами многочисленных «особых комиссий», руководителями экспедиции, регулярно посыпавшими наверх «победные реляции». Информация с берегов Чукотского моря всё реже появлялась на страницах центральной прессы. Спасённые челюскинцы шли, полагаясь в основном лишь на собственные силы. Единый ранее коллектив теперь представлял собой разрозненные небольшие партии численностью от 2 до 15 человек, растянувшиеся по берегу, которыми практически никто не руководил.

Помещений, имевшихся и специально построенных для приёма спасённых, оказалось недостаточно. Возможно, одной из причин тесноты могло стать появление «пассажиров Дальстроя», вывезенных с кораблей экспедиции Наркомвода. Начальник погранохраны ОГПУ в бухте Лаврентия А. Небольсин, участвовавший в работе Чрезвычайной тройки по оказанию помощи пассажирам «Челюскина», позже так описывал эти события: «На мысе Северном были рабочие Дальстроя — народ такой, что без дела сидеть не привык. Они слышали, что подходят пароходы забрать челюскинцев, и сейчас же двинулись в путь. Собралось их человек двадцать пять. Они пришли в Банкарем, отдохнули и с челюскинцами пошли дальше».

Получается, что герои-челюскинцы проделали свой пеший путь от части в сопровождении «врагов народа». Вполне понятно, что об этом лучше было помалкивать. И пешие переходы были убраны из официальной версии эпопеи.

Челюскинцы вспоминают: на всём пути следования в прибрежных посёлках идущим оказывали гостеприимство и помощь как чукчи, так и работники советских учреждений, пограничники. Из подведомственных им запасов выделяли продукты, предоставляли упряжки, а пограничники в бухте Лаврентия ещё и помогли с углём для отопления больницы, в которую слегли шестнадцать челюскинцев. Так простые жители Чукотки посильной помощью фактически компенсировали недостатки в организации берегового этапа спасательной операции.

Сегодня можно сказать: челюскинская эпопея в том виде, в каком её участники рассказали по свежим следам, была богаче героическими действиями, нежели официальная её версия.

Только 13 мая последние челюскинцы взошли на борт парохода «Смоленск», стоявшего в бухте Лаврентия, который доставил их во Владивосток. 20 июня 1934 года в Москве на Красной площади была организована торжественная встреча челюскинцев. По размаху торжеств, устроенных в их честь, неподдельной искренности в выражении чувств советским народом встречу челюскинцев вполне можно сопоставить только со встречей Юрия Гагарина в 1961 году.

Пожалуй, прав был великий, искренне симпатизировавший Советскому Союзу английский драматург Бернард Шоу, не без иронии произнёсший свою знаменитую фразу: «Что вы за страна!.. Полярную трагедию вы превратили в национальное торжество».

ШАТАЛОВ И ЛЫСЕНКОВА – УРОКИ МАСТЕРОВ

ПОДГОТОВКА К ЕГЭ, ИНТЕНСИВНЫЙ КУРС

(физика, математика, русский язык, история и т.д.)

В. Ф. Шаталов и С. Н. Лысенкова — народные учителя СССР, всемирно известные педагоги-новаторы. Шаталов впервые в мировой практике создал эффективную систему преподавания, обеспечивающую огромный выигрыш во времени и качестве. За шесть дней Шаталов даёт годовой курс алгебры. Через день дети начинают понимать предмет в целом, через два — решать задачи из сборника Сканави, через шесть дней они знают предмет на «отлично». Ученики Лысенковой после восьми дней обучения математике и русскому языку способны перейти из 2-го класса в 5-й.

По видеозаписям уроков знаменитых педагогов учатся в Европе и Америке. Стоимость видеоуроков — от 140 рублей за час.

В дни школьных каникул и по выходным последователи Шаталова и Лысенковой проводят занятия в группах дошкольников, 2–4-х, 5–8-х и 9–11-х классов в Институте им. Екатерины Великой (Москва).



Виктор Фёдорович Шаталов — народный учитель СССР, кавалер ордена Николая Чудотворца, лауреат международных премий.

Приобретение учебников, DVD
и запись на занятия:
111250, г. Москва, Красно-
казарменный проезд, д. 14а,
«Школа Шаталова».

Тел.: (495)772-47-34,
8-915-023-87-91.
www.shatalovschools.ru

● СТО ЛЕТ НАЗАД

НАУКА И ЖИЗНЬ В НАЧАЛЕ ХХ ВЕКА



Уличный электровоз

Автомобили страдают рядом недостатков: не приятный запах выделяющихся газов, шум, пугающий встречных лошадей; значительный расход по содержанию и ремонту мотора; огнеопасность употребляемого топлива. Нельзя поэтому не приветствовать появление безрельсовых электромобилей, получающих энергию от воздушного провода. Пишуший эти строки во время поездки по Германии весной

текущего года имел возможность проехаться в подобном экипаже по обыкновенной булыжной мостовой с значительными выбоинами со скоростью 15 километров в час. Хотя лишь передние колёса были снабжены резиновыми шинами (сплошными), благодаря рессорам и пружинному сиденью толчков почти не было заметно. Там же (г. Вурцен в Саксонии) имеется путь в 4 километра, обслуживаемый тремя такими электровозами, получающими энергию от воздушного провода.

Экипаж для перевозки 20 человек весит 2,25—2,8 тонны, т.е. половину противу веса автомобиля подобной мощности. На каждой из двух осей стоит электродвигатель мощностью 25 л.с. Хорошо было бы устроить такое движение и на русских дорогах. Расходы сведутся к приобретению экипажа (около 7500 рублей и пошлина 220 р.), а воздушная

линия при постановке деревянных столбов обойдётся в 2500—3000 р. за версту (металлические столбы много дороже и представляют собой излишнюю роскошь).

«Вестник общества технологов», 1909 г.

Литературные новости

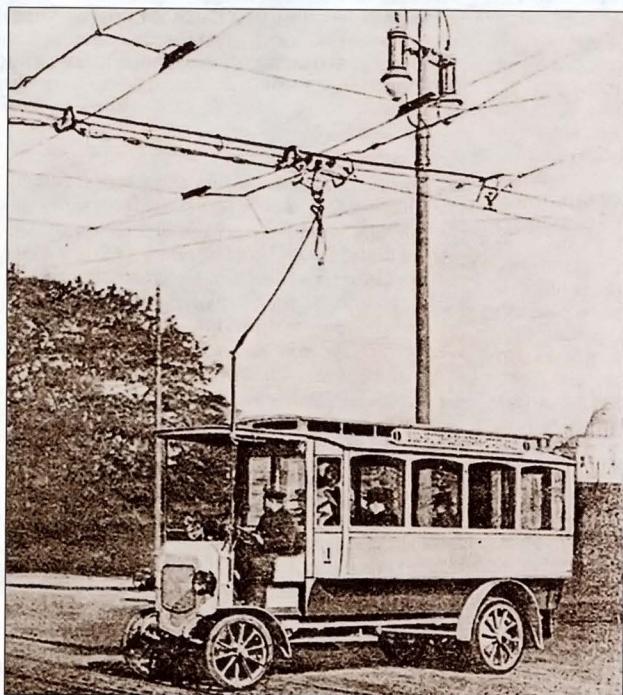
По переписи 1897 года, в России на 1000 человек 989 неграмотных. Между тем в Германии на 1000 почти столько же (980) грамотных. И всё же в Германии книги выходят тиражами 4—5 тысяч экземпляров, а у нас нормальным считается тираж в 20 тысяч. Это, конечно, объясняется общим размером населения.

Печатание книг без твёрдых знаков и вообще с упрощённой орфографией не воспрещается законом. Уже изданы несколько научных книг без твёрдых знаков (проф. Туган-Барановского, проф. Ковалевского и др.). Но обычай этот не прививаетя в русском обществе.

В Ясную Поляну на имя графини С. А. Толстой получается масса грязных и ругательных писем от различных лиц за то, что она не разрешает бесплатно издавать сочинения графа.

В Императорской публичной библиотеке в одном из помещений найдено свыше 300 пудов макулатуры, предназначенной к сожжению. При тщательном осмотре среди этого мусора найдены единственные издания некоторых литературных произведений. Наиболее ценным оказалось первое издание «Путешествия из Петербурга в Москву» Радищева.

«Известия книжных магазинов товарищества М. О. Вольфа», 1909 г.



НАУКА В РАМКАХ РАЦИОНАЛЬНОГО БЮДЖЕТА

Поддержкой науки, в той или иной степени, занимается каждое уважающее себя государство. Это не только вопрос престижа, но и обязательное условие экономического роста.

Недавно на страницах журнала «Наука и жизнь» (№ 10, 2009 г.) академик Евгений Николаевич Каблов высказал мнение, что науке необходимо придать статус самостоятельной базисной отрасли экономики, причём главной движущей силой в реализации инновационной стратегии должен выступить государственный сектор науки.

А каким видится вектор развития отечественной науки из кабинета министра науки и образования РФ? Этой теме была посвящена беседа Андрея Александровича Фурсенко с журналистами за чашкой чая 5 ноября 2009 года.

Первый же вопрос, который был задан министру, касался сокращения бюджета Российской академии наук: в 2010 году на финансирование РАН вместе с тремя её отделениями – Сибирским, Уральским и Дальневосточным – планируется выделить 53,67 млрд рублей. Это почти на 11% меньше, чем фактически предоставлено в текущем, 2009 году (60,19 млрд).

Говоря о причинах такого сокращения, А. А. Фурсенко отметил, что в последние годы темпы увеличения бюджетного финансирования «опережали нашу готовность использовать эти деньги». Он подчеркнул, что механическое увеличение всех расходов не приводит к пропорциональному росту эффективности научных исследований — необходимо жёсткое структурирование в зависимости от результативности институтов и отдельных научных групп. «Я считаю, что это уменьшение финансирования должно быть использовано для того, чтобы оценить, что мы сделали на эти увеличенные средства и где эти средства были использованы более эффективно, а где менее эффективно», – сказал министр. — Наука — не «собес», деньги надо выделять под результаты. Не обязательно полученные, может быть, те, которые должны быть получены».

Как только речь зашла об эффективности науки, сразу возник следующий вопрос: а как оценивать эту самую эффективность?

Перечисляя возможные критерии, Андрей Александрович назвал индекс цитирования (в мировой практике часто используется именно этот критерий), международное признание и готовность участвовать в международных проектах. Министр подчеркнул, что выработка критерии эффективности — задача не чиновников, а научного сообщества: «Речь ни в коем случае не идёт о том, чтобы ввести какие-то жёсткие рыночные критерии по фундаментальной науке. Это бессмысленно, глупо и, главное, абсолютно безнадёжно. Но по большому-то счёту все знают, кто чего стоит». В фундаментальных исследованиях выделение средств должно идти «не по линии того, чем заниматься, а по линии того, как заниматься». «Надо определяться не с направлениями, а с тем, кому можно и должно доверить проводить передовые исследования», – отметил Фурсенко, и ответственность за выбор приоритетов в фундаментальной науке лежит на учёных. «На всё денег не хватит, – предупредил министр. — И в этом самая большая головная боль, потому что расставлять приоритеты никто не хочет».

Фурсенко рассказал о планах правительства разделить институты на несколько категорий. По мнению министра, в России нужно выделить несколько десятков (но не сотен) хороших институтов и их активно поддерживать.

Во время беседы возникла дискуссия о значимости грантовой системы финансирования науки. Такая система предусматривает оценку проектов экспертной комиссией на основе определённых критериев. С точки зрения министра, гранты — «необходимая составляющая, но она не может заменить всё», поскольку с помощью грантов нельзя, например, создать инфраструктуру, а значит, должно быть какое-то базовое финансирование. Предложения «взять и всех перевести на грант тоже опасны, потому что можно всё разваливать, растас奇ть на мелкотемье», сказал министр.

Среди критериев, важных с точки зрения оценки эффективности исследований, министр назвал возрастной состав научных групп. Фурсенко убеждён, что «не только или не столько деньгами молодёжь привлекается в науку. Никогда в науку не шли люди зарабатывать деньги». Привлечь молодежь можно в первую очередь созданием инфраструктуры, по примеру научных центров США и Европы — ведь их притягательность для молодых исследователей со всего мира обусловлена возможностью работы на первоклассном оборудовании. В России, по мнению А. А. Фурсенко, очень

Индекс цитирования научных статей — параметр формально беспристрастный: чем интереснее и полезнее статья, тем чаще на ней ссылаются коллеги-учёные. Но, по мнению научного сообщества, и он имеет недостатки. Во-первых, чаще цитируются те работы, которые относятся к уже хорошо развитым направлениям. При этом пионерские, новаторские работы могут остаться незамеченными. Во-вторых, индекс цитирования очень зависит от активности автора (а также от того, на какую букву начинается его фамилия, если авторы идут по алфавиту). В-третьих, предпримчивые авторы могут «накрутить» индекс цитирования ссылками на свои собственные работы. С 2006 года ведётся отдельный российский индекс научного цитирования (РИНЦ), однако многие российские учёные высказывают сомнение в целесообразности этого инструмента.

Министр науки и образования РФ доктор физико-математических наук А. А. Фурсенко и главный редактор журнала «Наука и жизнь» кандидат физико-математических наук Е. Л. Лозовская на встрече с журналистами в Министерстве науки и образования РФ.

много хорошего современного оборудования, но оно «рассыпано» по разным лабораториям. «Психологически допустить на хороший прибор человека со стороны очень тяжело, — признал он, — но нужно менять психологию, создавать центры коллективного пользования, максимально открытые для исследователей из разных институтов».

Андрей Александрович, чья научная деятельность в министерский период была связана с численным моделированием, особо остановился на проблеме суперкомпьютеров, заметив, что сейчас вокруг них «спекуляций больше, чем дёла». В действительности для суперкомпьютеров сегодня есть очень небольшое, ограниченное число задач. Это в первую очередь моделирование ядерных испытаний и старения ядерных боеприпасов. Огромных компьютерных мощностей требует протеомика — полномасштабное исследование структуры и функций белков. Необходимость суперкомпьютеров для моделирования погоды и климата, с точки зрения А. А. Фурсенко, несколько преувеличена, потому что там очень многое зависит от модели, по которой идёт расчёт. «Надеясь на компьютер, люди отвлекаются от разработки глубоких моделей», — заметил министр. И привёл примеры, когда хорошие модели оказывались эффективнее компьютерных мощностей. Знаменитый российский математик Людвиг Фаддеев в своё время свёл к одномерным задачам такие, которые в США решали как двух-трёхмерные с помощью максимально мощных на то время компьютеров. А сценарий «ядерной зимы» был смоделирован Владимиром Александровым на БЭСМ-6 не хуже, чем американскими специалистами на



суперкомпьютере «Сгагу». По мнению Фурсенко, нынешняя гонка за мощностью суперкомпьютеров напоминает спорт. Он подчеркнул, что упор надо делать на создание быстрых сетей и развитие ГРИД-технологий (систем распределённых вычислений).

Журналистов интересовал и вопрос участия России в крупных международных проектах. Фурсенко отметил, что у нас нет ресурсов для участия во всех проектах. В качестве положительного примера он назвал сотрудничество с ЦЕРН. Россия принимала активное участие в создании нескольких детекторов Большого адронного коллайдера, и теперь важно, чтобы наши физики на равных принимали участие в экспериментах. Однако вопрос о формальном вступлении в ЦЕРН, считает министр, надо рассматривать с pragmatичной позиции: что это нам дополнительно даст и чего это от нас дополнительно потребует. А вот к проекту строительства линейного коллайдера в окрестностях Дубны министр отнёсся скептически. «Втягиваться в проекты такого типа можно и нужно, когда мы имеем хотя бы больше 50% шансов на то, что окажемся победителями», — сказал он. — Для того чтобы просто обозначить своё присутствие, мне пяти миллиардов жалко».

Чего же всё-таки не хватает российским учёным, чтобы успешно конкурировать с западными коллегами? Андрей Александрович Фурсенко считает, что амбициозности, желания быть лучшими. «Во времена Гражданской войны положение учёного было точно не лучше, чем сейчас. И отношение к науке было гораздо хуже. Тем не менее десятки и сотни людей хотели заниматься наукой и добивались результатов. Это доказывает история физтеха имени Иоффе, история ФИАНа». «Надо кончать ныть», — подвёл итог министр.

Один из критериев эффективности инвестиций в прикладные исследования — число патентов. По данным Всемирной организации интеллектуальной собственности (WIPO), мировыми лидерами в области патентования являются Япония, Южная Корея и США. До конца 1980-х годов среди лидеров была и наша страна, однако в начале 1990-х число патентных заявок, поданных гражданами России, резко сократилось. Правда, есть один показатель, по которому мы опережаем и США и Германию (но не Японию и Китай): число патентов на 1 млн долларов, вложенных в науку. В России — 1,41, в Германии — 0,74, в США — 0,72, в Японии — 2,48. Однако из 28 тысяч патентных заявок, которые подали граждане РФ в 2007 году, только 1 тысяча — международные. Для сравнения: в Германии 47 тысяч заявок зарегистрировано внутри страны и 82 тысячи оформлены как международные.

Ещё в конце XX века стало окончательно ясно: новые технологии, основанные на научных знаниях, обеспечивают гораздо более высокую конкурентоспособность, чем природные ресурсы и дешёвый труд. Характерная черта последних десятилетий — сужение временного промежутка между получением научных знаний и их превращением в новые технологии и новые продукты. В большинстве развитых стран это обстоятельство делает науку весьма привлекательной областью для инвестиций, и частных и государственных. Остаётся надеяться, что так будет и в России.

Елена ЛОЗОВСКАЯ.

**СТЕРВЯТНИКИ
И АНТИБИОТИКИ**

Крупные птицы, питающиеся падалью, — грифы, сипы и стервятники, расклёвывая вывезенные на свалку кости крупного рогатого скота и свиней, страдают от действия антибиотиков, которые подмешивают в корм на животноводческих фермах. Анализы крови, взятые у птиц из центральных районов Испании, где таких свалок много, показывают, что у падальщиков здесь снижен иммунитет. Судя по результатам анализа помёта, они чаще страдают бактериальными и грибковыми болезнями, чем птицы с юга и запада страны, находящие пропитание главным образом в дикой природе.

**ЛЕТАЮЩАЯ СОЛНЕЧНАЯ
ОБСЕРВАТОРИЯ**

В июне 2009 года совершил полёт стратостат с телескопом-рефлектором

метрового диаметра и другой аппаратурой для изучения Солнца, созданной в Германии. Этую летающую обсерваторию запустили со шведского космодрома, расположенного за Полярным кругом. Общий вес установки составил около двух тонн, шар был наполнен 25 тысячами кубометров гелия, а в стратосфере, на высоте около 37 километров, он раздулся до объёма в миллион кубометров. Постоянные воздушные течения понесли шар на запад. Когда он достиг Канады, поданный радиосигнал заставил шар отделяться, а аппаратура спустилась на парашюте. Полёт продолжался 137 часов (пять с половиной суток). Сделаны снимки солнечного диска с высоким разрешением, общий объём собранных данных составил несколько терабайт.

На снимках: гондола с обсерваторией перед запуском и подъём стратостата.

**ВИРУС
ПРИСПОСАБЛИВАЕТСЯ**

Известные средства против вирусов гриппа — тамифлю и реленза (они же озельтамивир и занамитивир) — постепенно теряют свою эффективность. Уже во время зимней, 2008—2009 годов, эпидемии гриппа в Германии около 5% пациентов не реагировали на лечение тамифлю. В США, по официальным данным, резистентность к лекарствам ещё выше. А в Дании впервые отмечен случай, когда тамифлю оказался совершенно бесполезен при лечении свиного гриппа. Многие страны в предвидении пандемии свиного гриппа создали большие запасы этих медикаментов, потратив немалые средства, но усилия могут оказаться напрасными.

ВИЖУ ВСЁ ВОКРУГ

Французская оптическая фирма «Жироптик» выпустила панорамный цифровой фотоаппарат, дающий полную круговую панораму. Объектив постоянно нацелен на полусферическое зеркало. После фотографирования результат загружается в компьютер и искажённая на зеркальном полуширении





картина преобразуется в прямоугольную ленту, охватывающую весь горизонт вокруг камеры. Будет снят также и сам фотограф, если только он не поставит на автоспуске замедление от 10 до 30 секунд и за это время не спрячется. Качество снимка, правда, не очень высокое, так как 8 мегапикселов светочувствительной матрицы «размазываются» на 360 градусов.

ЧТЕНИЕ ПО ЗВУКУ

По шуму матричного принтера можно прочитать текст, который он печатает. К такому выводу пришла группа экспертов по компьютерной безопасности из университета Саарбрюккена (Германия). Они распечатывали на принтере слова из словаря и регистрировали издаваемый при этом шум. Составив из записанных звуков базу данных, исследователи научили компьютер восстанавливать текст по таращению принтера. Успех распознавания составляет 70%.

Хотя матричные принтеры сейчас считаются устаревшими, 30% всех немецких банков ещё пользуются ими, распечатывая счета и ведомости, а 60% врачей используют эти принтеры для веде-

ния историй болезней. Так что, придя в банк или клинику с миниатюрным диктофоном и записав шум принтера, можно получить доступ к строго конфиденциальным данным. Опыт, проведённый в реальных условиях приемной врача, подтвердил, что эти данные действительно можно прочитать.

КУРЕНИЕ ПОЛЕЗНО ДЛЯ МЫШЕЙ?

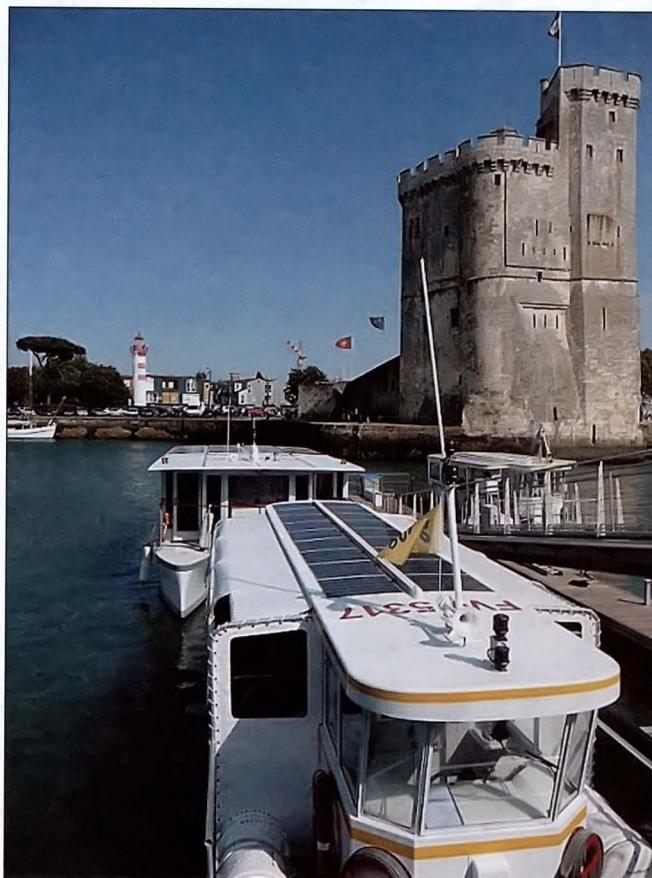
Голландские биологи из университета Уtrechtia подвергали иммунные клетки мышей воздействию экстракта сигаретного дыма. В результате активность этих клеток, вызывающих неумеренную реакцию на чужеродные вещества — аллергию, снизилась.

Согласно статистике, у курильщиков аллергия действительно встречается реже, чем у некурящих. Но, говорят авторы исследования, даже если то, что

верно для мыши, верно и для человека, надо помнить: курение вызывает болезни гораздо более опасные, чем аллергия.

СОЛНЕЧНЫЙ КАТАМАРАН

С весны 2010 года через порт Ларошель (Франция) начнёт курсировать солнечный катер-катамаран «Коперник» (см. фото). Судёнышко длиной 13 метров и водоизмещением 15 тонн берёт на борт 45 пассажиров (команда — два человека). Максимальная скорость — 13 километров в час. Батарея никель-кадмийевых аккумуляторов заряжается от солнечных панелей площадью 25 квадратных метров. При ярком солнечном освещении их мощность 3,5 киловатта, в пасмурный день — 800 ватт. Ночью «Коперник» стоит на подзарядке от береговой сети. Строится второй такой катер — «Галилей».





ВЕЛОМОНОРЕЛЬС

Оригинальное средство сообщения изобретено в Новой Зеландии — это подвесная дорога на велотяге. Пока такая дорога функционирует только в одном из развлекательных парков курортного города Роторуа, но её создатели предлагают строить подобные системы и в крупных городах, задыхающихся от автомобильных пробок. Над улицей велосипедисты никому не мешают и сами не рискуют попасть под колёса тяжёлых видов транспорта.

ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ НА ДОЖДЕВОЙ ВОДЕ

До 1930 года в Гарце (Германия) существовали разработки серебряной руды. Шахты заливала подземными водами, поэтому ещё 500 лет назад рудокопы создали остроумную систему откачки воды. Мельничные колёса, приводившие в действие насосы, врашивались дождевой водой, собирающейся в

специальные накопительные пруды через разветвлённую систему канав (см. фото). К нынешнему времени система пришла в упадок, частично заросла и разрушилась, хотя ещё до 1965 года была в хорошем состоянии. В Боннском университете создан проект восстановления древней системы, но вращать дождевую воду будут не насосы, а электрогенераторы. По расчётом, ежегодная стоимость энергии из дождя составит несколько миллионов евро.

ПАРНИКОВЫЙ ГАЗ — В ДЕЛО

Ежегодно из-за деятельности человека в атмосферу поступает около 28 миллиардов тонн углекислого газа. Так как этот газ участвует в образовании парникового эффекта, разогревающего климат Земли, учёные задумываются над тем, как сократить его выбросы.

Немецкие химики предлагают использовать CO_2 как источник углерода для синтеза органических соединений. На основе углекислого газа можно синтезировать лекарства (например, аспирин), удобрения (мочевину), пищевые добавки к кормам для животных, пластмассы и даже горючее — метанол. Японский химический концерн «Мицуби» строит в Осаке установку по синтезу метанола из CO_2 и водорода, причём водород будет вырабатываться на солнечной энергии. Установка должна начать работу в 2010 году и давать ежегодно 100 тонн метанола.

Однако если даже в полной мере реализовать все

эти возможности, ежегодно удастся связывать лишь два с небольшим миллиарда тонн углекислого газа. Кроме того, газ довольно инертен, неохотно вступает в реакции, для чего требуется дополнительная энергия, а значит, придётся увеличить выработку электроэнергии, сжигать дополнительные количества горючих ископаемых.

НОВАЯ РОЛЬ ДНК

Как показали биологи из университета Мюнхена (Германия), ядра светочувствительных клеток — палочек в сетчатке глаз ночных животных служат собирательными линзами. Это явление обнаружено у двух десятков видов животных, активных преимущественно ночью, — кошек, мышей, крыс, летучих мышей, лемуров, хорьков, опоссумов, ежей... Светопреломляющим элементом служит ДНК, собранная у ночных животных в центре шарообразного ядра, концентрирующая свет и тем увеличивающая чувствительность глаза. У дневных животных ДНК палочки рассеяна тонким слоем вдоль оболочки ядра.

ЭКОНОМИКА — ВИД С ОРБИТЫ

Изучивочные спутниковые снимки Земли, накопленные НАСА за 11 лет, экономисты из университета города Провиденс (США) пришли к выводу: ночной освещённость страны говорит об её ВВП и его изменениях. Причём иногда эти данные могут расходиться с официальными. Так, по сведениям Всемирного банка, ВВП Демократической Республики Конго с 1992 по 2003 год упал на 2,6%, а судя по уровню ночной освещённости страны, он вырос за тот же период на 2,4%. Экономисты склонны верить второй цифре, так как статистика в Конго плохо налажена. Хотя найденную закономерность надо ещё уточнять и проверять, данные о ночной освещённости страны могут приниматься

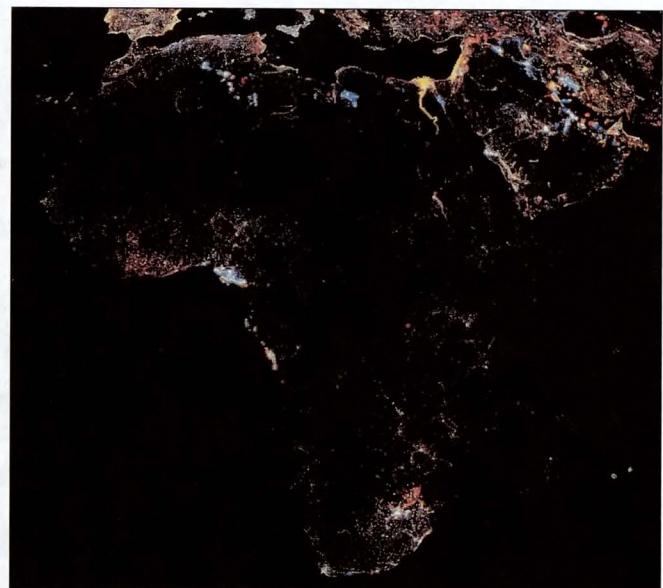


во внимание наравне с обычной статистикой.

На ночном снимке африканского континента видно, что ярко светятся долина и дельта Нила, Нигерия и Южная Африка, а также некоторые соседние страны — Израиль, Саудовская Аравия и Объединённые Арабские Эмираты.

ЧЕМ ДЫШАТ КОМПЬЮТЕРЫ

По оценке группы английских экспертов, в 2007 году компьютеры, принтеры, другие периферийные устройства, сотовые телефоны и прочие современные информационные приборы были ответственны за выброс в атмосферу 830 миллионов тонн углекислого газа, который ведёт к потеплению климата. Это около 2% всех выбросов двуокиси углерода, связанных с деятельностью человека, — столько же, сколько даёт вся авиация мира. Четверть «компьютерного» CO₂ возникает при производстве этой электронной техники, три четверти — в процессе её использования, за счёт потребления электроэнергии, получаемой в основном сжиганием нефти и угля. Специалисты предсказывают, что вплоть до 2020 года, когда персональным компьютером обзаведётся каждый третий, а мобильным телефоном — каждый второй житель



Земли, объём этих выбросов ежегодно будет расти на 6%. После 2020 года рост выбросов замедлится из-за насыщения рынка электроники.

ВЕТРЯК В ОТКРЫТОМ МОРЕ

Ветроэлектростанции выгоднее ставить в море, дальше от берега. Над плоской поверхностью воды ветер сильнее и устойчивее, а постоянный шум от вращающейся турбины не мешает окрестным жителям (см. «Наука и жизнь» № 11, 2009 г.). Прибрежные ветростанции существуют в мире уже 30 лет, но вдали от суши большие

глубины затрудняют установку башни с ветряком на дне.

Норвежская компания «Стайл-Гидро» летом 2009 года смонтировала первую ветроэлектростанцию в открытом море, в 10 километрах от норвежского острова Кармё. Этот ветряк мощностью 2,3 мегаватта, изготовленный немецкой фирмой «Сименс», не опирается на дно, а лишь зажорен на нём тремя растяжками и плавает в толще воды, выступая над морем на 65 метров. Конструкция может быть установлена на глубинах до 700 метров, что в семь раз больше средней глубины Северного моря. Система считается экспериментальной: на протяжении двух лет инженеры проверят, легко ли обслуживать и ремонтировать плавучую электростанцию, а также насколько надёжной будет передача выработанной энергии на суши по подводному кабелю.



В материалах рубрики использованы сообщения следующих изданий: «Economist» и «New Scientist» (Англия), «Bild der Wissenschaft», «Geo» и «MaxPlanckForschung» (Германия), «Science» (США), «Ça m'intéresse» и «Science et Vie» (Франция), а также сообщения агентств печати и информации из интернета.



ВЫЖИВАНИЕ ЖИВОГО

За последние сто лет окружающий человека мир разительно изменился. Благодаря лавинному развитию науки и технологий в нашу жизнь вошли десятки тысяч неведомых ранее веществ и материалов: синтетические волокна и пластики, лекарства и пищевые добавки, поверхностно-активные вещества и пестициды. Воздух, которым мы дышим, тоже стал другим: на улицах городов мы вынуждены вдыхать автомобильные выхлопы, на промышленных окраинах — выброс предприятий и мусоросжигательных заводов, в помещениях — воздух, прошедший через фильтры кондиционеров. Можно ли в таких условиях сохранить здоровье и родить здоровых детей? На эту тему размышляет биохимик, публицист Жорес Александрович Медведев.

Жорес МЕДВЕДЕВ (г. Лондон).

КРОКОДИЛЫ СЛЁЗЫ

В американском штате Флорида, недалеко от городка Гэйнсвилл, в котором находится местный университет, есть озеро Апопка. В 1980 году в озере попали отходы предприятия по производству пестицидов. В течение двух лет погибло 90% всей озёрной фауны, включая обитавших там небольших аллигаторов. Эта экологическая катастрофа стала началом исследовательского проекта по сравнению флоры и фауны озера Апопка и других озёр Флориды.

Вскоре зоологи обнаружили, что самки аллигаторов в озере Апопка откладывают значительно меньше яиц, чем в других, более чистых озёрах. При этом заметили, что у новорождённых самцов средний размер пениса на 25—27% меньше, чем у самцов того же возраста из других водо-

ёмов. Подробные результаты научных исследований были опубликованы лишь в 1996 году. В них отмечалось, что производные пестицида ДДТ (дихлордифенилтрихлорметилметан), попавшего в озеро из резервуара с отходами, тормозят синтез андрогенных (мужских) гормонов, тестостерона и дигидротестостерона и именно это задерживает рост и развитие мужских половых органов. Продукты распада ДДТ накапливаются в жировой ткани животных.

Применение ДДТ в США было запрещено ещё в 1972 году, однако его продолжали производить на экспорт. В большинстве азиатских и африканских стран ДДТ применяется и по сей день, особенно на хлопковых плантациях и для борьбы с малярийным комаром. Это соединение распадается очень медленно и проникает в грунтовые воды.

● РАЗДУМЬЯ



Фото Натальи Домриной.

Проблемы с фертильностью возникают не только у аллигаторов. Авторитетный научный журнал «British Medical Journal» в 1992 году опубликовал обзорную статью, в которой данные говорили о том, что за 50 лет, с 1938 по 1988 год, концентрация сперматозоидов в человеческой сперме снизилась на 40%. При этом средний объём спермы в эякуляте уменьшился с 3,4 до 2,75 мл. Эти выводы основывались на результатах обследования почти 15 тысяч мужчин в возрасте около 30 лет, которые сдавали сперму для искусственного оплодотворения. В таких случаях все показатели здоровья добровольных доноров спермы тщательно проверяются. Авторы обзора предположили, что изменения, наиболее вероятно, связаны с факторами внешней среды.

Публикация британского медицинского журнала стимулировала дополнительные исследования в разных странах. В Шотландии сравнили качество спермы мужчин, родившихся до 1959 года, в 1960—1964 и в 1970—1974 годах. У последней группы мужчин концентрация и подвижность сперматозоидов оказались ниже на 20%, хотя её представители были моложе. Исследования, проведённые в 2008 году в Перу, отчётливо связали снижение качества спермы у перуанских крестьян с использованием фосфорорганических пестицидов. В США наихудшие показатели качества спермы были выявлены в сельскохозяйственных штатах, особенно в Миссouri, где широко используются пестициды. Наиболее токсичными для спермы оказались гербициды алахлор и атразин и инсектицид диазинон.

ТОКСИФИКАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

До 1940 года под химизацией сельского хозяйства подразумевалось лишь применение химических удобрений — азотных, фосфорных и калийных. Синтетических пестицидов в практике земледелия ещё не было. Первый, очень эффективный инсектицид ДДТ во время Второй мировой войны применялся в основном для дезинфекции одежды и помещений, госпиталей, казарм, общежитий. Но одним из неизбежных последствий войны стало сокращение во всех воевавших странах крестьянского населения. Промышленность и разрушенные города восстанавливались быстрее, чем сельское хозяйство. Соответственно росла потребность в увеличении производительности полей. Защита растений путём обычной прополки или дополнительных культиваций и севооборотов была слишком трудоёмкой. Появившаяся возможность уничтожать сорняки гербицидами, а насекомых инсектицидами казалась крайне привлекательной.

Об опасности этих ядов для здоровья почти никто не думал. После жестокой войны, во время которой людей десятками миллионов уничтожали всеми возможными способами, вред от пестицидов казался просто смешным. Охраны труда при их применении почти не было. Опрыскивания в большинстве случаев производились сельскохозяйственной авиацией, и облака пестицидного аэрозоля могло относить ветром и в населённые места.

Вскоре на смену крестьянским хозяйствам пришло индустриальное сельско-



Безвременник, горечавка, ревень, азалия, дурман (слева направо), как и многие дикорастущие растения, содержат алкалоиды. Они делают растение малосъедобным или даже ядовитым и тем самым защищают от врагов. Некоторые алкалоиды в малых дозах используются как лекарства.

хозяйственное производство с полностью механизированными гигантскими сельхозкорпорациями, заменой традиционных севооборотов монокультурами и применением удобрений и пестицидов. Обработка посевов, садов и даже виноградников пестицидами производилась 10—12 раз за сезон. Появились синтетические химические яды не только для уничтожения сорняков и насекомых, но и для борьбы с грибками (фунгициды), грызунами (родентоциды), птицами (авициды), клещами (митициды), моллюсками (моллюскоциды) и нематодами (нематоциды). Особые химикалии были разработаны для уничтожения личинок и бактерий. Естественно, что все эти вещества загрязняют продовольственные культуры и попадают в пищу. Поскольку избавиться от этого трудно, то появились «допустимые дозы» и «предельно допустимые дозы», которые редко проверяются и часто превышаются. Производство «органических продуктов», появившееся в богатых странах как альтернатива применению пестицидов, пока не изменило динамики заболеваний, связанных с токсификацией сельскохозяйственной продукции. Производство и применение пестицидов в мире продолжают расти, так как урбанизация и сокращение сельского населения распространились на азиатские и африканские страны. В Китае в 1982 году сельское население составляло 79,4% от общего в один миллиард. К 2008 году пропорция сельского населения упала до 56% от общего населения в 1,3 миллиарда.

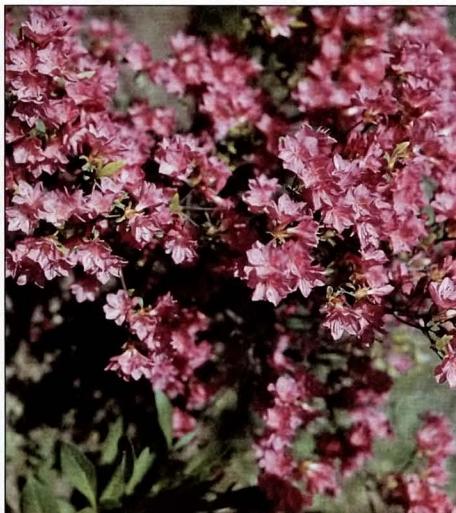
Сельское население сократилось почти на сто миллионов человек, а городское возросло почти на 400 миллионов. В результате Китай стал одним из главных импортёров продовольствия и самым крупным импортёром химических удобрений и пестицидов.

ПРИРОДНЫЕ ТОКСИНЫ — ПРОДУКТ ЭВОЛЮЦИИ

Вещества, негативно влияющие на работу эндокринной системы, получили название «эндокринных разрушителей» (*endocrine disruptors*). Они имитируют или ингибируют действие тироксина, эстрогена, тестостерона и других гормонов. В программу исследований эндокринных разрушителей стали включать не только пестициды, но и другие вещества, в частности природные токсины.

Первые три миллиарда лет существования жизни на нашей планете органических токсинов в природе не существовало. Эволюция жизни в этот период происходила в водной среде, и отработанные продукты обмена, например аммиак, фильтровались через жабры рыб и быстро поглощались одноклеточными водорослями. Токсины начали появляться лишь после выхода растений на сушу, в палеозойскую эру (примерно между 542 и 250 миллионами лет назад). Первыми наземными животными были насекомые, личинки которых питались в основном листьями растений. Тогда-то растения и научились вырабатывать токсические вещества — алкалоиды — для защиты своих вегетативных органов от прожорливых гусениц.

Практически все дикорастущие растения содержат те или иные алкалоиды. Эволюционная стратегия растений не требует, чтобы эти вещества вызывали гибель врагов — достаточно сделать стебли и листья мало привлекательными или трудными для поедания. Алкалоиды часто имеют горький



или кислый вкус, могут раздражать слизистые оболочки, неприятно пахнуть.

При зарождении земледелия в культуру путём отбора вошли в первую очередь растения, которые практически не содержат алкалоидов, — шпеница, рожь, просо, кукуруза, гречиха, соя, горох. В небольших дозах растительные алкалоиды в составе чеснока, лука, перца улучшают вкус пищи и могут служить консервантами. Алкалоид кофеин в составе чая или кофе повышает работоспособность. Но значительное число растительных алкалоидов в больших дозах токсично и даже обладает психотропным или наркотическим действием.

Немало алкалоидов применяют и в медицине (акрихин, атропин, кодеин, стрихнин, эфедрин и сотни других, списки можно найти в любом медицинском справочнике). В больших дозах они могут быть наркотическими, токсичными или канцерогенными. До 1994 года применение этих соединений в чистом виде подчинялось общему законодательству о применении лекарственных препаратов. В России их продажа контролировалась Министерством здравоохранения, в США — Федеральной администрацией по продовольствию и лекарствам (FDA). Применение алкалоидов в качестве рецептурных лекарств требовало клинических испытаний.

Широкая и довольно быстрая замена природных алкалоидов и антибиотиков синтетическими оставила множество мелких фирм, производивших лекарства на основе растительного сырья, без рынков сбыта. После многолетнего лоббирования Конгресс США в 1994 году отменил медицинский контроль за производством и потреблением всех природных веществ. Конгрессмены посчитали, что природные растительные вещества не могут быть вредными для здоровья. Вскоре анало-

гичное решение было принято и в России (приказ по Минздраву № 117 от 15 апреля 1997 г.). В США в категорию веществ для свободной продажи вошли: витамины, минеральные элементы, аминокислоты, растительные гормоны, травы и другие ботанические продукты (кроме табака), а также их комбинации. Разрешалось производить и продавать эти вещества в форме капсул, таблеток, порошков и жидкостей. Быстро возникла, по существу, новая отрасль промышленности — «биодобавки к пище», промежуточная между пищевой и фармацевтической. В дополнение к аптекам появилась и сеть «магазинов здоровья». Последствия этого законодательства очень обширны. Ведь свободная продажа растительных алкалоидов и токсинов — это, по существу, перенос их клинических испытаний на всё население той или иной страны. Приведу лишь один пример.

На островах Океании с давних времён известно растение *Piper methysticum*, или кава-кава. Получаемый из его корней стимулирующий и опьяняющий напиток употреблялся достаточно редко, в основном как церемониальный. В последующем было установлено, что в состав кава-кава входят несколько алкалоидов психотропного действия, которые вызывают расслабление мышц, обладают болеутоляющим и даже снотворным действием. Это действие обеспечивалось алкалоидом, называемым «каваин» или иногда «кавалактон». Напитки кава-кава стали популярны не только в США, но и в Европе. Далеко не сразу обнаружилось, что алкалоиды кава-кава в больших дозах токсичны для печени. В августе 2004 года продажа напитков кава-кава была запрещена в Великобритании, а затем в Германии, во Франции и в Голландии.

ЛЕКАРСТВА, КОТОРЫЕ НЕ ТОЛЬКО ЛЕЧАТ

Kогда появились первые синтетические лекарства, о их побочном действии особо не задумывались. Первоначально фармацевтическая промышленность стала налаживать органический синтез уже известных природных лекарств: пенициллина, тетрациклина, резерпина и других. Затем начали появляться и их модификации.

Создание синтетических аналогов природных лекарств имело большие коммерческие преимущества. Природные соединения, даже очищенные от примесей, нельзя было патентовать для эксклюзивных продаж. Синтетические лекарства патентовались на длительные сроки и продавались по высоким ценам, обеспечивая фармацевтическим предприятиям прибыль. Быстро развилась мощная реклама новых лекарств, многие из которых предлагались не для лечения болезней, а для их предупреждения. Появилось множество лекарств для постоянного применения. К началу XXI века номенклатура синтетических лекарств исчислялась тысячами названий. Спектр их действия очень широк. Плохим ученикам в школе назначают таблетки для улучшения памяти и внимания, студентам на персиды экзаменов — стимуляторы мозговой деятельности, очень активным детям прописывают транквилизаторы. Знаменитый аспирин предлагалось принимать всем каждый день в качестве профилактики от инсультов. (Затем от этого отказались, так как аспирин повреждает слизистые оболочки желудка.) Широкий спектр синтетических антибиотиков и гормонов начали использовать в животноводстве, птицеводстве и даже в рыбоводстве, также для профилактики заболеваний. Особенно популярными стали усилители эректильной функции типа виагры.

В 2007 году в странах ЕС и в США финансовый оборот фармацевтических компаний превысил оборот продовольственных корпораций. Общий финансовый оборот основных двадцати западных фармацевтических компаний в 2008 году приблизился к триллиону долларов, и экономический кризис не повлиял на их прибыль.

Однако лекарства, независимо от того, назначены они врачом или куплены в аптеке без рецепта, нередко оказывают побочные действия: вызывают аллергию, нарушение обмена веществ, гормональные сдвиги. Они влияют на все органы и системы организма.

ЯДЫ В ПРОДУКТАХ

В последние 20 лет в связи с развитием супермаркетов уменьшилась доля свежих натуральных, особенно местных,

продуктов питания по отношению к промышленно переработанным, которые можно хранить на полках магазинов значительно дольше. Во множестве продаваемых населению продуктов содержатся консерванты, подсластители, ароматизаторы, регуляторы кислотности, эмульсификаторы, ингибиторы пенообразования, глаурирующие и стабилизирующие соединения, красители, антиоксиданты, антисептики и многочисленные минеральные добавки. Химически многие из них имеют сложные формулы. Поскольку существующие законы обязывают производителей указывать на упаковках полный состав компонентов, то некоторые названия добавок могли бы смутить потребителей. Чтобы сложные химические названия не отпугивали покупателей, было разрешено вводить для них шифрованные кодовые обозначения. Действительно, кто стал бы, например, покупать продукт ежедневного питания, на упаковке которого написано, что он содержит пропил-4-гидроксибензонат или бутилированный гидрокситолуол? Между тем первый из них, получаемый синтетически из бензойной кислоты и являющийся антисептиком, регулярно добавляется не только в пиво, но и в разнообразные соусы и фруктовые напитки, увеличивая возможные сроки их хранения на полках магазинов. Второй как антиоксидант добавляют в чипсы и крипсы, в маргарин и другие жиры. Пропил-4-гидроксибензонат обозначается на упаковках как E216, а бутилированный гидрокситолуол как E321. Буква Е взята от слова *evaluated*, то есть «проверенный». Но проверяли их давно. E321 получают из продуктов переработки нефти, и в настоящее время он считается канцерогеном. Несколько канцерогенов идентифицировано среди красителей. Еще к 1990 году были одобрены для применения в пищевой промышленности более 1000 соединений, в основном синтетических. Избежать всех этих добавок в повседневном питании практически невозможно. Потребители с этим смирились. В конце концов, вредные для здоровья соединения образуются и при копчении рыбы, и при жарке шашлыков, и при обжаривании кофейных бобов.

ЕСТЬ ЛИ ПРЕДЕЛ ПРИСПОСОБИТЕЛЬНЫМ ВОЗМОЖНОСТИЯМ?

Млекопитающие имеют более совершенные физиологические и биохимические системы выведения из организма вредных веществ, чем все другие классы животных. Это объясняется тем, что млекопитающие возникли в ходе эволюции позднее других, лишь около 70 миллионов лет назад. Они питались за

счёт других классов животных и растений, имея максимально разнообразную пищу. Печень у млекопитающих, главный орган детоксикации, устроена сложнее. Она обеспечена богатейшим ассортиментом разных ферментов, способных окислять и переводить в растворимое состояние различные вещества, которые были бы слишком токсичны для рептилий и даже для птиц. Более сложно устроены и почки млекопитающих, обеспечивая удаление растворимых продуктов с мочой, отдельно от продуктов, удаляемых через кишечник. Жирорастворимые токсины, которые нельзя удалить через почки, выходят через желчный пузырь вместе с желчью. У птиц и рептилий нет сформировавшегося мочевого пузыря и продукты выделения почек удаляются через клоаку. Возможность накопления мочи обеспечивает более высокую степень разведения алкалоидов растворений, уменьшая их токсический эффект.

Приматы, возникшие в эволюции позднее других млекопитающих, отличаются особой устойчивостью к токсинам. Однако эти защитные приспособления возникали по отношению к природным токсинам. Они не могут дать людям устойчивость к синтетическим соединениям и промышленным загрязнителям внешней среды. Новая, недавно возникшая особая «человеческая экология» изучает множество физиологических патологий и аномалий, которые не имеют аналогий у приматов, живущих в естественной среде. В человеческих сообществах, особенно в экономически развитых странах, резко снижена рождаемость и практически отсутствует естественный отбор наиболее полноценных геномов, существующий в природных популяциях животных. Однако мутагенность и канцерогенность разных химических веществ коррелируют между собой только в соматических клетках. Появление раковых опухолей в различных тканях — чаще всего результат мутаций в отдельных клетках. В зародышевых клетках всех видов животных с половым размножением мутации происходят значительно реже. В этих клетках существуют дополнительные возможности восстановить множество повреждений генома с помощью более широкого ассортимента ферментов reparаций ДНК, чем тот, который имеется в соматических клетках. Отбор полноценных геномов для нового поколения осуществляется также путём

рекомбинации участков гомологичных хромосом при делении клетки на четыре, происходящем при созревании мужских и женских гамет. В последние десять—пятнадцать лет идёт активная кампания против использования лабораторных животных для проверки токсичности и мутагенности различных химических веществ. Эти тесты теперь часто проводят лишь в культуре тканей. Результаты таких тестов могут использоваться для медицинских и физиологических целей. Однако они недостаточны для оценки генетических последствий тех изменений, которым мы подвергаемся. Поэтому пока и неясно, есть такие изменения или нет. А выяснить это очень важно.

Но что интересно: средняя продолжительность жизни растёт на земле линейно с 1840 года. Этому, конечно, способствовали и гигиена, и изменения условий труда, и те же самые лекарства, и борьба с детской смертностью. Но при этом увеличивается смертность от рака, поскольку в обществе растёт доля пожилых людей, а риск новообразований у них много выше. В то же время, по прогнозам, 50% младенцев, которые рождаются сегодня, доживут до 100 лет.

Конечно, наш организм адаптируется. Ведь даже аллергия это своего рода адаптация — организм «как бы» не пускает аллергены внутрь себя.

В последнее время средства массовой информации часто пишут о потере генофонда наций. Да, изменения идут, они проявляются на уровне клеток, органов, систем (скажем, иммунитета). Но никто пока не знает меры адаптационных возможностей человеческого организма. Вместо бесконечных «страшилок» нужны серьёзные исследования.

...Кстати, озеро Аполка восстановилось благодаря бактериям, и сейчас это место отдыха.



Фото Елены Ярмола.

В водоёме по соседству с озером Аполка аллигаторы, к счастью, оказались живучими.

Конечно, гораздо романтичнее было бы написать, что случайно, гуляя в парке, удивительным образом я наткнулась на эту голову. Но всё было не так. Наткнулась я на неё в интернете, и тут же захотелось увидеть всё своими глазами. Поэтому в одно прекрасное утро, доехав до метро «Автово», я разыскала маршрутку, следующую до университета, и отправилась в дальний путь до самого Старого Петергофа. Потертая «газелька» ехала долго-долго... Мимо Красного Села, мимо Стрельны, мимо знаменитых фонтанов Нового Петергофа, пока не приехала на пустынную грязноватую площадь, окружённую слегка обшарпанными корпусами то ли общежитий, то ли учебных зданий. Далее паролем мне служило слово «голова».

«А где тут парк с «головой»?» — бросилась я додгонять с вопросом юную парочку. Нисколько не удивившись, они махнули рукой в нужную сторону, и я направилась туда... Дорога оказалась не близкой. Сначала довольно долго пришлось идти до железнодорожных путей, где я с досадой обнаружила платформу с табличкой «Университет», — оказывается,



ЗАГАДОЧНАЯ ГОЛОВА

можно было подъехать гораздо ближе из Петербурга на электричке! Но зато сразу за платформой начинался дворцово-парковый ансамбль «Сергиевка». Объект культурного наследия народов Российской Федерации (памятник истории и культуры XIX века). Особо охраняемая природная территория (памятник природы городского значения). Памятник культурного и природного наследия народов мира.

Посыпанная мелким розовым гравием дорожка повела меня в глубь леса.

По краям двумя ажурными стенами возвышались высокие ёлки, не яркие и лохматые, как в Сибири, а полупрозрачные, цвета выбеленного малахита, как с картин Нестерова... Меня охватило предвкушение сказки. А тропа, словно тетива лука Ивана-царевича, всё бежала вперёд, между деревьями, между затянутыми ряской цвета хризолита канавками... Впрочем, лес оказался довольно обитаемым. Иногда на пути попадались молодые мамочки с колясками, велосипедисты самых разных возрастов.

Я вышла наконец на большую изумрудную поляну, на которой, как театральная декорация, стоял жёлтый дворец. Тот самый, что был заказан архитектору Андрею Штакеншнейдеру Николаем I специально к свадьбе дочери Марии. Зять был непрост — герцог Максимилиан Лейхтенбергский, находящийся в косвенном родстве с Наполеоном. Брак царской дочери с ним должен был стать знаком примирения двух стран — Франции и России.



Дворец, построенный в Сергиевке по проекту архитектора А. Штакеншнейдера.

Хотелось обойти и посмотреть всё кругом, но необычайная «голова» никак не хотела выходить из головы моей. Вот и она, столь долгожданная цель моего дальнего похода — «Голова воина», «Старик», «Русич» (в разных литературно-исторических источниках эту скульптуру называют по-разному). Огромный камень, как бы уткнувшийся в уголок между дорогой, ведущей на верх пологого склона оврага, и болотистой полянкой. Если бы я шла с противоположной стороны, то могла пройти мимо и не заметить его — камень как камень. Причём на уровне дороги можно сделать шаг вправо, встать на него и оказаться на макушке головы, даже не подозревая об этом. Но я подошла с «правильной» стороны, и вот уже на повороте дорожки открылся мне точёный глаз с тяжёлым рельефным веком, красиво вырезанная ноздря... Удивительное сочетание чёткости проработанных мастером мест одной четверти лица и природная шероховатая неопределённость остальных линий приводило взгляд. Существует версия о том, что высек голову работник Петергофской гранильной фабрики в память о Петре I, крёстном его ребёнка. И правда, есть что-то в чертах лица очень похожее на лицо Петра.

Напротив на этой же полянке стоит гранитный постамент. Интересно, какая статуя из собрания герцога Максимилиана Лейхтенбергского занимала на нём своё место? На кого смотрела своими каменными глазами громадная голова? Попытка пройтись по полянке далась с трудом — трава прогибалась как губка, и под ногами хлюпала вода. По краям поляны большими пучками росли мои любимые незабудки. Шмель журжал над репейником, нарушая лесную тишину. Почудилось, что сейчас из-за поворота покажется кудрявая шевелюра смуглого юноши...

Померкла степь.
Тропою тёмной
Задумчив едет
наш Руслан
И видит: сквозь ночной
туман
Вдали чернеет холм
огромный
И что-то страшное
храпит...

Найду ли краски и слова?
Пред ним живая голова.
Огромны очи сном
объяты;
Храпит, качая шлем
пернатый...

Точно установлено, что 3 июля 1818 года Пушкин со своим другом Раевским

были в гостях в усадьбе Сергиевка. А через два года появилась на свет поэма «Руслан и Людмила». Возможно, что именно здесь и родился её сюжет. Атмосфера места настолько поэтична, настолько всё вокруг — и деревья, и журчащий по дну оврага ручей, и каменные ступеньки в горе, и, наконец, внезапно открывающаяся взору гигантская голова с выразительными глазами — располагало к фантазиям, к творчеству, что не оставалось уже никаких сомнений — именно одухотворённость этого места воодушевила поэта на создание его сказочной поэмы. Ведь не только сама голова, но и многое в парке напоминало пушкинские строки... Вон тот вид на залив, из которого, кажется, сейчас выйдут тридцать три богатыря... А вон и дуб на поляне — так и хочется обойти его и заглянуть за широкий шершавый ствол, чтобы обнаружить задремавшего в полудённый зной кота.

Кстати, эти знаменитые дубы Сергиевского парка рисовал И. И. Шишкин. Здесь же часто писал этюды А. К. Саврасов. Он и звание академика пейзажной живописи получил за написанные здесь картины.

Марина КОЗЛАЧКОВА
(Санкт-Петербург).
Фото автора.

«ТАМБОВСКИЙ ВОЛК»

Благовещенска Амурской области, прочитал книгу о тех событиях. Не помню ни названия, ни автора книги (60 лет прошло), но хорошо запомнились отдельные моменты. В «армии» Антонова начальником штаба был некий Волков, бывший бухгалтер какого-то сельхозучреждения. После разгрома основных сил Антонова именно Волков организовал отдельные разрозненные группы восставших и оказывал длительное упорное сопротивление власти, отличаясь

крайней жестокостью. И когда кто-то из восставших попадал в плен к властям или сдавался сам и на допросах обращался к следователю словом «товарищ», то в ответ слышал: «Тамбовский волк тебе товарищ». Совершенно ясно, какой «волк» имелся в виду, именно их предводитель на тот момент — Волков. Такая версия, по-видимому, наилучше близка к истине.

Николай КОЗЛОВ
(г. Ивантеевка
Московской обл.).



Горная индейка — улар.

ми было много разговоров — кто чего видел.

Наконец мы решили идти в обратный путь. Преодолев к вечеру скальные нагромождения, вышли в предгорье. Внезапно начался штормовой ветер со снегом. Настоящая пурга, и мы срочно поставили палатку-памирку, под завывание ветра, смертельно усталые, скоро заснули. Утром, выглянув из палатки (вернее, из-под снега, палатка была погребена под его толстым слоем), ничего не увидели, кроме метели с завываниями ветра. О переходе мы уже не думали. В снегу выкопали пещерку, чтобы было просторней, и на альпинистском примусе подготовили завтрак. Два дня мы находились в снежном плену, каждый раз надеясь «на завтра». А завтрашний день наступал с тем же воем и танцующей метелью. Наступил и Новый год!

Пещерку из снега мы ещё больше расширили и вылезли через снежный лаз наружу. Метель прошла, вокруг было тихо-тихо. Снега везде — по пояс и больше. Из-за гор всходила полная луна, озаряя фосфорическим светом мощные хребты и вершины гор. Рядом с палаткой росла небольшая стройная ель. Вот и новогодняя ёлка! Мы утоптали снег под елью, у Сергея в рюкзаке оказались праздничные свечи. Ими украсили нашу ёлку, а на примусе подготовили новогодний ужин. В рюкзаке нашлась и бутылка красного вина из неприкованного запаса. А картина вокруг была сказочной и таинственной. Стояла такая тишина, что казалось — природа замерла после разгула грохочущей стихии и ликовала по-своему. А мы, глядя на сверкающую луну, тоже радовались. В 12 часов ночи зажгли свечи, которые в ночной темноте (луна скрылась за скалы) горели ярко и торжественно. Так и встретили Новый год.

**Альберт БАКИН,
ветеран Великой
Отечественной войны
(Санкт-Петербург).**

НОВЫЙ ГОД В ПЛЕНУ СТИХИИ

По специальности я спортивный врач. Изъездил всю некогда большую страну. Был на Сахалине, Камчатке, Курильских островах. Был в ботанической экспедиции по дальневосточной тайге. Но особенно тяжёлой оказалась экспедиция по Восточному Саяну, где с тяжёлыми рюкзаками посетили вулканы Кропоткина и Перетолчина и, преодолев четыре перевала, вышли на реку Беллин. За три месяца пути не видели ни одного человека...

25 лет прожил в Киргизии и по окончании медицинского факультета начал работать в альпинистском лагере «Ала-Арча», что в 46 километрах от города Фрунзе (сейчас Бишкек). С геологами, альпинистами пробирался в самые труднодоступные места и всегда с собой брал фотоаппарат — накопилось много снимков редких птиц и животных. Некоторые снимки опубликованы в Большой советской энциклопедии.

Попадал в различные экстремальные ситуации в горах Тянь-Шаня, в Казахстане на озере Балхаш и в других местах. Об одной из них я и хочу рассказать.

До Нового года оставалось семь дней, и пять из них мы хотели посвятить photoохоте. Стоял морозный солнечный день. Путь нашёл по щелью вдоль бурной речки. От воды поднимался пар. И вдруг мы увидели маленьких птичек, стремительно перелетающих с камня на камень и смело бросающихся в пенистый клокочущий водоворот потока. Размером меньше скворца, они ныряли на дно потока и появлялись через 15—20

метров ниже по течению. Я знал этих птичек, их называют водяными воробьями или оляпками. В Ленинградской области я тоже видел этих птичек у стремительных бурных рек. Потом мы вступили в лес, состоящий из стройных тянь-шаньских елей. На снегу — следы ласки, горностая, бисерные строчки полёвок, которые пересекались с лисьими следами. Время перевалило за полдень, а мы с тяжёлыми рюкзаками всё шли и шли, поднимаясь круто в скалы. Здесь то и дело кричали кеклики — каменные куропатки. Когда мы долезли до мощных скал, находящихся у самого хребта Киргизского Алатау, раздались melodичные голоса уларов — горных индеек, типичных высокогорных птиц, живущих на высоте 3500 метров над уровнем моря. Это очень осторожная и чуткая птица, весит до трёх килограммов, очень быстро бегает и прекрасно планирует при полёте. Здесь организовали бивуак, поставили палатку-памирку. Было уже поздно, и мы, забравшись в спальные мешки, крепко уснули.

Утром первое, что нам бросилось в глаза, — это безоблачная синева.

Нас было трое: Костя Федяшев, Виктор Faустов и автор этих строк. Наскоро перекусив, начали изучать в бинокль горные просторы. Взяв сухой пайёк, мы расходились в разные стороны, а вечером собирались вместе. Ходить было небезопасно — кругом отвесные скалы. В одном месте Костя поскользнулся и несколько метров пролетел вниз. Вытащил его альпверёвкой. Вечера-

● ИЗ ПИСЕМ ЧИТАТЕЛЕЙ

Раздел ведёт доктор филологических наук Александра СУПЕРАНСКАЯ.

В каждом номере журнала я с интересом читаю

КЛИТАРОВ

Фамилия образована от прозвания по роду занятий *клитар*, искажённое *ктитор* — «церковный староста», занимавшийся хозяйственными заботами о храме. Это

заметки «Из истории фамилий». Решилась обратиться с просьбой: объясните происхождение моей фамилии — Клитарова. Мой отец родился в д. Заточино Кармановского

района Смоленской области (1906 г.). Моя фамилия по мужу — Тареева.

С уважением В. Тареева (г. Пушкино Московской обл.).

Прошу объяснить происхождение моей фамилии.

**Л. Н. Унтилова
(г. Верхотурье Свердловской обл.).**

Возможно двоякое объяснение фамилии.

Уважаемая Александра Васильевна!

Хотелось бы узнать о происхождении моей фамилии. Мой дед, Чуличков Александр Петрович, 1905 года рождения до 1937 года проживал в Челябинской области на Южном Урале. За свою жизнь я встречал только два раза своих однофамильцев.

С уважением Владимир Чуличков (Ямало-Ненецкий АО).

Фамилия образована от имен Чуличок или Чуличко. Оба эти варианта служат уменьшительными формами к имени

слово, трудное для русского произношения, подвергалось в просторечии многочисленным переделкам.

Тарей — народная разговорная форма право-

славного имени *Нектарий*, до церковных реформ писали *Нектарей*. Имя Тарей может быть также производным от имени *Тарх*, выведенного из церковных календарей после XVIII века.

УНТИЛОВ

1. От имени *Унтил*, производного от старого календарного имени *Антилин*, через *Антил*, с заменой начального А на У. Имя Унтил может быть также производным от имени *Кинтилиан*, через ступень *Антильян*, тоже с

заменой начального безударного А на У.

2. От прозвища *Унтил* — искажённой формы слова *унтер*. Унтер, или унтер-офицер, — первый чин в старой русской армии после солдата.

ЧУЛИЧКОВ

Чулик, в котором есть свой словообразовательный суффикс -ик. Имя происходит от вышедших в наши дни из употребления слов, производных от глагола *чуть* — чувствовать, ощущать: чулы́й — чуткий, внимательный, милосердый, чуло́сть — нравственная чуткость, чуло — чутко.

Именное образованиешло по известной модели:

стар(ый) — *стар-ик* — *старичок*,

чул(ый) — *чул-ик* — *чуличок*.

Имена Чулик и Чуличок очень редкие. Они не попали в доступные нам древние документы. Исследовательница из Смоленска И. А. Королё-

ва нашла запись 1611 года — *Василии Чюлка*, где древнерусское имя или прозвище, по-видимому, образовано от той же основы. После ч в прошлом писалось ю.

Можно предположить и иное происхождение фамилии Чуличков — из волжско-финских языков. В марийском языке *чул(ым)* — значит живой, подвижный, в удмуртском *чул(éк)* — непоседа, шалун. У марийцев есть имя Чулий, которое с суффиксом -ик превращается в Чулик. Далее идёт то же русское словообразование: Чуличок или Чуличко и фамилия Чуличков.

НОЗДРЮХИН

либо нос и соответственно называли ребёнка Голован, Головач, Ушан или Носко. Подобные имена-прозвища могли даваться и людям старшего возраста по тем же причинам. Имя Ноздрюха, от которого образована ваша фамилия, попадает в этот же ряд. Возможно, у кого-то из ваших предков ноздри были шире, чем у окружающих людей, или

имели какую-нибудь необычную форму.

В исторических документах зафиксированы следующие имена, связанные с ноздрями: Ноздря, Ноздряк, Ноздрон, Ноздреватый.

**НАУКА И ЖИЗНЬ
ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ**

Из истории фамилий



Фото Натальи Домриной.

● ЧЕЛОВЕК И ПРИРОДА

личинок — 3000, дождевых червей — 78, ногохвосток — 40 000, клещей — 80 000, энхитреид — 3500, нематод — 6 млн. Кроме того, в почве присутствует огромное количество микроорганизмов: бактерий — 13—58 млн на 1 г сухой почвы, актиномицет — 1,2—4,8 млн, грибов — 0,25—0,65 млн. И те и другие образуют сложную систему взаимосвязей между собой и растениями, определяя в конечном счёте плодородие почвы. В настоящее время чётко установлено, что органические вещества полностью разлагаются в лиственных лесах умеренной зоны за 2—4 года. Этим определяется завершение биогенного кругооборота веществ с участием растений. В крупных мегаполисах ввиду загрязнения почвы тяжёлыми металлами принято убирать осеннюю листву и ежегодно менять грунт. Как следствие такой деятельности часто около домов Москвы можно наблюдать «экологическую пустыню»: земля утрамбована как асфальт, она не впитывает влагу (потоки дождя просто стекают по ней). В таких местах практически отсутствует древесная растительность, а та, что была несколько лет назад, высохла и за ненадобностью вырублена. Нет ни намёка на газон, попросту говоря, исчезла почва. Новый привезённый грунт слишком тонок (всего-то 1—2 см), он даёт возможность вырасти траве не более чем на один сезон. В таких условиях не успевают развиться микроорганизмы, поселиться черви, бактерии, грибы, то есть процесс уничтожения почвы оказывается необратимым.

Между тем известно, что в сельской местности, если почва малоплодородна, ежегодно закапывают траву и опавшие листья, и уже через 2—3 года получают хорошие урожаи сельскохозяйственной продукции.

БЕЗГРАМОТНОСТЬ ИЛИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ БЕЗУМИЕ?

Согласно закону биогенной миграции атомов, сформулированному В. И. Вернадским, «миграция химических элементов на земной поверхности и в биосфере в целом осуществляется при непосредственном участии живого вещества». По другому закону экологии, выдвинутому Б. Коммонером, «всё связано со всем». Этот закон предостерегает человека

от необдуманного воздействия на отдельные части экосистем, что может привести к непредвиденным последствиям.

Мы мало задумываемся о том, сколь разнообразна жизнь в почве. По данным П. Дювиньо и М. Танга («Биосфера и место человека в ней», 1968), численность наиболее обычных для леса почвенных животных составляет: насекомых и их

В прекрасно благоустроенному московскому лесопарку «Царицыно» осенью по всей территории убирают листву. Сегодня Царицынский лесопарк ещё наполняет очарованием волшебную сказку Баженова и Казакова. Пока ещё в почве живут кроты, черви, способствующие переработке органического вещества до легко усваиваемых растениями форм. Однако 2—4 года, необходимые для полной переработки годичного опада, пройдут быстро, и будет искусственно нарушен естественный биогенный кругооборот, что приведёт к полному уничтожению всех почвенных животных и микроорганизмов. Короче говоря, плодородная почва исчезнет. Всё в мире взаимосвязано, поэтому следующим этапом будет быстрое умирание деревьев и кустарников, исчезновение травяного покрова, белок и птиц. В настоящий момент территория Царицынского лесопарка считается экологически благополучной, то есть проблема загрязнения



Фото Игоря Константинова.

окружающей среды тяжёлыми металлами, типичная для крупных мегаполисов, отсутствует. Листва убирают, чтобы сделать парк красивым. Но такая «красота» окажется слишком недолговечной. Прекрасные дворцы среди умирающих высохших деревьев, без птиц и белок — это намного хуже, чем развалины среди дремучего многоголосого леса.

В наше время много говорят о важности экологического подхода к окружающему

миру. А между тем продолжают нарушать в невиданных масштабах важнейшие экологические законы. Наносится непоправимый ущерб экологии Москвы. Что это: безграмотность или экологическое безумие? Будут ли у нас в ближайшее время лесопарки, или мы превратим свой город в пустыню?

**Доктор сельскохозяйственных наук
Надежда ГОЛУБКИНА
(Москва).**



Фото Натальи Домриной.

НЕИСТОВЫЕ РЕВНИТЕЛИ МОСКОВСКАЯ РУСЬ В XVII ВЕКЕ

Некоторые историки полагают, что Россия упустила шанс заимствовать из Греции вместе с православием античную культуру. Однако не всё так просто. Прежде всего, культура не тот плод, который можно проглотить за один приём. У германцев усвоение античного наследия заняло более тысячи лет, а контакты Руси с Грецией начались на семь–восемь столетий (!) позже контактов германцев с Римом. Ещё одно обстоятельство: ко времени принятия Русью христианства греческая культура давно находилась в упадке. И, наконец, третье. Московская Русь, лежащая в удалении от старых центров античной цивилизации, перенимала греческую культуру куда медленнее, чем Русь Белая и Малая. Неслучайно даже в начале XIX века А. С. Пушкин сетовал: «Учёность, политика и философия ещё по-русски не изъяснялись: метафизического языка у нас вовсе не существует».

Александр АЛЕКСЕЕВ.

СПОРЫ МОСКОВСКИХ ПРАВЕДНИКОВ

С исправлением церковных книг — справой — в XVII веке возник и вопрос об отношении к иноземной культуре. В богослужебной литературе и церковной службе Московской Руси накопилось довольно много отличий от греческих источников. Иначе, например, формулировались некоторые места в «Символе Веры»: так, о Царствии Божием говорилось не в будущем, а в настоящем времени («несть конца» вместо «не будет конца»), в определение свойств Духа Святого добавилось слово «истинного». Имя Спасителя писали с одним «и» — «Исус» вместо «Иисус». Крестились двумя перстами, а не тремя.

Окончание. Начало см. «Наука и жизнь» № 11, 2009 г.



Кланялись не в пояс, а становились на колени. Крестный ход водили по солнцу, а не против светила. «Аллилуя» возглашали не трижды, а дважды...

В Европе подобные богословские тонкости начинали уже вызывать насмешки. Наиболее известная сатира на них принадлежит Д. Свифту, изобразившему борьбу тупоконечников и остроконечников в Стране лилипутов. Гражданские распри и войны из-за проблем, не стоящих выеденного яйца, в самом деле выглядят нелепо, если не замечать, что за ними стоит извечная борьба между консерваторами и сторонниками перемен. Направления этой борьбы весьма разные. В Европе схватки протестантов с католиками были вызваны массовым стремлением к свободе, желанием жить без оглядки на Рим и даже — на королей. В Московской Руси сторонники старых и новых обрядов прямо противоположным образом отвечали на жгучий вопрос: следует ли русским людям перенимать что бы то ни было у иноземцев?

В самом вопросе ничего специфически русского нет. Он возник у всех народов, вступавших в контакт с более развитой цивилизацией. Так, в Италии VI века готские вельможи осуждали обучение малолетнего короля Аталариха римским наукам, ссылаясь на то, что его дед Теодерих Великий «не советовал учиться детям готов».

В Московии осело уже довольно много европейцев — купцов, мастеровых, военнослужащих, но общаться с ними населению запрещалось. Однако сам внешний вид европейцев, их поведение являли собой опасный пример, прежде всего для молодёжи. В царствование Алексея Михайловича некоторые знатные молодые люди стали одеваться на европейский лад, пренебрегали посещением церкви, курили табак и даже брили бороду — по московским меркам это ни в какие ворота не лезло.

Портрет царя Алексея Михайловича из «Титуларника» 1672 года.

Правда, защитникам православной старине приходилось сражаться на два фронта: с западными модами и с пережитками язычества — ряжеными на Святках, сожжением чучела на Масленицу, купанием голышом на Ивана Купалу и вообще с «бесовскими» плясками, песнями и игрищами. (Как заметил один английский автор по сходному поводу, «пуританин возражал против медвежьей травли не потому, что медведю было больно, а потому, что людям было весело»).

При юном Алексее Михайловиче сложился кружок «ревнителей благочестия» во главе с царским духовником Стефаном Вонифатьевым. Даже противники отца Стефана считали его человеком очень хорошим: бояр он учил судить по правде и «без мзды», царя со слезами увещевал «ко вся кому добруму делу». По настоянию духовника Алексей уже в самом начале царствования издал указы о соблюдении постов, посещении храмов, запрете непристойных игрищ. (Вот и свадьба царя с Марией Милославской прошла степенно, без смеха, песен, свирелей и труб.)

Большую роль в кружке играл Фёдор Михайлович Большой Ртищев — царский постельничий, а позже стольник и дворецкий. Старше царя всего на четыре года, он пользовался его полным доверием и постоянно находился при нём. Не лез вперёд, не кичился родом и званиями, но умел «говорить правду без обиды». Этот сердобольный молодой царедворец организовал за свой счёт приют, куда собирали валявшихся по улицам пьяных и больных,

а для неизлечимых, престарелых и убогих устроил богадельню. Тратя большие деньги на выкуп русских пленных у татар, Ртищев в то же время помогал иноземным пленникам, да и нашим узникам, сидевшим в тюрьмах за долги. Своих крестьян он поддерживал ссудами, старался облегчить их повинности, а продавая сёла, занижал цену, с тем чтобы покупатель дал клятву не увеличивать барщину и оброк.

В 1649 году к кружку «ревнителей» присоединился нижегородский иерей Иван Неронов. Самого простого происхождения — из крестьян Вологодской губернии, — он с детства отличался удивительным правдолюбием и благочестием. Заступался за обиженных, ругал ряженых на Святках за «личины страшные» (маски), обличал лиц духовного звания за развращённую жизнь. За это не раз бывал бит. Неугомонный правдоискатель нашёл прибежище в Троице-Сергиевой лавре у архимандрита Дионисия и по его рекомендации был посвящён в духовный сан. При первом Романове, Михаиле Фёдоровиче, Неронов претерпел ссылку за челобитную, в которой отговаривал царя от похода на Смоленск и «пролития христианской крови». Теперь

После смерти первой жены, Марии Ильиничны Милославской (её портрет слева), царь Алексей женился на Наталье Кирилловне Нарышкиной.





В специальном ковчеге уложен свиток «Соборного уложения» 1649 года. (Российский государственный архив древних актов.)

при содействии отца Стефана Вонифатьева и Ртищева его поставили ключарём в Успенской церкви.

Ртищев, большой поклонник западно-русской учёности, восстановил на свои средства Андреевский монастырь и устроил при нём школу, пригласив учителями греческого языка киевских монахов во главе с Епифанием Славинецким. Среди московского духовенства сие вызвало сильное недовольство: консерваторы считали еретиками и греков, и их выучеников — киевлян, утверждая, что в самой греческой грамоте кроется еретичество. Но, несмотря на сопротивление, кремлёвские «ревнители» продолжали свою линию. В московских храмах ввели единогласное пение, священников понуждали читать прихожанам проповеди, а в Грецию для ознакомления с тамошним церковным ритуалом направили иеромонаха Арсения Суханова.

В апреле 1652 года скончался патриарх Иосиф. Вонифатьев отказался занять его место, и патриархом был поставлен новго-

Посольский двор. Таким изобразил его в книге «Путешествие в Московию» австрийский дипломат Августин Мейерберг. XVII век.

родский митрополит Никон (в миру Никита Минин), горячий сторонник церковных реформ. Вонифатьев и Неронов полагали, что он во всём будет с ними советоваться, однако Никон, став патриархом, перестал допускать к себе прежних друзей и действовал лишь по собственному разумению. К тому времени у него сложилось чёткое представление о греческих корнях православия: «Я русский, сын русского, но моя вера — греческая». Он не пожелал ограничиться исправлением новых богослужебных русских книг по старым русским же, а захотел сравнить их с греческими образцами.

Для сличения русских текстов с греческими нужны были новые «справщики», хорошо владевшие греческим языком. Во главе их Никон поставил Епифания Славинецкого. В Москву же был вызван Арсений Грек — греческий монах, некогда сосланный в Соловки за грех молодости: во время обучения в Риме он принял католичество. Появление среди исправителей священных книг заведомого еретика вызвало особое возмущение защитников старины. И если царь, Ртищев и Вонифатьев поддерживали деятельность Никона, то Иван Неронов встал на сторону его противников. А между тем в Москве появился несгибаемый защитник старины — Аввакум. Страсти нагнетались.

Аввакум намного моложе Неронова, но был гораздо твёрже характером. Как и Неронов, много натерпелся и от начальства, и от простонародья, пытаясь и тех и других наставить на путь истинный. В Москве Аввакума включили в число спровоцированных, но он примкнул к старообрядцам, признавшим лишь древнерусские рукописные книги. Светскую учёность Аввакум считал делом пустым, если не вредным. Когда Ртищев задал ему вопрос: «Надо ли учиться риторике, диалектике и философии?»,



— протопоп ответил: «Да наставит нас Дух Святой на всякую истину, а не риторика с диалектикой».

В феврале 1653 года, перед Великим постом, Никон разослал в московские храмы указание — отправлять службу по исправленным книгам и креститься тремя перстами. Хотя служить по-старому ещё не возбранялось, старообрядцы не только не стали выполнять распоряжение патриарха, но и резко осуждали тех, кто соглашался с изменениями. И тогда начались репрессии против староверов. 4 августа арестовали Неронова, лишили сана и отвезли в вологодский Спасо-Каменный монастырь. Аввакума взяли 13 августа, а спустя месяц вместе с семьёй сослали на реку Лену, в Якутский острог.

ВОЙНА ЗА УКРАИНУ

Вразгар религиозных распри вновь заговорили о западнорусских территориях. На этот раз речь шла не о Смоленской земле, а об Украине. Эти богатейшие земли с исчезнением Киевской Руси и из-за постоянных татарских набегов запустили и обездели. В Киеве в 1552 году насчитывалось лишь 487 домов — вдвое больше, чем застал итальянец Плано Карпини сразу после Батыева нашествия.

А вот кто чувствовал себя здесь раздольно, это казаки. Так издавна звали гулящих людей без постоянного места жительства, пробавлявшихся случайными заработками, охотой или разбоем. Под 1622 годом в документах упоминается целая группа елецких помещиков, бросивших свои вотчины и ушедших в казаки. К тому времени название это приобрело более узкое значение: англичанин Ричард Джеймс определил казаков как «гребцов на ладьях» — «*the men that rowe on loddies*», вложив в это совершенно тот же смысл, какой имели в IX веке слова «vikings» и «русь».

В Московской Руси казаки хозяйствничали в верховых Дона, плавали по Волге и спускались на судах в Каспийское море, грабя купеческие караваны и ногайские кочевья. В Речи Посполитой они ходили на лёгких челнах по Днепру, громили турецкие и татарские города по берегам Чёрного моря, добираясь до Стамбула. На островах за Днепровскими порогами устраивали казацкую сечь — лагерь из шалаши, обнесённый засекой (частоколом с высеченными острыми краями). Женщин в Запорожскую сечь не пускали; женатые казаки жили отдельно и сеяли хлеб, снабжая им сечевиков.

На зиму, оставив в сечи дежурных для охраны артиллерии и прочего имущества, казаки уходили в Канев и Черкассы, где

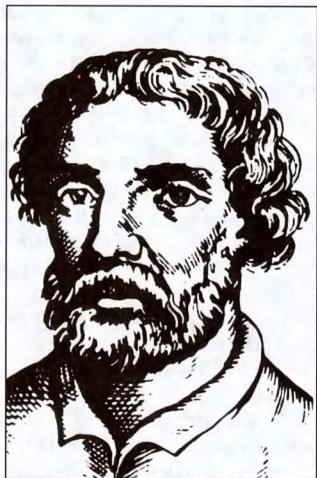
распродавали награбленное и делились выручкой со старостами, закрывавшими глаза на их разбойный промысел. К концу XVI века сложилось Запорожское казачье войско с выборным начальством — его называли «старшина». Войско разрасталось, область его действий расширялась. Казаки охотно шли за любым вожаком, звавшим их в Крым, Молдавию, Туреччину или Москвию, именовавшимся «казацким хлебом».

Постепенно, однако, казацкая вольница подверглась стеснениям. По условиям Люблинской унии 1569 года украинские земли перешли от Великого княжества Литовского к Польше. Среднее Поднепровье стало быстро заселяться. Украина покрылась имениями панов и шляхтичей, приманивавших льготами и ссудами беглых мещан и крестьян. Росли старые города, под прикрытием панских замков возникали десятки новых местечек, сотни хуторов и селений.

Что в этих условиях делать с казаками, власти не могли решить. В 1572 году король Сигизмунд II Август принял на службу триста запорожцев. Они принесли королю присягу, обязавшись отражать вторжения татар, подавлять мятежи, участвовать в походах на Москву и Крым. Этих казаков занесли в особый реестр и приравняли к мелкой шляхте, а их атаман стал именоваться «Гетман Его Королевского Величества Войска Запорожского». Постепенно число реестровых (то есть служилых) казаков увеличивалось. Но подавляющее



Патриарх Никон. С картины Д. Вухтерса. Около 1660 года.



На 1670—1671 годы царствования Алексея Михайловича пришли крестьянские волнения, охватившие земли по рекам Дон и Волга. Их возглавил донской казак Степан Разин. Гравюра 1672 года.

большинство казачества по-прежнему никому не подчинялось.

В 1618 году вышла книжка Кшиштофа Пальчовского «О казаках — уничтожить их или нет?» Рассмотрев вопрос всесторонне, автор пришёл к выводу, что ликвидировать казачество невозможно, и не в интересах Польши: кто ж тогда будет защищать южные рубежи от татар и турок? Заштатных казаков паны старались вернуть в простонародье. Запорожцы в ответ лавировали, договариваясь о союзе то с крымским ханом, то с турецким султаном, то со шведским королём. В 1620 году гетман Пётр Сагайдачный просился под власть царя, но Москва, только что подписавшая с Варшавой перемирие, не хотела воевать с ней снова.

Через пять лет казаки гетмана Коленика Андреева вошли в Киев и убили градоначальника Ходыку за то, что он опечатал православные церкви. В ответ польское войско вторглось на Украину, разбило казаков, и те вынуждены были присягнуть королю (реестр ограничился шестью тысячами). Но последовали новые мятежи. И в зависимости от успехов или неудач казачьи права и реестр то расширялись, то ужимались. Очередное восстание могло вспыхнуть от любой искры. Такую искру зажёг Зиновий Богдан Хмельницкий как раз в тот момент, когда в Москве начиналась церковная реформа.

В судьбе Богдана Хмельницкого, как в зеркале, отразились характер и положение украинского казачества. Он происходил из стариинного православного шляхетского рода Люблинского воеводства и владел хутором Суботовом близ Чигирина. Учился в школе Киевского православного брат-

ства, потом в иезуитском коллегиуме, в совершенстве владел польским языком и латынью, в плenу у турок выучил турецкий и татарский. После побега из плена записался в реестровое казачество, водил походы в Турцию, воевал против москалей и получил от короля золотую саблю за храбрость.

Его избрали писарем Запорожского войска, но за участие в восстании низвели в сотники Чигиринского полка. Позже, однако, он снова занял должность войскового писаря. Ему было уже за пятьдесят, когда его давний враг, чигиринский подстароста Данила Чаплинский, обвинил Хмельницкого в незаконном владении хутором, более того, в отсутствие Богдана разорил Суботов, увёз его женщину, а сына высек до полусмерти. Богдан пожаловался королю, но безвластный Владислав IV Ваза лишь выразил удивление, что казаки, имея сабли за поясом, не могут сами за себя постоять.

Вернувшись из Варшавы, Богдан встал во главе недовольных запорожцев и призвал всех, «кому мила вера благочестивая, передаваемая поляками в унию, кому любима целость отчизны нашей, Украины Малороссийской», подняться против угнетателей. На призыв отклинулись казаки — заштатные и реестровые — и крестьяне, ждавшие только предлога для расправы с панами. Одержав ряд побед и вырезав почти поголовно поляков и евреев, повстанцы в короткое время овладели Украиной. Польша была вынуждена предоставить им автономию, увеличив реестр до 60 тысяч. Вскоре, однако, война возобновилась — на этот раз неудачная для казаков. Видя неизбежность поражения, Хмельницкий обратился к русскому царю с просьбой принять в подданство Запорожское войско.

Афанасий Ордин-Нащокин, крупнейший московский дипломат того времени, полагал, что Москве выгоднее в союзе с Польшей потеснить Швецию и, добившись выхода к Балтийскому морю, расчистить русским купцам путь в Европу. Однако Алексей Михайлович счёл помочь украинским единоверцам важнее торговых выгод. И 23 октября 1653 года правительство объявило, что «паны Рада и вся Речь Посполитая на православную христианскую веру и на святые Божьи церкви восстали и хотят их искоренить... И по тому по всему приговорили: гетмана Богдана Хмельницкого и всё Войско Запорожское с городами и с землями принять под свою государскую высокую руку для православной христианской веры и святых Божьих церквей...»

В январе 1654 года в Переяславе состоялась рада (совет) запорожской старшины с участием представителей казачьих полков и жителей Переяслава. Гетман и «старшина» — всего 284 человека — торжественно

поклялись: «Быть с землём и городами под царской великою рукой неотступно». От имени царя Хмельницкому вручили грамоту и знаки гетманской власти — хоругвь, булаву и шапку. Затем московские послы объехали города и сёла, приводя мужчин к присяге.

В марте послы Хмельницкого подписали в Москве договор, гарантировавший казакам реестр в 60 тысяч и право избирать гетмана, а гетману — право внешних сношений и сбора податей (под контролем Москвы). В российскую историю Переяславская рада вошла как акт «воссоединения Украины с Россией».

18 мая государь Алексей Михайлович отбыл из столицы на войну, а в июле на Русь пришло моровое поветрие. В Москве «прилипчивая болезнь» — чума унесла до половины населения. Фёдор Ртищев, сопровождавший царя в походе, подбирал в свой экипаж больных, нищих иувечных, а сам ехал верхом, несмотря на застарелую болезнь ног. В попутных городах и сёлах устраивал госпитали для своих подопечных.

Речь Посполиты, воюя одновременно с Москвой и Швецией, оказалась на грани катастрофы: русские взяли Смоленск и Вильню, шведы — Варшаву и Краков. Однако позволить шведам окончательно уничтожить Польшу было не в интересах Москвы, поэтому в октябре 1656 года с поляками заключили перемирие и объявили войну Швеции. Но, поскольку для Хмельницкого Польша оставалась главным врагом казацкой самостийности, гетман заключил союз со шведским королём Карлом X и выслал ему в помощь 12 тысяч казаков. Правда, под давлением Москвы отряд пришлось отозвать, да и царь, видя безуспешность попыток прорваться к Балтике, уже в феврале решил замириться со Швецией.

ОТ СПРАВЫ — К РАСПРАВАМ

За время военных действий Алексей Михайлович побывал во многих западнорусских и литовских городах. Насмотревшись на заграничную жизнь, он, вернувшись в Москву, велел обить внутренние стены дворца обоями из золочёной кожи, завёл мебель немецкого и польского образца.

Долгая разлука Алексея с Никоном сказалась на их отношениях. Пока царь воевал, патриарх управлял не только церковью, но и государством. Вернувшись в Москву, непоседливый Алексей не мог не вмешиваться постоянно в дела

церковные, а Никон не считал нужным ему в этом потакать. В июле 1658 года возникшие трения закончились разрывом; Никон оставил дела правления и уехал в Ново-Иерусалимский монастырь. Формально он остался патриархом, но фактически от руководства церковью был отстранён. (В статье И. Андреева «Строптивый патриарх» рассказывается о сложных и противоречивых отношениях царя и патриарха Никона — «Наука и жизнь» № 6, 2004 г.)

Чтобы лично контролировать воевод, послов и вообще все важнейшие государственные дела, Алексей Михайлович создал Приказ тайных дел и поставил во главе его самого доверенного человека — Ртищева. Среди прочего Приказ следил за чеканкой денег. Обнаружилось, что руководители денежных дворов, перечеканивая медь в монеты по частным заказам, стали жить, как бояре, — понастроили новых хоромов, ели на серебре. Виновных казнили, но главные преступники откупались, давая взятки тестю царя, Илье Даниловичу Милославскому, и думному дворянину Афанасию Ивановичу Матюшкину, женатому на царской тётке.

Серебро исчезало из обращения, за один серебряный рубль давали уже двенадцать медных. Цены росли без оглядки на строгие правительственные запреты. Начиная с Пасхи 1662 года по Москве поползли слухи о готовящемся бунте. 25 июля на Лубянке появилось подмётное письмо, в котором назывались изменники: «Илья Данилович Милославский, да окольничий Фёдор Михайлович Ртищев, да Иван Михайлович Милославский, да гость (богатый купец) Василий Шорин».

На Сретенке собралась толпа. Письмо царские люди сорвали, но толпа требовала выдать изменников, а пока под шумок разграбила дом Шорина. Стрельцы разогнали

Рисунок XVII века изображает отправку на гребных судах царских войск на борьбу со Степаном Разиным.





Два малолетних царя в 1682 году вступили на русский престол — Иван (на двойном портрете изображён в профиль) и Пётр Алексеевичи.

Осенью 1666 года царь собрал церковный собор, пригласив на него для пущей авторитетности патриархов Александрийского — Паисия и Антиохийского — Макария. Собор лишил Никона архиерейского сана, после чего его сослали в Ферапонтов монастырь на Белоозере. Исправление обрядов объявили возвращением к греческим истокам православия, а старообрядцев приравняли к еретикам, рекомендовав не только отлучать, но и «казнить их разным томлением и различными муками».

Большинство старообрядческих вождей не выдержали давления и сдались. Покаялся Иван Неронов. Его поставили архимандритом Данилова монастыря в Переяславле-Залесском, где трёх лет позже он умер. Непреклонными остались пятеро: Аввакум, ион Епифаний, попы Лазарь и Никифор и дьякон Фёдор. Всех пятерых сослали на Печору, в отдалённый острог Пустозёрск. Но наказание этим не ограничилось. Епифанию и Лазарю отрезали языки, Аввакума подвергли истязанию кнутом. Жили арестанты в земляных тюрьмах, Никифор вскоре умер, а остальные рассылали по всей стране послания в защиту старой веры.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Весной 1669 года умерла царица Мария Ильинична. Спустя два года Алексей Михайлович женился на девятнадцатилетней боярыне Наталье Кирилловне Нарышкиной. От этого брака родились две дочери и сын — будущий царь Пётр I. У боярни Феодосии Морозовой, лишившейся царицы-заступницы, царь отобрал лучшие вотчины. В ночь на 14 ноября 1671 года Феодосию арестовали и заточили в монастырь, а состояние конфисковали. (Вспомните известную картину В. И. Сурикова «Боярыня Морозова», изображающую арест непокорившейся.) Вскоре после ареста матери умер и её сын Глеб.

В 1675 году Феодосию Морозову и её сестру княгиню Евдокию Урусову после пытки на дыбе бросили в земляную тюрьму Пафнутьевского монастыря в Боровске и уморили голодом. Двумя годами раньше скончался Фёдор Михайлович Ртищев. Перед смертью он отпустил на волю всех дворовых и умолял дочь и зятя как можно лучше обращаться с крестьянами, «ибо они нам братья». 22 января 1676 года после восьмилетней осады был взят штурмом Соловецкий монастырь — последний оплот старообрядцев.

А через неделю, 29 января, скончался, не дожив до 47 лет, царь Алексей Михайлович Тишайший. На престол вступил его сын от

бунтовщиков, при этом человек сто утонули в реке, больше семи тысяч было перебито или задавлено. Зачинщиков — кого казнили, а кого сослали в дальние места. И тем не менее правительство царским указом от 15 июня 1663 года отменило принудительный курс медных денег и стало выкупать их у населения по курсу сто медных рублей за 1 рубль 60 копеек серебром.

Примерно тогда же из ссылки в Москву вернули Аввакума. Его радушно принял Ртищев, осуждавший жестокость Никона по отношению к раскольникам и старавшийся удержать спорщиков от крайностей. Одной из верных учениц Аввакума стала тридцатилетняя боярыня Феодосия Морозова, занимавшая высокое положение при дворе. Незадолго до этого она овдовела, унаследовав огромные богатства своего мужа, Глеба Ивановича, и его брата, Бориса Ивановича, умершего чуть раньше. Выезжая в серебряной карете в сопровождении нескольких сотен слуг, Феодосия в то же время носила власяницу для усмирения плоти, принимала нищих и юродивых, молилась «по древним обрядам», а её московский дом служил пристанищем для гонимых староверов. Царь гневался на боярыню за эти выходки, но за неё заступалась царица Мария Ильинична, да и сама Феодосия старалась не обострять отношения, посещая богослужения в «новообрядной» церкви.

Аввакум в Москве удержался недолго. Он опять начал критиковать исправление обрядов и согласившихся с ним архиереев — и последовала новая ссылка. Его вместе с дьяконом Фёдором и сузdalским попом Никитой Добрининым доставили в Москву и расстригли. Это вызвало возмущение и в народе, и в боярских домах, и даже при дворе, где у царицы в тот день вышло «великое нестроение» с царём (иными словами, Мария Ильинична закатила мужу большой скандал).

Марии Милославской Фёдор, которому не исполнилось и 15 лет.

Тяжелобольному Никону разрешили вернуться в Ново-Иерусалимский монастырь, но в пути он скончался. Аввакум четырнадцать лет просидел на хлебе и воде в земляной тюрьме Пустозёрска. Принимал страдания не только от гонителей истинной веры, но и от «бесов»: по ночам они играли на домрах и дудках, мешая ему спать, вышибали чётки из рук во время молитвы, а то и прибегали к прямому физическому насилию — хватали протопопа за голову и вывертывали её. В таком взвинченном психическом состоянии Аввакум написал письмо царю, где наряду с благословениями сообщил, что отец его, Алексей Михайлович, находится в аду. 14 апреля 1682 года там же, в Пустозёрске, Аввакума, Лазаря, Никифора и Епифания сожгли в срубе.

Спустя две недели царь Фёдор Алексеевич скончался в возрасте 20 лет, а 25 июня в Успенском соборе венчались на царство сразу двое его младших братьев — шестнадцатилетний Иван (сын Милославской) и десятилетний Пётр (сын Нарышкиной). 5 июля в Грановитой палате Кремля под присмотром их старшей сестры, двадцатипятилетней царевны Софии, состоялась «пря о вере», где в явном большинстве оказались старообрядцы во главе с Никитой Добрыниным. Диспут был прерван, вожди старообрядцев схвачены и разосланы по

монастырским тюреммам, а попу Никите 11 июля на Красной площади принародно отрубили голову.

Попытки казачьих гетманов — после смерти Богдана Хмельницкого — создать независимое украинское государство окончились провалом. Турецкого вилайета (владений) из Украины также не вышло. Здесь стоит сделать небольшое отступление. Часто меняющиеся после Богдана гетманы продолжали лавировать между Польшей, Москвией и Турцией. Так, правобережный гетман Пётр Дорошенко в 1669 году заключил договор с султаном и был с почётом принят в Стамбуле, пожалован в паша и назначен «беем вилайета Украины». А для своего «государства» Дорошенко выговорил у Турции полную автономию и передачу гетманского сана по наследству.

Но сначала турок разбили русские войска, а потом, ввязавшись в войну с Австрией, они были разбиты объединённым австро-польским войском. В 1686 году Варшава и Москва заключили «вечный мир», поделив территорию Украины. «Хотя к этому миру относились как к временной мере, — пишут авторы «Истории Польши», — он фактически закреплял существовавший порядок вещей, то есть невозможность (для Польши. — А.А.) вернуть назад Киев, Чернигов и Смоленск».

Тем временем четырнадцатилетний Пётр Алексеевич оснащал свои «потешные полки» артиллерией...

Московская торгово-промышленная палата, Международная школа бизнеса и журнал «Наука и жизнь»



проводят конкурс
творческих работ
учащихся и выпускников
колледжей



«Новое поколение»

Срок подачи работ продлён до 1 марта 2010 года.

С положением о конкурсе можно ознакомиться на странице
www.nkj.ru/fun/konkurs

РАБОТЫ НА КОНКУРС ПРИНИМАЮТСЯ ПО АДРЕСУ:

101990, Москва, Мясницкая ул., д. 24, стр. 1, Редакция журнала «Наука и жизнь»
или по электронной почте: subscribe@nkj.ru



Атмосферная рефракция превращает солнечный диск в эллипс и делает видимым солнце, которое уже опустилось за горизонт. Небольшие вмятины по бокам диска вызвали слой холодного воздуха со слегка увеличенным показателем преломления. Наблюдая с большей высоты, можно было бы увидеть неподвижную «слепую полосу», разрезающую заходящее светило на две части.

• ФИЗПРАКТИКУМ

ИЗГИБАЕМ ЛУЧ СВЕТА

Световой луч, переходя из среды с одним показателем преломления в среду с другим, «ломается». Он меняет своё направление на угол, определяемый отношением показателей преломления этих сред (см. «Наука и жизнь» № 8, 2009 г.).

Но сплошь и рядом бывают ситуации, когда показатель преломления меняется не скачком, а постепенно. Тогда световые лучи изгибаются плавно, испытывая рефракцию (преломление — её частный случай).

Луч света, каким бы тонким он ни был, состоит из множества световых волн. Поперечное сечение луча называется волновым фронтом. Максимальную скорость световая волна имеет в вакууме, а в любой среде её скорость меньше. Показатель преломления n показывает, каково отношение скорости света в среде 1 к скорости света в среде 2: $n_{21} = v_2/v_1$. В стекле, например, скорость света в

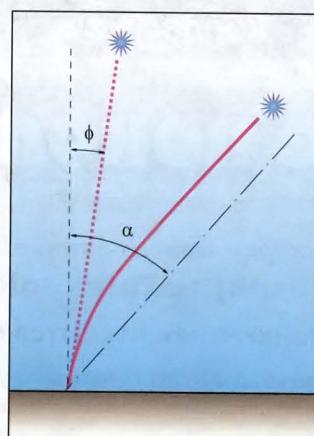
полтора раза меньше, чем в вакууме: $n = 1,5$.

Проходя сквозь среду, плавно меняющую показатель преломления (такая среда называется градиентной), луч изгибаётся так, что его выпуклость обращена в сторону уменьшения показателя преломления. Это легко объяснить, рассмотрев поведение волнового фронта в градиентной среде. Часть фронта, попавшая

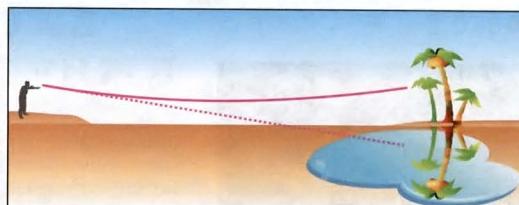
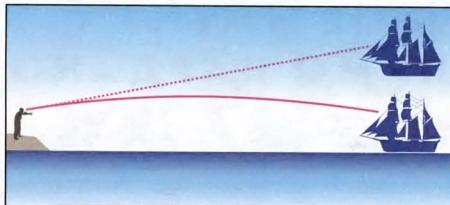
в неё, уменьшает скорость света в n раз. Остальная часть продолжает двигаться с большей скоростью, и фронт волны изгибается в сторону среды с возрастающим показателем преломления. Угол между истинным и кажущимся направлениями луча называется углом рефракции.

Именно это искривление световых лучей приводит к появлению миражей — мнимых изображений, которые сбивали с толку путешественников в степях и пустынях и наводили страх на моряков.

При сравнительно холодном воздухе над сильно нагретой солнцем поверхнос-



Световой луч проходит сквозь градиентную среду к наблюдателю. Если бы среда была однородной и рефракция отсутствовала, наблюдатель видел бы источник света под углом α . Но изгибание луча приводит к тому, что он видит его источник под углом ϕ , гораздо выше над горизонтом, чем на самом деле. Величина $\Omega = \alpha - \phi$ называется углом рефракции.



тью возникает тонкий слой горячего воздуха с пониженным показателем преломления. В этом слое луч света рефрагирует, искривляется и несёт к наблюдателю изображение неба или далёких объектов в зеркальном отражении. Создаётся полное впечатление, что впереди оазис с водоёмом и дворцы неведомых городов — призрачная фата-моргана. Такой мираж — нижний — можно наблюдать и в городе в прохладную ясную погоду над сильно нагретым солнцем асфальтом и даже возле каменной стены на солнечной стороне улицы.

Если над поверхностью расположена слой холодного воздуха, а над ним воздух тёплый, появляется верхний мираж, когда в воздухе возникает прямое или перевёрнутое изображение. Так бывает над поверхностью холодного океана, когда воздух уже прогрет солнцем. Тогда морякам являлся призрачный «Летучий голландец», идущий к ним на всех парусах и внезапно пропадающий из виду. На самом деле это какой-то вполне реальный парусник, плывущий далеко за горизонтом.

Но даже обычная атмосфера, в которой нет слоёв воздуха разной температуры, обладает рефракцией из-за того, что плотность атмосферы падает с высотой по экспоненциальному закону (см. подробности для любознательных). Максимальный угол рефракции спокойной атмосферы составляет примерно 35 угловых минут ($35'$). Поэтому, скажем, астрономические объекты находятся не там, где мы их видим. И штурманы, ловя секстаном звезду

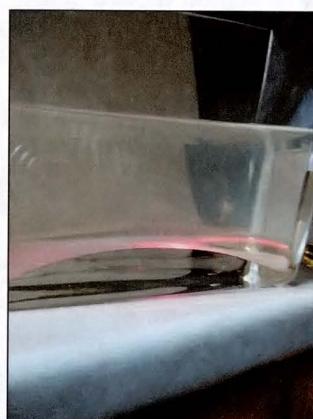
Так возникают миражи: верхний — над холодной морской водой и нижний — над сильно нагретой поверхностью земли.

или Солнце, обязательно делают поправку на атмосферную рефракцию.

А когда солнечный диск, угловой размер которого примерно $32'$ (угловые минуты), касается нижним краем горизонта, мы на самом деле видим мираж — Солнце уже под горизонт опустилось.

Градиентную среду создают и в элементах современных оптоволоконных линий связи (см. с. 12). Лазерный луч, попадая в эту среду, изгибаются и возвращаются в середину волокна, не касаясь его стенок.

Посмотреть, как изгибается световой луч, можно при помощи несложного опыта. Для него нужно взять стеклянную ёмкость типа аквариума, и чем длиннее,



Луч лазерной указки искривляется — рефрагирует — в кювете с раствором сахара, плотность которого увеличивается с глубиной. Фото автора.

тем лучше. Налейте в неё насыщенный раствор поваренной соли или сахара и подождите, пока за счёт диффузии в ёмкости не установится градиент плотности раствора. Луч лазерной указки, проходящий сквозь кювету, испытает хорошо заметный изгиб. Сфотографировав его, вы можете измерить угол рефракции для конкретных условий своего опыта.

Сергей ТРАНКОВСКИЙ.

● ПОДРОБНОСТИ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

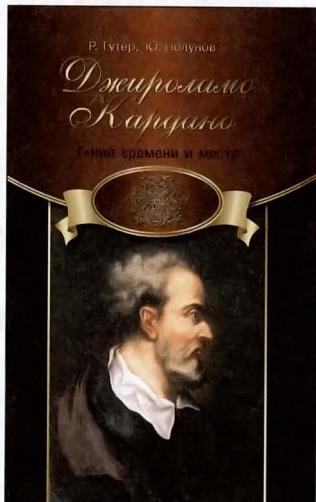
Закон убывания плотности атмосферы ρ с высотой h определяет приближённая экспоненциальная барометрическая формула:

$$\rho_h = \rho_0 e^{(-mgh/kT)},$$

где ρ_h и ρ_0 — плотность воздуха на уровне земли и на высоте h соответственно; T — абсолютная температура воздуха, которая, как предполагается, не меняется с высотой; m — масса молекулы воздуха (скажем, азота); $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К — постоянная Больцмана.

Именно такое — очень быстрое уменьшение плотности с высотой — и определяет сравнительно большую величину угла рефракции. Она максимальна для астрономических объектов вблизи горизонта и практически отсутствует в зените. Теорию атмосферной рефракции построил Ньютона в конце 1694 — начале 1695 года, но не опубликовал её.

ЗАБЫТЫЕ ИМЕНА: ДЖИРОЛАМО КАРДАНО



Гутер Р. С., Полунов Ю. Л. Джироламо Кардано. — М.: ЭНАС, 2010. — 256 с.

Кто сегодня не знает, что такое карданный вал? Появление карданного механизма произвело революцию в технике. Но мало кто помнит о судьбе человека, чьим именем он назван, — Джироламо Кардано (1501—1576).

А между тем этот выдающийся и разносторонний учёный эпохи Возрождения — врач, философ, изобретатель, естествоиспытатель, математик, астролог — оставил в наследие потомкам более 130 научных работ в разных областях знаний. Его сочинения столь различны по содержанию и качеству, что трудно поверить в их принадлежность перу одного и того же человека. На страницах книги — жизнь Джироламо Кардано, его озарения и ошибки, взлёты и падения.

Получив медицинское образование, Кардано сумел приобрести репутацию блестящего диагности и лучшего врача Европы, советов которого домогались государи и римские папы. Он успешно лечил пневмонию и туберкулёз, астму и корь; разработал метод обучения слепых, весьма напоминающий брайлевский; высказал предположение о том, что зародышами болезней

являются живые существа; предложил возможность переливания крови и впервые описал тиф.

Вкусил Кардано и славы математика. В книге «Великое искусство, или О правилах алгебры» он впервые изложил способ решения кубических уравнений, указав, что этот способ независимо друг от друга открыли Сципион дель Ферро и Никколо Тарталья. Но в математику этот способ вошёл всё же как «формула Кардано». Предложенный Кардано метод подстановок оказался весьма плодотворным для дальнейшего развития алгебры, а его ученик Феррари разработал метод решения уравнений четвёртой степени.

Тарталья, считавший, что его обманули, обвинил Кардано в нарушении обещания сохранить формулу в тайне. Противостояние Кардано и Тарталья — «великая контрверза» — длилось почти десять лет. История сохранила впечатительную переписку противников, многочисленные листовки и объявления с вызовами на научные турниры («диспуты»), куда, в соответствии с нравами XVI века, учёные являлись с герольдами и знёздами, как к месту настоящего боя. Такие диспуты сопровождались шумом и скандалами и стоили немалых нервов обеим сторонам поединка. Оружием служили задачи, которые дуэлянты предлагали друг другу для решения в присутствии свидетелей и судей.

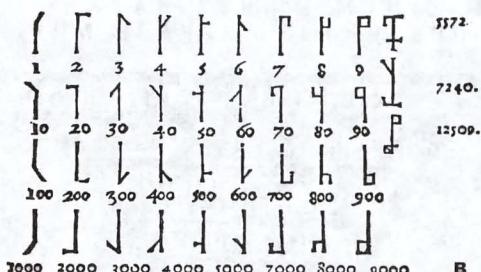
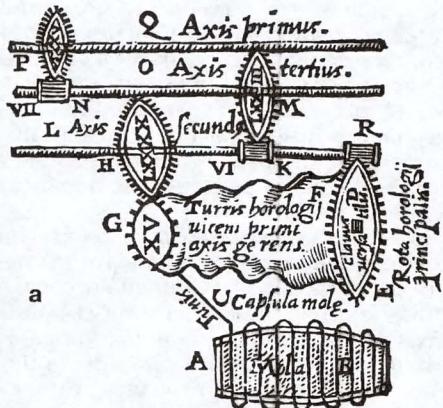
Но вернёмся к науке: определённых успехов Кардано достиг и в других областях математики — комбинаторике и теории вероятностей. Он увлекался азартными играми и嘗试edся разработать стратегию выигрыша. Итогом его наблюдений и обобщений стала «Книга об игре в кости».

Кардано принадлежит ряд мелких изобретений: масляный светильник с автомати-

ческой подачей масла, замок «с секретом», дымоход, в котором проделаны отводящие трубы (по две на каждую сторону света) так, чтобы при «противных ветрах» дым мог выходить в соответствующие отверстия. Джироламо внёс усовершенствование в камеру-обскуру, установив в неё линзу.

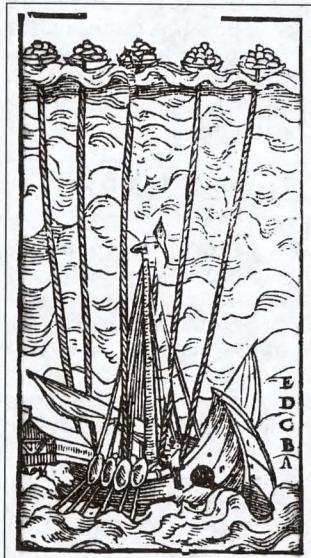
Заслуживает внимания и примитивное средство для шифрования текста, получившее название «решётки Кардано». С помощью этого изобретения секретное послание оказывалось скрытым внутри более длинного и совершенно невинно выглядевшего открытого текста. В простейшем варианте решётка представляла собой трафарет из листа плотного материала (картона или пергамента), в котором были прорезаны прямоугольные отверстия переменной длины, расположенные на различном расстоянии друг от друга. Человек, передающий сообщение, накладывал решётку на чистый лист бумаги и в отверстиях писал текст сообщения, так что в каждом из них помещались либо буква, либо слог, либо целое слово. Затем трафарет убирался, а оставшиеся пробелы заполнялись неким текстом, маскирующим секретное сообщение. Для прочтения сообщения достаточно было наложить на лист бумаги аналогичную решётку и читать через «окна» текст.

В своих сочинениях Кардано обсуждал устройство и принцип действия огромного числа механизмов, аппаратов, машин и сооружений. Он описал четыре вида «сосудов для перегонки» (различных в зависимости от сжигаемого и перегоняемого материала, от формы трубок и их расположения); способ изготовления бутылок повышенной прочности; методы конструирования сводов; машины для подъёма грузов и затонувших кораблей, принципы устройства шлюзов, планы

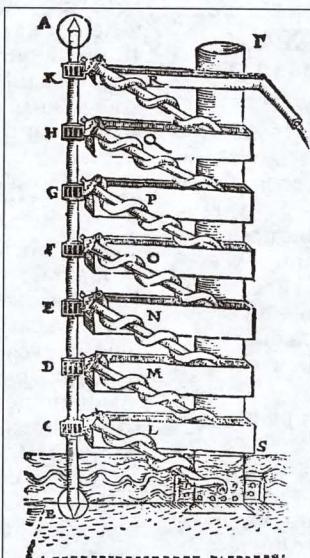


Иллюстрации из книг Кардано: конструкция часового механизма (а); способ подъёма затонувшего судна (б); национальная система записи цифр (в); водоподъёмник на основе группы «архимедовых винтов» (г).

б



г



фортификационных сооружений; «водоподъёмные машины» — насос Ктезибия, насос с полым поршнем, «архимедов винт» и «аугсбургскую машину», состоящую из ряда таких винтов; устройства водостоков и отхожих мест; машину для просеивания муки — одно из первых производственных средств автоматизации; ветряные мельницы и многое другое.

В области механики Джироламо занимался теорией рычагов и весов. Он изобрёл шарнирный механизм, предназначенный для передачи вращения между пересекающимися осями и названный впоследствии карданным механизмом. Ему принадлежит изобретение устройства,

позволяющего сохранить неизменное положение тела при любых поворотах кинематической системы.

Особый интерес для Кардано представляли способы передачи движения и часовые механизмы. Он исследовал и описал зубчатые, коночные и червячные зацепления, канатные передачи, передачи гибкими нитями; ввёл определение передаточного числа и пользовался им при подсчёте чисел зубьев в зубчатой передаче; сообщил способы преобразования поступательного движения во вращательное и наоборот в насосах и воздушных машинах, привёл методику нарезания зубьев; сформулировал правила построения часовых механиз-

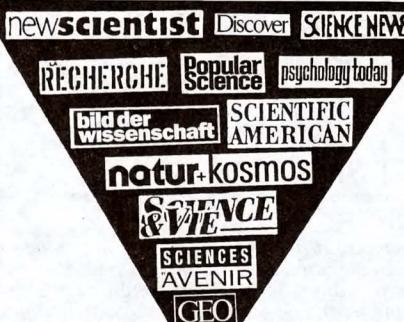
мов с подробным описанием часовых пружин и баланса.

Долгая и бурная жизнь Кардано была полна взлётов и падений: он то становился аскетом, то предавался всевозможным излишествам; знал застенки инквизиции и дворцы вельмож; отрицал бессмертие души и твёрдо верил в амулеты и мистическую власть чисел. Почти ровесник своего века, он усвоил и принял все его предрассудки и заблуждения: гениальные алгебраические открытия у него соседствовали со средневековыми представлениями о мире, описания хитроумных механизмов перемежались сообщениями о чудесах, различных пророчествах и чудищах.

Но что значит заблуждения Кардано, столь характерные для его времени, перед лицом его замечательных открытий! История навсегда сохранит его имя среди имён тех, кто, по выражению А. И. Герцена, подготовил «пропилеи новой науки»: «Во главе их (не по времени, а по мощи) Джордано Бруно, потом Ванини, Кардан, Кампанелла, Телезий, Парацельс и др. Главный характер этих великих деятелей состоит в живом, верном чувстве тесноты, неудовлетворительности в замкнутом круге современной им науки, во всепоглощающем стремлении к истине, в каком-то даре прорицания её».

Галина ХОНДАРИАН.

● О ЧЁМ ПИШУТ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЕ ЖУРНАЛЫ МИРА



ДЫМ ИЗ ВОЗДУХА ПРОНИКАЕТ В МОЗГ

Исследование, проведённое недавно в Мехико, показало, что местные дети, вынужденные дышать сильно загрязнённым воздухом, отличаются от сверстников, живущих вдали от столицы, на природе, ослабленной памятью, замедленным усвоением информации, ухудшением процессов принятия решений и планирования. Обследование 200 учеников начальных классов в Бостоне (США) выявило, что у тех, кто живёт в районах с воздухом, сильно загрязнённым продуктами горения, коэффициент интеллекта ниже и учёные они хуже, чем дети, живущие в сравнительно чистых районах. Ранее было показано, что у собак, дышащих загрязнённым городским воздухом, сверхмикроскопические частицы дыма и сажи попадают в мозг. Частицы таких размеров массово возникают при горении любых видов углеродного топлива, в том числе бензина.

Немецкие врачи из университета Дюссельдорфа на материале исследования 149 пожилых женщин из районов с высоким загрязнением воздуха утверждают, что длительное воздействие дымов и автомобильных выхлопов способствует развитию болезни Альцгеймера. Немецкий токсиколог Гюнтер Обердёрстер, изучив медицинские истории сварщиков, которые вынуждены дышать дыром горящего металла, показал, что у многих из них уже в 46 лет появляются первые симптомы болезни Паркинсона (это на 17 лет раньше среднего). Обердёрстер считает, что наночастицы дымов попадают в мозг не с кровью, а через обонятельный нерв.

Известно, что сильное измельчение изменяет свойства материалов. Например, сверхтонкая пыль таких безобидных веществ, как сахар, древесина, мука, способна взрываться, поскольку реакционная способность этих веществ сильно возрастает. Неудивительно, что наночастицы из дыма агрессивно реагируют с нервными клетками.

Во многих странах с целью экономии невозобновляемых видов топлива отопление переводят на биомассу, проще говоря, на брикеты, прессуемые из измельчённых веток и тонких стволиков быстрорастущих видов деревьев и кустарников (ива, тополь). Дым от такого топлива содержит не меньше наночастиц сажи, чем неочищенный выхлоп дизеля. Возможно, придётся оборудовать дымоходы домашних печек (а их, например, в Германии около 15 миллионов) фильтрами наподобие автомобильных. Тем более что дым горящей древесины содержит кроме сажи более 4000 ядовитых соединений.

СВИСТАТЬ ВСЕХ НАВЕРХ!

Если послушать некоторых пророков глобального потепления, человечеству скоро не останется ничего другого, как уйти подальше от берегов морей и океанов и подняться со своими городами на холмы и горы. Другой вариант приспособления к меняющемуся уровню воды известен уже многие тысячи лет — это свайные постройки.

Археологические исследования, проводимые на островах Карибского моря, показывают, что примерно 7000 лет назад местные жители уже сталкивались с теми же проблемами и сумели выдержать подъём уровня воды и участившиеся ураганы. Когда окончился последний ледниковый период и стал таять массивный ледяной щит, лежавший на Северной Америке, эта сторона континента начала немного подниматься из мантии, всплывать, а другой конец Северной Америки, в районе Кариб, стал опускаться. В результате уровень моря здесь постепенно поднялся, местами до пяти метров. И всё же, как показали раскопки на севере Кубы, 7000 лет назад и до середины XVII века здесь жили люди — индейцы племени таино. Их дома были построены над водой лагуны на высоких, толстых, прочных сваях. Радиоуглеродное датирование показало, что сваи стояли на своих местах сотни лет. Лагуну от моря отгораживала коса, давая некоторую защиту от штормов.

Сваи были солидными, но постройки на них — довольно хлипкими. Предполагают, что во время штормов и ураганов жильцы прятались в пещеры, находящиеся поблизу

Свайные постройки каменно-го века на Цюрихском озере (реконструкция).

ности (и сейчас местное на-селение использует их как укрытие от непогоды). По-враждённые ветром и волнами домики можно было по-том быстро восстановить.

Вряд ли многим жителям современных прибрежных городов понравится идея переселиться в небольшие дома на сваях. Но не исключено, что нужда заставит. Так, после разрушительного цунами в Рождество 2004 года свайные постройки начали сооружать на Мальдивах.

«Если люди справились с этой проблемой в каменном веке, — говорит историк Тим Бич из Джорджтаунского университета (США), — то с помощью современ-ной техники мы справимся тем более».



ЛЕЧЕНИЕ ОТ ИНТЕРНЕТА

Во всём мире растёт число людей с не-здоровой привязанностью к интернету, особенно к сетевым играм. Американские и китайские эксперты считают, что о за-висимости от интернета можно говорить, если человек в среднем проводит в мировой сети ежедневно 6 часов 8 минут и более. А некоторые игроманы могут периодически совершать сетевые «марафоны» продолжительностью более суток. Но время, про-водимое за клавиатурой, не единственный симптом болезни (куда следует относить людей, по работе сидящих за компьютером в течение 8 часов?). Как считает фран-цузский нарколог доктор Брюно Роше, работающий в Информационном центре по игроманиям, нужны дополнительные критерии: постепенный рост времени, проводимого в игре, и неспособность его сократить даже при явных отрицательных последствиях — ухудшении отношений в семье, на ра-

Океан уже поднимается. Взлётно-посадочная полоса международного аэропорта Мальдив-ских островов вскоре может оказаться под водой, а там зальёт и все острова. Поэтому в республике создаётся резервный фонд для рас-селения островитян в другие страны.

боте или в школе. По оценке Роше, игрома-нами становятся самое большое 3—4% лю-бителей сетевых игр. Другой французский специалист, врач Марк Вайёр, сравнивает приверженность к сетевым играм с алко-голизмом и наркоманией, так как во всех этих случаях большой бессилен самостоятельно ограничить себя. Кстати, по статистике, во Франции 400 тысяч алкоголиков и от 600 до 800 тысяч интернет-зависимых (на 65 миллионов населения). Речь идёт не только о приверженцах сетевых игр, но и о любителях неумеренного общения через компьютер (чаты, форумы, социальные сети вроде «Одноклассников»), а также о привыкших постоянно прыгать с одного сайта на другой, не читая их содержания.



Встречаются также «наркоманы электронной почты», каждые несколько минут проверяющие, нет ли новых сообщений.

По мнению специалистов, к интернет-зависимости часто приходят в критические моменты жизни, например после каких-то семейных драм, утрат, крутых поворотов судьбы. Среди пациентов доктора Вайёра преобладают молодые люди (16—25 лет), в жизни которых критическими событиями явились окончание школы и выход во взрослую жизнь, необходимость выбора профессии, да и спутника жизни. Некоторая часть молодёжи ищет в виртуальном мире убежища от реальных проблем.

Лечение занимает от нескольких недель до нескольких месяцев. Доктор Роше призывает помещать на интерфейсах игр предупреждение вроде того, что печатается на пачках сигарет: «Слишком частая и длительная игра опасна для вашего здоровья».

Наиболее серьёзно относятся к интернет-зависимости в Китае. Пекин видит в ней эпидемию, которая угрожает общественному порядку, и рассчитывает, что китайским представителям удастся провести во Всемирной организации здравоохранения резолюцию о включении интернет-зависимости в официальный реестр болезней.

ЦИФРЫ И ФАКТЫ

■ Мировые запасы тантала — металла, необходимого для производства миниатюрных, но ёмких конденсаторов, составляют около 180 тысяч тонн, а годовое потребление — 3 тысячи тонн. Танталовые конденсаторы применяются в сотовых телефонах, ноутбуках и другой портативной электронике.

■ При включённом кондиционере расход бензина в автомобиле увеличивается на треть при езде по городу и на 16—20% — на трассе. Но проветривание через открытые окна тоже приводит к повышенному расходу горючего — на 4% за каждое открытое окно, так как ухудшается обтекаемость автомобиля.

■ В середине XIX века душевое потребление сахара в Европе составляло за год два килограмма, в 1920 году — 17 кг, в наши дни — 37 кг. Понятно, откуда берётся диабет.

■ Мировое производство азотных удобрений из азота воздуха потребляет сейчас более 1% всей энергии, расходуемой в мире, и более 5% природного газа.

■ 13% населения мира живёт в пустынях.

■ Ежегодно в мире выращивается около 7 миллионов тонн табака. Основные производители — Китай (41%), Бразилия (13%) и Индия (8%).

■ По данным Всемирной организации здравоохранения, в последние 75 лет смертность от рака в США падает. Особен-

но заметно падение среди молодых людей — каждые 10 лет на 26%.

■ В Большом адронном коллайдере ежесекундно сталкиваются 40 миллионов пар протонов.

■ На юго-западе Китая, обследовав 41 горную деревню, лингвисты обнаружили 18 ранее не известных языков. Полагают, что только в провинции Юньнань может иметься около 150 языков, ещё не описанных специалистами.

■ Ежегодно рыбаки мира теряют в морях и океанах 640 тысяч тонн сетей, вершей, тралов и другого оборудования для рыбной ловли. Это угрожает жизни морских рыб, птиц и млекопитающих.

■ Пройдя вдоль реки Меконг (общая её длина более 4500 км, река протекает через шесть стран Юго-Восточной Азии), экспедиции биологов за последние 10 лет обнаружили 519 неизвестных видов растений, 279 видов рыб, 88 новых видов пауков и столько же лягушек, 25 — змей, 15 — млекопитающих (в том числе довольно крупный вид оленя) и 4 новых вида птиц.

■ В 2008 году впервые энергопотребление развивающихся стран превысило расход энергии промышленно развитыми странами.

■ Японские генетики показали, что раннее облысение связано с отсутствием специфического гена — Sox21.

■ Наиболее консервативны аптекари и врачи в Англии. Здесь только 4% препараторов, продающихся в аптеках, моложе пяти лет. А больше всего новых медикаментов в Бельгии (17,2%) и Швеции (18,2%).

■ Ежесекундно из верхних слоёв атмосферы улетучиваются в космос $5 \cdot 10^{25}$ молекул воздуха. При такой скорости утечки нашей атмосферы хватит ещё на несколько миллиардов лет.

■ Обычно анализ крови на холестерин берут натощак, чтобы жиры, поступившие в кровь после еды, не искавали картину. Однако опыты, проведённые в Дании на 9000 добровольцах, показали, что после еды незначительно повышается только содержание триглицеридов, а на содержание холестерина еда не влияет.

В материалах рубрики использованы сообщения следующих изданий: «*Economist*», «*Focus*» и «*New Scientist*» (Англия), «*Bild der Wissenschaft*» и «*Psychologie Heute*» (Германия), «*Science Illustrated*», «*Science News*» и «*Seed*» (США), «*Ça m'intéresse*», «*La Recherche*», «*Science et Vie*» и «*Sciences et Avenir*» (Франция), а также сообщения агентств печати и информация из интернета.



Ума палата

ПОЗНАВАТЕЛЬНО-РАЗВИВАЮЩИЙ РАЗДЕЛ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ

E-mail:umapalata@nkj.ru

ДЖЕНТЛЬМЕН В ЧЁРНОМ

Эта птица всегда казалась мне удивительно красивой в своей простоте и элегантности. Чёрное, как уголь, оперение, ярко-жёлтый клюв и каёмка вокруг глаз. Таков самец чёрного дрозда — строгий джентльмен. Словно подчёркивая сдержанность и практичность «костюма», он поёт свою песню с выдержанными паузами, давая слушателю возможность насладиться мелодией.

Слышать весенние серенады чёрного дрозда мне доводилось не раз, а вот вволю полюбоваться исполнителем не получалось. Несколько случайных встреч не могли удовлетворить любопытства, тем более оставаться в карте памяти моего фотоаппарата. Желанный трофея ускользал раньше, чем я успевал его разглядеть. Не помогали

Чёрный дрозд — один из первых вестников весны. Ещё не успевает растаять снег, а его флейтовая, несколько печальная песня уже слышна в лесу.

даже уловки с прокручиванием брачной песни на плеере. Самец, конечно, реагировал на незримого соперника, но не так, как мне было нужно. Он лишь с большим усердием начинал выводить свои трели, продолжая держаться под прикрытием листвы и ветвей.



У дрозда-рябинника голова и задняя часть шеи — серого цвета, спина — каштановая, нижняя часть тела — светлая. Горло и грудь с желтоватым оттенком и тёмными пестринами. Самцы по оперению сходны с самками, но у большинства из них на каштановом фоне спины имеются более тёмные пестрины.



Дрозд-белобровик размерами и окраской оперения похож на певчего дрозда. Но перепутать их нельзя: у белобровика яркие светлые брови и ржавчато-красные бока. Так же окрашена и нижняя сторона крыльев, что хорошо заметно в полёте. Самка от самца почти не отличается.



Самка чёрного дрозда неутомима в поисках корма для своих малышей. Однажды даже принесла птенчикам ящерицу, но съесть её пришлось самой.

Бросив затею сфотографировать чёрного дрозда, я решил переключиться на его трескучего собрата — дрозда-белобровика, свившего гнездо на ветле у деревенского родника. Взвалил рюкзак с фототехникой на спину, повесил чехол со штативом на одно плечо, мешок с палаткой-укрытием на другое и направился к давно запримеченному гнезду. Если бы заранее знал, что меня ждёт, вообще бы не вышел из дома. Птенцы, которые, по моим расчётам, должны были покинуть гнездо через два-три дня, уже вовсю подавали голоса из зарослей крапивы. Ни о какой успешной фотосъёмке не могло быть и речи.

Злой на себя, что не провёдал птиц раньше, я отправился на поиски новых гнёзд в болотистое местечко у реки. У самой тропинки удалось найти гнездо дрозда-рябинника с ещё слепыми птенцами. По-хорошему, надо бы подождать, пока они подрастут и оперятся, но после горького опыта с белобровиком я подумал, что съёмку лучше не

откладывать, тем более что и укрытие у меня с собой.

Рябинник — самый распространённый дрозд в средней полосе, я фотографировал его и раньше, поэтому особой радости от новой встречи не ожидал. Несспешно подготовился к съёмке. Благо гнездо располагалось всего в метре от земли, и рядом было удобное место, где можно поставить палатку-укрытие.

Только устроился внутри укрытия, как прилетел дрозд в буром пёстром оперении покормить птенцов. Но это оказался не рябинник! Вроде как певчий дрозд, только темнее... Хм, как же я не заметил, что гнездо без выстилки? Лоток — словно бетонированная чаша. Такое гнездо характерно для певчего дрозда. Однако тот, который прилетел, всё-таки крупноват для певчего. Но, может быть, мне это только кажется, ведь я смотрю на птицу через приближающий телескоп? Я продолжал мысленно задавать себе вопросы и даже не предполагал, что передо мной гнездо чёрного дрозда. Лишь когда в объективе появилась чёрная птица и начала по-отцовски деловито кор-

● ЛИЦОМ К ЛИЦУ С ПРИРОДОЙ

мить птенцов, до меня дошло: значит, до этого я всё время видел самку, которую прежде вообще не встречал.

Счастью моему не было предела! В нескольких метрах от меня поглощённая семейными хлопотами чета чёрных дроздов поочерёдно кормила своё прожорливое потомство. Самка, как это бывает у птиц, подлетала заметно чаще, чем самец, но всё же и он вносил ощутимую лепту, принося то майских жуков, то каких-то непонятных больших чёрных личинок. Птенцы были ещё совсем крошечные, поэтому родителям постоянно приходилось помогать им заглатывать крупную добычу, проталкивая её клювом в глотку. После каждой кормёжки самка поедала помёт своих птенцов. Видимо, в нём остаются полезные вещества, легко усваиваемые взрослой птицей, тогда как пищеварительная система птенцов ещё недостаточно развита, чтобы их переварить.

А один раз самка даже принесла птенчикам ящерицу, скормить которую у неё так и не получилось: слишком крупной оказалась добыча. Пришлось самой проглотить пойманную рептилию.

Более пяти часов я терпеливо присидел в укрытии у гнезда, любуясь, как заботливо кормит своих птенчиков чета чёрных дроздов. Чёрный джентльмен в облике примерного семьянина стал ещё более симпатичен и понятен. Теперь я знаю, кому поёт он серенады и ради чего охраняет границы своей территории.

Для полной картины мне не хватало только фотографии гнезда с яйцами, но разве я мог об этом мечтать, когда получил главное? Впрочем, мне повезло. Когда я в разгаре лета всего на



Заботливый пapa прилетал к детям то с какой-нибудь личинкой, то с майским жуком.

Гнездо чёрных дроздов. Наружный слой — из стеблей травы, листьев, мха, корешков и прутиков, лоток — из мелких травинок, скреплённых растительным волокном и глиной.

пару дней приехал в деревню, случайно обнаружил гнездо чёрного дрозда с яйцами. Как известно, дрозды успевают за сезон вывести птенцов дважды. Очевидно, это и был второй раз.

На этом, наверное, можно и закончить портрет героя. Конечно, биография чёрного дрозда моими наблюдениями не исчерпывается, и многие стороны его жизни остались за кадром. Но, по крайней мере, будем считать, что джентльмен в чёрном однажды уже пожал мне руку.

Василий ВИШНЕВСКИЙ,
фотограф-аниалист.

ИСТОРИЯ БУМАЖНОГО ЛИСТА



Пожелтевшие от времени древние книги, пропахшие порохом пиратские карты, простая ученическая тетрадь — всё это бумага. Как и когда она появилась и какие «информационные носители» существовали до неё? Об этом и многом другом можно узнать, побывав на выставке «Многоликая бумага». Выставка открыта до 10 января 2010 года в Государственном биологическом музее имени К. А. Тимирязева.

Алёна ПАЛАЖЧЕНКО.

Потребность обмениваться информацией и оставлять письменные свидетельства о своей жизни существовала у человека всегда. Древние люди рисовали на скалах быков и оленей, на которых они охотились. Но рисунки, сделанные углём или глиной, смывало дождём. Тогда первобытные художники стали выбивать силуэты животных на скалах острым камнем. Прошли тысячи лет, а скалы по-прежнему хранят следы жизни давно исчезнувших племён.

Однако долбить камень — удовольствие сомнительное. Со временем человек стал использовать для записи пластиичную глину. Письменность на глине (не рисунки, а похожие на буквы значки и пиктограммы) появилась более пяти тысяч лет назад. Её считают достижением шумерской цивилиза-

ции, которая существовала на территории современного Ирака. Шумеры выдавливали знаки на табличках из сырой глины тростниковой палочкой, заострённой «клином». Отсюда и название — клинопись. Большие документы из десятков глиняных «страниц» хранились в ящиках. Можно представить, как тяжело доставались знания шумерским ученикам, если им приходилось таскать ящики с глиняными «учебниками».

В Египте в начале третьего тысячелетия до н.э. научились делать почти настоящую бумагу из высокого травянистого растения — папируса. От слова «папирус» произошло название бумаги в некоторых языках: *papier* — во французском и немецком, *paperg* — в английском, *papel* — в испанском. Растение считалось царским, потому что пучок его листьев похож на лучи солнца — бога Ра, а срез трёхгранного стебля имеет форму пирамиды.

● РАССКАЗЫ О ПОВСЕДНЕВНОМ



Наскальные рисунки животных, оставленные первобытным человеком.

Европейцы, прежде всего греки и римляне, придумывали свои способы записи. Сменив много различных носителей (свинцовые листы, костяные пластиинки и т.д.), начиная с VII века до н.э. они записывали тексты на деревянных дощечках, покрытых слоем воска. На податливом воске писали, как и на глине, острой палочкой — стилусом. Тексты и рисунки легко стирались его обратным тупым концом — никакой грязи «в тетрадках». Кстати, слово «тетрадь» произошло от скреплённых по четыре штуки таких дощечек («тетра» в переводе с греческого — четыре). Образцы античных «школьных тетрадей» дошли до нашего времени. На одной из них твёрдой рукой учителя начертано: «Будь прилежен, мальчик, чтобы тебя не выдрали». И ученик прилежно переписал эту мудрую мысль четыре раза.

У всех существовавших до бумаги «носителей информации», конечно, были недостатки. Глина не годилась для больших текстов из-за своей тяжести. Надписи на воске недолговечны. Папирус со временем темнел и ломался. А когда хитрые египтяне ввели запрет на вывоз папируса за границу, греки вспомнили, что в Персии для письма издревле использовался дефтер — высушенные шкуры животных. Кстати, в турецком и родственных ему языках слово «дефтер» и сейчас означает тетрадь.



Клинопись на глиняных дощечках.



На воске писали острой палочкой — стилусом. На фото: образец античной «школьной тетради».



Узелковое письмо «кипу» (слева). «Послание» состоит из верёвок, к которым привязаны ряды шнурков с узелками. Письменность «вампум» (справа). Запись представляет собой шнуры с нанизанными на них раковинами разного цвета и рисунка.

Первыми переняли древнюю технологию жители греческого города Пергама. Они усовершенствовали процесс выделки шкур и во II веке до н.э. начали производство пергамента.



В качестве материала для письма использовали и пергамент — особым образом выделанные шкуры животных.

Процесс этот был чрезвычайно дорогим и трудоёмким: шкуру промывали, удаляли самый грубый и жёсткий волос, несколько дней вымачивали в известковом растворе, очищали, сушили и вычёсывали. Затем натягивали на деревянные рамы и мездрили, то есть отделяли от кожи мездру (подкожную клетчатку). После этого шкуру шлифовали, натирали мелом и выглаживали пемзой.

Новый материал был прочным и долговечным, не темнел, не пересыхал, не трескался и не ломался. И главное, его можно было использовать много раз. Благодаря пергаменту до нас дошли древнейшие документы, которым (в отличие от папируса) время не нанесло непоправимого ущерба. Например, в сохранившемся молитвеннике X века учёные обнаружили несколько слоёв записей, сделанных вдоль и попрёк, стёртых и защищенных. Сейчас с помощью рентгена документ почти

расшифрован, и в нём обнаружился древнейший трактат самого Архимеда! Кстати, книги, написанные на пергаменте, называют *палимпсестами* (от греческого слова *palimpseston* — рукопись, писанная на пергаменте по смыслу или соксобленному тексту.).

В странах Юго-Восточной Азии тоже перепробовали много способов сохранения текстов. Например, их выжигали на узких бамбуковых пластинах и скрепляли шнурами в «бамбуковые книги». Но такие книги занимали много места, а шнуры перетирались. Писали на шёлке, но он был слишком дорог. Использовали и более дешёвый носитель — листья пальм, которые сшивали затем в «книгу». Кстати, бумажный лист современной книги называется так в память о своём пальмовом прототипе.

Наконец, китайский император Лю Чжао, неудовлетворённый ни одним способом записи текстов, приказал найти им достойную замену. Чиновники крепко озабочились, и один из них — Цай Лунь — придумал-таки ту самую бумагу, способ производства которой со временем её изобретения (в 105 году н.э.) почти не изменился. По методу Цай Луня в качестве сырья можно было использовать древесные волокна, солому, траву, мох, тряпью, паклю и даже растительные отходы.

Некоторые историки утверждают, что Цай Лунь подсмотрел процесс изготовления бумаги у бумажной осы. Эта оса строит гнёзда из бумаги, которую делает сама, пережёвывая и смачивая клейкой слюной волокна древесины. Но даже если сам способ «изобрели» осы, Цай Лунь первым подметил, расшифровал и сумел применить его.

Обе Америки — Северная и Южная, — отрезанные океаном от Евразии, создавали свои способы письменности. Коренные народы Южной Америки в XI—XVI веках придумали узелковое письмо «кипу» (*quiri* в переводе с языка индейцев кечуа означает узел).

Их «послания» состояли из верёвок, к которым привязывали ряды шнурков. Смысл кипу зависел от типа и числа узелков, цвета и количества нитей, их расположения и переплетения. И хотя узелковый метод письменности

в том или ином виде был в ходу в разных уголках Земли, его принято считать изобретением инков.

Индийские племена Северной Америки записывали информацию, называя на шнурья небольшие ракови-



КАК ДЕЛАЮТ БУМАГУ СЕГОДНЯ

Современная бумагоделательная машина по размерам не уступает товарному поезду: её длина превышает 100 м, высота — больше 10 м, ширина — 6—8 м; масса — больше 3 тыс. тонн. Такая машина производит более 300 тонн бумаги в сутки.

Бумага толстая (картон) и тонкая (папиросная), писчая и газетная, для черчения и рисования, обёрточная, упаковочная, для спичечных коробков и конвертов, конфетная, салфеточная и туалетная, гофрированная и бархатная, гладкая и шероховатая, чёрная, белая и цветная — вся она делается на бумагоделательных машинах.

Сырьё для бумаги служат растительные волокнистые вещества — древесная масса, рисовая солома, хлопок, макулатура. Сначала сырьё размалывают в машинах-мельницах с добавлением воды. Волокна укорачиваются, расщепляются, становятся более мягкими и эластичными. Чтобы в дальнейшем чернила или краска не пропадали на обратной стороне бумаги, в бумажную массу вводят гидрофобные (водоотталкивающие) вещества, например канифоль. Эта операция называется проклейкой.

Далее в бумажную массу добавляют минеральные наполнители. За счёт них повышается белизна, уменьшается прозрачность, увеличивается мягкость, гладкость и равномерность просвета.

Для придания прочности волокнам добавляют крахмал и разные смолы, а цвет придают красителями. Затем массу разбавляют водой и очищают от загрязнений.

Наконец, начинается отлив бумажного полотна на бумагоделательной машине. В плоскосеточной машине (бывают ещё и круглосеточные) полотно формируется из бумажной массы на движущейся горизонтальной сетке. Здесь оно частично обезвоживается, а затем, проходя между валами пресса (их может быть 2—3 и даже 4—5), теряет последнюю влагу. Готовое бумажное полотно поступает в сушильный агрегат, где проходит между полыми сушильными цилиндрами, обогреваемыми паром, и окончательно высыхает. Последний этап производства бумаги — отделка. В отделочной части полотно пропускают через машинный каландр — несколько отшлифованных и отполированных валов, после чего оно приобретает ещё большую гладкость и лоск. Готовая бумага наматывается в рулон, затем её нарезают, сортируют и упаковывают.

ны. Этот вид письменности назывался «вампум» — от индейского слова *watrat* (сокращённое от *watritreag*) — белые бусы. Переплетения шнурков образовывали полоску, которую обычно носили как пояс. Комбинируя цветные ракушки и рисунки на них, индейцы передавали от одного племени к другому целые послания.

В(верхнем слое берёзовой коры). Древней Руси писали на бересте. Точнее, не писали, а прорезывали буквы костяной или металлической палочкой — писалом. Много таких граммот найдено в новгородских землях.

Слово «бумага» пришло в русский язык, предположительно, из итальянского (*bambagia* — хлопок). Своя бумага появилась на Руси к концу XVI века. В 1720 году Пётр I издал указ о строительстве фабрик по производству бумаги по всей стране: «...повелеть во всём государстве, во всякой губернии учинить бумажные заводы и под те заводы выбрать места на реках...»

На стенах музея можно увидеть самые разные растения, из которых делают бумагу — от сахарного тростника до болотной тины. Да-да, в 1920—1930-х годах в Новосибирске работала фабрика, где бумагу делали из водорослей. К сожалению, такого образца музею найти не удалось.

Один из залов выставки «Многоликая бумага» рассказывает о проблемах переработки бумаги. Дело в том, что бумажное производство наносит вред окружающей среде. Во-первых, потому, что основным сырьём для бумаги служит древесина, а во-вторых, в технологии её производства используется много химических веществ, которые вместе с водой попадают в почву и водоёмы. Безвредной может считаться лишь бумага ручного производства, например рисовая, конопляная, японская вати или локта, изготавляемая в странах Юго-Восточной Азии.

Целый зал выставки представляет бумагу как предмет творчества. Оказывается, из этого необычайно выразительного и податливого мате-

риала можно создать массу интересных вещей.

Древнее японское искусство оригами особо представлять не надо. Его основной принцип — правильно понять схему сборки и сложить изделие, соблюдая все пропорции. Существует ещё киригами, когда изделия вырезают из сложенного в несколько раз листа бумаги.

Сделать бумагу объёмной позволяет бумагопластика. В ней используется цветная бумага, подобная тонкому ватману, а также тонкая, полупрозрачная, ярко окрашенная декоративная бумага ручного производства.

В бумажной живописи бумага заменяет краску. Чтобы создать живописное полотно, кусочки специальной разноцветной бумаги «ханди» вырезают из размоченного в нужных местах листа и накладывают слоями.

Бумагокручение, или квилинг (см. «Наука и жизнь» № 11, 2009, с. 90), позволяет создавать ажурные, словно кружевные, композиции из тонких, скрученных особым образом полосок бумаги.

Декупаж — декорирование вырезками из бумаги различных предметов: коробок, рамок, ваз, ламп, мебели путём наложения одинаковых картинок друг на друга с помощью скотча и клея.

Выставка «Многоликая бумага» заставила заглянуть в глубь веков и задуматься о дне сегодняшнем. В набирающем обороты XXI веке, когда книги не читают, а больше слушают, когда общаются друг с другом через интернет или по мобильному телефону, не стоит забывать о бумаге. Пишите и рисуйте на ней, читайте то, что на ней написано, творите из неё! И ещё: разговор (и компьютерная переписка, кстати!) проходит, как ветер, а то, что написано или нарисовано на бумаге, остаётся будущим поколениям.

Иллюстрации из фотоархива Государственного биологического музея имени К. А. Тимирязева.

«РАДУЖНОЕ СКЛАДЫВАНИЕ»

Татьяна ПРОСНЯКОВА.
Фото Петра Шольца.

Бумага — замечательный материал, позволяющий воплотить любую фантазию. В прошлом номере мы рассказали, как сделать из бумаги снежинки или панно в технике квиллинг. Ранее познакомили вас с оригами (см. «Наука и жизнь» № 12, 2005 г.). На этот раз предлагаем освоить технику айрис фолдинг (*iris folding*), что в переводе с английского означает «радужное складывание». Рисунок создают разноцветные бумажные полоски, наклеенные под определённым углом в виде закручивающейся спирали. А как получается этот эффект, вы узнаете, изучив технику построения айрис-шаблона. Сама по себе она проста, но требует усидчивости и аккуратности.

Начнём с изготовления открытки «Ёлочка». Нам понадобятся лист цветного картона или плотной бумаги, тонкая бумага трёх цветов (она может быть однотонная или пёстрая), айрис-шаблон на основе равнобедренного треугольника, клеящий карандаш или кусочки скотча.

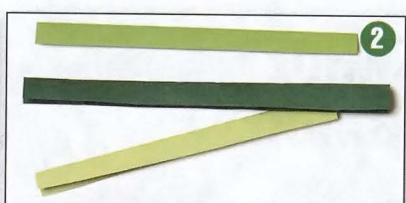
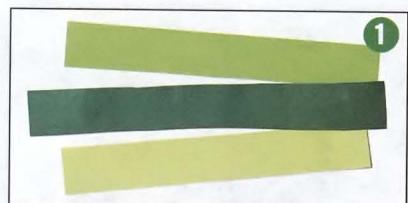
Из листов тонкой цветной бумаги формата А4 нарежьте полоски трёх цветов (фото 1) шириной 22—24 мм. Немного шире остальных должны быть нижние и боковые полоски, поскольку они будут закрывать внешние контуры ёлочки. Сколько всего нужно полосок, сразу рассчитать сложно, придётся дорезать их в процессе ра-



боты. Каждую полоску сложите вдоль пополам (фото 2).

Вырежьте для ствола пять полосок разных оттенков коричневого цвета размером 35×20 мм. Сложите их вдоль пополам (фото 3).

● СВОИМИ РУКАМИ



Нарисуйте на картоне с изнаночной стороны силуэт ёлочки.



Аккуратно вырежьте его, используя канцелярский нож или ножницы (фото 4).

Рисунок в айрис фолдинге создаётся с помощью айрис-шаблона, который можно сделать самостоятельно, а можно воспользоваться уже готовым. Приводим шаблон для ёлочки в натуральную величину (см. рисунок). Построен он на основе равнобедренного треугольника с основанием 14 см и высотой 16 см. Ширина каждого отрезка 1 см.

Перерисуйте шаблон. Наложите картон с силуэтом ёлочки на шаблон изнаночной стороной, прикрепите его скрепками (фото 5).

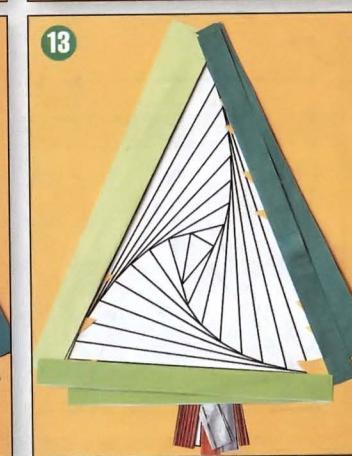
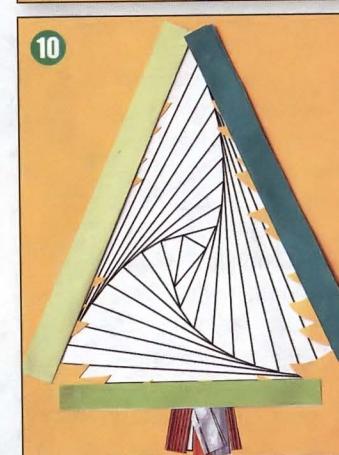
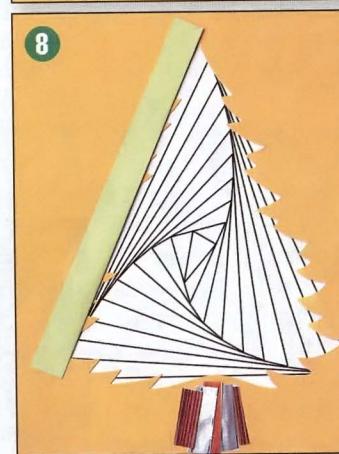
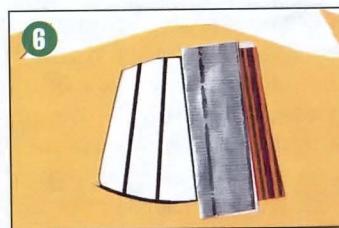
Вся последующая работа ведётся с изнанки.



Сначала сделайте ствол ёлочки. Слегка смажьте kleem участок картона вокруг прорези с правой стороны (фото 6). Приклейте первую полоску. Линия сгиба на полоске должна располагаться вдоль линии на шаблоне. Чтобы приклеить вторую полоску, смажьте kleem картон сверху, снизу, а также предыдущую полоску. Чтобы полоски не раскрывались, их можно чуть-чуть проклеить в некоторых местах или закрепить по краям маленькими кусочками скотча. Так заполните полосками весь ствол (фото 7).

Теперь возьмите самую длинную и широкую полоску. Приложите её к работе с левой стороны. Линия сгиба должна располагаться вдоль первой линии айрис-шаблона. Если полоска слишком длинная — подрежьте её. Приклейте полоску, немного смазав kleem картон по краям прорези (фото 8). Полоску другого цвета приклейте так, чтобы она совпала с крайней правой линией шаблона (фото 9). Вслед за ней приклейте снизу полоску третьего цвета по нижней линии шаблона (фото 10).

Приготовьте следующую полоску первого цвета. Приложите, отмерьте нужную длину, подрежьте и приклейте. Клеем смажьте не полоску, а места приклеивания — kleя надо совсем чуть-чуть, только чтобы полоска «схватилась» (фото 11). Приклейте вторую полос-



ку второго цвета, выровняв её по следующей линии шаблона (фото 12). Затем приклейте вторую полоску третьего цвета вдоль следующей линии (фото 13). Продолжайте приклеивать полоски в том же порядке: строго по часовой стрелке, чередуя выбранные цвета. Каждый раз полоски будут становиться всё короче. В конце в дело пойдут обрезки, оставшиеся от первых

полосок. Получившийся маленький пустой треугольник заклейте кусочком бумаги одного из трёх цветов.

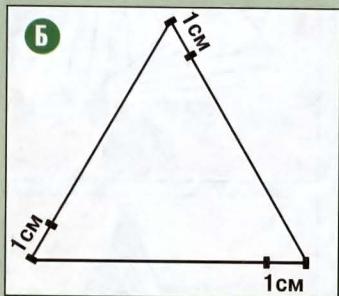
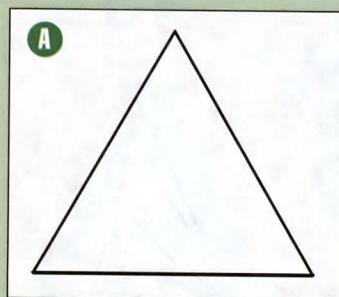
Теперь переверните работу и оцените результат. Вот вам и новогодняя открытка!

С другими работами автора можно ознакомиться на сайте www.stranamasterov.ru

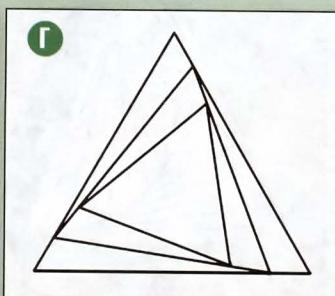
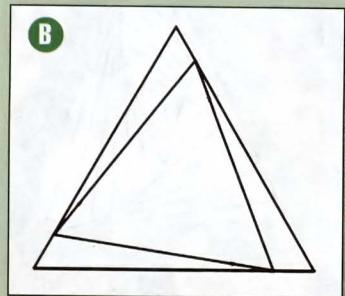
КАК ПОСТРОИТЬ АЙРИС-ШАБЛОН

Начертите равносторонний треугольник (А). Двигаясь по часовой стрелке, отложите на каждой стороне по 1 см (Б).

Этот отрезок называется шагом. Соедините точки, отмеченные на



сторонах треугольника, прямыми линиями. Получился новый треугольник (В). На сторонах этого треугольника снова отложите отрезки, равные шагу, двигаясь от вершин по часовой стрелке. Соедините новые точки между собой. Получился ещё один треугольник (Г). Далее продолжайте построение точно так же. В конце работы (Д) в центре большого треугольника получится маленький треугольник, а линии, соединяющие вершины всех треугольников, создадут закручивающиеся спирали.



Для такой ёлочной игрушки оптимальная сторона треугольника айрис-шаблона 10 см.



В ПОГОНЕ ЗА ТОЧНОСТЬЮ: ЕДИНЫЙ ЭТАЛОН ВРЕМЕНИ — ЧАСТОТЫ — ДЛИНЫ

Доктор технических наук Анатолий ГОЛУБЕВ.

Человек живёт во времени и пространстве, и уже в глубокой древности появилась необходимость измерять время и длину — характеристику пространства. Измерить — значит сравнить измеряемую величину с другой величиной того же рода, называемой единицей измерения. Эта единица должна быть чётко определённой и неизменной величиной — эталоном. Созданием эталонов занимается наука, именуемая метрологией. За эталон времени принята секунда, за эталон длины — метр. Но вот как их определить? Скажем, секунда — это промежуток времени, в течение которого... что? Метр — это расстояние, равное... чему? Эти вопросы отнюдь не просты. Посмотрим, как отвечает на них современная метрология.

ВРЕМЯ

Эталоны для измерения времени должны быть основаны на периодических процессах, период которых постоянен с большой точностью. Первоначально единственным известным процессом такого рода было вращение Земли вокруг своей оси, и единица времени — секунда — определялась как 1/86 400 часть периода этого вращения, то есть суток. Длительность же суток определялась из двух последовательных наблюдений прохождения какого-нибудь небесного светила через плоскость меридиана места наблюдения. Уже древние астрономы убедились в том, что длительность интервала между двумя прохождениями Солнца через плоскость меридиана не совпадает с длительностью интервала, определённого по наблюдениям любой из «неподвижных» звёзд: солнечные сутки оказались на 4 минуты больше звёздных. Это следствие движения Земли по орбите (вращение Земли

вокруг оси и её орбитальное движение происходят в одном направлении). Пользоваться звёздным временем неудобно, так как вся наша жизнь связана со сменой дня и ночи, с солнечными сутками. Но определить их продолжительность с большой точностью весьма сложно: во-первых, Солнце слишком «велико»; во-вторых, солнечное излучение нагревает и деформирует точные приборы и, наконец, длительность солнечных суток изменяется в течение года вследствие изменения скорости движения Земли по орбите. Поэтому непосредственное определение периода вращения Земли выполняется по наблюдению звёзд, а для практических целей учитывают разницу между звёздными и солнечными сутками. Так возникло своеобразное положение, при котором мы пользуемся солнечным временем, определяя его по звёздам.

● ОБ ОСНОВАХ НАУК

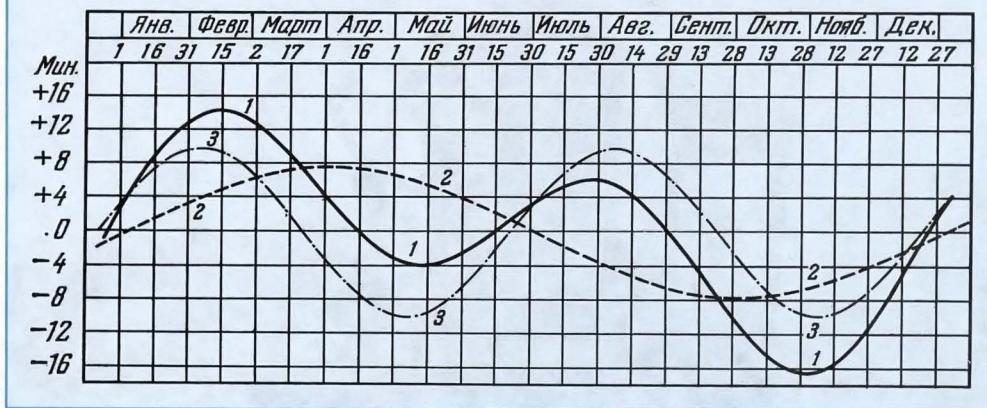
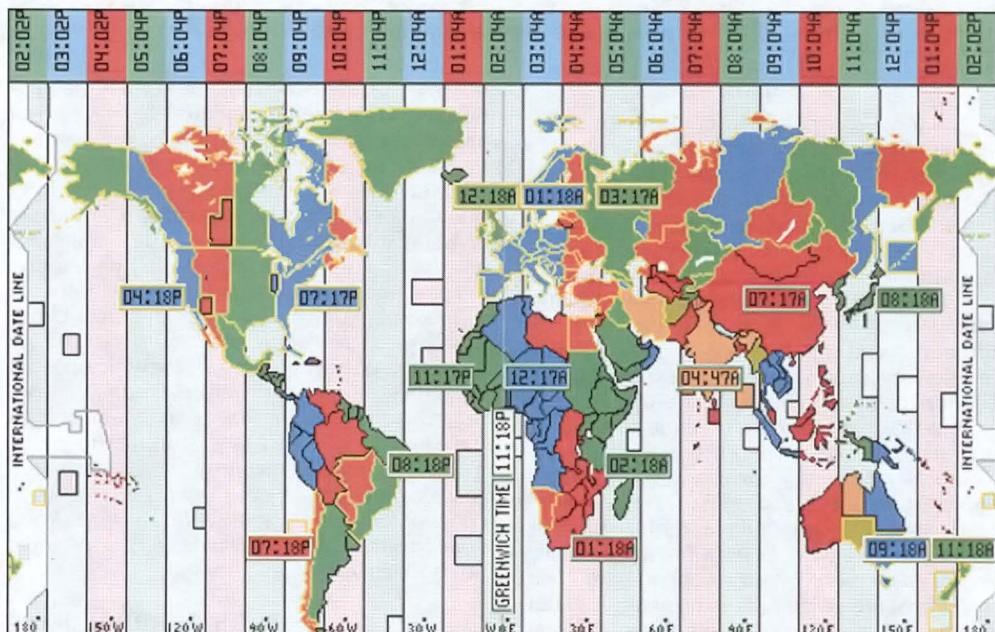


График уравнения времени (1), который показывает разницу между средним земным временем и истинным солнечным. Его образует сумма двух синусоид с годичным периодом (2), обусловленным неравномерным движением Солнца по эклиптике, и с полугодичным (3), вызванным наклоном эклиптики к небесному экватору. Разница времени становится равной нулю примерно 15 апреля, 14 июля, точно 1 сентября и 24 декабря. Максимальное отклонение солнечного времени от земного приходится на 11 февраля (+14 минут) и 2 ноября (-16 минут). Этую разницу следует учитывать, в частности, при построении солнечных часов — ныне весьма популярного украшения приусадебных участков.

Так как истинные солнечные сутки не остаются одинаковыми в течение года, то в повседневной жизни за основную единицу времени принимают *средние солнечные сутки*, рассчитанные в предположении равномерного движения Земли по орбите. Время в таких сутках называют *средним временем*. Понятно, что его значение

меняется с изменением географической долготы места: когда в Москве 12 часов дня, то, скажем, в Красноярске уже 16 часов, то есть возникает понятие *местного времени*. Местное среднее время на Гринвичском меридиане называют **всемирным временем** и обозначают *UT (Universal Time)*. Это всемирное время положено в основу

Часовые пояса. Жить нашей большой стране и тем более всему миру по московскому или по гринвичскому времени было бы крайне неудобно. Поэтому для удобства земного шара разбит на часовые пояса местного времени с временным интервалом в один час. Местное время на Гринвичском меридиане принято за *всемирное время — Universal Time (UT)*.



создания нескольких астрономических шкал времени.

Прежде всего заметим, что, хотя *UT* — среднее солнечное время, то есть определено из условия равномерного движения Земли по орбите, на его основе трудно создать равномерную шкалу по той причине, что положение любого меридиана, и в частности Гринвичского, подвержено изменениям из-за вращения Земли. Происходит это потому, что Земля — не абсолютно твёрдое тело: массы в ней непрерывно перераспределяются, вследствие чего полюса Земли незначительно (до 10—15 м) меняют положение, вызывая смещение меридианов, их соединяющих.

Существует несколько модификаций шкал всемирного времени. Из наблюдений суточных движений звёзд получается всемирное время *UT0*, не образующее равномерной шкалы. Если учесть поправку за смещение мгновенного полюса относительно его среднего положения, получим более равномерную шкалу *UT1*. Если принять во внимание ещё и сезонные вариации угловой скорости вращения Земли, получим более равномерную шкалу *UT2*. Наконец, учёт действия приливных явлений даёт шкалу *UT1R*.

Неравномерность суточного вращения и орбитального движения Земли не позволяет создать строго равномерные шкалы времени. Поэтому была введена ещё одна шкала — эфемеридное время, названное позже **динамическим временем**. Под ним понимают аргумент в дифференциальных уравнениях движения тел Солнечной системы в гравитационном поле. Это равномерно текущее время используют при определении эфемерид (элементов кеплеровой орбиты) спутников.

Любое время измеряют при помощи часов. После того как Галилей создал теорию маятника, а Гюйгенс изобрёл вращающийся балансир, появились маятниковые часы. И вскоре лучшие из них позволили обнаружить систематическое замедление суточного вращения Земли, вызванное океаническими приливами.

После изобретения кварцевых часов, в которых роль колебаний маятника играют упругие колебания кварцевых пластинок под действием электрического напряжения (пьезоэффект), было установлено, что и при учёте регулярного замедления длительность суток все же непостоянна — она может изменяться в обе стороны на тысячи и даже сотни доли секунды.

К середине XX века стало ясно, что точ-

ность лучших часов превзошла точность нашего природного эталона времени — суток. Возможности астрономических методов измерения времени оказались исчерпанными.

Принципиально новые и более точные методы измерения времени пришли из радиоспектроскопии и квантовой электроники.

Каждый атом или молекула избирательно поглощает или излучает не только свет, но и радиоволны определённой длины волны λ , или частоты f , которые характеризуются непревзойдённым постоянством. Это позволило создать квантовые стандарты частоты, а следовательно, и времени (вспомним, что частота — величина, обратная периоду, то есть времени одного колебания) и построить шкалу **атомного времени** *AT*, задаваемую конкретным атомным или молекулярным эталоном.

Шкала *AT* практически совершенно равномерна. В ней единицей измерения служит атомная секунда — промежуток времени, в течение которого совершается 9 192 631 770 колебаний, соответствующих резонансной частоте энергетического перехода между уровнями сверхтонкой структуры основного состояния атома цезия-133 (^{133}Cs). Другими словами, за атомную секунду совершается число периодов колебаний цезиевого генератора, равное его частоте, составляющей 9 192 631 770 Гц (~9,2 ГГц). Стабильность этой частоты очень высока (то есть относительная нестабильность $\Delta f/f$, где Δf — уход частоты, очень мала). Кроме цезиевого в качестве стандартов частоты используют также рубидиевый и водородный генераторы (последний наиболее стабилен, см. таблицу).

Существует Международное атомное время *TAI* (от французского названия *Temps Atomique International*). Оно устанавливается на основе показаний атомных часов в различных метрологических учреждениях в соответствии с приведённым выше определением атомной секунды.

Так как шкалы *AT* и *UT* не согласуются между собой, введена промежуточная шкала, называемая **всемирным координированным временем UTC** (*Universal Time Coordinated*). Это атомное время, которое корректируется на 1 с, когда его расхождение с *UT1* превышает 0,5 с. Коррекция производится в последнюю секунду 30 июня или 31 декабря либо в обе даты.

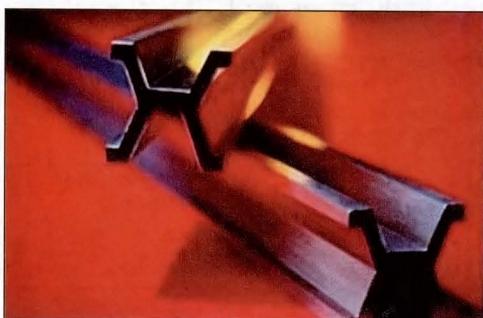
ТИП ГЕНЕРАТОРА	НЕСТАБИЛЬНОСТЬ ЧАСТОТЫ	СООТВЕТСТВУЮЩИЙ УХОД ЧАСОВ
РУБIDIЕВЫЙ	$5 \cdot 10^{-12}$	0,15 С ЗА 1000 ЛЕТ
ЦЕЗИЕВЫЙ	$3 \cdot 10^{-13}$	0,01 С ЗА 1000 ЛЕТ
ВОДОРОДНЫЙ	$1 \cdot 10^{-14}$	0,2 С ЗА МИЛЛИОН ЛЕТ

Приведённое выше определение атомной секунды принято международными организациями в 1967 году, и в том же году на основе этого определения в СССР был создан новый Государственный эталон времени и частоты. Современный его вариант включает в себя цезиевый и водородный генераторы и обеспечивает хранение и воспроизведение секунды и герца с погрешностью, близкой к $1 \cdot 10^{-14}$.

ДЛИНА

Обратимся теперь к единице длины — метру. Его история также довольно интересна. Впервые понятие метра появилось во Франции в период Великой французской революции. Учёные того времени решили заимствовать единицу измерения длины, так сказать, из самой природы, и в качестве неизменного прототипа длины специальная комиссия Французской академии наук предложила взять длину одной десятимиллионной доли четверти Парижского меридиана. Это расстояние и назвали метром (*metre vrai et definitif* — метр подлинный и окончательный). После этого были проведены измерения длины дуги Парижского меридиана между Дюнкерком и Барселоной, на основании которых, а также в соответствии с теоретическим определением изготавили образец метра в виде платиновой линейки — концевой меры шириной около 25 мм и толщиной 4 мм. Эта мера сдана в архив Французской Республики, поэтому её в дальнейшем стали называть «архивным метром». Но далее оказалось, что вследствие всей возрастающей точности геодезических измерений значения метра и соответствующей части меридиана будут расходиться. Кроме того, длина меридианов, как уже отмечалось выше, не остаётся строго постоянной из-за смещения полюсов. И тогда решили больше не связывать значение меры длины с одной сорокамильонной частью Парижского меридиана. Метр перестал быть «естественной» мерой.

Эталон метра из платино-иридевого сплава хранится в Национальном архиве Франции.



За точное значение метра был принят так называемый международный прототип, выбранный следующим образом. Изготовили 31 эталон в форме стержней Х-образного сечения из платино-иридевого сплава с двумя штрихами, расстояние между которыми равно размеру метра, и провели сравнение этих эталонов с «архивным метром». В пределах точности измерений эталон № 6 при 0°C оказался равным длине «архивного метра», и в 1889 году на I Генеральной конференции по мерам и весам его приняли в качестве международного прототипа метра. Он хранится в Международном бюро мер и весов в городе Севре (близ Парижа). Из оставшихся 30 эталонов 28 были распределены по жребию между странами, участвовавшими в конференции 1889 года, а два оставлены как «эталон-копия» и «эталон-свидетель». Россия получила два эталона метра: № 11 и № 28. Последний декретом Совнаркома в 1918 году был узаконен в качестве государственного эталона или прототипа метра для СССР. Он хранится (до сих пор) во ВНИИМ им. Д. И. Менделеева в Санкт-Петербурге и используется только для сравнения с ним вторичных эталонов или эталонов-копий.

Так как существующие эталоны хотя и очень мало, но всё же изменяются с течением времени и метр нельзя считать естественной мерой единицы длины, метрологи задались вопросом: нельзя ли всё-таки установить естественный эталон длины, «привязав» его к стабильным природным процессам или явлениям. И здесь, как и в случае с эталоном времени, решение пришло из спектроскопии и квантовой электроники. Поскольку, как уже отмечалось, частоты и длины волн атомов и молекул отличаются исключительным постоянством, это природные константы, и поэтому в принципе атом или молекула каждого (любого) вещества обладает свойствами эталона частоты и длины.

С развитием точных методов интерферометрических измерений появилась идея выразить метр в длинах световых волн, и в 1927 году VII Генеральная конференция по мерам и весам постановила: 1 метр равен 1 553 164,13 длины волны красной линии кадмия при определённых условиях (температура, давление и пр.). К 30-м годам XX века точность интерферометрических измерений превысила ширину штириков на эталоне метра и его копиях. И в 1960 году XI Генеральная конференция по мерам и весам приняла новое определение метра: он стал равен 1 650 763,73 длины волны излучения в вакууме, соответствующей оранжевой линии спектра изотопа криптона с атомным весом 86 (^{86}Kr). Поскольку эта линия намного более узкая, чем у кадмия (чему, в частности, способствует то, что криптоновую лампу помещают в криостат с

жидкой углекислотой), новое определение метра повысило точность эталона длины примерно в 100 раз.

Однако она в относительной мере была на четыре порядка ниже точности, достигнутой в эталонах времени. Это, в частности, ограничивало точность измерения скорости света. Действительно, она определялась путём измерения времени распространения света на базисе известной длины. Но если время можно было измерить с погрешностью порядка $10^{-12} - 10^{-13}$, то точность измерения длины базиса лимитировала точность криптонового эталона длины.

В том же 1960 году, когда за эталон длины приняли криптоновый стандарт, был создан принципиально новый источник излучения — лазер, и началось бурное развитие лазерной техники. Обнаружилось, что газовый лазер на смеси гелия и неона (He-Ne) может генерировать чрезвычайно узкие спектральные линии (так называемые продольные моды, см. «Наука и жизнь» № 9, 2003 г.) — гораздо уже, чем у криптонового стандарта. Однако частоты этих линий могут «плавать», меняться неконтролируемым образом (например, вследствие изменения длины резонатора). Поэтому, чтобы получить источник света намного лучший, чем криптоновая лампа, необходимо стабилизировать частоту лазерного излучения. Такой стабилизации достигли использованием молекулярных линий поглощения некоторых газов, у которых частота одной из линий поглощения близка к частоте излучения лазера. Например, гелий-неоновый лазер может генерировать на трёх длинах волн: 0,63, 1,15 и 3,39 мкм; при этом линии с длиной волны 0,63 мкм весьма точно соответствуют линиям поглощения молекулы паров йода J_2 , а линии с длиной волны 3,39 мкм — линиям поглощения молекулы метана CH_4 . Ячейку с поглощающим газом помещают внутрь резонатора лазера. Если изменять длину резонатора, настраивая лазерную частоту на центр спектральной линии поглощающего газа, в излучении лазера появляется резонансный пик с предельно узкой шириной спектра. Это состояние непрерывно поддерживает система автоподстройки длины резонатора. Лазеры на He-Ne/ J_2^{127} и особенно He-Ne/ CH_4 обеспечивают генерацию очень узких линий излучения со стабильностью частоты того же порядка, что и в стандартах

времени. Естественно, возникла мысль об использовании стабилизированных лазеров в качестве стандартов длины вместо криптонового эталона. Этому способствовало ещё одно обстоятельство.

В начале 1970-х годов в США, Англии и СССР были выполнены эксперименты по уточнению скорости света в вакууме c , основанные на независимом измерении частоты v и длины волны λ высокостабильного лазера (произведение $v\lambda$ равно c). Обработка результатов этих экспериментов дала значение $c = 299\,792\,458 \pm 1,2$ м/с с относительной погрешностью $4 \cdot 10^{-9}$. До этих экспериментов она была равна $3 \cdot 10^{-7}$, то есть измерения скорости света с использованием стабилизированных лазеров повысили точность примерно на два порядка. Но дальнейшее уточнение значения c было невозможно, так как величина $4 \cdot 10^{-9}$ практически целиком обусловлена недостаточной точностью криптонового эталона длины, сравнением с которым вычислялась длина волны λ . Выход из этого положения оказался довольно неожиданным и оригинальным. Было решено: не будем стремиться уточнять c , а примем полученное значение 299 792 458 м/с за мировую константу. Поскольку скорость связывает расстояние и время, это позволило дать новое определение метра — через единицу времени. И в 1983 году на XVII Генеральной конференции по мерам и весам постановили: «Метр — это расстояние, проходимое светом в вакууме за 1/299 792 458 долю секунды».

Это определение полностью отменяет криптоновый эталон длины и вообще

На центральной площади города Сан-Марино, столицы миниатюрного государства с тем же названием, в давние времена работал рынок. Эталоны местных единиц длины были вделаны в стену городской ратуши, выходящей на площадь, и сохранились до нашего времени.



Фото Сергея Траjkовского.



Схема стабилизации кварцевого генератора с цезиевым эталоном частоты.

делает метр не зависящим ни от какого источника света. Но зато придаёт ему зависимость от размера секунды, а значит, и герца — единицы частоты. Так впервые была установлена связь между длиной, временем и частотой. Эта связь привела к идею о создании единого эталона времени — частоты — длины (ВЧД), основанного на соотношении $\lambda = c/v$, где λ — длина волны излучения стабилизированного лазера, v — его частота. Плодотворность этой идеи в том, что частоту можно измерить с погрешностью, обеспеченной современным эталоном частоты (скажем, 10^{-13} и менее). А так как значение c фиксировано, то и значение λ будет определено с той же погрешностью, что по крайней мере на четыре порядка точнее, чем при использовании прежнего криптонового эталона длины.

Однако эталон частоты, задающий атомную секунду, — цезиевый генератор, частота которого $f_{\text{эт}} = 9\,192\,631\,770$ Гц лежит в радиодиапазоне. И чтобы измерить частоту лазера в сравнении с эталонной частотой, надо осуществить переход эталонной частоты в оптический диапазон, то есть умножить её до оптических значений. Однако эталонная частота имеет нецелочисленную величину и неудобна для преобразований. Поэтому обычно вместо цезиевого генератора используют более низкочастотный кварцевый генератор с удобным значением частоты, например 5 МГц. Но такой генератор имеет гораздо меньшую стабильность частоты и сам по себе служить эталоном не может. Необходимо стабилизировать его частоту по цезиевому стандарту, придав ему такую же стабильность.

Это осуществляется при помощи схемы фазовой автоподстройки частоты. Низкая частота кварцевого генератора $f_{\text{кв}}$ увеличивается радиотехническими средствами в некоторое число (n) раз и в смесителе

вычитается из частоты цезиевого эталона $f_{\text{эт}}$. Подбором конкретных значений n и $f_{\text{кв}}$ разностную частоту ($f_{\text{эт}} - nf_{\text{кв}}$) можно сделать приблизительно равной частоте кварцевого генератора: $(f_{\text{эт}} - nf_{\text{кв}}) = f_{\text{кв}}$.

Сигнал разностной частоты ($f_{\text{эт}} - nf_{\text{кв}}$) после усиления поступает на один вход фазового детектора, а на другой его вход подаётся сигнал частоты $f_{\text{кв}}$ от кварцевого генератора.

На выходе фазового детектора возникает напряжение, величина и знак которого зависят от отклонения разностной частоты от частоты $f_{\text{кв}}$. Это напряжение поступает на блок управления частотой кварцевого генератора, сдвигая её до тех пор, пока она не станет точно равной разностной частоте. Другими словами, любая расстройка частот ($f_{\text{эт}} - nf_{\text{кв}}$) и $f_{\text{кв}}$ вызывает появление управляющего сигнала, сводящего эту расстройку к нулю, благодаря чему частота кварцевого генератора автоматически поддерживается неизменной и её стабильность оказывается практически равной стабильности цезиевого эталона. Теперь можно осуществлять передачу этой частоты в оптический диапазон.

Для этой цели используется *радиооптический частотный мост* (РОЧМ), в котором при помощи многозвенной цепочки различных СВЧ-генераторов и промежуточных лазеров субмиллиметрового и инфракрасного диапазонов выполняется последовательное умножение эталонной частоты 5 МГц до значений 10^{14} Гц. Так создаются эталоны частоты в оптическом диапазоне — оптические стандарты частоты. В качестве таких стандартов утверждены пять стабилизованных газовых лазеров.

Следовательно, эталон длины, воспроизводящий метр в его новом определении, реализуется при помощи атомного (цеziевого) эталона времени и частоты, дополненного РОЧМ. Этот комплекс и представляет собой единый эталон ВЧД. При этом характерно, что размеры всех единиц — единицы времени (секунды), частоты (герца) и длины (метра) — задаются всего двумя природными константами: резонансной частотой перехода в атоме цезия-133 и скоростью света в вакууме.

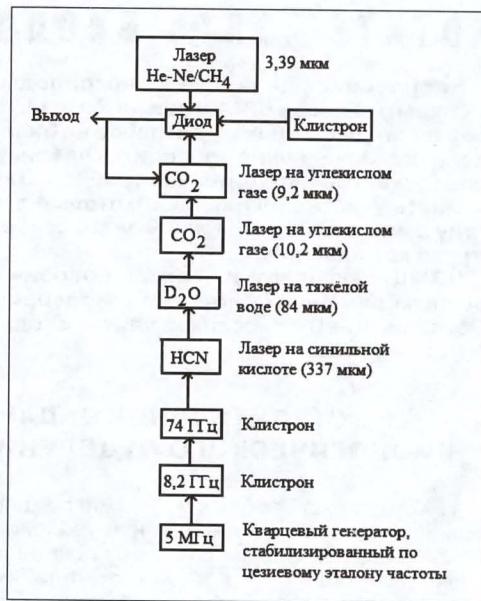
Следует упомянуть, что в последнее время найдена более перспективная возможность создания единого эталона ВЧД, связанная с разработкой фемтосекундных «оптических часов», способных служить также «оптическим метром» («Наука и

жизнь» № 9, 2003 г.). При этом отпадает необходимость в цепочке передачи благодаря генерированию высокостабильной «оптической гребёнки» в чрезвычайно широком диапазоне спектра. Такая гребёнка, воспринимаемая как белый свет, возникает при прохождении фемтосекундных импульсов от лазера на сапфире с титаном через оптическое волокно со специально созданной микроструктурой. Подробности о такого рода разработках можно найти в нобелевской лекции Дж. Холла, опубликованной на русском языке под названием «Определение и изменение оптических частот: перспективы оптических часов — и не только» (УФН, 2006, № 12).

Кроме того, была найдена возможность повышения точности цезиевого эталона времени. Ещё в 1997 году Международное бюро мер и весов подчеркнуло, что в определении атомной секунды фигурирует атом цезия, который покоятся при температуре абсолютного нуля (по шкале Кельвина). В новейших модификациях цезиевых часов (которые называют фонтанными) это условие почти идеально достигается путём лазерного охлаждения атомов. С использованием такого метода в американском Национальном институте стандартов и технологии (NIST) были построены эталонные цезиевые часы, обеспечивающие относительную точность воспроизведения единицы времени — секунды — порядка $3 \cdot 10^{-16}$ (ход часов составляет 1 секунду за 70 миллионов лет). Но ещё более перспективны стандарты частоты, основанные на переходах в ионах ртути, иттербия или стронция, излучающие не в микроволновом, а в оптическом диапазоне. Точность отдельных лабораторных разработок таких оптических часов уже сейчас достигает $2 \cdot 10^{-15}$, а в принципе они могут обеспечить точность воспроизведения

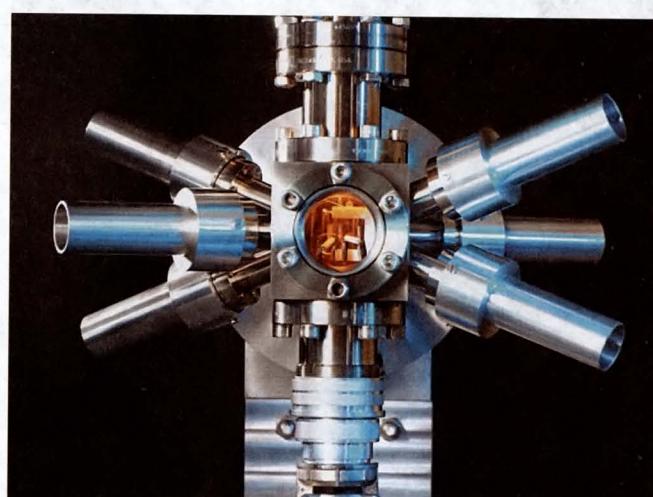
единиц времени и частоты на уровне 10^{-17} — 10^{-18} . К такой точности вплотную подошли японские исследователи. В экспериментальном образце стронциевых оптических часов, разработанном в

Стронциевые часы. В перекрестье шести лазерных лучей образуется оптическая ловушка, удерживающая ионы стронция, которые излучают на частоте 429 терагерц (красный свет). Стронциевые часы в тысячу раз точнее цезиевых, служащих сегодня эталоном времени и частоты.



Упрощённая схема цепочки передачи частоты в радиооптическом частотном мосте.

Токийском университете группой Хидетоси Катори, ионы стронция находятся в оптической ловушке на перекрестье шести лазерных лучей, под воздействием которых они удерживаются в «энергетических ямах», почти не взаимодействуя и излучая свет исключительно стабильной частоты. Точность стронциевых часов в тысячу раз превосходит точность цезиевых, используемых сегодня в качестве эталона времени и частоты. Предполагают, что вскоре эталон будет заменён и применение таких сверхточных оптических часов позволит соответственно увеличить точность единого эталона времени — частоты — длины.



ХОТИТЕ СТАТЬ БИОЛОГОМ? • АБИТУРИЕНТУ – НА ЗАМЕТКУ

Всероссийская заочная многопредметная школа – Открытый лицей ВЗМШ при МГУ им. М. В. Ломоносова объявляет очередной, 33-й набор на биологическое отделение. Зачисление проводится на конкурсной основе по результатам вступительной работы. В конкурсе могут принять участие школьники, которые в этом учебном году занимаются в 8-м или 9-м классе, независимо от места проживания.

ВЗМШ высылает учащимся пособия и задания по разным разделам биологии и проверяет их работы. Обучение для 8-классников длится 3 года, для 9-классников – 2 года.

ВСТУПИТЕЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ ВЗМШ

1. Какие приспособления помогают разным живым организмам обитать там, где очень мало воды?

2. Доверившись рекламе, можно подумать, что главное в моющих средствах

— максимально эффективное удаление загрязнений, а в инсектицидах — полнота истребления вредных насекомых. Однако экологи не согласятся с подобной трактовкой и заметят, что



Крайний случай полового диморфизма: у некоторых глубоководных удильщиков самец гораздо мельче самки и живёт на ней в качестве паразита. На показанной здесь самке укрепились два самца.

данные препараты должны удовлетворять ещё многим требованиям. Перечислите эти требования.

3. Вам поручили проверить, действительно ли лосось руководствуется запахами, возвращаясь для нереста в водоём, где он родился, или же он использует какой-либо другой способ навигации. Опишите план ваших исследований.

4. Наземные позвоночные могут иметь шерсть, перья или чешую. Каковы сравнительные преимущества и недостатки каждого из этих типов покровов?

5. Многим животным свойственен половой диморфизм — различие между самцами и самками (помимо устройства половой системы). Назовите как можно больше признаков, по которым могут внешне различаться самцы и самки, указав, у каких организмов такие различия имеются.

6. Почему невозможно установить общие для всех людей нормы питания: содержание в ежедневном рационе калорий, белков, жиров, углеводов и других веществ?

Учащимся 8-х классов необходимо ответить на вопросы 1–5, 9-классникам — на вопросы 2–6. В ответах можно использовать и факты, найденные в литературе, и собственные идеи. Просим для сведений, почертнутых из книг, приводить ссылки на источники.

Работу следует выполнить на русском языке в тетради. На обложке укажите свою фамилию, имя, отчество, полный домашний адрес с индексом, номер школы и класс, в котором учитесь. Вместе с работой пришлите конверт с маркой и заполненным адресом (для отправки вам решения приёмной комиссии).

Работа должна быть отправлена не позднее 20 мая 2010 года. Наш адрес: 119234, Москва, Воробьёвы горы, МГУ, ОЛ ВЗМШ, Биология, конкурс.

ПОДПИСКА 2010

Где оформить подписку на журнал «Наука и жизнь»:

1 Во всех почтовых отделениях России

Стоимость подписки с учётом доставки вы найдете в соответствующих каталогах

Индексы каталога российской прессы «ПОЧТА РОССИИ»:

99349 — текущая подписка

99469 — для организаций

Индексы каталога агентства

РОСПЕЧАТЬ «Газеты. Журналы»:

70601 — текущая подписка

72334 — годовая подписка

79179 — для организаций

Индексы объединённого каталога

«ПРЕССА РОССИИ»:

34174 — текущая подписка

на 1-е полугодие

12167 — годовая подписка



ВНИМАНИЕ!

По этому каталогу вы можете заказать комплект дисков с полным электронным архивом журнала (номера за 1990—2005, 2006 и 2007 годы); **индекс 12152**

2

В редакции

Для оформления этого вида подписки вам надо подъехать в редакцию по адресу: Мясницкая ул., д. 24, в любой день недели с 9 до 18.30 часов. Оформившим подписку в 2009 году — скидка. Здесь же можно приобрести диски с электронными архивами журнала с 1975 по 2007 год.

Телефон для справок: (495) 624-18-35

3

В Сбербанке

С 2010 года появилась возможность оформить подписку и заказать диски с архивом с доставкой из редакции.

После оплаты квитанции в Сбербанке свежие номера журнала (диски с архивом) будут доставлены на почтовое отделение. Правила оформления адресной подписки — на оборотной стороне страницы.

Если вы хотите оформить **адресную подписку за пределами РФ или подписку для организации**, отправьте заявку на электронную почту subscribe@nkj.ru.

Подробнее о дополнительных услугах также можно узнать на нашем сайте www.nkj.ru в разделе «Подписка».

Подписной купон на журнал «НАУКА И ЖИЗНЬ»

Ф.И.О. _____

АДРЕС ДОСТАВКИ:

Индекс _____

Область _____

Город _____

Улица _____

Дом _____ Корп. _____ Кв. _____

Телефон: _____

E-mail _____

Дата рождения _____ / _____ / _____

Наименование платежа	Стоимость с доставкой (руб.)	
Подписка на 6 месяцев	900	<input type="checkbox"/>
Подписка на 12 месяцев	1800	<input type="checkbox"/>
Архив за 1975—1989 годы на DVD	500	<input type="checkbox"/>
Архив за 1990—2005 годы на DVD	400	<input type="checkbox"/>
Архив за 2006 год на CD	200	<input type="checkbox"/>
Архив за 2007 год на CD	200	<input type="checkbox"/>
Комплект за 1975—2007 годы (4 диска)	1100	<input type="checkbox"/>

Цены действительны только по России.

 линия отреза

НАУКА И ЖИЗНЬ

АНО «Редакция журнала «Наука и жизнь»

(наименование получателя платежа)

7701019250 № 40703810300090000883

ОАО «МИНБ»

(ИНН получателя платежа) (номер счета получателя платежа) (наименование банка получателя платежа)

БИК 044525600

Номер кор./сч. 30101810300000000600

Ф.И.О. плательщика:

Адрес плательщика:

Вид платежа	Дата	Сумма

Подпись плательщика

НАУКА И ЖИЗНЬ

АНО «Редакция журнала «Наука и жизнь»

(наименование получателя платежа)

7701019250 № 40703810300090000883

ОАО «МИНБ»

(ИНН получателя платежа) (номер счета получателя платежа) (наименование банка получателя платежа)

БИК 044525600

Номер кор./сч. 30101810300000000600

Ф.И.О. плательщика:

Адрес плательщика:

Вид платежа	Дата	Сумма

Оформление адресной подписки через Сбербанк:

- Заполните все свободные поля квитанции. В графе «Вид платежа» укажите один из вариантов:

подписка на 6 или 12 месяцев; предоплата электронного архива за 1975—1989 (1990—2005, 2006, 2007) годы.

- Внимание:** на каждый платёж требуется отдельная квитанция.

- Заполните подписной купон, в купоне укажите адрес, по которому вы хотите получать журнал, и вашу контактную информацию.

- Оплатите квитанцию в любом отделении Сбербанка.

- Отправьте копии квитанции и купона в редакцию по факсу (495)625-0590 или по электронной почте subscribe@nkj.ru

- Подписка оформляется начиная с месяца, следующего за платежом.

Примечание. Квитанцию можно распечатать с сайта www.nkj.ru (раздел «Подписка») или заполнить самостоятельно в отделении Сбербанка.



САФРОН (Записки ветеринарного врача)

Сергей БАКАТОВ.

Был у нас капуцин по имени Сафон. Капуцины — маленькие обезьянки, рода их обитания — тропическая Америка. Живут они в кронах гигантских деревьев, а питаются, хочется сказать, — чем придется. Я имею в виду, что меню у них достаточно разнообразное — от различных плодов, семян, сочных побегов, орехов до насеко-

мых, лягушек и даже мелких пичуг. Селятся они группами — до тридцати особей. Из всех приматов Америки считаются чуть ли не самыми сообразительными. Весьма общительны и быстро привыкают к людям и домашним животным, особенно в молодом возрасте. Очень подвижны. Их цепкий хвост служит пятой конечностью. Всего известно четыре вида капуцинов.

У нас был черноголовый, или, как его еще называют, фавн. Главенствует в группе самый сильный самец, но делает это весьма демократично, не претендую на всех самок. На мой взгляд, обезьяны в зоопарке всегда

Другие очерки автора см. «Наука и жизнь» №№ 9, 10, 11, 2006 г.; № 3, 2007 г.; № 4, 2008 г.; № 11, 2009 г.

По материалам записок ветеринарного врача Сергея Юрьевича Бакатова редакция подготовила к изданию книгу «Поговори со мной». Скоро она выйдет в свет.

очень неприятное зрелище. Впрочем, любой зверь в клетке — зрелище жалкое и отвратительное. Очень люблю Даррела, но совсем с ним не согласен в том, что если животных хорошо кормить, то они не уйдут из зоопарка. Среди людей тоже есть такие, которые соглашаются всю жизнь жить на пособие.

Но я отвлёкся. Почему эту породу обезьян назвали капуцины? И какое отношение имеют обезьяны к монахам? Члены ордена капуцинов носили особое одеяние с высоким белым колпаком — «капуца» (от слова «капо» — «голова»). Один из первых описанных представителей рода и был белоплечий капуцин, который весьма напоминал францисканца. От него и пошло название всему роду-племени. А мне эти обезьянки больше напоминают маленьких, забавных и очень проворных мишек.

Сафрон был одним из старожилов зоопарка, и никто уже не помнил, когда он там появился. Долгое время жил один, и, когда удалось приобрести ему самку, он уже немного состарился. И теперь, на старости лет, своё заточение делил с Кнопкой — молодой, стройной и очаровательной капуцинистой.

Жили они очень дружно, не в пример своим собратьям. А может, потому и дружно, что жили вдвоём — не надо выяснять, кто главный. У обезьян борьба за иерархическое положение в стае почти никогда не прекращается — отсюда и скандалы.

Обычно обезьяны не очень любят деляться едой, и кто-то, а уж капуцины — одни из зачинщиков-скандалистов возле кормушки, после мартышек естественно. Первый, кто подбегает к кормушке — это касается почти всех мелких обезьян, — быстро начинает набирать провизию во все члены, которые могут что-то хватать или нести. А это: четыре лапы, рот, подмышки, а у капуцинов — ещё и хвост. Правда, упакованная таким образом обезьяна далеко от кормушки уйти не успевает. Получив подзатыльник от других сокамерников, что-нибудь роняет, начинает при этом волноваться и орать, теряет большую часть добычи и, наконец, прижав к груди одно-единственное яблоко или банан, ищет укромный уголок.

Почти у всех обезьян первым всё пробует самец. Если самкам иногда и удаётся вихрем что-нибудь с кормушки снести, то их, как правило, ожидает взбучка. В доме у Сафрана всё происходило иначе — чинно и пристойно. Наверное, именно за это Сафрон с Кнопкой мне сразу приглянулись. Во время трапезы они садились друг напротив друга, немножко боком, миска с едой при этом оказывалась только возле Сафрана. Кнопка, искоса и бегло поглядывая на

Сафрана, ждала разрешения: «Можно, да? А-а-а... Ещё нет, да?»

Сафрон не сразу принимается за еду, сначала внимательно разглядывает всё, что расположено на блюде. Ознакомившись с меню, аккуратно сортирует продукты. Потом, подцепив, скажем, г्रоздь винограда, не глядя, протягивает её Кнопке: «Да ладно, не суетись, угощайся. Теперь можно».

Из всех остальных обезьян такоеуважение к своим собратьям за столом я замечал только у шимпанзе и орангутангов.

Кнопка с благодарностью берёт кисть винограда и начинает есть. С аппетитом и совсем не по-обезьяньи, а медленно, не торопясь, каждую виноградинку берёт двумя пальчиками, серединку высасывает, шкурку откладывает в сторону. Сафрон же, ещё немного поковыряв пальцем в миске, начинает выбирать — ягоду, кусочек каши, хлеб с повидлом и т.д., постепенно наращивая темп. А так как у него почти нет зубов, то половина всего добра падает на его громадное пузо либо между ног. Когда Кнопка расправляется с виноградом, Сафрон предлагает ей кашу или бутерброд. Обед продолжается.

Но вот миска опустела. Кнопка лениво отправляется на полку. А Сафрон приступает к «десерту»: тщательно перебирает каждый волосок на своём брюхе, извлекая оттуда то, что в первый раз в рот не попало, и делает это до тех пор, пока не вычистит всё до конца.

После трапезы он небрежно вытирает пальцы о зад и забирается на полку поближе к Кнопке. Отдохнуть.

Однако продолжить свой обезьянин род у них никак не получалось. Грешили, конечно, на Сафрана. Как говорил директор:

— Савсем старий остался. Вибрация на даёт.

Зоотехники уже подумывали о том, чтобы приобрести для Кнопки кавалера помоложе. Но история эта получила совсем неожиданный поворот.

«Познакомил» меня с Сафроном Василич, давно живший бобылем. Жена от него ушла, когда он заболел бруцеллёзом во время работы в колхозе. Бруцеллэс — профессиональное заболевание ветеринаров: никогда не знаешь, от какой овцы или коровы его можно подцепить. Чаще всего это происходит во время родовспоможения.

По вечерам Василич смотрел телевизор и много читал. А утром просыпался чуть свет и тут же отправлялся в зоопарк. Я тоже любил приходить рано, потому что утром животные «скажут» о себе гораздо больше, чем днём. Так что утренний обход мы частенько делали вместе с Василичем. Он много рассказывал мне про обитателей зоопарка и со всеми знакомил. Василич любил Кнопку больше, чем Сафрана. Когда

он подходил к обезьяннику, все обитатели старались привлечь его внимание, так как знали, что в кармане для них припасено что-то вкусное.

Но первой по списку у него шла Кнопка. Правда, сначала подходил Сафрон, как главный. Пока он занимался ревизией карманов, Василич ловко успевал вручить лакомство именно Кнопке.

— А тебе, — говорил он Сафрону, — давно пора на диету.

Сафрон сердился и иногда пытался оторвать у Василича хотя бы лацкан кармана.

Когда я совершил обход один, то обязательно подходил к Сафрошу, заранее приготовив ему гостище. Сафрон отпрыгивает карманы и охает, обнаружив там яблочко или ягодку, или просто листики яблони либо ивы. Забрав угождение, он сразу отворачивается — я ему больше не интересен. Кнопка подходить ко мне почему-то боится, но я ей тоже что-нибудь оставляю на полочке.

Но однажды в середине осени Кнопки не стало. Вроде с вечера было всё в порядке, а утром меня уже встречал один старишка Сафрон. Он сидел на своём обычном месте, на деревянной полочке. Просунув лапки сквозь сетку и вытянув губы трубочкой, очень тихо жаловался...

Я подошёл, чувствуя недоброду. Сафрон, прихватив ногой карман куртки, смотрит мне прямо в глаза и что-то бормочет, не проявляя интереса к тому, что я принёс. Кнопка лежит на цементном полу, и поза её очень неестественна для живого существа...

При вскрытии у самочки обнаружился целый «букет» болезней: хроническая мелкоочаговая пневмония, плеврит, нефрит, киста яичников и в довершение ко всему — «свежий» инфаркт. Как она со всем этим жила, не проявляя никаких признаков болезни, трудно объяснить.

В графе «Причина болезни» мне очень хочется написать — цементный пол. Но делать этого не следует. Для удобства уборки такие полы — практически во всех клетках. Летом, в жару, многих животных тянет повалиться на нём. А после захода солнца, в условиях резко континентального климата, цемент очень быстро становится из прохладного ледяным.

После того как не стало Кнопки, Сафроша приунюли и даже начал худеть и чахнуть. Другие явные признаки недомогания отсутствовали, и эти изменения приписали внезапному одиночеству и его возрасту. Работница по уходу за обезьянами жаловалась, что он мешает убирать в клетке и вообще стал агрессивный. Закончилось тем, что однажды, когда она ему наподдала веником, он ей своим единственным клыком распорол руку от локтя до кисти.

Правда, она в тот день, как сама потом призналась, была «выпимши». Работница оказали скорую помощь и отправили на больничный, а над Сафроном уже серьёзно нависла угроза выбраковки.

Вскоре пришло время переводить обезьян в зимнее помещение, оно никак не связано с летним, и поэтому обезьян приходится два раза в год перемещать туда-сюда при помощи транспортных клеток. Довольно неприятная процедура как для животных, так и для работников зоопарка. Далеко не все обезьяны по доброй воле заходят в транспортную клетку, и многих приходится отлавливать сачком.

Сафрошу же на общем собрании, как старого и утратившего экспозиционную ценность, большинством голосов приговорили к выбраковке и изъятию с экспозиции. Специального стационара для содержания животных, утративших экспозиционную ценность, мы не имели. Выбракованных животных иногда продавали в частный сектор, но если охотников на это добро не находилось, то приговорённого следовало усыпить. Как правило, в таких случаях вся ветеринарная братия зоопарка голосовала против, но в конце концов кому-то из нас это обязанность приходилось исполнять.

В те времена хранение и приобретение сильных снотворных и наркотических препаратов было делом весьма сложным, поэтому их заменяли винтовкой. Уже чуть позднее удалось приобрести дитилин — очень сильный обездвиживающий препарат, который при небольшой передозировке вызывает паралич центра дыхания и быструю смерть.

Ловим обезьян обычно в троём — Василич, Александр (который ещё и хороший змеевод) и я. Всех обезьян малой кровью (имеется в виду без потерь с обеих сторон) наконец удалось переместить в нужное место. Остался один Сафрон. Мы оставили его клетку напоследок. Естественно, он наблюдал процедуру отлова всех своих соседей и был довольно возбуждён, догадываясь, что грядёт и его очередь. Но деваться некуда, надо — так надо.

О том, как он всего пару недель назад порвал руку служительнице, все хорошо помнили, какой ему вынесен приговор, тоже все знали. Стрелять его я наотрез отказался, а гуманно (если вообще это слово имеет здесь смысл) усыпить на тот момент было нечем, разве что кубик воздуха в сонную артерию.

Вооружённые двумя сачками для ловли обезьян и переносной клеткой, заходим в вольер. Сафрон принимает боевую позу и показывает нам своё единственное, но грозное оружие — клык. Иногда процедура ловли обезьян заканчивается очень быстро. Все наши подопечные хорошо знакомы с сачком и его очень боятся, поэтому неко-

торым достаточно только его показать, и они сразу прячутся как раз в переносную клетку. Но Сафрон чувствует недобroe и забирается по сетке под самый потолок.

Несмотря на избыточный вес, Сафрон оказался довольно проворным и каждый раз весьма лихо уворачивался от сачков, которыми орудуют Василич с Александром. Я поджидала Сафрана с переносной клеткой, дверцу которой надо успеть быстро захлопнуть, когда обезьяна окажется внутри. С каждым заходом Сафрону всё сложнее избежать сачка — силы его уже на исходе. И пару раз он чуть было не попался.

Описав очередной круг по сетке почти под потолком, Сафрон вдруг со всего размаха прыгнул мне на руки. Я на лету его ловлю и совершенно автоматически прижимаю к груди. Это случилось так неожиданно, что я даже не успел испугаться. Если бы он хотел меня укусить, то сделал бы это уже несколько раз.

Одной мокрой лапой он прихватил меня за ворот халата, а другой показывал на двух «злых дядек», которые охотятся за ним. При этом он задыхался и громко охал. Вытаращив исполненные мольбы глаза, он вытянула губы дудочкой и, продолжая возмущённо охать, дохнула мне прямо в нос!

Запах был такой тяжёлый, что мне чуть не стало дурно.

— О тож прошу пана до гилясы! — простонал я, отвернув голову, и добавил: — Коллеги! Думаю, клетка нам сегодня больше не понадобится, а Сафрана я забираю в лечебницу на опыты! Он согласен.

— А это «шо за гилясы», которые ты только что упоминал? — спросил Василич.

— Такая вонь, что хоть вешайся.

Дословно — «так вот же попрошу пана на виселицу», грубоватая польская шутка, но этим выражением мы частенько пользовались в студенческой жизни с подачи Ричарда Викентьевича, преподавателя зоологии, который любил таким образом пригласить нерадивого студента к доске.

До лечебницы Сафрон ехал на мне, крепко уцепившись за шею холодными как у лягушки лапками, обдавая меня своими «ароматами» и вытирая свой мокрый нос о халат.

В лечебнице мы его определили в небольшую клетку, специально приспособленную для фиксации и проведения различных процедур некрупным животным. Изнутри клетку мы утеплили ватным одеялом, потому что ветлечебница далеко не самое тёплое место в зоопарке.

Клетка была довольно просторная, и Сафрону сразу понравилась настолько, что его даже не пришлось уговаривать туда лезть. Правда, когда он увидел, что его заперли, сразу беспокойно и чисто по-капуцины зачирикал. Но, получив кисточку винограда, успокоился.

— Вот так-то, Сафроша, если жить хочешь, придётся тебе у нас поработать лабораторным зайчиком, — поставил я в известность капуцина, имея к нему на самом деле некий профессиональный интерес. По запаху, который он обрушивал на меня при каждом выдохе, было нетрудно догадаться, что он такой же хронический «пневматик», как и Кнопка. А судя по озлобленности на персонал, наверно, страдал от болей, которыми сопровождается плеврит.

У Кнопки результат лабораторного анализа на туберкулёз оказался отрицательным, и это обнадёживало в отношении Сафрана, а с остальным, я был уверен, мы справимся.

Интерес же мой к Сафрону заключался в том, что я до сих пор не мог профессионально делать внутривенные вливания мелким животным. Особого позора я в этом не видел, так как это довольно тонкая процедура и, чтобы её качественно выполнить, необходима не только постоянная практика, но и сноровка.

Прописав капуцину внутривенно антибиотики, витамины и обезболивающие, я, на удивление быстро, с первого раза, попал в вену и закатил ему первую порцию. Не могу сказать, что ему понравилось, но вынес он это довольно смиренно. Правда, прослушать себя не дал. Видимо, мешала боль внутри. Я решил отложить процедуру более детального обследования до завтра. Рабочий день уже давно закончился, и я заторопился домой. Замок от клетки где-то потерялся, и пришлось прикрутить дверцу обычной проволокой. О чём потом крепко сожалел — следовало всё же поискать замочек.

На следующий день утром, войдя в лечебницу, я пришёл в лёгкое замешательство. Впрочем, этого и следовало ожидать. Приволока, естественно, размотана, клетка — конечно! — открыта. Сафрана в клетке... — оттадайте с трёх раз.

Добрая половина посуды с лабораторного стола валялась на полу уже в виде осколков. Шкаф, в котором я хранил травы, раскрыт нараспашку, почти все пакетики тщательно выпотрошены. А Сафроша сидел на подоконнике и с большим любопытством наблюдал, как водители на ходворе безуспешно пытались рукояткой запустить зоопарковский газик.

Увидев меня, Сафрон как ни в чём не было подобрался ко мне по лабораторному столу и принял шарить по карманам.

— Послушай, я тебя сюда определил не для того, чтоб ты тут погромы устраивал! — попробовал я его устыдить, хотя прекрасно понимал, что моей вины в этом гораздо больше.

Сафрон же, вытащив из кармана три грецких ореха, с завидной лёгкостью раскусил один из них так, словно это было

семечко от подсолнуха, и отправился его ковырять и заодно досматривать «кино» за окном. «Ничего себе беззубый», — подумал я.

Не откладывая утренние инъекции в долгий ящик, я сразу поставил стерилизоваться шприцы. Надо было срочно придумать, какими коврижками заманить Сафрана в клетку, ведь орехи я уже проворонил. Но стоило мне взять в руки веник, чтобы поднести следы его дебоша, пока никто не пришёл, как он при виде грозного оружия, беспокойно «чирикая», пулей влетел в клетку. Многие работницы обезьянника, перегоняют некрупных обезьян в соседнюю клетку обычным веником. И Сафон с ним успел познакомиться.

Заняв оборону в дальнем углу клетки, он безропотно позволил себя запереть. На этот раз понадёжнее.

Когда шприц был готов, как ни странно, долго уговаривать Сафрана дать мне лапу не пришлось. Фиксационная клетка обладает особенностью: одну из её стенок можно передвигать таким образом, чтобы к находящемуся в ней животному можно было подобраться с любой стороны. Со-противление в этой ситуации бесполезно, но некоторые борются до последнего. Сафон же протянул мне сразу две лапы: «Сдаюсь!»

Вены у него были хорошо выражены, и вся процедура не составила никакого труда. Но сопровождалась она его недовольным, но и не так уж чтобы сердитым чириканьем.

Для Сафрана мне удалось раздобыть пролонгированный антибиотик, и можно было обойтись двумя инъекциями в день. Однако прослушать себя он опять не дал. Фонендоскоп его почему-то пугал. Но зато удалось взять кровь и собрать мочу для анализов.

Акт выбраковки всё же пришлось сопрятать, но в устной форме я директору доложил, что Сафон пока посидит у нас, а я на нём потренируюсь в инъекциях.

— Толко ти его сильно не мучай! Он совсем старий остался, — сострадательно попросил директор.

На том и договорились. Вроде бы всё хорошо. Но в такой клетушке держать его всю зиму, конечно, нереально, и надо было что-то срочно придумать. Тёплых помещений в зоопарке совсем немного. На первое время решили надёжно запереть всё, что он мог разбить, сломать или опрокинуть, а Сафрана оставлять в открытой клетке на всю ночь. Только клетку поставили возле самой тёплой батареи. Замёрзнет — сам в неё влезет.

На следующее утро мы пришли одновременно с Верой Степановной — нашей санитаркой. Сафон, как и в прошлый

раз, сидел не в клетке, а на подоконнике и разглядывал в окошко, что происходит на дворе. Ни разбитой посуды, ни рассыпанных пакетиков на полу не валялось.

Вера Степановна немножко поворчала на Сафрана, хотя я прекрасно понимал, что это ворчанье адресовано мне, работы-то прибавилось. К животным, которые иногда свободно разгуливали по лечебнице, Степановна давно привыкла, но теплоты к ним никакой не испытывала.

Поставив стерилизоваться шприцы, я отправился на утренний обход. Все обитатели живы-здоровы, поэтому вернулся довольно скоро. Шприцы к этому времени были уже готовы. В один я набрал раствор антибиотика, в другой — витамины, а в третий — анальгетик. Сафон больше не смотрел в окно, а внимательно наблюдал за моими действиями. Когда я закончил подготовку, он меня очередной раз крепко удивил. Сам подошёл, уселся, раздвинув между ними своё неразмерное пузо. Понюхал пустые ампулы и отложил их в сторону. Потом, тяжело вздохнув, протянул руку, при этом правильно её повернул — как раз для внутривенного вливания! Я протёр ему спиртом вены. Он очень заинтересовался спиртовым тампончиком, и я отдал его ему.

Сафон сначала осторожно понюхал, а потом начал им натирать себе грудь.

Пользуясь моментом, я одной рукой передавил ему вены, а другой успешно, один за другим, опустил все три шприца. Правда, когда я его уколол, он отвернулся голову и потихоньку заохал, но всё же при этом краем глаза не упускал из виду мои манипуляции.

— Смотри-ка! Зверушка, а понимает, что ему добра хотят, не всякий человек так терпеть будет, — сочувственно заметила уборщица.

— Понимает, Вера Степановна. Понимает. Нам бы их так понимать, как они нас понимают.

Между тем Сафон выпросил у меня и второй спиртовый тампон, которым я ему протёр место инъекции. И опять, его понюхав, начал натирать себе грудь. Это натолкнуло меня на интересную мысль. Но не успел я её воплотить, как Сафон отчудил ещё более круто, чем поверг в лёгкий шок Веру Степановну и очень развеселил меня. Сафон встал на задние лапы и начал писать прямо со стола на пол. Но это не всё! Подставив под струйку передние лапки, он их помыл. Конечно, Степановна у нас многое повидала и удивить её чем-то было сложно, но такого откровенного безобразия она никак не ожидала и на него громко гаркнула. Сафон быстро вытер

лапки о задницу и прыгнул ко мне на руки. Лапки вытер плохо. Вонючка.

Пока он мирно сидел у меня на руках, я вернулся к мысли про тампончик. Плеснув камфорным спиртом на кусок ваты, я попробовал растереть грудь Сафрону. Попытка не просто удалась, но очень даже ему понравилась. После того как с грудью было покончено, он тут же мне подставил спину. А когда я его растирал, удовлетворённо постанивал и кряхтел. Увидев в следующий раз в моих руках флакон с камфорным спиртом и ватный тампон, радостно заохал и, подбоченясь, растопырил локти в разные стороны, подставил спину.

С этого дня мы его на ночь больше не запирали. Да и днём, когда у нас не было других пациентов, он всё время находился на свободном выпасе. Когда боли у него совсем исчезли, он разрешил себя прослушать. Чтобы я там что-то вразумительное услышал — не могу сказать, но то, что здоровые лёгкие звучат по-другому, было очевидно. Хорошим «слушачом» у нас был Георгич, он и поставил окончательный диагноз.

Из лаборатории пришли результаты анализов: в крови стафилококк, а в моче — белок. Так что лечение продолжалось с диагнозом — мелкоочаговая пневмония и плеврит, к которым добавился ещё и нефрит.

Чувствовал себя в лечебнице Сафон привольно, будто здесь всегда и жил, а чтобы его загнать в клетку, теперь хватало волшебного слова:

— Веник!

Вёл он себя пристойно. По старости лет стал весьма спокойный и не такой активный, как молодые обезьяны. Правда, ругался на Веру Степановну, когда та брала в руки швабру. Зато она его быстро приучила ходить спрашивать нужду в соседнее помещение — стационар-изолятор для более крупных животных, где убирать за ними гораздо удобнее. Держать его там всё время было нельзя из-за отсутствия отопления.

Как-то Василий принёс с озера живых карпов. Поджарить. Он их ловил прямо на территории зоопарка. Карпов когда-то давно запустили в эти озёра, и их развелось так много, что мы стали добавлять их в рацион крокодилов, белых и камчатских медведей и даже орланов-белохвостов. Многие считают эту рыбу мало пригодной в пищу — из-за душка, который в ней активно присутствует. Конечно, когда кругом столько горных рек с благородной форелью и маринкой, «душистым» карпом можно и пренебречь. Но карпа надо уметь приготовить! И Василий этим славился.

Как только Сафон увидел живого карпа, с ним случился приступ эйфории.

Он начал прыгать со стола на стол, потом подбегал к Степановне, дёргал её за халат, снова принимался скакать по стульям и опять возвращался к Степановне. При этом выдавал весь арсенал известных ему звуков — от оханья до чирканья. На руки его Степановна не брала. И даже трогать опасалась. А он и не просился.

— Что это скворец так разволновался, рыбы что ль хочет? В ей же костей не счастье — подавится. — Степановна, с опаской поглядывая на Сафрону, чистила рыбу. — Что скажешь, Юрич?

Сафон так активно интересовался рыбой, что отказать было просто не в моих силах.

— Тётя Вер, дайте ему рыбёшку! Подавится — мы с Василичем как-нибудь вдвоём справимся.

Пока Степановна вылавливала в ведре самого маленького карпа, Сафон стоял рядом в полный рост, держался одной рукой за край ведра и очень волновался. Получив наконец рыбёшку, он схватил её двумя руками и, прижав к груди, так и отправился в сторону клетки. Карп выпрыгивал из его объятий, но, не успевая упасть на пол, всякий раз бывал пойман. Правда, запрыгнуть на стол Сафону с первого захода не удалось.

Как только он освобождал лапу, чтоб зацепиться, карп оказывался на свободе. Сафон хватал его всеми четырьмя лапами, но после этого терял способность прыгать. Наконец, просто засунув его голову себе в рот и одной лапой прижав к груди, Сафон таки запрыгнул на стол. После этого, удобно усевшись и наступив карпу ногой на голову, а рукой прижав к столу хвост, он начал сдирать чешую. Потом отрыз рыбёшке голову и тщательно выпотрошил, размазав кишку по всему лабораторному столу. После этого съел лакомство с большим аппетитом и не оставил даже хвоста, ни единой косточки. И не подавился!

На улицу Сафон не выходил. Но очень любил, стоя на задних лапах в дверях, наблюдать, что там происходит. Правда, увидев снег, не удержался и выскочил. Немного пробежав на четырёх лапах, сразу встал на две задние и, спрятав ладошки от холода под мышки, по-капуциньи, в раскачуку засеменил обратно в лечебницу.

Так всю зиму его улица больше не интересовалась до тех пор, пока оттуда не повеяло весенным теплом.

Когда же мы садились обедать, несмотря на то что Сафону ставили миску с трапезой отдельно, возле его клетки, он обязательно подходил к нам что-нибудь выпросить. Садился на край лабораторного стола и протягивал руку в нашу сторону. В этом жесте не было никакого унижения, он это делал как бы между прочим: «То,

что в моей миске, я уже видел. Ну-ка, что там у вас?»

И только получив что-нибудь с нашего стола, отправлялся в свой уголок.

Пневмонию мы ему подлечили. Надо заметить, что мелкоочаговую пневмонию у диких животных диагностировать практически невозможно, предварительно не изловив их для прослушивания. А общее воспаление лёгких у зоопарковых животных можно определить, только когда они соберутся помирать. Они переносят болезни на ногах до последнего, а кашля при отсутствии бронхита-трахеита может и не быть. И очень часто параллельно с пневмонией развивается плеврит. Такая существует особенность при содержании животных в условиях ограниченной подвижности на цементном полу.

При более детальном обследовании Сафрана выяснилось, что он хоть и почтенного возраста, но не такой уж и старый и что зубов-то у него полный рот, только они очень маленькие и сильно стёрты, а отсутствует на самом деле только один нижний клык.

А тут как-то на пятиминутке директор и говорит:

— Нам по заявке дают ребёнка обезьяны капуцин, самка. Теперь нада будет искать самес!

Тут, наверно, можно сделать маленькое отступление и хоть пару слов сказать про директора. За время моей работы в зоопарке их сменилось несколько, и я позволю себе остановиться только на одном, не называя его имени.

К нему у меня сохранились самые теплые чувства. Это был мужчина на вид лет сорока, очень меланхоличный и спокойный, весьма недалёкий. Между прочим, бывший колхозный ветеринарный фельдшер, а директором он стал по партийной линии. С дикими животными никогда до этого не работал, впрочем, как и мы все. Мало того, животные его вообще как-то мало интересовали. Он был директор по своей природе. Я таких больше никогда не встречал: занимался только администрированием. Очень редко выходил из кабинета — если только на общий обход или в отдел культуры (к нашему начальству). Представляете, какая роскошь для нас, для работников! Когда бы вы ни пришли в кабинет директора — он всегда на месте, всегда готов принять, выслушать и решить ваш вопрос. Одним словом — ГОЛОВА. Очень любил изучать документы и ставить на них подписи и печати. Когда мне доводилось приносить ему на подпись какие-то документы или бумаги, я всегда с большим любопытством наблюдал за его действиями.

Первое — он всегда досконально вникал в документ. За мою практику ни разу такого не было, чтоб он что-то подмахнул не глядя. Потом говорил:

— Хм.

Потом думал. В это время не следовало напоминать о своём присутствии. Процесс шёл своим чередом. Он задавал несколько вопросов по теме и несколько встречных вопросов, к которым надо было приготовиться заранее, чтоб не попасть в неловкое положение. Например:

— Василич, на кому ловил вчера рыба на озере — домой забирал или давал на медведя?

Сам уже до этого всё выведал. Или:

— Ти вчера во сколко домой ходил?

Отвечать надо было правду, но при этом заранее подготовить уважительную причину. Тогда никаких проблем не возникнет. Получив аргументированные ответы на все вопросы, говорил:

— Хоп, майляш.

Это значит — порядок!

Второй этап — подписание бумаги. Документ укладывался на стол и тщательно приглаживался. Из прибора на столе извлекалась перьевая чернильная авторучка, аккуратно снимался колпачок. Дальше неторопливо выводилась большая, красивая, чисто директорская подпись. Ручка собиралась и водворялась на место. Только после этого наступал черед третьего, самого ответственного этапа. Из письменного стола так же медленно, важно и чинно выдвигался ящик, из ящика извлекался ключ от сейфа. Затем в том же ритме ключ вставлялся в замочную скважину сейфа и проворачивался несколько раз. Открывалась дверца, и извлекалась сама печать. Потом директор долго на неё дышал, и только после этих манипуляций плавным, торжественным движением печать опускалась на документ и плотно прижималась.

Забрать сразу документ после этого ритуала у меня ни разу не получилось. Надо было всегда дождаться конца процедуры, пока ключ от сейфа опять не окажется в столе. После этого документ оценивался ещё раз. Вот теперь его можно вручить в руки. Должен сразу заметить: в разумных просьбах и требованиях (особенно, что касалось лечения, кормления и содержания) отказа мы никогда не получали.

Был у директора всё же один, но весьма существенный недостаток — он не любил и очень боялся ответственности. А может, в этом было его достоинство? Что же касается моих методов лечения, а они не всегда были традиционными, я ему до сих пор бесконечно благодарен за то, что он, будучи фельдшером по образованию, никогда не давал мне советов. Он оставался специалистом в своём директорском деле, а на мою территорию не вторгался. Когда ГОЛОВА всегда на месте — всё идёт своим чередом.

Ну а теперь вернёмся в кабинет директора, но уже на пятиминутку, где мы узнали, что к нам едет самочка капуцина и срочно



КАТАНИЕ НА САНКАХ: И ВЕСЕЛО И ОПАСНО

(См. 4-ю стр. обложки.)

Одно из любимых зимних развлечений наших чад — летать с горки на санках или ледянках. Хотя не только дети любят этот весёлый вид досуга. Взрослые дяди и тёти с не меньшим удовольствием катаются по ледяным откосам. А потом... отправляются к травматологам. Хорошо, если своим ходом.

Да, катание на санках нередко кончается неприятностями. Самые мелкие из них — отмороженные носы и синяки. К сожалению, случаются и более серьёзные травмы: переломы конечностей и рёбер, сотрясение мозга и рваные раны мягких тканей. Особенно это касается детей. Причина кроется как в неосторожности самого юного поколения, так и в несовершенстве конструкции санок, и, что греха таить, в

полной неприспособленности городских горок для детских забав.

Бесшабашность катальщиков оставим пока на совести их родителей и постараемся разобраться в технических причинах «саночного» травматизма.

Наибольшее распространение сейчас получили четыре вида санок: простейшие ледянки — пластиковые или металлические подкладки под

полку, низкие пластиковые «корыта» с отштампованными полозьями, относительно высокие деревянные или металлические санки и снегокаты — санки с рулевым управлением. Ни одно из этих устройств не является безопасным.

Ледянки, особенно большие, сделанные в виде тазика, абсолютно неуправляемы. На широкой, покрытой льдом горке затормозить или изменить направление движения такого снаряда равносильно попытке взглядом остановить курьерский поезд. Поэтому, прежде чем отпустить своё чадо кататься на горку, пойдите и посмотрите, что представляют собой склон и выкат с него — нет ли там опасных препятствий в виде камней и торчащих из земли железок. И не упирается ли склон в забор. Травматологи отмечают: наиболее распространённые травмы у детей, катавшихся на ледянках, — ушибы и раны мышц голени, бедра и ягодиц, травмы головы, коленок и локтей.

Небезопасны и обычные металлические детские санки. В рыхлом снегу они застревают, поэтому дети стараются найти укапанный или ледяной склон. А на льду 4—5-летним малышам управлять металлическими санками ничуть не проще, чем ледянками. Ребята постарше как-то ухитряются справляться с таким экипажем, но часто выезжают на проезжую часть. В городах почему-то большинство горок, где катаются дети, выходят на мостовую. И каждую зиму подростки получают травмы, оказавшись на пути машины

нужен самец. Как я говорил, директор не очень интересовался животными, а ветлечебницу за всю мою практику посетил раз или два. Директор посмотрел в нашу сторону и спросил:

— Что, Сафрон ещё не подохал?

— Вовсе нет! — оживились мы. — Напротив, даже очень поправился, и его вполне можно вернуть на экспозицию.

Директор немного призадумался.

— Но ви же его списали, и на бухгалтерии он не стоит.

— А мы его оформим как подарок, — предложил Василич.

Директор опять призадумался, потом вздохнул и сказал:

— Хоп, майляш, оформляйте как подарка!

Сафрон к весне действительно похорошел и немного сбросил в весе. Даже шерсть стала опять гладкая и блестящая. Два раза он уже уходил в бега, и оба раза его заставали на охоте за воробьями. Он и раньше за ними гонялся, но мне удавалось увидеть уже только трапезу, во время которой Сафрон воробья тщательно облизывал, потом потрошил и только после этого с аппетитом хрустел косточками.

после спуска на санках с горы. А ещё на металлических санках дети очень любят прыгать с небольших трамплинов. Занятие с виду вполне безобидное. Но травматологи предупреждают: такие прыжки часто становятся причиной травм позвоночника, сотрясения мозга и переломов предплечья.

В магазинах на рынках сейчас большой выбор управляемых санок — это отечественные «Чук и Гек» и «Аргамак», а также масса их импортных аналогов. И действительно, на снегу они неплохо подчиняются седоку, но для катания по льду не годятся совершенно: на поворот руля не реагируют, а остановить их при помощи тормоза ребёнку бывает очень трудно. Отсюда — падения и травмы, причём из-за высокой посадки это чаще всего травмы головы и рук.

Но наибольшую опасность представляют пластиковые санки-корыта. На ледяном склоне они развиваются сумасшедшую скорость! И при этом остаются абсолютно неуправляемыми! Кроме того, при ударах о жёсткие препятствия пластиковые корыта дают трещины и разламываются на длинные острые осколки. Падения с таких санок и удары о разные препятствия приводят к тяжёлым повреждениям рук, ног, позвоночника и головы.

Одна из самых неприятных «саночных» травм — ушиб или перелом копчикка —rudиментарного фрагмента позвоночного столба, состоящего из 5—6 позвонков. В копчике соединяются 15 нервов из таза и промежности, последствия травмы нехорошие. Если ребёнок ударился, переверните его



на живот, положите холодное на копчик, подержите немного — и скорее к врачу.

Между прочим, косвенной причиной травм при катании на санках является одежда, в которой гуляют наши малыши. Куртки и комбинезоны из скользких синтетических тканей не оставляют ребёнку шанса «затормозить» после падения на льду. Поэтому детям для гуляния лучше надевать что-нибудь из грубой натуральной ткани. Отправляя неразумное чадо на горку, постарайтесь заставить его надеть хотя бы толстую шапку-ушанку. И пусть прихватит пластиковые наколенники и налокотники, предназначенные для катания на роликовых коньках.

Не позволяйте детям кататься на санках без варежек. Варежки лучше всего толстые кожаные или обшитые

бронзом. Ну и, конечно, валенки — они защитят голеностопные суставы.

Не стоит расслабляться и нам, взрослым. Острые концы обломанных деревяшек и металлических частей санок исключительно опасны при неуправляемом полёте с ледяной горки тяжёлого ездока — ведь санки не рассчитаны на наш с вами вес. Обломками травмируются в первую очередь « пятая точка » и ноги, затем следуют травмы головы. Связано это в большинстве случаев с тем, что во время катания с горы у взрослых чаще, чем у тренированных детей, возникают нарушения координации движений, и люди падают.

**Дмитрий ЗЫКОВ,
Елена КУДРЯВЦЕВА.**

Фото Игоря
Константина.

Охотился он каждый раз в небольшом садике возле хоздвора и из него никуда не уходил. Но снимать его с дерева всегда удавалось только при помощи свежего сазанчика или карпа.

«Ребёнка капуцин» оказалась достаточно взрослой, чтобы после карантина сразу попасть в лапы к Сафрону. Они пришли

друг другу очень по нраву, да настолько, что уже следующим летом их стало трое. Так что зря мы грешили на старишку.

Ещё не один год зоопарк торговал потомством Сафрана и его молоденькой подружки. А однажды им даже удалось « сострять » двойню, что у капуцинов случается довольно редко.

ПОПРАВКА

В статье В. Черного «Циклическая Вселенная Евгения Ченского» (№ 10, 2009 г.) упомянут астрофизик Фред Хойл, которого автор статьи назвал нобелевским лауреатом.

Редакция уточняет, что известный учёный, популяризатор науки и писатель-фантаст Фред Хойл был награждён многими научными премиями, но нобелевским лауреатом не был.

ПАРАДОКСАЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ (ДВЕ ГОЛОВОЛОМКИ)

① ЛИШНИЙ КВАДРАТИК

Занимательная математика богата парадоксами. Немало их в том числе и в геометрии.

Основоположник этой области занимательной математики — древнегреческий математик Евклид, основатель евклидовой геометрии. Кроме своего знаменитого труда «Начала», ставшего фундаментом геометрии для последующих двух тысячелетий цивилизации, Евклид написал удивительную книгу «Псевдариya». Она представляла собой сборник разного рода ошибочных рассуждений, которые может сделать юношу, приступающий к изучению математики. Самостоятельное отыскание ошибок в рассуждениях — отличная гимнастика для ума, превосходные упражнения для любого думающего человека.

Увы, этот труд Евклида до нас не дошёл. Но на протяжении столетий последователи Евклида неизменно используют в учебниках математики разного рода софизмы и парадоксы, эти математические изюминки, оформленные в виде занимательных задач.

Пример такой классической головоломки — геометрический парадокс, широко известный под названием « $64 = 65$ » и, конечно, знакомый читателям журнала (см., например, «Наука и жизнь» № 7, 2008 г. и № 7, 2009 г.)

Возьмём квадрат произвольной величины и разделим его стороны на 8 равных частей. Проведём линии, параллельные сторонам, получим квадрат 8×8 , содержащий 64 маленьких квадратиков. Разрежем исходный квадрат на 4 части (рис. 1). Переложим эти части, как показано на рис. 2 а. Получится вроде бы прямоугольник, площадь которого, очевидно, равна $5 \times 13 = 65$ квадратиков! Парадокс! Откуда появился лишний квадратик? Как сказал бы по такому поводу Станислав Ежи Лец, «в действительности всё не так, как на самом деле»...

Конечно, наших читателей таким парадоксом не удивишь, и вопрос о лишнем квадратике будем считать риторическим. На самом деле линии на рис. 2 а, соединяющие верхний левый угол с нижним правым углом, образуют не отрезок, а параллелограмм (см. рис. 2 б), площадь которого как раз равна тому самому лишнему единичному квадратику. Но поскольку параллелограмм этот сильно вытянут, то образующаяся щель почти незаметна для глаза, и в этом суть парадокса.

Это «почти» желательно оценить количественно. Расчёты показывают, что если задать сторону исходного квадрата a равной 100 мм, то ширина «щели» h в её

Рис. 1

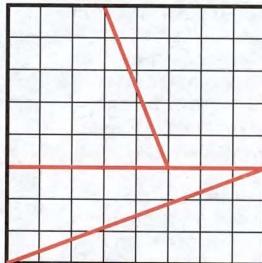


Рис. 2 а

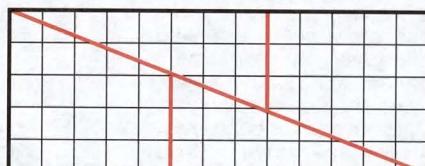
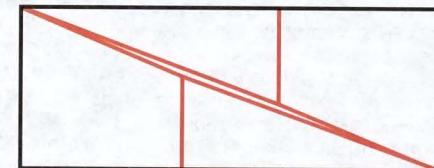


Рис. 2 б



наибольшем сечении составит 1,5 мм. То есть при аккуратном исполнении деталей головоломки дефект всё-таки будет бросаться в глаза.

Можно ли «улучшить» классический парадокс, вернее, сделать его разгадку менее очевидной?

Чтобы ответить на этот вопрос, потребуется совершить небольшой экскурс в арифметику и вспомнить об удивительных свойствах числового ряда Фибоначчи.

Напомним, что в этом ряду, названном так по имени итальянского математика Фибоначчи (Леонардо Пизанского), каждое последующее число равно сумме двух предыдущих. Фибоначчи впервые рассмотрел эту последовательность в 1202 году.

Построим такую последовательность (Φ_n) для 10 чисел (n).

$$\begin{array}{ccccccccccccc} n & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 & \dots \\ \Phi_n & 1 & 1 & 2 & 3 & 5 & 8 & 13 & 21 & 34 & 55 & \dots \end{array}$$

Рядом стоящие числа Фибоначчи связаны формулой

$$(\Phi_{n+1}) \times (\Phi_{n-1}) - (\Phi_n)^2 = (-1)^n,$$

где Φ_n — n -ный член ряда Фибоначчи.

Эта формула, установленная французским астрономом Джованни Кассини, появилась в 1680 году.

При $n = 6$ соотношение Кассини превращается в «равенство» $13 \times 5 - 8 \times 8 = 1$, которое и лежит в основе приведённого выше парадокса. Действительно, видно, что сомножители 13×5 и 8×8 представляют собой габариты соответственно прямоугольника и квадрата, а разность величин их площадей равна единице.

Сдвинемся по ряду Фибоначчи на две позиции вправо, то есть возьмём $n = 8$.

Из соотношения Кассини получим $34 \times 13 - 21 \times 21 = 1$. Определим новые размеры деталей головоломки так, чтобы разрезание квадрата соответствовало этому соотношению. Размер исходного квадрата при этом оставим прежним $a = 100$ мм. После несложных расчётов увидим, что размеры b и c примут значения соответственно 61,9 и 38,1 мм (прежние их значения составляли 62,5 и 37,5 мм). То есть эти размеры изменятся незначительно. Но при этом (что важно для демонстрации парадокса) ширина щели h уменьшится существенно — до 0,2 мм (при той же площади головоломки), что уже действительно практически незаметно для глаза.

Теперь можно вернуться непосредственно к парадоксу и удивлять неискушённых. Итак, площадь квадрата составляет $21 \times 21 = 441$ клеточку. Переставим элементы квадрата так, чтобы получился прямоугольник 13×34 , и получим 442 клеточки! Откуда появилась лишняя клеточка?

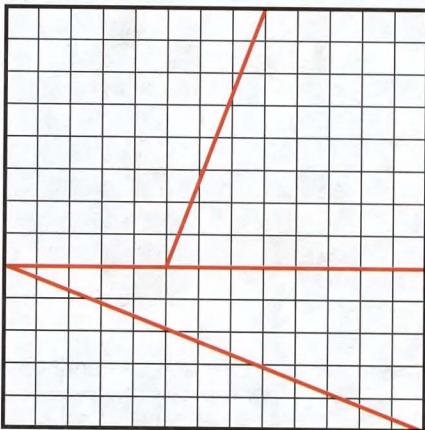
Так в этой забавной задачке, которую можно было бы назвать «игрушкой для младших научных сотрудников», неожиданным образом проявляются крупицы знаний, добытых учёными разных времён и народов.

К слову заметим, что имя придворного французского астронома Кассини прозвучало недавно по совершенно иному поводу. Этим именем специалисты НАСА и Европейского космического агентства назвали аппарат для исследования Сатурна, его

колец и спутников. Аппарат был запущен в 1997 году и через 7 лет вышел на расчётную орбиту вокруг Сатурна (см. «Наука и жизнь» № 3, 2005 г. и № 7, 2007 г.). Одним из самых захватывающих моментов в экспедиции «Кассини» стало отделение посадочного зонда и его «приземление» на поверхности Титана — спутника Сатурна. Зонд открыл невероятный мир...

В заключение решите задачу. Квадрат 13×13 содержит 169 клеток. Разрежьте его на четыре части, как показано на рисунке,

Рис.3



и сложите две фигуры, содержащие 168 и 170 клеток. Что подсказала вам формула Кассини?

② ПАРАДОКСАЛЬНЫЙ ТРЕУГОЛЬНИК

Ещё одна головоломка для домашней интеллектуальной игротеки из класса геометрических парадоксов — «Бермудский треугольник-2» («Бермудский треугольник-1» — см. № 12, 2008 г.). К району в Атлантике, в котором происходят таинственные исчезновения судов, он не имеет отношения. Что же в нём загадочного?

Головоломка состоит из набора элементов (рис. 4) и треугольной ниши (показана сеткой) (рис. 5а). Первые девять элементов набора легко укладываются в нишу по схеме (рис. 5б). При этом элементы заполняют практически всю площадь треугольной ниши, и для последнего — десятого — элемента места в нише не остаётся.

Рис.4

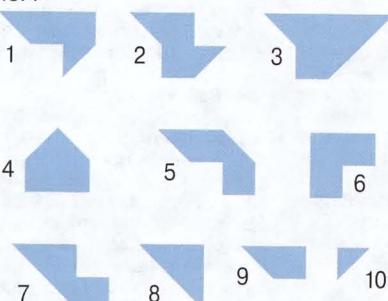


Рис.5а

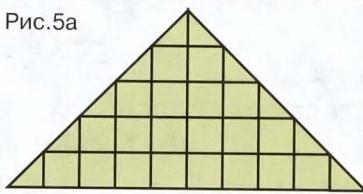
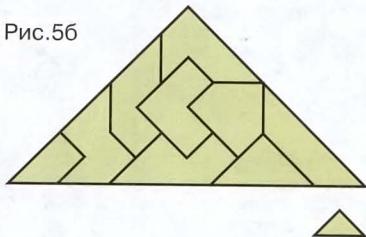


Рис.5б



А теперь вопрос — можно ли всё-таки в эту нишу вместить весь набор элементов? Как обычно, в подобных задачах элементы можно перемещать, поворачивать, переворачивать, но нельзя накладывать друг на друга.

На первый взгляд кажется, что эта задача невыполнима. Ведь мы своими глазами видим, что площадь ниши уже практически полностью заполнена. И никакая перестановка этих элементов внутри ниши не приведёт

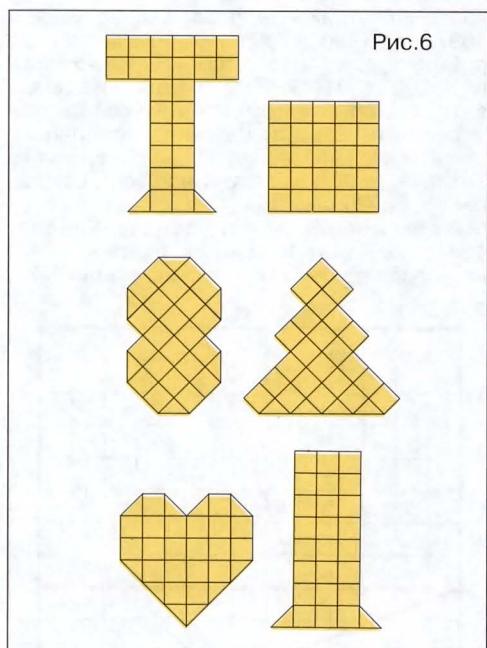


Рис.6

клетки. То есть всё-таки имеется свободная площадь, равная половине клетки, которая как раз соответствует площади десятого элемента. Но эта свободная площадь распределена на стартовой позиции (рис. 5б) в виде узких зазоров между элементами и поэтому для глаз практически незаметна. Так что противоречий с законами природы в данном случае нет.

Оценим, как и в предыдущих парадоксах, ширину такого зазора. Примем, как и раньше, площадь фигуры (ниши) равной одному квадратному дециметру. Если допустить, что зазор распределён по периметру ниши равномерно, получим, что ширина этого зазора $h = 0,4 \text{ мм}$.

Чтобы до конца решить эту задачу, остаётся найти такую укладку элементов, чтобы свободная площадь, рассеянная в виде зазоров между элементами, просуммировалась и приобрела форму десятого элемента. Кстати, эта задача имеет несколько решений.

Тем, кто изготовит для себя комплект элементов этой головоломки, предлагаем ещё несколько задач разной сложности.

А. Соберите фигуры по приведённым силуэтам (рис. 6), используя все элементы набора (рис. 4). Элементы можно как угодно перемещать, поворачивать и переворачивать, но нельзя накладывать друг на друга.

Б. Задача повышенной трудности. Используя все элементы набора (рис. 3), постройте одновременно две фигуры с одинаковыми силуэтами. Ответысмотрите на странице 129.

Желаем успехов и ждём ваших писем с новыми задачами и новыми вариантами решений.

Владимир КРАСНОУХОВ.

ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

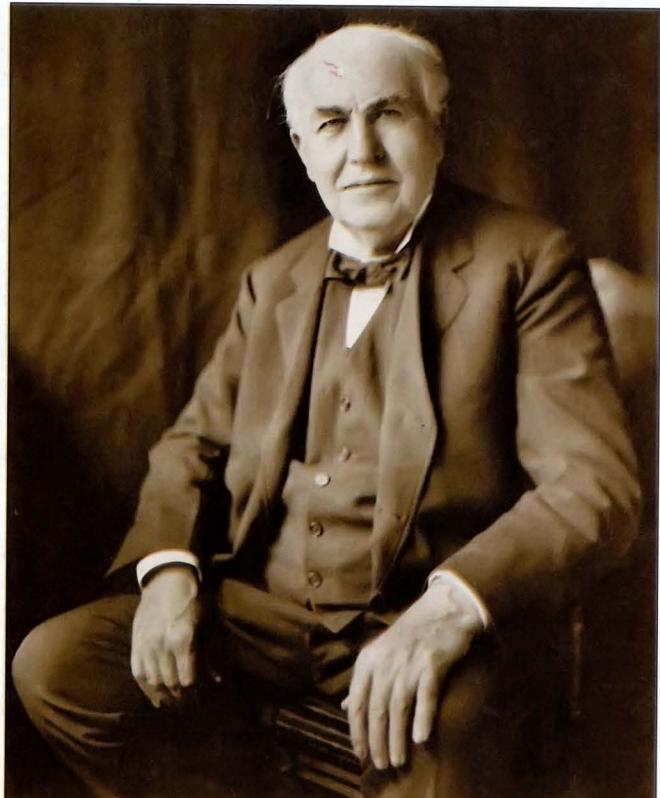
ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ (№ 11, 2009 г.)

По горизонтали. 5. Симбиоз (форма взаимополезного сожительства организмов разных видов). 6. Атрибут. 8. Третьяков (Павел Михайлович, 1832—1898; основатель Третьяковской галереи). 11. Фотон (элементарная частица, квант электромагнитного излучения). 14. Фарси (официальный язык Ирана, Афганистана и Таджикистана). 15. Маятник (приведено уравнение его колебаний). 16. Плюмаж (украшение из перьев на головных уборах). 17. Пергам (античный город на побережье Малой Азии, центр государства династии Атталидов; на фото: «Пергамский алтарь» из Пергамского музея в Берлине). 20. Воронок (русский сосуд для хранения напитков). 22. Гейне (Генрих, 1797—1856, немецкий поэт). 23. Индол (бесцветные кристаллы с неприятным запахом; используются в парфю-

мерной промышленности для усиления аромата некоторых эссенций). 26. «Щелкунчик» (балет П. И. Чайковского по сказке Э. Т. А. Гофмана «Щелкунчик и мышиный король»). 27. Лаванда (растение семейства яснотковых, источник ценных эфирных масел). 28. Пифагор (около 570 г. — около 500 г. до н. э.), древнегреческий математик и философ.

По вертикали. 1. Пирогов (Николай Иванович, 1810—1881; русский учёный, врач; послужил прототипом для героя рассказа А. И. Куприна «Чудесный доктор», отрывок из которого приведён). 2. Кобра. 3. Этнос (группа людей, объединённая общим происхождением, языком, культурой, территорией проживания и пр.); приведён отрывок из книги Л. Н. Гумилёва «Этногенез и биосфера Земли»). 4. Бурлеск

(жанр комической поэзии; приведён отрывок из поэмы И. Котляревского «Энеида»). 7. Кьянти (итальянское красное сухое вино, производимое в Тоскане). 9. Модильяни (Амедео, 1884—1920, итальянский художник и скульптор; на снимке: картина «Девочка в голубом»). 10. Парламент. 12. Балатон (озеро в Венгрии). 13. Сименон (Жорж, 1903—1989, французский писатель, автор детективных романов о полицейском комиссаре Мегре; в разные годы творческой деятельности писал под несколькими псевдонимами). 18. Корбут (Ольга Валентиновна, советская гимнастка, заслуженный мастер спорта СССР). 19. Бергман (Ингмар, 1918—2007; шведский режиссёр театра и кино, сценарист, писатель; на фото: кадр из фильма «Земляничная поляна», 1957). 21. Боконон (философ, персонаж романа Курта Воннегута «Колыбель для кошки»). 24. Герда (главная героиня сказки Г. Х. Андерсена «Снежная королева»; на фото: кадр из одноимённого мультипликационного фильма). 25. Филин.



● КОЛЛЕКЦИЯ СВЕДЕНИЙ НЕ СЛИШКОМ ИЗВЕСТНЫХ

ЭДИСОН КАК ИЗОБРЕТАЛЬ ЕГЭ

В январе 1921 года американцы, откликнувшись на анонимное объявление в газете «Нью-Йорк Таймс» с предложением работы, получили письма с конкретными указаниями: сесть в пригороде Нью-Йорка на такой-то автобус, доехать до неприметного здания заводского типа и спросить некоего мистера Стивенсона.

От претендентов на работу не требовались ни дипломы, ни анкеты, ни рекомендательные письма. Им предлагали ответить на 163 самых разнообразных вопроса. Что больше по площади — Австралия или Гренландия? Из какого дерева делают бочки для керосина? Что такое копра? Что изобрёл Джеймс Уатт? Какая гора самая высокая в мире? А в Америке? Оказалось, что знаменитый изобретатель Эдисон ищет себе сотрудников и возьмёт тех, кто правильно ответит на большую часть составленного им вопросника.

Основная масса кандидатов разочаровала работодателя. Из 718 человек, прошедших тест, лишь 57 смогли правильно ответить более чем на 70% вопросов (это был порог, ниже которого изобретатель отказывал в работе). И только 32 человека дали более 90% правильных ответов. Эдисон проверил на своём teste и уже работающих сотрудников. Те, кто не набрал нужного количества очков, получили недельную зарплату и были уволены.

Хотя испытуемых просили не сообщать никому вопросы теста, кто-то передал их в газеты, и проверять свои знания по вопроснику Эдисона начали широкие круги читателей (для набора персонала Эдисону пришлось разработать новый вариант). Вопросы из теста стали давать знаменитостям и правительственный чиновникам, разоблачая пробелы в их знаниях. С лёгкой руки Эдисона

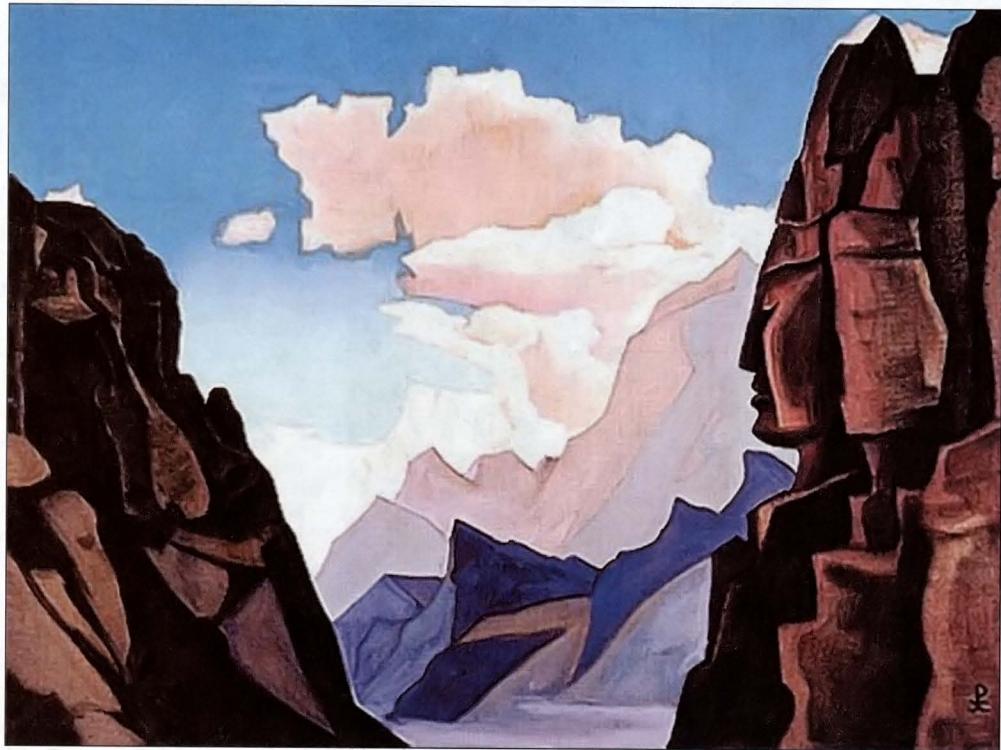
всевозможные тесты вошли в моду. Аналогичным вопросником при приёме на работу стала пользоваться фирма «Кодак». А штат Нью-Джерси начал подвергать подобному испытанию всех желающих попасть на госслужбу. Позже психолог Карл Бригем, разработчик теста для Нью-Джерси, создал тест для школьников, основные принципы которого нашли применение во многих странах, а затем привели к созданию нашего ЕГЭ.

Когда в том же, 1921 году Альберт Эйнштейн посетил США, газетчики напали на него с вопросами Эдисона. Выслушав эти вопросы, великий физик сказал, что не намерен держать в голове, например, скорость звука, когда её точное значение всегда можно посмотреть в справочнике. Из этого инцидента родился распространённый анекдот, согласно которому Эдисон при встрече с Эйнштейном предложил ему несколько пунктов своего вопросника, и учёный с огорчением отметил, что устроиться на работу к Эдисону ему не удалось бы. Эта история попала, например, в известный сборник «Физики шутят». На самом деле две знаменитости никогда лично не встречались, хотя заочно отзывались друг о друге с большим уважением.

В 1929 году Эдисон объявил общенациональный конкурс на звание «самого умного школьника Америки». В жюри входили сам изобретатель, Генри Форд, лётчик Чарлз Линдберг и основатель фирмы «Кодак» Джордж Истмен. Победителем из 49 финалистов стал 16-летний Уилбер Хьюстон, получивший стипендию для продолжения образования в Массачусетском технологическом институте. Впоследствии Хьюстон стал одним из руководителей НАСА, так что в этом случае подход Эдисона себя оправдал.

Любопытно, что некоторые (преимущественно математические) задачи этого конкурса несколько лет спустя издал отдельной брошюрой наш известный популяризатор науки Я. И. Перельман, заметив в предисловии, что «особой замысловатостью они не отличаются и для наших школьников последних классов вполне посильны».

Юрий ФРОЛОВ.



● ИЗ ИСТОРИИ
СУЕВЕРИЙ

ЗА УБЕГАЮЩИМ

Доктор геолого-минералогических наук Владимир ПОЛЕВАНОВ.

Зачем мне жемчуг с золотом,
Зачем мне арт-нуво,
Мне, кроме просветления ,
Не нужно ничего.
Мандала с махамудрою
Мне светят с высока
Ой, Волга, Волга-матушка,
Буддийская река.

Борис Гребенщиков. Русская Нирвана

Если глухой ночью разбудить любого жителя Уйгурии или Тибета и задать ему простой вопрос: «А скажи-ка, братец, есть ли на свете Шамбала?», — он даже спросонья ответит: «Всепременно есть! Как же без Шамбалы?!»

... В западный мир понятие «Шамбала» ворвалось в середине XIX века с лёгкой рукой русской писательницы, организатора теософского общества и автора знаменитой «Тайной доктрины» Елены Блаватской. По Блаватской, в Шамбale живут незримые и бестелесные Учителя человечества — махатмы, которые являются одновременно и «Ночным и Дневным Дозорами» и которые бдят, чтобы люди окончательно не сбились с пути истинного, периодически являются избранным «человекам» и передают через

них тайные доктрины и послания на тему «как жить дальше?».

Объединены махатмы в так называемое «Белое Братство» — своего рода бессмертный символиз аналитического центра и Всемирного правительства.

Великий русский художник Николай Рерих, путешествовавший по Тибету, Монголии и Уйгурии в 1924—1928 годах, ещё более развил тему Шамбалы, написав целую серию замечательных картин и книг об этой чудо-стране и её героях.

Немалая роль в популяризации Шамбалы принадлежит английскому писателю Джеймсу Хилтону, который издал в 1933 году роман «Новый горизонт», мгновенно ставший бестселлером, где таинственная Шамбала выведена под названием Шангри-Ла (перевод романа Дж. Хилтона опубликован в журнале «Наука и жизнь» №№ 5—11, 1993 г. — Прим. ред.). Книга была вскоре экранизирована режиссёром Фрэнком Капра и с тех пор не знать о Шамбale (Шангри-Ла) стало дурным тоном. Закрепило успех появление своего рода торговой марки «Шангри-Ла» как символа богатства и процветания. Была создана существующая до сих пор сеть роскошных отелей, казино, ресторанов «Шангри-Ла».

Более того, даже резиденция американских президентов, построенная в 1942 году по указанию Франклина Рузвельта в Мерилленде, была названа «Шангри-Ла». Позже её переименовали; сегодня весь мир знает её под скромным именем «Кемп-Дэвид».

Блаватская, Рерих, Хилтон настолько убедительно живописали чудеса Шамбалы, что сделали её почти такой же известной, как Атлантида. Сотни и тысячи книг и статей на эту тему делают полное освещение легенд о Шамбale невозможным. Поэтому рассмотрим, и то очень кратко, лишь «русский след» в поисках Шамбалы. Очень интересный и самобытный след!

БЕЛОВОДЬЕ — ШАМБАЛА РУССКИХ

«...Есть на свете такая диковинная страна, называется она — Беловодье. И в песнях про неё поётся, и в сказках сказывается. В Сибири она, за Сибирью ли или ещё где-то. Сквозь степи, горы, вековечную тайгу, всё на восход, к солнцу надо путь свой править, и, если счастье от рождения тебе дадено, увидишь Беловодье самолично. Земли в ней тучные, дожди тёплые, солнышко благодатное, пшеница

Беловодье — это святая земля, где живут русские люди, бежавшие от религиозных раздоров XVII века. В Беловодье они имеют свои церкви, в которых богослужение идёт по старым книгам, таинства крещения и брака совершаются по солнцу, за царя не молятся, крестятся двумя перстами. «В тамошних местах татьбы и воровства и прочих противных закону не бывает... И всякие земные плоды бывают и злата и серебра несть числа... Светского суда не имеют, ни полиции, ни стражников там нету, а живут по христианскому обычаю. Бог наполняет сие место».

Однако в Беловодье могут попасть лишь истинные ревнители древнего благочестия. «Слугам антихристовым дорога туда запрещена... Веру надо иметь неколебимую... Поколебвшись в вере, так туманом Беловодскую справедливую землю закроет». Как отмечал российский историк Е. Ф. Шмурло, через всё XVIII, а также XIX столетие проходит неустанный поиск этого фантастического Эльдорадо, где реки текут мёдом, где не собирают податей, где, наконец, специально для раскольников не существует никоновской церкви.

Среди старообрядцев ходили многочисленные списки «Путешественника», ука-

Г О Р И З О Н Т О М Ш А М Б А Л Ы

сама собою круглый год растёт — ни пахать, ни сеять, яблоки, арбузы, виноград, а в цветистом большетравье без конца, без счёту стада пасутся — бери, владей. И эта страна никому не принадлежит, в ней вся воля, вся правда искони живёт, эта страна — диковинная.

Молода бабка Афимья — безрукий солдат при медалях ей будто сказывали: «Беловодье под индийским царём живёт». Брёйт бабка Афимья, врёт солдат: Беловодье — ничьё, Беловодье — божье». Так русский писатель В. Я. Шишков описывал старообрядческие поверья о некоей таинственной стране.

В энциклопедическом словаре «История Отечества с древнейших времён до наших дней» Беловодье — легендарная страна свободы в русских народных преданиях XVII—XIX вв. По мнению старообрядцев, находилась где-то на Востоке (реальный прообраз — Бухтарминский край на Алтае).

Бухтарминский край долго считался землёй обетованной. Именно сюда стремились многочисленные старообрядческие общины России в поисках Беловодья — мифической страны из чрезвычайно распространённой среди старообрядцев утопической легенды. В её многочисленных вариантах рассказывается, что

зывающего путь в Беловодье. Последний реальный географический пункт маршрута — долина реки Бухтармы. После бесплодных попыток найти Беловодскую землю многие искатели её стали считать Беловодьем Бухтарминский край, где «мужицкая земля без чиновников и попов».

Правительство знало о тайных поселениях в глубине Алтайских гор с 40-х годов XVIII в., но обнаружить их удалось лишь в 1761 году, когда прaporщик Зелёный, двигаясь с поисковой горной партией на Бухтарму, заметил у её притока Тургусун избушку, обитатели которой поспешно скрылись. Такие одиночные домики и небольшие посёлки из пяти-шести дворов были разбросаны среди горных ущелий Бухтарминской долины. Их жители занимались рыбной ловлей, охотой, земледелием.

Достигнув и освоив Бухтарму, русские люди опять заскучали. Какая же это мечта, если она уже достигнута?! И начались новые попытки найти настоящее Беловодье. Русские всё время отодвигали Беловодье на восток и юго-восток и доотодвигались до границы с Уйгур暹粒-Sиньцзяном.

Индусы и тибетцы, в свою очередь, «двигали» Шамбалу на север и северо-восток и придвижнули её опять же в Уйгурцию, в горы Кунь-Лунь, Таримскую впадину и далее в

Сибирь. Но если краткие тибетцы и индуисты искали Шамбалу в основном в духовной практике, то русские всерьёз и надолго занялись поиском конкретной реальной страны Беловодье, чтобы пожить в стране «свободы» и попить молока из молочных рек, заедая, естественно, кисельными берегами безо всякой там мистики.

Новосибирская исследовательница Н. С. Мурашёва составила наиболее полный на сегодня список хождений в Беловодье-Уйгурью:

1791 г. — возникновение легенды о Беловодье; издан реескрипт Екатерины II о принятии каменщиков в состав России в качестве ясачных инородцев.

1807 г. — первые сведения о беловодской легенде, полученные от поселянина Бобылёва и приводимые официальным историком МВД России Н. Варадиновым.

1825—1826 гг. — первая документально зафиксированная попытка поисков Беловодья. В документе из архива Семипалатинского областного управления говорится, что китайский караул на левом берегу Бухтармы у перевала Бурхат задержал 43 крестьян, пришедших с Колывано-Воскресенских заводов.

1839 г. — побег в легендарное Беловодье 300 человек из Бухтарминской волости во главе с братьями С. и П. Огневыми и П. Мурзинцевым.

1840 г. — очередной побег в Беловодье крестьян из бухтарминских деревень.

1858 г. — побег в Беловодье Семёна и Хрисанфа Бобровых; основание д. Орловка Владимирской волости, в которой проживали староверы-«поляки».

1861 г. — побег в Беловодье под предводительством Х. Боброва.

1869 г. — очередной побег в Беловодье крестьян из бухтарминских деревень.

1888 г. — очередной побег в Беловодье крестьян из бухтарминских деревень.

1897 г. — очередной побег в Беловодье крестьян из бухтарминских деревень.

1903 г. — один из последних побегов в Беловодье.

1923 г. — поиск Беловодья во главе с «Соколихой» (данные Н. Периха).

Наиболее известны побеги в Беловодье под водительством братьев Бобровых, поскольку рассказы самих участников записывались русскими учёными-первоопроходцами Н. М. Пржевальским, М. В. Певцовым, П. К. Козловым, Г. Е. Грум-Гржимайло и другими. Отряд Бобровых пересёк степи Джунгарии, пересёк через хребты Тянь-Шаня, вышел к озеру Баграшель и городу Карапаш и, двигаясь далее на юг, после разных приключений достиг селения Чаркык, что юго-западнее озера Лобнор (заметим, что в то время это уникальное озеро, меняющее своё положение, находилось примерно на 100 километров юго-западнее нынешнего месторасположения). Здесь путешественники решили остановиться; они поселились в землянках, стали обрабатывать землю и провели в Чаркыке год или немногим больше. Охотились, ловили рыбу, пахали землю. С местными жили мирно. Но пустынные, засолённые окрестности Лобнора, где земледелие и небольшие тополевые леса сосредоточены лишь в оазисах и по берегам рек, были далеки от образа Беловодья. Меньшая часть переселенцев отправилась в обратный путь, большая же решила двинуться дальше на юг, где их ждали горы Алтынташ. Пройдя хорошо известной в Центральной Азии горной дорогой, соединяющей Лобнор с Цайдамом, экспедиция прибыла в урочище Гас — место в целом ещё более негостеприимное и непривычное для русского человека, чем страна Лоб. Тем не менее примерно в 30 километрах к западу от озера Гас удалось отыскать пригодные для жизни земли — с чистой ключевой водой, достаточным количеством корма для лошадей, хорошей охотой. Это было урочище Чон-Яр на истоках реки Ногын-Гол, впадающей в Гас. Староверы снова занялись земледелием — экспедиция Пржевальского впоследствии нашла в этом месте следы их пашен. Менее чем через год в отряде произошёл



Крестьянские походы середины XIX века в поисках земли обетованной.

очередной раскол, несколько семей покинули Чон-Яр и вернулись в Бухтарминскую долину.

На этом кончается известная нам со слов свидетелей часть похода, но не сам поход! В уроцище Чон-Яр осталась основная часть отряда, вероятно, 50—100 человек (исходя из максимальной начальной численности отряда — 200 человек). Часть из них — неизвестно когда и после каких приключений — всё же оказалась в России. Это следует из того, что в 1869 году неутомимый Хрисанф Бобров снова объявляется в исторических источниках как руководитель нового «беловодского» похода алтайских староверов — в Монголию. Но ещё одна группа его «старого» отряда в это время (спустя почти десятилетие после прихода на Цайдам), вероятно, по-прежнему находилась в этом районе Тибета.

Основание для такого предположения содержится в путевых дневниках путешественника В. Рокхилла. В 1892 году, проходя по дороге, пересекающей Цайдам с востока на запад, через населённый пункт Чанг, Рокхилл записал: «Некоторые среди детей цайдамских монголов имеют европейские черты лица, причём так сильно выраженные, что тибетские власти недавно не пустили их на паломничество к святыням Лхасы (столицы Тибета), заявляя, что они — русские. Самым маленьким из этих "полукровок" было по 6—7 лет».

Значит, в первой половине 80-х годов XIX века на Цайдаме проживала группа европейцев. Это были, несомненно, русские староверы (другим европейским переселенцам здесь было просто неоткуда взяться), и не исключено, что именно члены отряда Бобровых и их дети. Что стало с ними дальше, неизвестно.

ШАМБАЛА И ПОЛИТИКА

В первую серьёзную попытку использовать легенду о Шамбале в политических целях, также была вовлечена Россия. Агван Доржиев (1854—1938), бурятский монах учился в Лхасе и стал для тринадцатого далай-ламы ассистентом-наставником по философским диспутам. Перед лицом того факта, что Британия и Китай вели активные закулисные действия по установлению контроля над Тибетом, он убедил далай-ламу обратиться к России



Калачакра и цари Шамбалы. Буддийская икона.

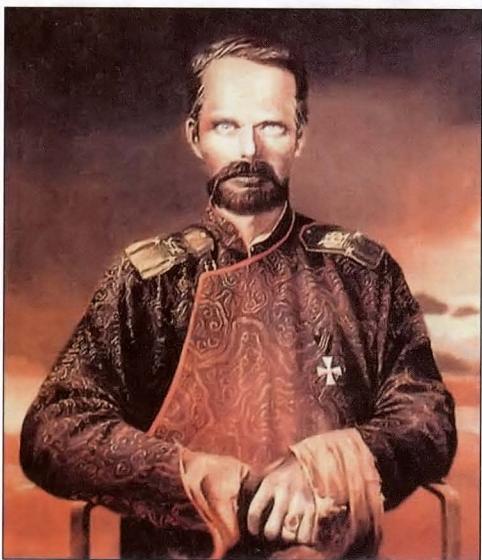
за военной поддержкой. Доржиев сказал далай-ламе, что Россия есть Шамбала, а царь Николай Второй является реинкарнацией ламы Цонкапы — основателя школы Гелуг (тибетская традиция философского и медитативного образования).

В это время (1898) Министерство иностранных дел России возглавлял князь Эспер Ухтомский. Князь проявлял глубокий интерес к «ламаистской» культуре и позднее написал о ней несколько книг. Он устроил встречу Доржиева с императором — это была первая из аудиенций, где Доржиев выступал официальным представителем далай-ламы. На протяжении последующих лет Доржиев не один раз путешествовал из Тибета в Россию и обратно, будучи посредником между царём и далай-ламой. Но он так и не сумел заручиться обещанием российской военной помощи для Тибета. Ему лишь удалось убедить царя построить в Санкт-Петербурге буддийский храм Калачакры.

БЕЛЫЙ АРМИЯ, ЧЁРНЫЙ БАРОН...

Если кто думает, что под «чёрным бароном» из известной песни времён Гражданской войны подразумевается барон Врангель, то он ошибается:

Чёрным бароном был барон Роман Фёдорович фон Унгерн-Штернберг, звание генерал-лейтенанта которому в 1919 году присвоил белый атаман Семёнов, а титул Махакалы — бога войны — в феврале 1920 года, после взятия бароном столицы Мон-



Барон Унгерн.

2-й армии Самсонова, проявляя при этом легендарную личную храбрость и демонстрируя полное пренебрежение к смерти. За храбрость и отвагу, проявленные в боях, он был награждён Георгиевским крестом, орденом Святой Анны 3-й степени.

В августе 1917 года Унгерна направили в Забайкалье, под командование генерал-лейтенанта Семёнова, где он и находился до 1920 года. Оба люто ненавидели большевиков. В Сибири Унгерн обосновался в Даурин и начал формировать Азиатскую дивизию, ядро которой составляли буряты и монголы.

В эпопее барона фон Унгерна все политические и мистические представления о Шамбале проступают с совершенной ясностью. Унгерн объявил себя последним царём Шамбалы, который должен спасти мир от варваров-большевиков. Монголы и буряты — ни много ни мало — воины Шамбалы! Самого себя барон считал наследником Чингисхана и Романова одновременно.

Апофеозом фантасмагорической деятельности «самодержца пустыни» стало вполне мистическое взятие 3 февраля 1920 года захваченной китайцами столицы Монголии г. Урги (нынешний Улан-Батор). Город был взят Унгерном с третьей попытки, несмотря на двадцатикратное (!) превосходство китайцев в живой силе и вооружении. Именно после этого Унгерна — единственного из европейцев — провозгласили богом войны — Махакалой.

Дальше последовали поголовное истребление евреев Урги (их оказалось более 50 человек) и «планов громадьё».

Долгое время барон не совершал никаких боевых операций. Несмотря на то что белые были разбиты повсеместно, он вынашивал план победы. Символически женился на китайской принцессе, пытаясь обратить казаков дивизии в ламаизм и шаманизм. Как-то Пётр Бадмаев (модный санкт-петербургский врач, бурят, весьма популярный при царском дворе), Унгерн вдруг прозревает спасение России сквозь чудовищный геополитический фантом: жёлто-белую империю, подобную империи Чингисхана. Ему грезились грандиозная азиатская коалиция, сотни тысяч всадников, политруки-шаманы, стеноубийческие машины, осадные башни, пепелища столиц великих колониальных империй, только что отпраздновавших победу, скреплённую Версальским миром... Все эти видения, постороннему показавшиеся бы бредом душевнобольного, изнутри того мифического мира, в котором барон пребывал до самой смерти, представлялись ему несомненными.



Буддийский символ Шамбалы.

Возврат на родину ариев, реставрация законов Риг-Веды и овладение Тибетом — вот цель Унгерна. Там он задумывает создать особую зону, где, по преданиям мистиков, находится вход в Агарту, подземную страну, где не действуют законы времени и царит владыка мира Шакраварти...

Всё-всё, что когда-либо говорилось о Шамбале, причудливо переплетается в голове барона фон Унгерна. Арии, санскрит, Священные Законы, по которым нужно заставить жить человечество, святыни, благодаря которым можно получить власть над людьми, а может быть, и над временем, телепатия и гипноз — вот приманки, которые позже заставляли НКВД и Гитлера снаряжать экспедиции в Тибет.

А для начала Унгерн во главе воинов Шамбалы из Азиатской дивизии в мае 1921 года оставляет безопасную Ургу и бросается уничтожать большевиков в России.

Финал закономерен. Свои же, монголы, связали сонного барона и бросили в шатре, где он попал в плен к большевикам. Характерная деталь. Когда красноармейцы наткнулись на связанного, грязного, обтрёпанного человека, они и помыслить не могли, что перед ними сам «чёрный барон». При желании Унгерн мог бы выдать себя за сильно мобилизованного солдата, и его наверняка бы отпустили. Но возмущённый Унгерн долго втолковывал арестовавшим его красноармейцам, что он и есть командир Азиатской дивизии Унгерн, и с большим трудом убедил их в этом. Жить под чужим именем и за чужой счёт Унгерн категорически не захотел.

Суд состоялся в Новосибирске, и 16 сентября 1921 года барон Унгерн был расстрелян по приговору военного трибунала председателем Сибирской ЧК Иваном Павловским.

ЧК В ПОИСКАХ ШАМБАЛЫ

После завершения Гражданской войны, к началу 20-х годов XX века, среди руководства ВКП(б) по отношению к Тибету существовали две линии. Первую, прагматическую, возглавлял нарком иностранных дел Чicherin. Вторую, которую можно условно назвать «Шамбала», курировали известные деятели ЧК Блюмкин и Дзержинский.

Чичерин организовал и направил в Лхасу несколько дипломатико-разведывательных миссий. В частности, 9 апреля 1922 года такая миссия-экспедиция под руководством сотрудников Наркомата иностранных дел Щербатского и Хомутникова достигла Лхасы и была принята далай-ламой. От том, какие сведения добыла эта миссия, можно судить по заголовкам отчёта Хомутникова в НКВД: «Далай-лама и его настроения», «министры далай-ламы», «Тибет и Англия», «Тибет и Китай», «Тибетская армия» и так далее.

В августе 1924 года в Лхасу прибыла другая экспедиция, под руководством сотрудника Восточного отдела НКВД С. С. Борисова. Экспедиции продолжали традиционную для России политику по сдерживанию Англии на тибетском рубеже и с учётом революционных реалий изучали возможности разжигания революционного пожара на Тибете.

Иное дело — группа «Шамбала», которой благоволили Дзержинский и Блюмкин! Здесь искали высшее знание Шамбалы с целью усовершенствования социализма. Идеологом экспедиции в Шамбалу, мозгом и движителем был Александр Васильевич Барченко — географ, врач, эзотерик, писатель, называвший себя к тому же телепатом. Барченко принял один из замов Дзержинского — Яков Агранов, ему активно помогал начальник отдела криптографии ГПУ Глеб Бокий. Для ускорения организации экспедиции по поискам Шамбалы Барченко создал тайную группу по изучению научного наследия Шамбалы «Единое трудовое братство». Экспедицию Барченко в Шамбалу утвердили, она должна была отправиться на Тибет в 1925 году; для её финансирования выделялась гигантская сумма в 600 тысяч долларов. Но возобладало мнение, что к тайнам Шамбалы и её сокровенным знаниям нельзя допускать случайных людей. В последний момент Барченко в организации экспедиции отказали, и за тайнами Шамбалы под видом ламы на Тибет отправился проверенный большевистский кадр — Яков Блюмкин (тот самый, который в 1918 году убил германского посла в России графа Мирбаха). В сентябре 1925 года он догнал экспедицию Н. К. Рериха и прошёл с ней весь Тибет и Западный Китай. Рерих с восторгом пишет о «ламе»-Блюмкине: «Оказывается, наш лама говорит по-русски. Он даже знает многих наших друзей. Лама сообщает разные многозначительные вещи... Ещё раз поражаешься мощности и неуловимости организации лам. Вся Азия, как корнями, пронизана этой странствующей организацией».

А что же Барченко? К 1937 году советская власть в СССР настолько окрепла, что перестала нуждаться в каком-либо тайном знании; к этому же времени победил тезис, что «религия — опium для народа». В 1936—1938 годах были арестованы и расстреляны все члены общества «Единое трудовое братство». Погибли Глеб Бокий, Яков Блюмкин, Александр Барченко и многие другие. Под горячую руку попал и представитель далай-ламы в России Агван Доржиев. Он также был арестован в 1938 году и в первый же месяц после ареста умер в тюрьме НКВД. По версии следователей, Барченко «сотоварищи» организовал центр «Шамбала-Дюнхор», который подрывал основы советской власти и шпионил в пользу Англии. А кто бы сомневался?! ↵

НИКОЛАЙ РЕРИХ И ШАМБАЛА

Если сейчас почитать рериховедов, то появится уверенность, что главной целью первой американской Центрально-Азиатской экспедиции 1925—1932 годов под руководством Н. К. Рериха был поиск Шамбалы. Но никакой Шамбалы, как следует из дневников его сподвижников, Н. Рерих не искал. Целей у экспедиции, а правильнее сказать, у дипломатической миссии Н. Рериха было две: явная — достижение столицы Тибета Лхасы и провозглашение Н. К. Рериха главой Западных буддистов, воплощением Ригдан-Джано (так именовал Н. Рерих 25-го властелина Шамбалы), и тайная — объединить буддийские народы Азии именем будущего будды Майтреи и создать «Новую страну», объединяющую Сибирь, Монголию, Тибет и даже Калмыкию. Как он собирался это сделать, одному Будде известно! Он написал письмо президенту США: «Великое государство возродится на Востоке... Союз народов Азии — решённое дело, союз племён и народов будет существовать постоянно, это будет нечто вроде Федерации стран. Монголы, Китай и Калмыкия создадут противовес Японии...» Как ни странно, художник и мыслитель, утончённый эстет Николай Рерих, продвигал в массы те же идеи о буддийской стране, которые в начале 1920-х годов с саблей в руках и во главе Азиатской дивизии пытались осуществить безумный барон Унгерн!

Однако ни американский статус экспедиции Н. Рериха, ни его самопровозглашение главой Западных буддистов не помогли. Далай-лама отказался впустить Н. Рериха в Лхасу. Художник решил взять далай-ламу измором, пойдя на авантюрный и закономерно трагический шаг. Целых 140 дней Н. Рерих простоял в лютые зимние месяцы в летних палатках перед Лхасой. Финалом стояния стала смерть пяти его сподвижников. Только после этого миссия пошла дальше через Тибет и Уйгурцию в Россию.

Потерпев фиаско в своих официальных начинаниях, Н. Рерих сосредоточился на поэтизации Шамбалы, написав целую серию картин и книг на эту тему. Ничего конкретного о Шамбале великий художник не сказал, но картины Рериха остались и

навсегда вошли в золотой фонд человечества.

Спасибо Шамбале за эти картины!

МУЛДАШЕВСКАЯ ШАМБАЛА КАК ОБРАЗЕЦ ПРОФАНАЦИИ

Уфимский офтальмолог Э. Мулдашев, посетивший в наши дни Тибет несколько раз, решил порадовать мир своими необычными о Шамбале. Но в отличие от романистов Хилтона («Потерянный горизонт»), Редфида («Тайна Шамбалы») и многих других, которые писали художественную прозу о Шамбале, не претендуя на документальность, Мулдашев в каждой книге божится, что всё, написанное им, чистая правда. И пещеры со спящими лемурийцами, и «город богов», «каменный лазер», «ворота Шамбалы», «долина смерти», «зеркала Яму», искусственного происхождения гора Кайлас. Все эти красоты и таинственности не более чем элементарный обман читателей с целью продать Шамбалу в мистической упаковке. В 2006 году Русское географическое общество организовало экспедицию под руководством Александра Сельвачёва по мулдашевско-тибетским местам, которая документально подтвердила бредовость всех заявлений Мулдашева.



Что можно сказать в заключение о Шамбале? Она вечна и бессмертна! Не зря в вольном переводе с тибетского это слово означает «источник счастья». Человек всегда будет мечтать — о лучшей доле, о земле и воле, о справедливых правителях и молочных реках, о царстве добра и тёплом климате, об изобилии еды и всеобщей гармонии. И даже если какой-нибудь выскочка-учёный авторитетно заявит: «Мы обшарили всю Землю — Шамбалы нет!», завтра же найдётся потерянный тибетский или уйгурский, а может быть, и славянский манускрипт, где ясно будет сказано, что Шамбалу следует искать на Марсе! Шамбала будет вечным горизонтом человечества, к которому надо стремиться, не забывая при этом, что горизонт — это всё-таки воображаемая и недосягаемая линия!

● МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ДОСУГИ

ФУТБОЛЬНЫЙ ТУРНИР

Футбольный турнир на первенство области собрал все поселковые и районные команды (но всё же их оказалось меньше 1000). Турнир проводился в два этапа. На первом участников разделили на равные группы, внутри которых они играли друг с

другом по одному матчу. Две лучшие команды из каждой группы выходили в следующий этап и дальше играли по олимпийской системе с выбыванием проигравшего, вплоть до финала, в котором определились победитель и второй призёр, а команды,

занявшие третье-четвёртое место, разыграли между собой бронзовую награду.

Оказалось, что общее количество матчей, сыгранных за время турнира четырьмя командами-финалистами, вдвое меньше, чем число участников состязания.

Сколько команд прибыло на турнир?

(Ответ на с. 129.)

В О П Р О С Ж И З Н И

«Жизнь бесценна», — сказал обыватель, а его знакомый, финансовый консультант, улыбнулся: «Жизнь действительно не имеет цены, пока она не застрахована».

Александр МИТИЯНИН.

Представим себе такую ситуацию. В Россию прилетает молодой американский исследователь, желающий выяснить, какова система ценностей граждан страны. Он подходит к прохожим и на вполнеличном русском языке спрашивает: «Существует для вас что-то такое, что вы цените дороже жизни и здоровья?» «Конечно, нет», — отвечают люди. Исследователь пишет в отчёте: «Всё как у нас: русские больше всего ценят жизнь и здоровье» и с ощущением хорошо проделанной работы возвращается на родину. Там его встречает начальник, который с недоверием пролистывает отчёт и снова отправляет молодого сотрудника в Россию для уточнений. Теперь, чтобы подтвердить данные своего отчёта, исследователь обращается в страховые компании, чтобы узнать, что россияне больше всего ценят и страхуют в первую очередь. «Жизнь? Здоровье? Так ведь?» — интересуется он. «Нет, — отвечают представители страховых компаний, — автомобили и дачи».

Эта история придумана не на пустом месте. Многие иностранцы, приезжающие в Россию, удивляются нашему подходу. Если в Европе и Америке люди в первую очередь страхуют жизнь и оформляют медицинские страховки, то в России всё наоборот — на первом месте страхование имущества. Правда, есть предпосылки, что настанет время, когда дачи у нас перестанут стоить дороже жизни. Многие москвичи уже самостоятельно оформляют полисы добровольного медицинского страхования (раньше такие страховки делали обычно только организации для своих сотрудников), всё больше наших граждан начинают интересоваться накопительными программами страхования жизни...

ЦЕНА ЖИЗНИ

В 2002 году в одном автомобильном издании появилась статья про Европейскую программу оценки новых автомобилей (EuroNCAP). Цифры, приведённые в ней, поразили читателей, и на автомобильных форумах их ещё долго обсуждали. Автор статьи подсчитал, что бюджет каждой серии краш-тестов EuroNCAP исчисляется в миллионах евро, и задался вопросом, откуда у независимых испытателей такие деньги. Выяснилось, что краш-тесты

EuroNCAP финансируют правительства ведущих европейских держав — Нидерландов, Франции, Германии, Швеции и Великобритании. «Зачем правительству тратить деньги налогоплательщиков на публичные краш-тесты?» — поинтересовался журналист и в ответ узнал, что программа краш-тестов уже окупилась сторицей.

По статистике, попадают в аварии и погибают в них чаще всего молодые люди в возрасте от 20 до 40 лет, а на обучение квалифицированного человека, например, в Великобритании тратится 1 млн 300 тыс. фунтов стерлингов (данные за 2002 год). Каждая смерть — это прямая потеря миллиона, а если человек превращается в калеку, то убытки для государства вообще колоссальные — оно вынуждено пожизненно оплачивать работу врачей и сиделок. Благодаря же EuroNCAP автомобилисты знают, в каких машинах человек имеет больше шансов выжить в случае аварии, покупают именно их и не покупают наименее безопасные. Смертность на дорогах падает, а государство экономит деньги налогоплательщиков.

Такой грамотный подход применим как к самому государству, так и к отдельно взятой семье. Например, если кормилец семьи отдаст предпочтение более безопасным автомобилям, будет следить за техническим состоянием своей машины и, наконец, вовремя менять летние шины на зимние, то его семья окажется в большей мере застрахованной от рисков. Но универсальным инструментом защиты семьи от финансовых проблем продолжает оставаться личное страхование.

ОТ ОБЩЕГО К ЧАСТНОМУ

Прежде чем перейти к непосредственно страхованию, коснёмся более общего понятия — финансового планирования. Его цель — создать такой комплексный финансовый план, который позволил бы решить все финансовые задачи, поставленные отдельным человеком или семьёй. На Западе широко распространена профессия финансового консультанта, который помогает клиентам разработать личный финансовый план. Обычно такой план состоит из нескольких основных разделов — управление рисками, управление доходами и расходами, сбережения и инве-

стиции, пенсионное планирование. Чем лучше проработан каждый из разделов, а главное, чем в большей степени человек в жизни следует своему плану, тем благополучнее его финансовая жизнь.

По поводу управления доходами и расходами, а также по вопросам сбережений и инвестиций можно порекомендовать читателю обратиться к книгам Роберта Кийосаки. Основной принцип этого миллиардера — меньше трать, больше зарабатывать и инвестировать. По поводу пенсионного планирования стоит для начала порекомендовать поддержать пенсионную реформу и перевести свои накопления в эффективно работающий негосударственный пенсионный фонд (конечно, если это ещё не сделано). А в плане управления рисками стоит обратиться к программам личного страхования. Ведь страхование жизни — универсальный инструмент личного финансового планирования, умелое использование которого позволяет финансово защитить семью на разных этапах её развития и обеспечить достижение запланированных финансовых целей.

Личное страхование можно разделить на страхование жизни, носящее долгосрочный характер, и страхование от несчастных случаев и медицинское, имеющее краткосрочный характер. Классический вид страхования жизни — страхование на случай смерти, которое может быть временным (срочным) или пожизненным. Наиболее интересны сейчас договоры накопительного страхования, которые заключаются на определённый срок. Преимущество накопительных программ в том, что каждый год средства застрахованного накапливаются и в конце программы страховая сумма ему в любом случае возвращается. Если бы в мире не существовало инфляции, то это была бы самая выгодная из всех ныне существующих страховых программ. Важно, что при страховом случае вся сумма выплачивается застрахованному или его семье сразу же.

Программы личного страхования могут заинтересовать не всех. Как правило, они не слишком интересны очень богатым и очень бедным людям. Первым — потому, что на случай непредвиденных обстоятельств такие люди уже располагают большим состоянием и могут обойтись собственными силами. А бедные люди, которых именно страхование жизни могло бы спасти при непредвиденных обстоятельствах, зачастую просто не готовы платить за страховой полис, что в итоге приводит к катастрофическим последствиям. Самое важное — ответить на главный вопрос личного страхования, который звучит так: «Если со мной что-то случится, как будет жить моя семья?», и сделать правильные выводы. □

ИСТОРИЯ СТРАХОВАНИЯ ЖИЗНИ

Первые признаки страхования жизни обнаруживаются в Древнем Риме, где существовали фонды коллегий империи, за счёт которых поддерживался достаток членов семьи умерших бюрократов. Нечто подобное существовало в Иудее и Индии. В средневековой Европе получили распространение цеховые фонды помощи семьям ремесленников при болезни или смерти кормильцев. В 1706 году в Англии появилось первое общество страхования жизни Amicable Society. В середине XVIII века стали использоваться вероятностные методы оценки риска и первые таблицы смертности. А к концу XIX века страхование жизни было представлено в большинстве стран мира.

Относительно успешно оно развивалось и в Российской империи. Однако в 1917 году система рухнула. Спустя пять лет государственному страховому монополисту пришлось отстраивать её фактически заново. В известной мере Госстраху это удалось. Накопительное страхование, в особенности страхование детей, стало довольно популярным среди советских граждан. На 1 января 1992 года договоры накопительного личного страхования с Госстрахом заключили 52,2 млн россиян. Общая сумма по ним приблизилась к 30 млрд рублей (в ценах 1992 года). Однако система государственного страхования, ориентированная на плановую экономику, оказалась неприспособленной к новым экономическим реалиям. При либерализации цен и последующей гиперинфляции накопления клиентов Госстраха обесценились. Это подорвало у граждан доверие к программам накопительного страхования. В результате накопительные программы личного страхования, которые пользуются большим успехом во всём мире, в России пока далеко не столь популярны.

ИНВЕСТИЦИИ В ЖИЗНЬ

Специалисты подсчитали, что жизнь взрослого образованного человека стоит как минимум полтора миллиона рублей, если просуммировать средства, инвестируемые в рождение, воспитание и образование.

Рождение и воспитание. Контракты на ведение беременности в Москве

НАДЕЖНЫЙ ПАРТНЕР ПО ЖИЗНИ

Страховая защита

Уверенность
в будущем
своих детей

Долгосрочное
накопление
денежных средств

СТРАХОВАЯ КОМПАНИЯ

ЖАСО-ЛАЙФ



105066, Москва, ул. Доброслободская, д. 19 +7 (495) 663-20-51
www.zhasolife.ru

Лицензия С № 4003 77 выдано Федеральной службой страхового надзора 8 мая 2008 год.

стоят от 15 до 60 тыс. рублей в зависимости от уровня клиники. Родовспоможение в большинстве случаев оплачивается отдельно от остальных услуг. В Москве цены на эти услуги — от 10 до 50 тыс., ещё 5—12 тыс. — послеродовое обслуживание. Ребёнку с первых дней понадобятся «конверт», кроватка с матрасом и набором белья, коляска, пелёнки, распашонки, детская ванночка и много других вещей. Расходы за первый год жизни ребёнка облегчат кошёлёк родителей на 150—450 тыс. рублей.

Обучение. Стоимость обучения в частных московских школах — от 90 до 500 тыс. рублей в год. Для гарантированного поступления в престижный вуз понадобятся дорогие курсы, высокооплачиваемый репетитор. Эти траты могут составить более 300 тыс. рублей. Если студент учится на платной основе, то расходы на получение высшего образования колеблются в диапазоне 120—1200 тыс. рублей.

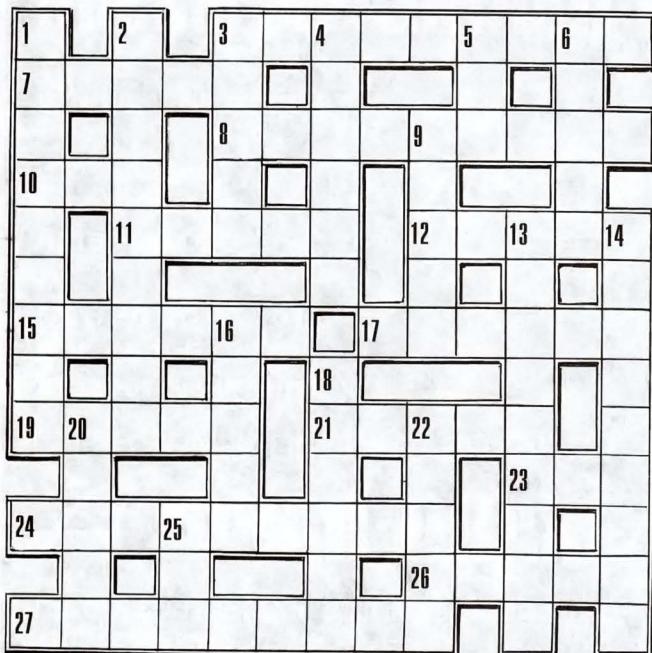
В целом затраты родителей на рождение, воспитание и образование ребёнка за 20 лет в России оценивают в сумму от 1,5 до 22 млн рублей.

РЕЙТИНГ: СТРАНЫ И ИХ СТРАХОВАЯ КУЛЬТУРА

Согласно последнему открытому исследованию компании Swiss Re, Швейцарского перестраховочного общества — одной из крупнейших перестраховочных компаний в мире, в 2007 году больше всех в мире на страхование тратили ирландцы: \$7171 на одного жителя. Из этой суммы \$5734 тратилось на страхование жизни. На втором месте — Великобритания (\$7114 и \$5734 соответственно), на третьем — Нидерланды (\$6263 и \$2192). Дальше следуют Швейцария, Дания, Франция, Бельгия. США только на восьмом месте: средний американец тратит на страхование \$4086, из них \$1922 — на страхование жизни.

Россия среди аутсайдеров: среднестатистический россиянин в 2007 году потратил на страхование \$209. Из них на страхование жизни лишь \$6. Для сравнения: наши соседи по рейтингу — бразильцы тратят на страхование на душу населения \$202, из которых \$95 идёт на страхование жизни.

КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ



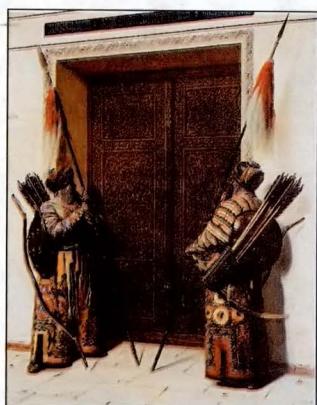
ПО ГОРИЗОНТАЛИ

3. $2x - 7 = 9$

7. (автор символа).



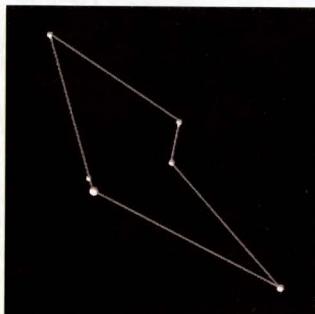
8. (художник).



10.



11. (созвездие).



12. Казахстан — палау, Киргизстан — палоо, Турция — ?

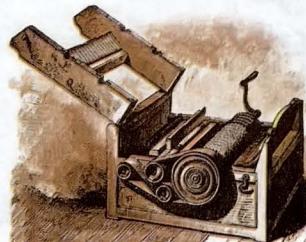
15. (родовая фамилия).



17. $\text{CH}_3\text{-C(O)-CH}_3$

19. «С новым годом!»
(единица речи).

21. (изобретатель).



23. «Монах понял, что за минувшую ночь его нос вновь возвратился в прежнее состояние. И тогда к нему вернулось откуда-то чувство радостного облегчения, точно такое же, какое он испытал, когда нос его сделался коротким.

— Уж теперь-то смеяться надо мной больше не будут, — прошептал монах, представляя свой длинный нос осеннему ветру»

(рассказ).

24.



26. (персонаж).



27.

*Мой календарь
полупалый
пунцовой цифрой зацвёл;
на стёкла пальмы
и опалы
мороз колдующий навёл.*

*Перистым вылился
узором,
лучистой выгнулся дугой,
и мандаринами и бором
в гостиной пахнет
голубой
(стихотворение).*

ПО ВЕРТИКАЛИ

1. (механизм).



2. «Галликан», «Дульциций»,
«Калимах», «Авраам», «Паф-
нитий» (автор).



3.



4. Траян, ?, Антонин Пий,
Марк Аврелий.

5.

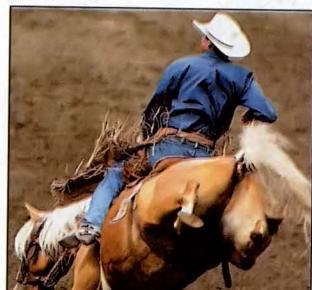


**14. HARD (MAGNETIC)
DISK DRIVE**

16. «Бригаду, что пришла
к Бузулку, получил Попов;
Сорочинской командовал
... , а Шмарину, несколь-
ко позже, вручили ту, из
которой к белым убежал
её бесславный командир.
Дивизия сосредоточилась.
Сосредоточились другие
дивизии, сосредоточились,
нацелились армии, замер
весь фронт в ожидании перв-
ых ударов».

18. «Аве Мария»: Моцарт,
Бах, Гуно, Каччини, ?

20. (соревнование).



6.

V

9.



13.



22. (материал для изгото-
ления).



25. Твёрдое состояние
вещества, которое при
стандартной температуре
и давлении находится в
газообразном или жидком
состоянии.

**Кроссворд составила
Наталья ПУХНАЧЁВА.**

ПЯТНАДЦАТЫЙ ЗАОЧНЫЙ ЧЕМПИОНАТ РОССИИ ПО РЕШЕНИЮ ГОЛОВОЛОМОК

В пятнадцатом заочном чемпионате принял участие 41 человек из России, Белоруссии и Украины (задания чемпиона — см. «Наука и жизнь» №2, 2009 г.). Публикуем их лучшие решения.

ВЕЛОПРОБЕГ-2009

Более половины участников нашли лучшее решение: путь, занимающий 27 ч 42 мин. Чётко и понятно описал стратегию Леонид Оридорога.

Вначале двое выезжают на велосипеде, а третий одновременно выходит пешком. Едущие на велосипеде доеzzают до отметки 123 км. После этого первый идёт дальше пешком, а второй на велосипеде возвращается до отметки 77 км. Здесь он 2 мин ждёт третьего. После этого второй и третий вместе едут до отметки 200 км и прибывают туда одновременно с первым.

Поездка первого и второго от начала пути до отметки 123 км занимает $123/10 = 12,3$ ч, то есть 12 ч 18 мин.

Путешествие первого от отметки 123 км до конца пути занимает $77/5 = 15,4$ ч, то есть 15 ч 24 мин.

Таким образом, первый придёт на отметку 200 км через $12 + 18 + 15 + 24 = 59$ мин = 27 ч 42 мин.

Поездка второго от отметки 123 км до отметки 77 км занимает $46/15 = 3(1/15)$ ч, то есть 3 ч 4 мин. Следовательно, на отметке 77 км он будет через 15 ч 22 мин с момента начала пути.

Путешествие третьего от начала пути до отметки 77 км занимает $77/5 = 15,4$ ч, то есть 15 ч 24 мин. Следовательно, на отметке 77 км он будет через 15 ч 24 мин с момента начала пути, то есть через 2 мин после второго.

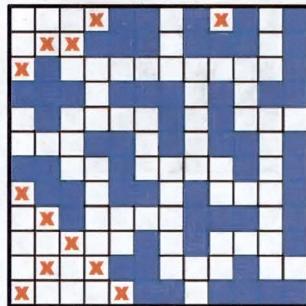
Поездка второго и третьего от отметки 123 км до конца пути занимает $123/10 = 12,3$ ч, то есть 12 ч 18 мин.

Таким образом второй и третий приедут на отметку 200 км через $15 + 24 + 18 = 57$ мин = 27 ч 42 мин.

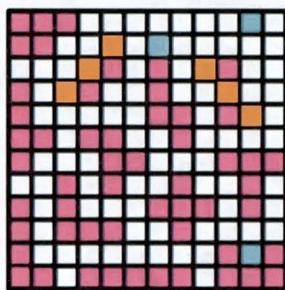
КОМПЛЕКТ ПЕНТАМИНО

Эта задача стала решавшей для определения победителей: лишь трое сумели достичь минимума.

Влад Клячин и Леонид Оридорога построили решение с 12-ю пустыми клетками. Решение Леонида Оридороги:



Украинец Виктор Бойко нашел решение с шестью клетками элеменотов и тремя пустыми:



СЕМЬЯ-2009

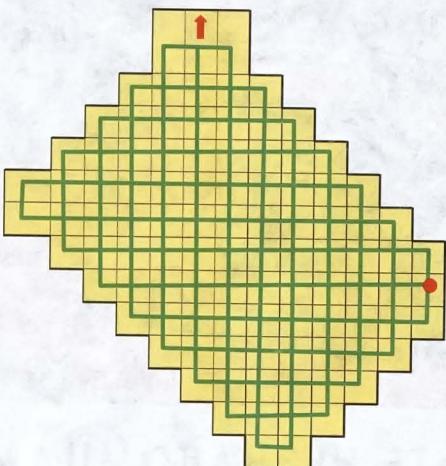
Лучшее решение в сетке 9 × 13 нашли многие. В качестве примера — заполнение Сергея Сидоренко из Омска:

КУБИК

Всего несколько человек указали лучшее решение с перекатыванием кубика, дающее сумму 269. Путь Андрея Германа:

2 > 6	6 > 3	2 < 6 < 5 < 1	31
^ v	v	v	
4 4 > 5	5 4 > 6 > 3	4	35
^	v	v	
5 5 < 4	5 < 4 < 2	5	36
^ v	v	v	
3 < 6	6 4 > 6	4	38
^ v	v	v	
4 > 2	3 < 2 5 < 6 < 2	1	25
^ v	v	v	
6 6 > 3	4 > 2 4 > 2	4	31
^ v	v	v	
3 6 < 5	6 6 6 6	6	44
^ v	v	v	
1 4 > 5 > 3	5 > 3 5 > 3	29	

ЛИНИЯ В ОБЛАСТИ



Несмотря на относительную несложность задачи и отсутствие необходимости делать большой перебор, менее трети участников достигли наилучшего результата, проведя линию длины 174.

◀ Картинка из решения Анатолия Казмерчука.

На этот раз двое участников: россиянин Влад Клячин (Москва) и украинец Леонид Оридорога (Донецкая обл.) — достигли лучшего результата по каждой из пяти задач, набрав по 250 очков, и поделили первое место. На третьем месте — Вячеслав Кабанович (Москва) с результатом 247 очков.

Поздравляем победителей и участников!

За информацию обращайтесь по адресу: olgainna@rambler.ru или телефону (495)932-79-68, а также на сайт www.diogen.h1.ru

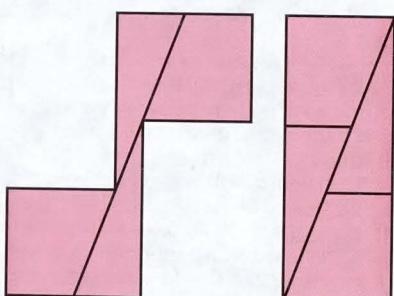
Ольга ЛЕОНТЬЕВА.

ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

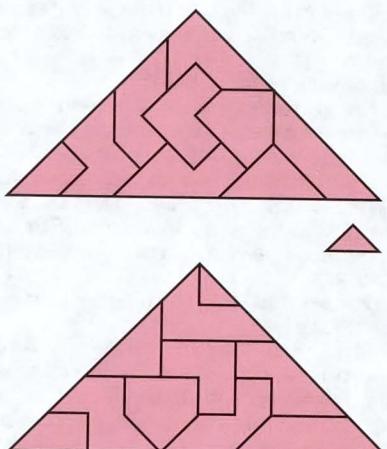
ПАРАДОКСАЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ

(См. с. 112.)

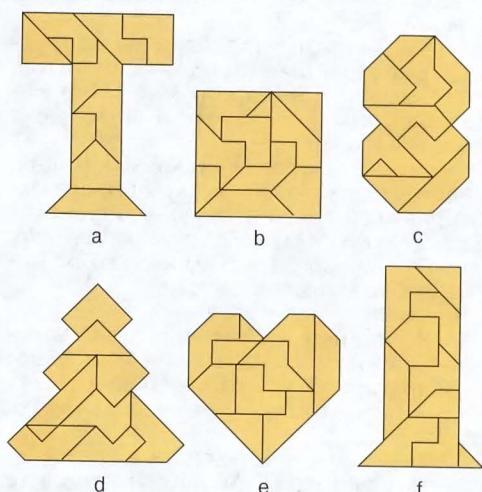
ЛИШНИЙ КВАДРАТИК



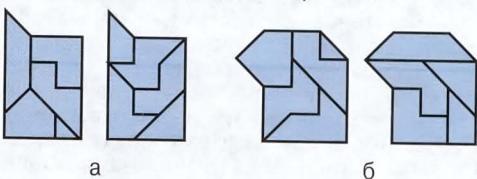
ПАРАДОКСАЛЬНЫЙ ТРЕУГОЛЬНИК



Собрать фигуру по силуэту.



Построить одновременно две фигуры с одинаковым (неизвестным заранее) силуэтом. Приводим два разных решения.



ФУТБОЛЬНЫЙ ТУРНИР

(См. с. 122.)

В соревнованиях приняли участие 64 команды, разделённые на первом этапе на 16 групп по 4 в каждой.



НИКОГДА НЕ ОТВЕЧАЙТЕ НЕЗНАКОМЦАМ

Ярослав ВЕРОВ.

Зазвенел телефон. Длинно. Явно — межгород. В это позднечернече время, да ёшё по межгороду, мог звонить только мил-друг Глебушка.

— Алё, — поднял я трубку. Звуки в трубке были странные. Вроде песен китов, что я слышал в телепрограмме «Мир животных», или из концерта Жан-Мишеля Жарра «Зоопарк».

— Служба галактических коммуникаций, — поверх потусторонних звуков прорезался приятный женский голос. — Фтуаньдух Бахуабдхухт, Малое Магелланово Облако, четыре космокредита за единицу коммуникации. Оплачивать будете?

— Кто?.. — удивился я.

— Я русским языком говорю — Фтуаньдух Бахуабдхухт. А дальше сами будете разбираться, — ответил женский голос.

— Меня же интересует — оплачивать будете?

— Х-хорошо, — согласился я.

— Замечательно. Абонент говорит на древнем Бхундиари, параллельный перевод стоит четыреста пятьдесят космокредитов за единицу коммуникации. Будете оплачивать перевод или записывать на локальное письменное устройство?

— Четыреста пятьдесят? — сумма мне совершенно не понравилась. — А сколько это... ну, скажем, в долларах?

— Курс перевода в локальные денежные знаки вы можете узнать в ближайшем отделении филиала Межгалактической Службы Финансов. — Меня же всё ещё интересует — вы будете оплачивать или не будете? — приятный женский голос пронизала ниточка раздражения.

Древнего Бхундиари я не знал, космокредитов у меня не было, о Межгалак-

тической Службе Финансов я не имел ни малейшего представления, потому я сказал:

— Буду.

— Соединяю.

В трубке что-то щёлкнуло, похрипело, а затем жизнерадостный голос выкрикнул мне прямо в ухо:

— Ну что... грёбаные... земляне, приехали?

— Чего? — не понял я. — Это ты, Глеб?

— Какой в самом деле Глеб? — снова жизнерадостно заорало в трубке. — Я же совершенно... человеческим... языком спрашиваю — чё, приехали?

— Ты, парень, определись, что значит «приехали», обозначь источник своей жизнерадостности, а главное — перестань орать! Я тебя и так прекрасно слышу.

Ну что поделать — ненавижу глупые шутки. Некоторое время собеседник молчал. Видимо, перевод моего раздражения несколько озадачил переводчиков. Космические звуки в трубке тоже сталитише, но я списал это на корректную работу Службы галактических коммуникаций.

Наконец донёсся ответ:

— Так ты ёшё ничего не знаешь? У-ха-ха! — на этот раз голос прозвучал устало.

— Вообще-то меня никто не уполномочивал вводить вас в курс происходящих событий. Но что-то в вас, землянах, есть такое, что лично мне нравится. Вот потому и решил предупредить о предстоящем вторжении.

— Вторжении? — усомнился я в правильности перевода.

— Именно — вторжении! — жёстко сказал он. — Через три... ваших времени суток... объединённая Бхундриардхи-Фчарутынъдрильский эскадра космических боевых крейсеров пришвартуется

● ЛЮБИТЕЛЯМ ФАНТАСТИКИ

к вашей околопланетной орбите и огненной волной сметёт с поверхности планетоида! Ну как — обнадёживающее известие?

— А почему именно нас? Что, больше других всяких никого нет? — когда я не совсем врубаюсь в ситуацию, то с падежами у меня отчётильные проблемы.

— Да нет, других всяких тоже хватает, — переводчик, похоже, принял мои неправильности за особенности местного диалекта. — Просто вы поближе быть.

— И всегда вы так — настроение у нас отвратительное, вот кто первый под руку подвернётся, тому и врежем? — укорил я.

Он немного помолчал.

— А с чего ты взял, что настроение у нас отвратительное?

— Ну а по какой ещё такой важной причине ваша объединённая эскадра решила с нами разделаться? — стал я нащупывать почву под ногами. — Мы ведь даже в космос-то ещё толком не вылезли.

— Но ведь уже лезете! — снова жизнерадостно воскликнул он. — Вот мы вам и покажем, кто в доме хозяин.

— А вы тараканам не пробовали то же самое сказать? И тоже посредством объединённой эскадры?

— Ха, Тыхьюарракканий! — удручённо проворчал он. — Да они обычным рейсовым лихтером весь наш объединённый флот в систему городской канализации спустят. Да и долететь до них — никакого... соляра... не хватит.

Сочувствую переводчикам Галактической Службы. Попробуй найти в нашем бедном языке заменитель ракетного топлива. Хорошо ещё есть такая штука, как фантастика с её астротопливом, но соляра в ней я что-то не припоминаю.

— А до нас, стало быть, хватит? — спрашивала.

— До вас хватит.

— Ладно, — вздохнул я, — ты мне лучше скажи — чем это мы тебе пригляднулись-то?

— Тем, что вам глубоко... наплевать... на всё это.

— А как нам может быть не наплевать, если мы об «этом всём» ничего ещё не знаем-?

— Теперь знаете, — отрезал он.

— Ага, — на самом деле я всё равно ничего не понял. — Ну вот теперь нам действительно на всё глубоко наплевать.

— Итак, — он взял торжественный тон, — теперь вы всё знаете. Что собираетесь осуществлять...

— Прямо сейчас? — зачем-то уточнил я.

— Моментально... непосредственно.

— Пару часов посижу над программой да и лягу...

— А-ха-ха! — перебил он меня. — Над программой обороны или... тотальной, полной... эвакуации вашего... планетоида? Знай, землянин, это... бессмысленно! Наши крейсеры могучи и... быстролётны. Мы...

— Над программой бухгалтерского учёта для продуктового универсама «Фикси-фокси», — говорю.

Он замолчал. Я не без удовлетворения отметил, что паузы в нашем разговоре становятся всё более продолжительными.

— А как же наше вторжение? — отозвался наконец он.

— Да идите вы к чёрту с вашим вторжением! — вырвалось у меня.

Недипломатично, конечно, но зато от души. Достал, стервец.

— Ну что ж, пеняйте на себя... космические паразиты! Съхнятарахпоч-кхахьюи-и-и-хьюи-и-фьюх!

В трубке клацнуло, и всё тот же приятный женский голос сообщил:

— Разговор прерван абонентом. Кстати, Служба перевода приносит вам свои извинения — адекватный перевод последней фразеологемы невозможен из-за её экстремально эмоциональной насыщенности. Ещё раз — извините.

— Да ладно, чего уж... — пробормотал я. Почему-то, когда передо мной извиняются, начинаю чувствовать себя в чём-то виноватым.

Расстроил, видать, я его. Ну да сам наравился. Нечего было хвастать.

Ждал я целые две недели — никакая эскадра к Земле не привалила, никакой огненной волной нас с поверхности планетоида не смеяло, да и вообще ничего заметного не произошло. Вот разве только на полставки в нашем институте всех перевели. И ещё. В конце месяца мне платёжка пришла. Написано в ней было странное слово «междугородняя». И сумма — семь копеек за двадцать три минуты разговора. Видать, совсем неважно у них там с космокредитами. Но главное-то — кому он звонил, этот Фтуаньдху Бдхуабдхугхт из Малого Магелланова Облака? Может, номером ошибся?

Было уже довольно поздно, когда раздался звонок в дверь. Что-то около одиннадцати вечера. Я к тому времени уютно расположился за дисплеем: слева от клавиатуры — кружка чаю, справа — вазочка с любимым айвовым вареньем и груда печенья. В колонках — «Энigma», на дисплее — заставка «старквэйка», в общем — к расслабухе изготовлены.

Хотел затаиться, но не тут-то было. Звонок повторился — наглый, омерзительно требовательный. Соседка снизу, впрочем, её задрал. Больше некому. Я их давеча затопил, а у них только что евроремонт сделали. Ну не нарочно, конечно, просто ушёл на работу, а труба лопнула. Трубы в нашем доме не меняли с самого его дня рождения. Соседи эти меня уже неделю достают. В суд подать грозятся. Ну-ну... А что по ночам ломятся — так я только по ночам дома и бываю.

Ладно, придётся открывать. Эх, да чего уж там... Сунул ноги в шлёпанцы, пошёл к двери. Открываю. А там никакая не

соседка, а два мужика. Один высокий, худой, и морда худая и костлявая, узкая, как топор. Другой роста нормального, но какой-то монголоподобный — бурят, что ли, или калмык. Нет, не грабители, это я сразу сообразил. Во-первых, одеты хорошо, даже, пожалуй, дорого одеты, не по нашей грязи-хляби колдобинной, заоконной. А во-вторых, смотрят как-то по-особенному. Вроде как спросили чего-то и ждут, чего я им в ответ сообщу, но и это ещё не всё. Что-то в глазах у них такое. В общем, так на меня только мой детский врач смотрел, в смысле, когда я был во-от такой маленький.

— Вы кто? — говорю, ничего другого в голову не пришло.

— Мы, — отвечает высокий, — Межгалактическая инспекция. Жалобы есть?

— А-а... Я вообще-то соседку ждал... — зачем-то брякнул я. — То есть нет, жалоб нет.

— Свет не отключают? Воду — горячую, холодную?

Я только головой мотнул.

— Ещё какие-нибудь жалобы?

— Нет.

— Значит, у вас всё в порядке? — заговорил то ли бурят, то ли калмык.

Я почему-то ждал, что у него голос будет особенный какой-то, ну, с акцентом, что ли.

— Можно считать, что всё, — замялся я, пытаясь понять, чего они ждут.

— Тогда распишитесь, — и достаёт из кейса какой-то бланк. Впустил я их, конечно, в прихожую. Смотрю на бланк — не бумага это, пластик. В верхнем углу тиснением — «Карантинная зона 5». И больше ничего.

— Я, — говорю, — пустые бланки не подписываю.

Тут они в первый раз застыли. Чисто манекены. С минуту так стояли, и я как дурак стоял, глазами хлопал. А затем так же скоропостижно ожили:

— Тысячу извинений! Позвольте! — высокий вырвал бланк у меня из рук, подышал как на зеркало, потёр об рукав — и протянул обратно. Вижу — появилась физиономия моя, как на бланке отдала кадров в родном институте, только вроде голограммы, и фамилия-имя-отчество пропустило. А также надпись — «претензий к качеству жизненного процесса не имею».

Делать нечего, взял ручку, что калмык протянул, и подписался. А что? Почему не подписать, если я и вправду этих самых претензий не имею?

Незнакомцы заулыбались так умильно, пожалуй, как даже не врач, а воспитательница в садике, бывало, улыбалась.

— Вот спасибо, — говорят, — это такой примечательный факт, что вы добровольно содействуете работе Инспекции, вы просто не представляете. А теперь давайте перейдём к более важному делу.

Я понял, что хочу возмутиться, но не успел. Тот, который высокий, спрашивает:

— Расскажите нам, только начистоту, что на самом деле произошло с объединённой Бхундраницардхи-Фчарутынъдрильской эскадрой?

Вспомнил тут я звоночек из Малого Магеллана. Облака, трёхмесячной, между прочим, уже давности.

— А что такое? — говорю и чувствую — начинаю падежи путать. — Никаких таких эскадр не знаю.

— Да полноте! — широко заулыбался бурят. — Ваш разговор с Фтуаньдху Бхудхутх'ом нами отслежен и перехвачен. Эскадра исчезла. Нас очень интересует — каким образом, каким оружием вы так бесследно уничтожили армаду боевых крейсеров Бхундхиандри?

А высокий повернулся к счётчику, посмотрел на показания, по стеклу ногтем постучал, хмыкнул и — прямо в ванную комнату. Слыши — краны открыты — закрыл. Бачок спустил.

— Я не знаю...

— Ну что ж, ваше право, ваше право, — закивал головой калмык.

Вижу — огорчился человек. А что я могу сделать? Сам две недели как на иголках ёрзal в предвкушении вторжения чокнутых инопланетян.

Высокий вылез из ванны — и на кухню, в холодильник заглядывает. Я всё-таки решил возмутиться, но опять не вышло, потому что они снова застыли — секунд на тридцать, думаю. Потом высокий холодильник захлопнул, встал так торжественно и говорит сочувственным голосом:

— Уведомляю вас, что экономические санкции к вашей планете-агрессору вступят в силу через десять стандартных единиц.

Бот тут я наконец-то разозлился. Ну, думают...

— Это что за такое? Кто агрессор? Да эти ваши Бхудхутх'ы! Они сами грозились огненной волной с поверхности планетоида смести!

— Но ведь не смели же! — воскликнул бурят. — Стыдно вам должно быть за такие ваши слова. Стыдно! Вы живёте-почиваете, а они?

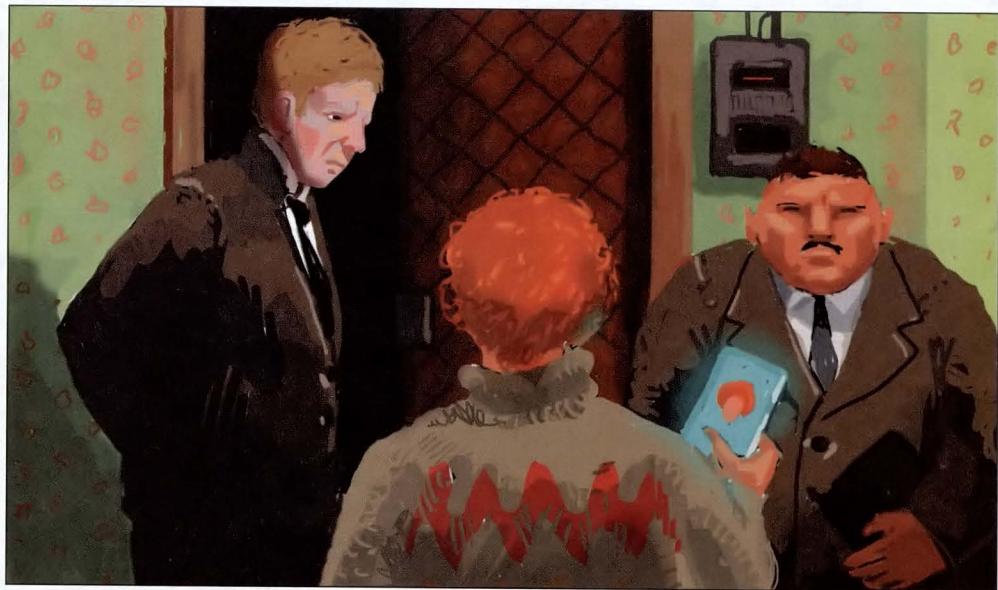
— Ну почему вся планета должна отвечать?

— Но вы же представитель!

— Почему? — продолжал упорствовать я.

— Как это почему? Вам же звонили? Вы разговаривали? Значит, вы и представляете вашу цивилизацию.

Да, видно, этим ничего не докажешь. Для них телефонный разговор — документ. Логично получается. Этот их поганый Фтуаньдху Бхудхутх', наверное, шишка официенная. Кому попадло звонить не будет. Так что, разговор был? Был. Эскадра исчезла? Исчезла, чёрт бы её побрал. Нет, ничего не докажешь.



— А что за санкции? — спрашивало.

— Вы же сами прекрасно знаете, — удивились они, как будто я и вправду это прекрасно знал. — Сроком на сто тысяч стандартов отключат гравитацию и на десять тысяч заэкранируют ваше светило, а энергия в это время пойдёт на нужды других цивилизаций.

— Ничего, и в гравиубежищах можно жить, — заверил калмык извиняющимся тенорком. — И к альтернативным источникам энергии привыкают. Не сразу, правда, и не все, но привыкают же! Поверьте, не вы первые! Если бы ещё не этот ваш магический поединок!

— Магический что?

— Ну перестаньте же кривляться! — неодушевлённо воскликнул высокий. — В конце разговора вы вступили с оппонентом в магический поединок, произнеся заклятие Безвыходности!

Батюшки! Это ж когда я к чёрту послал?

— Возмутительно и против всяких правил! — поддакнул бурят. — Во-первых, — он загнул большой палец, — внезапно, без вызова на поединок. Спровоцированный вами соперник ответил заклинанием Неблагоприятных Стечений Обстоятельств. А во-вторых, — он загнул большой палец на левой руке — магические поединки проводятся только в специально созданных для этого Вселенных.

Что мне было говорить? Что я не знал про магический поединок? Но ведь, как сказал бы мой друг и по совместительству инженер-физик Глебушка, даже из самых общих соображений ясно, что хамить по телефону некрасиво.

— И вот, — беспощадно закончил высокий, — цивилизация Бхундхиандри бесследно исчезает, там, по-видимому, куда вы их послали. У вас же — никаких Неблагоприятных Стечений.

Меня осенило.

— Стоп, то есть как — никаких? Да я неделю назад соседку залили! Труба лопнула, потоп! Они на меня в суд подали!

Два гостя застыли! Долго стояли, истекали истеканами. Я, если бы не так страшно было, мог бы даже руками их потрогать. Очнулись, слава богу.

— А чем вам угрожает суд? — спрашивал высокий.

Ну, меня и понесло.

— Всем угрожает. Соседи могут и крупный штраф отсудить, а у меня денег мафиши, могут даже в тюрьму упратить или квартиру отберут! А это хуже тюрьмы, лучше пусть сразу сажают!

Что я ёщё им такого говорил — не помню. Помню только, кивали они очень даже сочувственно и смотрели всё проникновенней и проникновенней. А когда я выдохся, говорят:

— Вот какой вы, оказывается, отчаянный индивид! Зачем же тогда бланк подписали? Мы ваше заявление аннулируем.

Достали снова пластиковый бланк, высокий дохнулся, потёр рукавом и говорит:

— Подписывайте. Дело ваше теперь в Арбитраж пойдёт.

— И что? — спрашивала.

— Это уж как водится, — отвечает он неизвестно. — Теперь если санкции введут, то без предупреждения, но, во всяком случае, не ранее тридцати стандартов спустя сегодня.

В общем, подписал я, и ушли они восвояси. Долго ли это ждать — тридцать ихних стандартов, я спросить как-то постеснялся. Неловко стало, что на задворках цивилизации мы. Не хотелось признаваться, вот теперь и мучаюсь.

А вообще, я уже третий день у соседки ремонт делаю. Добровольно. Ведь если бы не она...

Рисунки Дмитрия Некрасова.

ЗАДАЧА ГАУССА О ВОСЬМИ ФЕРЗЯХ

Кандидат технических наук
Евгений ГИК, мастер спорта по шахматам.

Читатель уже знает, что шахматы — не только увлекательная игра, но и своеобразная область математики. В этой области «работали» всемирно известные учёные. Леонард Эйлер занимался математическими головоломками с участием на доске коней (см. «Наука и жизнь» № 10, 2009 г.), а вот Карл Гаусс был увлечён задачей с ферзями, из которой вытекают интересные обобщения...

Задача о восьми ферзях.
Сколько способами можно расставить на шахматной доске восемь ферзей так, чтобы они не угрожали друг другу, то есть никакие два не стояли на одной вертикали, горизонтали и диагонали?

Эта задача о восьми ферзях в середине XIX века привлекла внимание великого математика — Карла Гаусса.

Конечно, в шахматах фигуры одного цвета не угрожают друг другу. И когда мы говорим, пользуясь общепринятой терминологией, что две фигуры угрожают

друг другу (нападают, находятся под ударом, атакуют, бьют и т.д.), то имеем в виду лишь то, что поля, на которых они стоят, связаны между собой ходом этой фигуры. А если несколько фигур не угрожают друг другу, то для удобства мы иногда называем их мирными.

Очевидно, больше восьми ферзей расставить невозможно (хотя бы на одной вертикали или горизонтали их окажется не меньше двух). А найти то или иное решение несложно (рис. 1).

Гораздо труднее подсчитать общее количество ре-

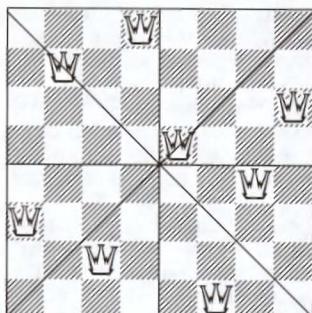
• ШАХМАТЫ

шений, в чём, собственно, и состоит задача. Любопытно, что многие авторы приписывают ее самому К. Гауссу. На самом деле задача была поставлена в 1848 году немецким шахматистом М. Беццелем. Доктор Франц Найд обнаружил 60 решений и опубликовал их спустя два года. Лишь после этого Гаусс заинтересовался задачей и нашёл 72 решения, о которых сообщил в письме своему другу астроному Г. Шумахеру. Полный же набор решений, состоящий из 92 расстановок, вскоре получил всё тот же Ф. Найд.

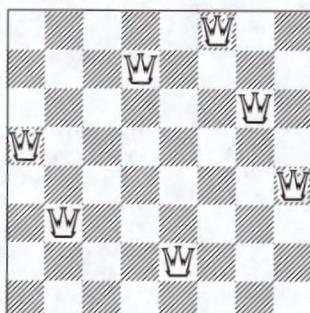
Строгое доказательство того, что 92 расстановки исчерпывают все варианты, было получено лишь в 1874 году английским математиком Д. Глэшером. Конечно, в наш компьютерный век задача не могла бы вызвать столь живой интерес. Ведь достаточно составить ненесложную программу, и сразу после введения её в ЭВМ все необходимые позиции будут найдены.

Среди 92 решений можно выделить 12 основных, которые не переходят друг в друга при поворотах и зеркальных отражениях доски, а любая другая расстановка возникает из основной с помощью этих преобразований. Вот набор основных расстановок:

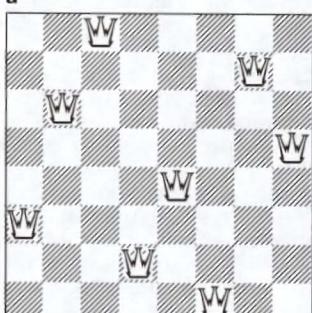
- 1) a3, b7, c2, d8, e5, f1, g4, h6 (рис. 1, а);
- 2) a5, b3, c1, d7, e2, f8, g6, h4 (рис. 1, б);
- 3) a4, b1, c5, d8, e6, f3, g7, h2;
- 4) a4, b2, c5, d8, e6, f1, g3, h7;
- 5) a4, b2, c7, d3, e6, f8, g1, h5;
- 6) a4, b2, c7, d3, e6, f8, g5, h1;
- 7) a3, b5, c2, d8, e6, f4, g7, h1;
- 8) a4, b1, c5, d8, e2, f7, g3, h6;
- 9) a4, b7, c3, d8, e2, f5, g1, h6;
- 10) a6, b4, c2, d8, e5, f7, g1, h3;
- 11) a4, b8, c1, d5, e7, f2, g6, h3;



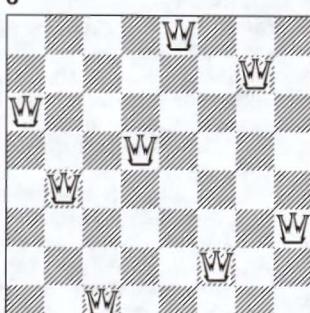
а



б



в



г

Рис. 1. Расстановки восьми мирных ферзей.

• МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ДОСУГИ

12) a4, b2, c7, d5, e1, f8, g6, h3.

Остальные 80 расстановок получаются из этих 12 при помощи упомянутых преобразований доски*. Например, из расстановки на рис. 1,а при повороте доски по часовой стрелке на 90 градусов возникает расстановка, показанная на рис. 1,в, а при зеркальном отражении (относительно вертикальной линии, разделяющей фланги) — на рис. 1,г. Новые повороты и отражения (относительно других линий) дают ещё пять расстановок; всего их с учётом исходной — восемь.

Аналогично и другие основные расстановки порождают восемь решений, за исключением расстановки на рис. 1,б — она даёт только одну при повороте доски и две при отражении, то есть всего четыре. Итак, имеем $11 \times 8 + 1 \times 4 = 92$ расстановки восьми ферзей, не угрожающих друг другу.

Каждая из расстановок мирных ферзей обладает теми или иными свойствами; скажем, в первой из них никакие три ферзея не стоят на одной прямой, проведённой через центры полей (имеются в виду не только параллельные вертикалям, горизонталям и диагоналям доски, но и прямые с любыми углами наклона). Во второй расстановке отсутствуют ферзеи в центре доски (квадрат 4×4) и на главных диагоналях и т. д.

Всякое решение задачи можно записать как набор t_1, t_2, \dots, t_8 , представляющий собой перестановку чисел 1, 2, ..., 8. Здесь t_i — номер горизонтали, на которой стоит ферзь i -той вертикали. Так как ни на одной диагонали и ни на одной горизонтали не находятся никакие два ферзея, то, с

одной стороны, все числа t_i различны, а с другой — для любых $i, j (i < j \leq 8)$ имеем: $|t_i - t_j| \neq j - i$.

Возьмём две перестановки 1, 2, ..., 8 и 8, 7, ..., 1 и сложим числа каждой из них с числами произвольной другой, например 3, 7, 2, 8, 5, 1, 4, 6:

$$\begin{array}{r} 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 \\ + 3, 7, 2, 8, 5, 1, 4, 6 \\ \hline 4, 9, 5, 12, 10, 7, 11, 14 \\ + 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1 \\ + 3, 7, 2, 8, 5, 1, 4, 6 \\ \hline 11, 14, 8, 13, 9, 4, 6, 7 \end{array}$$

Полученные суммы образуют два набора: 4, 9, 5, 12, 10, 7, 11, 14 и 11, 14, 8, 13, 9, 4, 6, 7. Возникает арифметическая проблема.

Задача Гаусса. Какие перестановки чисел от 1 до 8 дают в результате указанной операции сложения два набора, в каждом из которых все элементы различны?

Между решениями шахматно-комбинаторной и числовой задач имеется взаимно-однозначное соответствие: каждая расстановка восьми ферзей, не угрожающих друг другу, даёт решение арифметической задачи, и наоборот. Для выбранной перестановки оба набора состоят из восьми разных чисел, и это неслучайно — она соответствует первой основной расстановке ферзей (рис. 1,а).

В математической литературе — и серьёзной и занимательной — популярна более общая задача.

Задача об n ферзях. Расставить n ферзей на доске $n \times n$ так, чтобы они не угрожали друг другу.

На доске 1×1 ферзь ставится на одно-единственное поле, и для $n=1$ задача решена. На доске 2×2 один ферзь держит под обстрелом все поля, на доске 3×3 умещаются только два мирных ферзея. Итак, для $n=2$ и $n=3$ задача не имеет решения. А для всех $n > 3$ удается расставить n мирных ферзей на доске

$n \times n$. На рис. 2 показаны расстановки на досках 4×4 (а) и 5×5 (б).

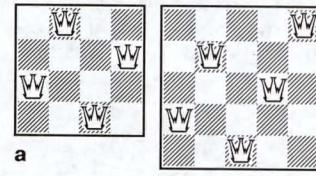


Рис. 2. Ферзи на досках 4×4 и 5×5 .

Опишем одну из схем расположения n мирных ферзей на доске $n \times n$ при $n \geq 6$. Для этого рассмотрим отдельно три случая.

1. Пусть n — чётное число. Тогда его можно представить в одном из трёх видов: $n=6k$, $n=6k+2$ и $n=6k+4$, где $k \geq 1$. Для $n=6k$, $6k+4$ расположим одну половину ферзей на $n/2$ левых вертикалях доски ходом коня, начиная со второй горизонтали, а другую половину — тем же способом на $n/2$ правых вертикалях, начиная с первой горизонтали. На рис. 3, а показаны расстановки на досках 6×6 (а) и 10×10 (б), полученные таким способом.

2. Для досок с $n=6k+2$ указанный способ не годится, поэтому будем действовать иначе. Расположим ферзей ходом коня со второй вертикали по $(n/2-2)$ -тую, начиная с третьей горизонтали и далее с $(n/2+3)$ -той вертикали по $(n-1)$ -тую, начиная с шестой горизонтали. Свободными остаются шесть вертикалей и шесть горизонталей, и ферзей надо поставить на поля со следующими координатами: $(1, n-3)$; $(n/2-1, 1)$; $(n/2, n-1)$; $(n/2+1, 2)$; $(n/2+2, n)$; $(n, 4)$. При $n=14 (k=2)$ имеем расстановку как на рис. 3, в. На доске $8 \times 8 (k=1)$ расстановка восьми ферзей совпадает с рис. 1, б, но уловить закономерность трудно.

3. Пусть теперь n — нечётное число. Обратим внимание, что во всех расстановках при чётных n главная диагональ доски (идущая из левого нижнего угла в правый верхний)

*Мы пользуемся традиционной терминологией. Конечно, система координат фиксирована, то есть сама доска неподвижна, и точнее было бы говорить о поворотах и отражениях не доски, а позиций.

остаётся пустой. Учитывая это, на первых $p - 1$ вертикалях и $p - 1$ горизонталях поставим $p - 1$ ферзей, как это положено на чётной доске (число $p - 1$ чётное),

а затем p -го разместим в правом верхнем углу. Таким приёмом наша популярная расстановка восьми ферзей (см. рис. 1,б) легко превращается в расстанов-

ку девяти мирных ферзей на доске 9×9 (аналогично расстановка пяти ферзей на доске 5×5 получилась из расстановки четырёх на доске 4×4 (см. рис. 2).

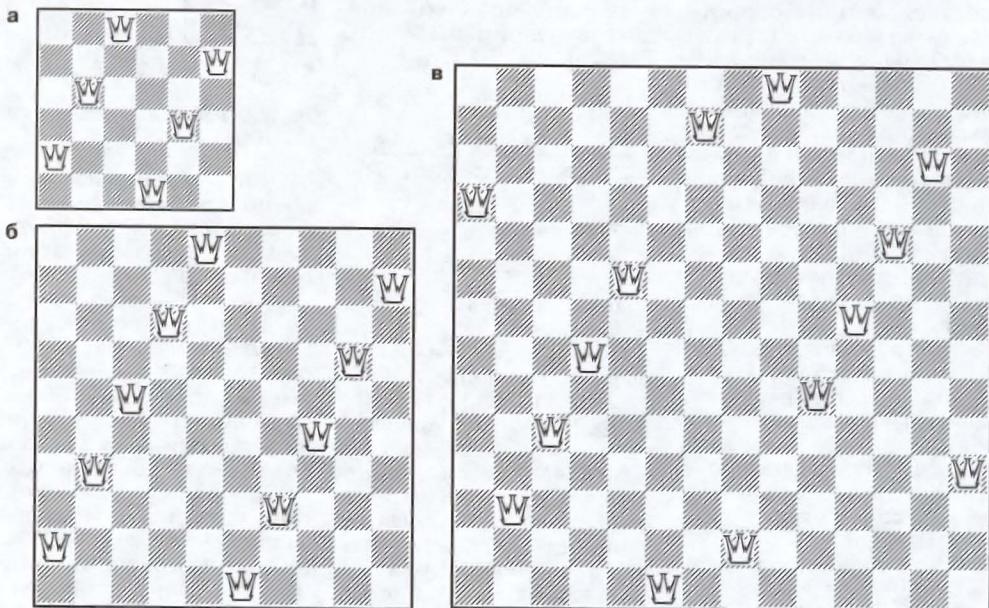


Рис. 3. Расстановки мирных ферзей.

Рассмотрим ещё несколько задач о расстановке ферзей.

Задача о $2n$ ферзях. На доске $p \times p$ ($p > 1$) рассставить $2n$ ферзей так, чтобы

на каждой вертикали, горизонтали и диагонали стояло не больше двух из них.

На рис. 4,а показана расстановка 16 ферзей на доске 8×8 , а на рис. 4,б — расстановка 18 ферзей на доске 9×9 , обе они удовлетворяют условиям задачи. Первое решение легко обобщается для всех чётных досок (ферзи располагаются парами), а второе — для всех нечётных (одна пара разбита).

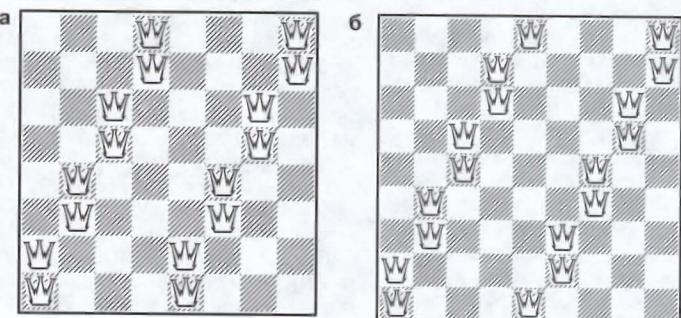


Рис. 4. Примеры расстановки $2n$ ферзей.

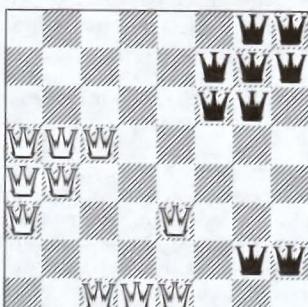
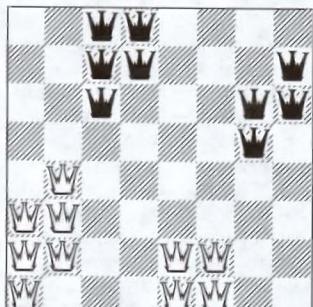


Рис. 5. Ферзи разного цвета не угрожают друг другу.

Задача о разноцветных ферзях. Расставить 10 белых и 9 чёрных ферзей так, чтобы ни один из них не находился под ударом неприятельского (рис. 5).

Интересное обобщение задачи о восьми ферзях придумал американский математик С. Ким.

Задача Кима. Расставить на доске наибольшее число ферзей, чтобы каждый из них нападал ровно на p других.

При различных p получаются фактически различные головоломки. Условие $p=0$ означает, что ферзи не угрожают друг другу, то есть мы приходим к классической задаче, искомое число ферзей равно восьми (см. рис. 1). Для

$p=1$ наибольшее число ферзей равно 10 (рис. 6, а). На доске уместилось пять изолированных пар ферзей, каждый из которых нападает только на ферзя своей пары. Для $p=2$ искомое число равно 14 (рис. 6, б). Полное реше-

ние задачи обнаружили украинские математики С. Белый и Е. Ровенский. Они доказали, что для $p=3$ число ферзей равно 18 (рис. 6, в), для $p=4$ оно равно 21 (рис. 6, г), а для $p>4$ искомых расстановок не существует.

С помощью компьютера Белый и Ровенский исследовали задачу для доски $p \times p$ при разных значениях p и n . В результате получилась таблица, где для всех $n \leq 8$ и возможных p указано наибольшее число ферзей, каждый из которых атакует ровно p других.

n	p				
	0	1	2	3	4
1	1				
2	1	2	3	4	
3	2	2	4	6	
4	4	4	6	8	8
5	5	4	8	10	11
6	6	8	10	12	15
7	7	8	12	14	18
8	8	10	14	18	21

Столбец $p=0$, очевидно, получается из задачи об n ферзях, строка $n=8$ проиллюстрирована на рис. 6. При $n=6$, $p=1$ имеются

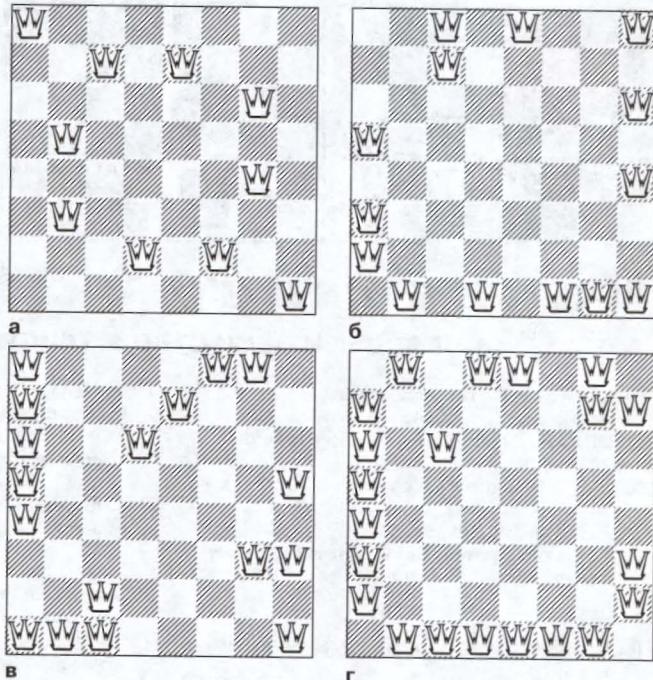


Рис. 6. Задача Кима.

две основные расстановки наибольшего числа ферзей

по восьми, обе показаны на рис. 7.

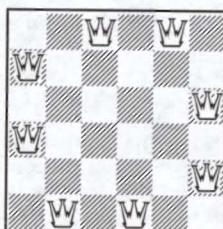
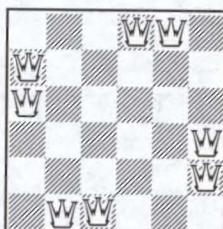


Рис. 7. Ферзи разбились на пары.

И в заключение ещё одно занятное обобщение.

Задача о бесконечной доске. Можно ли расположить неограниченное число ферзей на бесконечной доске так, чтобы на каждой вертикали, горизонтали и диагонали стоял ровно один из них?

Как ни странно, ответ положительный. Поставим

первого ферзя произвольно. Следующие восемь ферзей расположим так, чтобы они держали под обстрелом две соседние с этим ферзём вертикали, две горизонтали и две диагонали обоих направлений и при этом не угрожали друг другу. О выполнении второго условия, конечно, надо позаботиться, ставя

ферзей на соответствующие линии достаточно далеко. Например, первого из восьмёрок — на расстоянии 10 полей от исходного, второго — на расстоянии 100 полей, третьего — на расстоянии 1000 полей и т. д.

Следующую группу из восьми ферзей расположим так, чтобы они держали под обстрелом следующие восемь линий (опять две вертикали, две горизонтали и две диагонали) и тоже не били друг друга. Если какая-то линия контролируется каким-то из ранее поставленных ферзей, то в новой группе их будет не восемь, а меньше. Продолжая этот процесс, мы получаем необходимую расстановку ферзей на бесконечной доске.



Напечатано в 2009 году

• ЧЕЛОВЕК И ОБЩЕСТВО • ТРИБУНА УЧЁНОГО

- АДЖУБЕЙ Р. — О науке, о жизни
и о себе № 12 (с. 2)
КАБЛОВ Е., акад. — Наука как отрасль
экономики № 10 (с. 6)
ПОПОВ Г. — Ошибка в проекте. Ленинский
тупик №№ 4, 5, 6, 7 (с. 70, 42, 38, 50)
РУДЕНКО Б. — Волонтеры № 5 (с. 74)
— Убить дракона. Возможно ли победить
коррупцию в России № 10 (с. 27)

НАУКА И ОБЩЕСТВО. ПРОБЛЕМЫ ЭКОНОМИКИ

- ГУБАРЕВ В. — Слева — Байкал, справа
— тайга. Размышления во время путешес-
твия на необычном поезде № 2 (с. 34)
— История о том, как Национальная академия
наук Республики Беларусь становит-
ся лидером в борьбе
за будущее № 4 (с. 52)
ЕВТИХИЕВ Н., докт. физ.-мат. наук —
Переход от сырья к готовой продукции
— требование времени № 3 (с. 56)
КНЯЗЕВ Д. — Как начать инновационный
бизнес. Советы изобретателю № 3
(с. 61)
ЛОЗОВСКАЯ Е. — Наука в рамках рацио-
нального бюджета № 12 (с. 48)
МОРОЗОВА О. — Жулебино — первый шаг к
электронной России № 8 (с. 44)

- ОСАДЧАЯ И., докт. экон. наук —
Госкорпорации в российской экономике:
за и против № 7 (с. 8)
Технопарк: доходный дом или колыбель инно-
ваций? № 3 (с. 62)
Эволюция информационного
общества № 8 (с. 52)

ЛЮДИ НАУКИ

- Галактики и вирусы (Государственная премия
по науке и технологиям) № 8 (с. 10)
ГУБАРЕВ В. — Академик Анатолий Савин:
«Всю жизнь на разных фронтах» № 8
(с. 16)
ГУБАРЕВ В., ЗЫКОВ Д.,
КУДРЯВЦЕВА Е. — Белорусские
встречи № 4 (с. 52)
Памяти академика В. Л. Гинзбурга № 12
(с. 35)
Премии молодым ученым № 3 (с. 55)

ПРОБЛЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ

- ЛУНИН В., акад. — Кадры для нанотехноло-
гий (записал А. Колотилкин) № 4 (с. 24)
НЕВОЛИН В., докт. физ.-мат. наук —
Теорема технологии.
Опыт Зеленограда № 11 (с. 12)
РЫЖИК В., канд. пед. наук —
Страсти вокруг ЕГЭ № 2 (с. 97)

НАУКА НА МАРШЕ

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

- АБДУСАМАТОВ Х., докт. физ.-мат. наук
— Солнце определяет климат № 1 (с. 34)
КИЗИЛЬШТЕЙН Л., докт. геол.-минерал.
наук — Уголь. Следы в атмосфере № 10
(с. 75)
МЕЩЕРЯКОВ В., канд. техн. наук,
РАСПОПОВ О., докт. физ.-мат. наук,
ГОРШКОВ Э., канд. физ.-мат. наук — При-
тяжение Севера № 10 (с. 47)

- НАГУРНЫЙ А., канд. физ.-мат. наук — Дыха-
ние Арктики № 9 (с. 25)
ОСАДЧИЙ А., канд. техн. наук — Долгий путь
к большой нефти № 7 (с. 40)

АСТРОНОМИЯ. МАТЕМАТИКА. ФИЗИКА. ХИМИЯ

- ВЛАСОВ А., докт. техн. наук — Шаровая мол-
ния — индукционный разряд в вихревом
кольце? № 7 (с. 28)

- ГАЛАНИН Д. — Электронный микроскоп («Наука и жизнь» № 2, 1934 г.) № 10 (с. 2)
- ГОЛУБЕВ А., докт. техн. наук — В погоне за точностью: единый эталон времени — частоты — длины № 12 (с. 93)
- ЕВДОКИМОВ Ю., канд. хим. наук — К истории периодического закона № 5 (с. 12)
- ЗАКУТНЯЯ О. — Рентгеновские тайны Галактики № 7 (с. 2)
- КСАНФОМАЛИТ Л.,
докт. физ.-мат. наук — Горные потоки и бассейны на Марсе № 9 (с. 68)
- ЛЕВИТАН Е., докт. пед. наук — Международный год астрономии № 1 (с. 10)
- ОСТАПЕНКО А. — Звёздное небо, Луна и планеты в январе 2010 года № 12 (с. 9)
- СКУЛАЧЁВ Д., канд. физ.-мат. наук — Они были первыми № 6 (с. 6)
- ТРАНКОВСКИЙ С. — Премия за связь без брака (Нобелевская премия по физике 2009 года) № 12 (с. 12)
- ХОРТ В., канд. физ.-мат. наук — Мера бесконечности № 8 (с. 58)
- ЧЕРНЫЙ В., докт. физ.-мат. наук — Циклическая Вселенная Евгения Ченского № 10 (с. 40)
- ШАБАНОВ Г. — Молния на столе № 11 (с. 38)

ТЕХНИКА. ПРОМЫШЛЕННОСТЬ. ТРАНСПОРТ. ТЕХНОЛОГИИ

- АНДРИАНОВ А., АНДРИАНОВ И. — Ещё одно предсказание Жюля Верна сбывается? № 4 (с. 111)
- ДИНС Н. — Путь розы, или День на аукционе цветов № 9 (с. 48)
- ДМИТРИЕВСКИЙ А. — Азотное удобрение в дизельных двигателях № 1 (с. 116)
- ДУБРОВСКИЙ А. — Всем мостам мост № 2 (с. 64)
— Космос личного пользования № 8 (с. 12)
- ЗИМИНА Т. — Экономичный домик вместо крепости № 2 (с. 27)
- ЗЫКОВ Д. — Куда хочу, туда кручу № 11 (с. 114)
- История одного бизнеса № 5 (с. 62)
- КАЛЮЖНЫЙ С., докт. хим. наук — Нанотехнологии: от идеи до конечного продукта (записал А. Колотилкин) № 4 (с. 18)
- КОРЗИНОВ Н. — Истребитель — рекордсмен среди автомобилей № 10 (с. 112)
— Заменители третьей педали № 11 (с. 54)
- КУЗНЕЦОВ В., канд. биол. наук, МУНИН А., докт. техн. наук, САМОХИН В., докт. техн. наук — «Зелёный» самолёт № 3 (с. 22)
- КУЗЬМИНА С., канд. техн. наук, КАРКЛЭ П., канд. техн. наук — Эолова арфа, самолёты и мосты № 5 (с. 56)
- МИХАЙЛОВ Н. — Переславская узкоколейка № 5 (с. 64)
- МОНАКОВ В., канд. техн. наук — Электротехнические «подушки безопасности» № 9 (с. 52)
- ПРАВИКОВ А. — WM Keeper Mini: электронный бумажник, доступный каждому № 8 (с. 102)
- РЕЧИЦКИЙ В., докт. техн. наук — Светодиод в конце тоннеля № 12 (с. 22)
- СИГАЧЁВ О. — Тридцать метров — не предел! № 10 (с. 45)

- ТОВКАЧ С., ЛАДОНКИН А. — Термометр-автопилот № 6 (с. 68)
- ТРАНКОВСКИЙ С. — Дагер — создатель фотографии № 7 (с. 14)
- ХОРТ В., канд. физ.-мат. наук — Мерцающая страницами № 6 (с. 35)
- ЦИМБЕЛЬМАН Н., канд. техн. наук — Надежда и опора № 8 (с. 60)

БИОЛОГИЯ. МЕДИЦИНА

- БЕЛОКОНЕВА О., канд. хим. наук — Триллионы беззвучных часов № 5 (с. 2)
- ВОЧАРОВА О., докт. биол. наук — Фитоадаптогены против опухолей № 3 (с. 34)
- ВОЛОДИНА Е., канд. биол. наук,
МАТРОСОВА В., канд. биол. наук,
ВОЛОДИН И., канд. биол. наук — Спектр утиного свиста № 11 (с. 35)
- ГУБАРЕВ В. — Идём на аневризму. Вариант второй № 9 (с. 32)
- ЕМЕЛЬЯНОВ А., канд. биол. наук — Биологические сигнальные поля — ведущий фактор в саморегуляции природных сообществ № 1 (с. 106)
- ЗЕРНОВ В., докт. техн. наук — Фазовый код сердца № 8 (с. 28)
- КУДРЯВЦЕВА Е. — Наука о поцелуе № 4 (с. 108)
- МАНВЕЛОВ Л., канд. мед. наук — Падучая. Современный взгляд № 5 (с. 34)
- МАРФЕНИНА О., докт. биол. наук, ИВАНОВА А., канд. биол. наук — Многоликая пlesenee № 10 (с. 16)
- Нанотуннели между клетками № 10 (с. 80)
- ПРОКАЧЁВА В., канд. геогр. наук — История одной эпидемии № 7 (с. 36)
- РУБЦОВ А., канд. биол. наук — Чарльз Дарвин и теория эволюции № 1 (с. 47)
- СЕРГИЕВ П., докт. хим. наук — Молекулярная фабрика из добелкового мира (Нобелевская премия по химии 2009 года) № 12 (с. 15)
- СМЫКОВ И., канд. техн. наук — Нанотехнологии в стакане молока № 6 (с. 18)
- СОКОЛЬСКИЙ И., канд. фармацевт. наук, ДЕХАНОВА О., канд. фармацевт. наук — Настойка на деревий и грибы с нечуй-виттер № 3 (с. 118)
- ТРУХАЧЁВА Л., канд. фармацевт. наук — Найти иголку в стоге сена № 11 (с. 30)
- ЧАЙКОВСКИЙ Ю. — Юбилей Ламарка — Дарвина и революция в иммунологии № 2, 3, 4, 5 (с. 18, 40, 34, 20)
- ШИЛО В., канд. мед. наук — Спасите почку № 2 (с. 28)

ЧЕЛОВЕК И ПРИРОДА. ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ

- ВОЛОДИНА Е., канд. биол. наук,
СОЛДАТОВА Н. — К газелям Шёлкового пути № 5 (с. 140)
- ГОЛУБКИНА Н., докт. с.-х. наук — Безграмотность или экологическое безумие? № 12 (с. 64)
- ЗЛОБИН В., акад. РАМН — Таёжные клещи приближаются к городам № 9 (с. 60)
- МАКАРЬЕВА А., канд. физ.-мат. наук — Чтоб не обрушить мирозданье № 8 (с. 2)
- МАЩЕНКО Е., канд. биол. наук — Слоны и люди: драматическая история сосуществования № 12 (с. 152)

- МЕДВЕДЕВ Ж. — Выживание живого ... № 12 (с. 54)
- ЦЫБУЛЯ Н., канд. биол. наук — Фитонцидные растения: уют с пользой № 1 (с. 60)
- ВАШЕ ЗДОРОВЬЕ. БЕСЕДЫ О ЛЕКАРСТВАХ**
- ГНИПОВ А. — Питьевая вода? (Записал М. Речмедин) № 12 (с. 30)
- ГОЛЬДШТЕЙН Н., докт. биол. наук, ГОЛЬДШТЕЙН Р. — Свежий воздух, супероксид и здоровье № 1 (с. 53)
- ГУСЕВА О., канд. мед. наук — От улыбки станет всем светлей № 3 (с. 66)
- ЗЫКОВ Д., КУДРЯВЦЕВА Е. — Катание на санках: и весело и опасно .. № 12 (с. 110)
- ПРОЗОРОВСКИЙ В., докт. мед. наук — Лекарства от усталости № 11 (с. 50)
- ТУТЕЛЬЯН В., акад. — Метаболический кризис всегда с тобой № 6 (с. 52)
- УМАНСКИЙ К. — Самолечение: не навреди самому себе № 8 (с. 68)

ИСТОРИЯ. АРХЕОЛОГИЯ. ЭТНОГРАФИЯ

- АЛЕКСЕЕВ А. — Правдивые евангелисты № 1 (с. 70)
- Март — апрель 1917 года: Россия на грани нервного срыва № 3 (с. 2)
- «Вперёд, заре навстречу!» № 4 (с. 2)
- Как строился «Третий Рим» № 7 (с. 64)
- Русь невеликая № 10 (с. 104)
- Неистовые ревнители. Московская Русь в XVII веке № 11, 12 (с. 98, 66)
- БАЛАБУХА А. — «Афина по уму, Гера по осанке, Афродита по красоте» № 8 (с. 34)
- «Лев Массалий» № 11 (с. 116)
- БАНЬКОВСКИЙ Л., канд. геогр. наук — Дом-птица и птица в доме. Из истории русской избы № 9 (с. 96)
- БЕЗЕЛЯНСКИЙ Ю. — Герой. Бунтарь. Анархист Михаил Бакунин № 2 (с. 6)
- БОЛОТИНА Н., канд. ист. наук — Полтавская виктория 27 июня 1709 года № 6 (с. 98)
- Где прячется пекинский человек? № 7 (с. 56)
- ГРАЧЁВА И., канд. филол. наук — Сузdalские тайны № 6 (с. 119)
- ПАНОВА Т., докт. ист. наук — Лицо из небытия: старица Анастасия № 3 (с. 30)
- ЧУКОВ В. — Челюскинская эпопея, рассказанная сегодня № 12 (с. 38)

ХРОНИКА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА

(краткая информация о науке и технике)

ВЕСТИ ИЗ ИНСТИТУТОВ, ЛАБОРАТОРИЙ, ЭКСПЕДИЦИЙ.

www.nkj.ru

- АРТЁМОВ А., докт. хим. наук — Моторное топливо из твёрдых отходов № 9 (с. 9)
- БЕЛОЦЕРКОВСКАЯ В. — Холодильник планеты морозит по-прежнему, но крабам это не помеха № 2 (с. 2)
- Уроки керченской катастрофы № 7 (с. 6)
- Из гостя — в захватчики № 11 (с. 9)

ОТЕЧЕСТВО. ПО РУСИ ИСТОРИЧЕСКОЙ. ПО МОСКВЕ ИСТОРИЧЕСКОЙ

- ГРАЧЁВА И., канд. филол. наук ГРАЧЁВА И., канд. филол. наук — «Всё к размышлению здесь влечёт невольно нас...». Павловск и его сады № 2 (с. 102)
- Храм над Окой № 7 (с. 110)
- Поставленный во славу Солнца... Накануне 1000-летия Ярославля № 11 (с. 20)
- ЗЕМЦОВ Г. — Часовня в память о героях русско-турецкой войны № 1 (с. 110)
- КОНСТАНТИНОВ И. — Город с вокзалом № 3 (с. 16)
- САЙГИНА Л. — Чародей русского модерна № 8 (с. 132)
- ЦЫПУШТАНОВ В. — Усолье — любимая вотчина Строгановых № 4 (с. 116)
- ЯНИН В., акад. — Великий Новгород. История независимости № 9 (с. 10)

СТРАНЫ И НАРОДЫ

- ЗЕМЦОВА Т. — Загадки острова Пасхи. Дискуссия продолжается № 5 (с. 77)
- КАШИН В., канд. ист. наук — Колосс Чандрагупты — ещё одно чудо света № 6 (с. 56)
- ПОДЦЕРОБ А., канд. ист. наук — «Острова в океане огня» № 8 (с. 106)

НАУКА И ИСКУССТВО. МУЗЕЙ. ПАМЯТНИКИ МИРОВОЙ КУЛЬТУРЫ. ТРАДИЦИИ НАРОДНЫЕ

- БУРКИН Ю. — Сибирские корни Изумрудного города № 11 (с. 111)
- ДВОЙНИН Л., канд. мед. наук — Отеческий дом академика Павлова № 2 (с. 74)
- ДМИТРИЕВА Е., НИКИТИНА Н. — Коломенская пастila — чисто русский продукт № 4 (с. 136)
- ДОМБРОВСКИЙ А. — Царь-бульба. К 300-летию русского гражданского шрифта .. № 11 (с. 64)
- КОНСТАНТИНОВ И. — Красота ручной работы № 2 (с. 140)
- МАРКИНА Л., докт. искусствоведения — Спасавший красоту № 3 (с. 104)
- ПЕТРОВА М. — Королевство лишайников № 7 (с. 58)
- ПОЗНАНСКАЯ А. — Мастер морских далей и небесных просторов № 1 (с. 140)
- РУДЕНКО Б. — «Рабочий и колхозница». Возвращение № 11 (с. 2)
- Сельский автобус 1940-х годов № 5 (с. 69)
- СМИРНОВ С. — Долгая жизнь трофея № 11 (с. 78)

- ЗАКУТНЯЯ О.** — Российский прибор
нашёл на Луне водород совсем не там,
где ожидали № 11 (с. 10)
- ЗИМИНА Т.**, канд. хим. наук — Лауреатов
Демидовской премии 2008 представили
общественности № 1 (с. 5)
— О чём говорит лишний зуб? № 1 (с. 7)
— Алкоголь ломает «детектор
ошибок» № 1 (с. 8)
— Эскиз общества глазами
студентов № 1 (с. 9)
— Радиация и риск злокачественных
болезней: выводы неоднозначны № 2
(с. 2)
— Рост как мерило ВВП № 2 (с. 3)
— Микроисточники
для брахитерапии № 2 (с. 4)
— Биологи обнаружили бактерии, продле-
вающие жизнь № 3
(с. 12)
— Заблаговременный удар
по Алофису № 3 (с. 12)
— Ускоренное расширение Вселенной
подтверждено № 3 (с. 13)
— Конец эры антибиотиков? № 3 (с. 14)
— Альтернативные источники
освещения — в космос № 3 (с. 15)
— Изношенные кадры науки № 4 (с. 14)
— Графан — брат графена № 4 (с. 15)
— От эффективности до опасности —
один шаг № 4 (с. 16)
— Стресс взяли под контроль № 5 (с. 52)
— Археологи дорисовали картину колони-
зации Северо-Восточной Руси № 5
(с. 52)
— Пауки, скорпионы и змеи на службе
у биохимиков № 5 (с. 53)
— Кому алмазы, кому кирпичи № 5
(с. 54)
— Физики ищут гробницы древних
египтян № 6 (с. 3)
— Как ястреб стал соколом? № 6 (с. 5)
— Бельков охраняют из космоса № 7
(с. 5)
— Новое поколение дисплеев теснит
«плазму» № 7 (с. 7)
— 24 часа земной жизни № 8 (с. 32)
— Скопление пчёл как термостат № 8
(с. 33)
— Индивидуалист, рассчитывающий на
родственников № 9 (с. 6)
— ИТЭР пополнится российским оборудо-
ванием № 9 (с. 7)
— Москва и Петербург — дышать
опасно! № 10 (с. 13)
— Астрономы открыли новый класс чёр-
ных дыр № 10 (с. 14)
— Климат Земли меняется независимо
от желания человека № 11 (с. 8)
— Лекарством управляют
на расстоянии № 11 (с. 10)
- КОЧКАРЕВА А.**, канд. филол. наук — Издана
книга 1076 года № 12 (с. 29)
- КРУПЕНИК Н.** — Диск с загадочными симво-
лами № 1 (с. 5)
— Расшифрован геном мамонта
и открыта тайна смерти якутского
мамонтёнка № 2 (с. 5)
— Универсальная вакцина
от вирусов-мутантов № 6 (с. 2)
— Пробел в таблице Менделеева скоро
будет заполнен № 10 (с. 15)
— Атака на лунный кратер № 12 (с. 28)

- МАЩЕНКО Е.**, канд. биол. наук — **Бизон из**
Астрахани № 12 (с. 26)
НОВГОРОДСКАЯ Т. — Пластмасса, она же
резина № 12 (с. 27)
СМИРНОВ С. — Подлёдная добыча ископае-
мых № 4 (с. 17)
ТУЖИЛКИНА Ю. — «СОВА» обнаружит про-
тивника № 8 (с. 31)

БНТИ
(Бюро научно-технической информации)

Январь (с. 18)

Вместо вертикали спираль. Диверсификация
производства. Платим по счёту. С вами говор-
ят автомат. Супермагниты. Ток включается
светом.

Февраль (с. 52)

Музыкальный композит. На магнитном подве-
се. Алмазы для украшений и измерений.

Март (с. 28)

Историю болезни ведёт компьютер. Звуковая
диагностика свай. Химики — строителям.
Радиоволны не пройдут.

Апрель (с. 32)

Вода экономичнее воздуха. Мегагрузовик.
Жара «Автографу» не страшна. Скачиваем
музыку легально.

Май (с. 10)

Автомобили дают электричество. Врач спит,
служба идёт. Тихий электродвигатель. Транс-
порт переходит на безналичные расчёты. Шёл
трамвай...

Июнь (с. 24)

Искра не проскочит. Полы без швов и трещин.
Светодиоды на фонарных столбах. Утилизатор
микробов.

Июль (с. 18)

Звонков от нижних соседей не будет. Лазеры
для последней мили. Магнитное поле и кера-
мика. Плынут по небу облака.

Август (с. 104)

Без дрожжи. Лазерная указка в роли компьютер-
ной мыши. Непрерывная разливка алюминия.
СВЧ-бакелизация. Шарик вместо резца.

Сентябрь (с. 102)

Карманный ракетный двигатель. Карьерный
самосвал с Урала. От диспетчера не спрятаться,
не скрыться. Подделки не пройдут. Электронный
глаз.

Октябрь (с. 56)

Вибротестер. Мини-универсал. Одна вместо
двух. Парк млекопитающих юрского периода.
Персональное очистное сооружение.

Ноябрь (с. 44)

Из двух клеток одна. Какова толщина жирового
слоя? Масляный фильтр для паровых турбин.
Птица мчит по рельсам. Ультразвук измеряет
шероховатость поверхности.

Декабрь (с. 36)

Алмазно-металлическая упаковка. Высоко-
октановый бензин из газового конденсата. Ней-
трализаторы без благородных металлов. Новые
профессии торфа. Скользкие алмазы.

ВЫСТАВКИ. ЯРМАРКИ. ПРЕЗЕНТАЦИИ

БЕЛОКОНЕВА О. — Ярмарка интеллектуальной литературы Non/Fiction № 10	№ 1 (с. 25)
— «Астрофест-2009»	№ 6 (с. 23)
— Как МАКС-2009 стал авиационно-космическим салоном будущего	№ 10 (с. 68)
Венчурная ярмарка в Казани	№ 4 (с. 44)
ЗЫКОВ Д. — Внимание, воздух! В августе в Жуковском прошёл очередной Международный авиационно-космический салон	№ 10 (с. 66)
МАКС-2009. Памятка для посетителя	№ 8 (с. 72)
Нанофорум показал наномир	№ 2 (с. 17)
РУДЕНКО Б. — Рождённый летать	№ 4 (с. 29)
ТОЛБОЕВ М. — Авиасалон в Жуковском — сегодня и завтра	№ 3 (с. 20)
О ЧЁМ ПИШУТ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЕ ЖУРНАЛЫ МИРА	
Аптека фараонов	№ 3 (с. 52)
Близкие друзья	№ 6 (с. 32)
Взорвётся ли Луна?	№ 2 (с. 14)
Внимание: вашу почту читают	№ 11 (с. 61)
Дон Кихот был прав?	№ 11 (с. 60)
Дым из воздуха проникает в мозг	№ 12 (с. 78)
Захлебнётся ли интернет?	№ 8 (с. 40)
Интернет делает нас глупее?	№ 2 (с. 15)
Кино и наука	№ 6 (с. 32)
Лечение от интернета	№ 12 (с. 79)
Месторождение краски	№ 7 (с. 25)
На защиту пешехода	№ 10 (с. 72)
Нанобумага	№ 3 (с. 53)
Насекомые на вашем столе	№ 1 (с. 113)
Неожиданные последствия борьбы с курением	№ 5 (с. 16)
Несытый мозг	№ 9 (с. 22)
Опасный паспорт	№ 10 (с. 73)
Пластмассы в музее	№ 5 (с. 17)
Племя змееволовов	№ 10 (с. 73)
Полёты во сне и наяву	№ 4 (с. 27)
Пресная вода из моря	№ 4 (с. 26)
Прощание с Эдисоном	№ 6 (с. 33)
Сверхдолгожители	№ 7 (с. 26)
Свистать всех наверх!	№ 12 (с. 78)
Сокровищница Шпицбергена	№ 9 (с. 21)
Танцы развивают интеллект	№ 8 (с. 41)
Учёных пора пронумеровать	№ 8 (с. 41)
Фотографии на память	№ 11 (с. 60)
Химера водородной энергетики	№ 1 (с. 114)
Цифровые литературные архивы	№ 9 (с. 23)
Читайте романы! В жизни пригодится	№ 8 (с. 42)
●	
Цифры и факты	№№ 1—12
●	

БИНТИ

(Бюро иностранной научно-технической информации)

Январь (с. 30)

Автомобиль на чистом воздухе. Гигантский тензорезистивный эффект. Загрязнение воз-

духа и аппендицит. Запрет на звонки. Ищите световые сигналы. Леонардо был арабом? Ноутбуки вместо сейсмографов. Почему яблочки хранятся лучше груш. Робот-грильщик. Скоропортящиеся этикетки. Скульптуры со дна Роны. Тренажёр для автомобилей. У коровы есть компас. Укус акулы. Упражнения в аквариуме. Цветная Луна.

Февраль (с. 70)

Асфальт в парнике. Бумажные транзисторы. Бутылка вина в протонном ускорителе. Ветромобиль. В Нью-Йорке ожидается землетрясение. Горячие батареи. Игра в напёрсток с волками. Из воздуха в камень. «Карманный» томограф. Лес идёт в горы. Пирамида в космосе. Подводная ЛЭП высокого напряжения. Пчёл стало меньше, но урожай не упали. Управляемые бактерии.

Март (с. 36)

Боевая колесница фракийцев. Витамин С иногда помогает от простуды. Глаз-алмаз. Глобальное потепление помогает археологам. Грибы в бензобаке. «Зелёный» полизтилен. Земные бактерии могли попасть на Марс. Карманный ультразвук. Моделируется шаровая молния. Мягкий громкоговоритель из нанотрубок. Неандерталец нам не родня. Оперировать лучше днём. Очищение железом. Солнце, спирт и педали. Так зародилась Венеция. Хороший пример заразителен. Электрифицированные коровы.

Апрель (с. 66)

Айсберги удобряют океан. Водяной велосипед. Золото для телефонов. Зубной протез на службе лингвистики. И на звёздах есть пятна. Когда Одиссей вернулся домой? Кто на кого охотился? Переход на летнее время опасен для здоровья. Подземный гараж на даче. Почём нынче наука. Прибоянная электростанция. Прогноз погоды с Эвереста. Ртутный телескоп. Шагомер XXI века. Ядовитые насекомые предпочитают лекарственные растения.

Май (с. 30)

Где и когда впервые приручили лошадей. Грипп сначала появляется в интернете. Индия изучает Луну. Левши впереди. Моделируется извержение вулкана. Море мусора. Никотин и колибри. Ниух динозавров. Паук-веgetарианец. Робот с сетью. Самогон вместо бензина. Чёрные помидоры. Электризация вин.

Июнь (с. 48)

Бактерии и вкус вина. Внедрённые гены вырвались на свободу. Вода из воздуха. Горы, лыжи и солнце. Дело не в руках. Дизель на кофейной гуще. Как правильно пить чай. Молодёжь глохнет. Надувные зеркала. Нужна ли в школе латынь? Раскопки у Стонхенджа. Самая большая и самая маленькая. Складной электрический. Солнечное затмение — вид «с оборота». Эффективен ли спам?

Июль (с. 46)

Бутылки на тротуаре. Быстрее ветра. За счёт энергии пассажиров. Куда и откуда утекают мозги. Куриный бульон против гипертонии. На поле боя. Перекличка в операционной. Планктон в янтаре. Слонам плохо в зоопарке. Судоходство загрязняет воздух. Трансформатор для Китая. Три звёздочки каждый день. Утюг на катализаторе. Физиогномика и кредит.

Циркуль Робинзона Крузо. Человек с хвостом дельфина. Экология и интернет.

Август (с. 54)

Автономный фонарный столб. В помощь пакам. Грибок на крыше. Деревня близнецов. Заболел — сиди дома. Звёзды Тимбукту. Золотой диск. Майдодыр для магазинных тележек. На ясный огонь. Наконец-то расшифровали женщину. Необразованные мухи живут дольше. Погода и головная боль. «Пума» на двух колёсах. Сбой коровьего компаса. Строится радиотелескоп. Топливный элемент в кармане. Это источник питания.

Сентябрь (с. 56)

«Аглай» и Иштар. Астероид, собранный по кускам. Внимание на нос. Выбирают дети. Геномы дешевеют. Компьютер-изобретатель. Космическая головная боль. Лекарство от дактилоскопии. Локация кашля. Нанотехнология на стекле. Новая акция. Первый европеец. Пески наступают. Половина сердца. Робот-мусорщик. Уличное освещение по заказу.

Октябрь (с. 32)

Алмаз рассказывает о происхождении жизни. «Дракон» ёщё и ядовит. Как муравьи борются с «пробками». Окончательно выключено. Откуда курятину? Парадокс дельфина разрешён? «Пузырь» во Вселенной. Пуля с дистанционным взрывателем. Пчёлы-защитницы. Рекордный геном. Самое ясное небо. Самый

древний мозг. Советник с грядки. Ясновидение по телефону.

Ноябрь (с. 16)

В кроне лесного великаны. Водопровод из пустыни. Дом на воде. Как настроение, интернет? Как распространяются инфекции. Морской клей для костей. Муравей с радиомаяком. Опоры-генераторы. Оригинал или копия? О чём пел археоптерикс. Реки мира мелеют. Сканирующая фотограмма. Страймериал из отходов пластмассы. Студенческий спутник. Телевизор мешает младенцам учиться говорить. Цифровой «полароид».

Декабрь (с. 50)

Веломонорельс. Ветряк в открытом море. Вижу всё вокруг. Вирус приспособливается. Курение полезно для мышей? Летающая солнечная обсерватория. Новая роль ДНК. Парниковый газ — в дело. Солнечный катамаран. Стервятники и антибиотики. Чем дышат компьютеры. Чтение по звуку. Экономика — вид с орбиты. Электростанция на дождевой воде.



Наука и жизнь в начале XX века №№ 1—12



ФОТОБЛОКНОТ

Таракан в синхротроне № 4 (с. 80)
Солнце над рекой Эйвон № 10 (с. 44)

ВАШЕ СВОБОДНОЕ ВРЕМЯ. ШКОЛА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ

● ЛИТЕРАТУРА ● ТЕХНИКА САМООБРАЗОВАНИЯ ● ЛИЦОМ К ЛИЦУ С ПРИРОДОЙ

- РАССКАЗЫ О ПОВСЕДНЕВНОМ ● ЭКОНОМИКА ДОМАШНЕГО ХОЗЯЙСТВА ● МИР УВЛЕЧЕНИЙ
● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ ● ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

РАССКАЗЫ. ПОВЕСТИ. ОЧЕРКИ.

ВОСПОМИНАНИЯ. ЛИТЕРАТУРНОЕ ТВОРЧЕСТВО
УЧЁНЫХ

- АКСЕНТЬЕВ С., канд. техн. наук — Жизнь на маяках (очерк) № 4 (с. 98)
БАКАТОВ С. — Поговори со мной (Записки ветеринарного врача) № 11 (с. 124)
— Сафроп (Записки ветеринарного врача) № 12 (с. 103)
БЕЛЯЕВ А. — Легко ли быть раком (Биологический рассказ-фантазия) № 10 (с. 124)

- ВЕРОВ Я. — Никогда не отвечайте незнакомцам № 12 (с. 130)
ГИК Е. — Как Василия Аксёнова «злодеем» пугали № 10 (с. 97)
КРАВКЛИС Н., ЛЕВИТИН М. — Три жизни писателя (А. Р. Беляев) № 10 (с. 126)
КУДЛАЧ Я. — Симбиоз (фантастический рассказ) № 9 (с. 122)
ЛЕБЕДЕВА Н. — Старая ферма (фантастический рассказ) № 5 (с. 130)
МИХНЕНКО П. — Мусорщик (фантастический рассказ) № 3 (с. 134)
— Затянувшийся арест (фантастический рассказ) № 8 (с. 116)

ПОЛЕВАНОВ В., докт. геол.-минерал.

наук — За убегающим горизонтом

Шамбалы № 12 (с. 116)

РАДОВ А. — Георг (фантастический рассказ) № 6 (с. 135)

СИСАКЯН А., акад. — «Лирикоестество-спытатель» (стихи) № 10 (с. 79)

ШАЛИН А. — Футурия (фантастический рассказ) № 2 (с. 122)

ШРАЕР-ПЕТРОВ Д., докт. мед. наук —

Охота на «рыжего дьявола» № 5 (с. 98)

ЛИТЕРАТУРОВЕДЕНИЕ. ЯЗЫКОЗНАНИЕ

- АБАШЕВ В., докт. филол. наук — Раскованный голос (Всеволодо-Вильва в судьбе Бориса Пастернака) № 7 (с. 118)
ГРАЧЁВ М., докт. филол. наук — Интервенция криминального языка № 4 (с. 128)
ГУСАКОВ Г. — В начале будет Слово? № 9 (с. 2)
ЕЛИСТРАТОВ В., докт. культурологии — Тест и культура речи № 11 (с. 46)
ЗАЛИЗНАК А., акад. — О профессиональной и любительской лингвистике №№ 1, 2 (с. 16, 54)

- ИТКИН И., канд. филол. наук —**
Лингвистические задачи:
 — Чёрный кот и чёрный ящик № 5
 (с. 111, 139)
 — Бессермянская задача № 7 (с. 34, 129)
 — Голландская шоколадная
фабрика № 9 (с. 5, 139)

МИЛОСЛАВСКИЙ И., докт. филол.
 наук — Великий, могучий
русский язык № 6 (с. 26)

СУПЕРАНСКАЯ А., докт. филол. наук —
 Из истории фамилий (в разделе «Переписка с читателями») №№ 1 — 12
 — Влияли ли имя на судьбу
человека? № 4 (с. 48)
 — Человек — фамилия —
национальность № 7 (с. 20)

**РАЗМЫШЛЕНИЯ У КНИЖНО-ЖУРНАЛЬНОЙ
ПОЛКИ. НОВЫЕ КНИГИ. МАЛЕНЬКИЕ РЕЦЕНЗИИ.
У НАШИХ КОЛЛЕГ**

Анкета читателя журнала
 «Наука и жизнь» №№ 1, 10 (с. 3, 36)
 Весёлая наука математика № 4 (с. 124)
 ВОЛОДАРСКАЯ Э., докт. филол.
 наук — «Портрет» русского языка № 9
 (с. 30)

ГОЛОД А. — Краткий определитель научного
шпарлатанства № 3 (с. 50)

КУРТ В., докт. физ.-мат. наук — Книга о
величайшей иллюзии № 8 (с. 25)

ЛОЗОВСКАЯ Е., канд. физ.-мат. наук —
О дошкольной математике
 и не только № 1 (с. 46)
 «Наука и жизнь». 75 лет без перерыва № 1
 (с. 2)

Новые книги №№ 2, 4, 6 (с. 62, 63; 43; 55)
 Новый DVD с полным электронным архивом
журнала «Наука и жизнь»
 (1975—1989 годы) № 10 (с. 25)

О подписке на второе полугодие
 2009 года № 5 (с. 39)

О подписке на 2010 год №№ 10, 11, 12
 (с. 25, 80, 101)

ПОПОВ Г. — О попытке переосмыслить судь-
бы России в XX веке № 3 (с. 27)

РУДЕНКО Б. — О имена! О нравы! № 4
 (с. 46)

СААКЯН Э. — «Просветитель-2009» № 4
 (с. 13)

У наших коллег № 1 (с. 103)

ХОНДКАРИАН Г. — Забытые имена:
Джираламо Кардано № 12 (с. 76)

АБИТУРИЕНТУ — НА ЗАМЕТКУ

ВИНОГРАДОВ С., канд. филос. наук —
 Система Шаталова — в чём суть? № 2
 (с. 45)
 — Урок, учебник, ученик № 5 (с. 109)
 — Столбовая дорога в обучении № 10 (с. 39)

Малый мехмат МГУ № 1 (с. 104)

ТРАНКОВСКИЙ С. — Из резерва
экзаменатора №№ 6, 7, 8
 (с. 63; 39, 113; 115)

Участвуйте в Заочной научно-технической
олимпиаде № 1 (43)

Хотите стать биологом? № 12 (с. 100)

Хотите стать математиком? № 4 (с. 140)

ЧЕРНЫЙ В., докт. физ.-мат. наук — «Чёрная
дыра» от Владимира Черного (записал Б.
Руденко) № 4 (с. 51)

ШАТАЛОВ В. — Право на ошибку № 8
 (с. 75)

**ЛИЦОМ К ЛИЦУ С ПРИРОДОЙ. О БРАТЬЯХ
НАШИХ МЕНЬШИХ. НЕ СЛИШКОМ ИЗВЕСТНЫЕ
СВЕДЕНИЯ О РАСТЕНИЯХ И ЖИВОТНЫХ**

ВАСИЛЕНКО Н. — Нахлебники, приспосо-
бленицы и просто красавцы № 8 (с. 76)

ВИШНЕВСКИЙ В. — «Оранжевая револю-
ция» на московских прудах № 2 (с. 141)

ДЕМИДОВ А., докт. биол. наук, ОЗЕРОВА Л.,
 канд. биол. наук — Ботанические чудеса
Южной Африки № 7 (с. 141)

КОЛБИН В., канд. биол. наук — Лапланд-
ский подорожник № 7 (с. 97)

КОНСТАНТИНОВ И. — Вестники скорого
лета № 4 (с. 159)

НАДЕЖДИНА Л. — Собака с нестандартным
мышлением № 5 (с. 118)

ФРОЛОВ Ю. — Скоро зацветут
тополя № 3 (с. 140)
 — Лесные первоцветы № 5 (с. 8)
 — Мы с ними одной крови № 6 (с. 16)
 — Палитра осени № 10 (2-я с. обл.)
 — Дозаправка в воздухе № 11 (с. 63)

МИР УВЛЕЧЕНИЙ

БЕЛЕЦКАЯ Л. — Флористическая
живопись № 10 (с. 140)

ИВАНОВ Н. — По Белому морю и таёжным
озёрам на байдарках (Туристскими
тропами) № 6 (с. 110)

КАЛИНИН А. — Ищите женщину — *Cher-
chez la femme* № 3 (с. 126)
 — Каменные лики № 6 (с. 128)
 — Стихи воочию № 7 (с. 134)

ОСАДЧИЙ М. — Полярный Урал на двоих.
Отрывки из дневника (Туристскими
тропами) № 9 (с. 141)

«Охота за облаками». Итоги фотоконкурса
читателей № 3 (с. 142)

РУДЕНКО Н. — Бабочки надежды № 6
 (с. 143)

ШЕСТОВА О., канд. биол. наук —
Богатства Беломорья (Туристскими
тропами) № 11 (с. 141)

**ЛЮБИТЕЛЯМ СПОРТА — ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ
ЭРУДИЦИИ. СПОРТЗАЛ**

ГИК Е. — Требуется интеллект № 4 (с. 134)

ГИК Е., ГУПАЛО Е. — Пекин-2008. Победы
и горечь № 1 (с. 97)
 — Футбольные курьёзы № 7 (с. 78)

**ДЕЛА ДОМАШНИЕ. РАССКАЗЫ О
ПОВСЕДНЕВНОМ. БИОГРАФИИ ВЕЩЕЙ.
ШКОЛА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ. СОВЕТЫ
СПЕЦИАЛИСТА. ИДЕИ — МАСТЕРУ**

АНТОНОВ Б. — Дачный забор № 10
 (с. 118)

ГАЕВСКАЯ А. — Этот нестрашный
страховой брокер № 9 (с. 110)

ГЕРДИЙ С., ЕРЁМИНА Т., БОЛДАВЕШКО С.
 — Горячий «источник» № 5 (с. 126)

ДМИТРЕВСКИЙ М. — Топоры
и артели № 6 (с. 74)

Домашнему мастеру. Маленькие
хитрости №№ 1 — 12

МИТЯНИН А. — Вопрос жизни № 12
 (с. 123)

МИХАЙЛОВ П. — Печь в загородном
доме № 9 (с. 114)

Многоуважаемый стул № 2 (с. 112)

- Мышь для смартфона № 5 (с. 129)
 ТРАНКОВСКИЙ С. — Три источника
 и три составные части электрического
 освещения № 12 (с. 23)
 ХОРТ В., канд. физ.-мат. наук — «Четыре
 третьих» в цифровой фотографии: значе-
 ние имеет не только размер № 2 (с. 114)
 — От камеры-обскуры — к телекинетиче-
 скому объективу № 3 (с. 98)
 — Как проверить объектив № 3 (с. 100)
 ШЕМЯКИН В. — Уходя, гасите свет! № 6
 (c. 60)

БЕСЕДЫ О ПИТАНИИ

- ЗАМЯТИНА Н. — Кухня деда Щукаря, или
 Как варить кулем № 5 (с. 120)
 — Красный «чай»
 из Южной Африки № 11 (с. 134)
 МАРГОЛИНА А., канд. биол. наук — Про-
 щание с пасторалью, или Высокая цена
 дешёвого мяса № 3 (с. 76)
 МЕЛЬНИКОВ А., канд. мед. наук —
 Сыр или сырок? № 8 (с. 97)
 ПЕТРУХИНА А. — Из чего мы состоим?
 Из того, что мы едим... № 1 (с. 26)
 — Молоко + йогурт = йогурт № 2 (с. 46)
 — Мороженое: ностальгия
 по классике № 7 (с. 98)
 — Йогурт: добавка
 добавке рознь № 11 (с. 73)
 — Ванильные мотивы № 11 (с. 76)
 СОКОЛЬСКИЙ И., канд. фармацевт.
 наук — Любимая кашица министра финансов
 Российской империи № 4 (с. 143)
 — Морская роса и трава, дарующая при-
 ятные сны № 9 (с. 104)
 — Услада гурманов и «спаситель» домох-
 зяек № 10 (с. 133)
 СОКОЛЬСКИЙ И., канд. фармацевт. наук,
 ЗАМЯТИНА Н. — Золотые плоды
 Гесперид № 2 (с. 126)

ХОЗЯЙКА — НА ЗАМЕТКУ

- Блюда с розмарином и тимьяном № 9
 (c. 107)
 Домашний йогурт № 2 (с. 48)
 Каша русская гурьевская № 4 (с. 142)
 СОКОЛЬСКИЙ И., канд. фармацевт. наук,
 ЗАМЯТИНА Н. — Советы по приготовле-
 нию майонеза № 10 (с. 136)
 Цитрусовая кулинария № 2 (с. 134)
 ЧЕРНИКОВА Т. — Творожное суфле
 с вариациями № 5 (с. 139)

ДЛЯ ТЕХ, КТО ВЯЖЕТ

- ДОБРОЛЮБОВА Т. — Платье «Белые
 пионы» № 6 (с. 138)
 ЕРМОЛАЕВА Б. — Мишки-братья № 11
 (c. 138)
 КОЛЕСНИКОВА Л., канд. физ.-мат.
 наук — Женский пулlover с цветками
 из вязаного шнуря № 4 (с. 156)
 — Женский пулlover с ажурной
 кокеткой № 12 (с. 149)
 ЛУКИНА Е. — Шапочки для девочек
 6 — 8 лет № 2 (с. 136)
 ПАНТЕЛЕЕВА Г. — Топ с разноцветными
 полосками № 7 (с. 105)
 ПИРОЖКОВА Л. — Жилет с капюшоном
 для мальчика 1,5 — 2-х лет № 8 (с. 114)
 РОМАНЕНКО Л. — Носки на двух
 спицах № 1 (с. 132)

НА САДОВОМ УЧАСТКЕ. ВАШИ РАСТЕНИЯ

- БУВЛИЙ Н. — Прививаем... дрелью № 5
 (c. 72)
 ДАДЫКИН В. — Семена без обмана № 3
 (c. 128)
 — Время почивать на лаврах? № 4
 (c. 146)
 — Ай да «репка»! № 9 (с. 136)
 ЗАМЯТИНА Н. — Сорнячок
 под шашлычок № 6 (с. 132)
 — Мой друг борщевик № 7 (с. 130)
 ИЛЬИНА В. — Декоративный водоём № 5
 (c. 112)
 — Покоряющие высоту № 7 (с. 72)
 ПЕРЕПЕЛИЦЫН А. — «Поливалки»
 для цветов № 12 (с. 150)
 РУДЕНКО Б. — Гумус для хомос, в смысле
 гумус для людей № 1 (с. 124)
 УШАКОВА М., канд. с.-х. наук — «Вишеники»
 в саду и на балконе № 8 (с. 124)
 ШАЛАВЕЕНЕ М. — Ранняя рассада № 1
 (c. 118)
 — Растительный бордюр № 6 (с. 116)

РАЗВЛЕЧЕНИЯ НЕ БЕЗ ПОЛЬЗЫ

**ФИЗПРАКТИКУМ. ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ
 ПРАКТИКУМ. ЛОГИЧЕСКИЕ ИГРЫ. ЗАДАЧИ.
 ГОЛОВОЛОМКИ. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ДОСУГИ**

- АВИЛОВ Н. — Гирлянда на ёлочке из пента-
 мино № 1 (с. 119, 131)
 ГОЛУБЕВ А., докт. техн. наук — Проверить
 алгеброй хорей № 4 (с. 76)
 Дачные выборы № 9, 11 (с. 121, 115)
 КАРПУШИНА Н., канд. пед. наук — Замечательные «смиты» № 3 (с. 113)
 КОНСТАНТИНОВ И. — Всегда
 семь! № 5, 11 (с. 138, 121)
 КРАСНОУХОВ В. — IPP-28 на этот раз в
 центре Европы. Встреча головоломщиков в
 Праге № 1 (с. 120)
 — Невозможный объект —
 своими руками № 4 (с. 155)
 — Семь коней в толчее № 8, 11
 (c. 131, 104)
 — Нелёгкие манёвры № 9, 11
 (c. 113, 115)
 — Парадоксальная геометрия № 12
 (c. 112, 129)
 Криптарифм № 6, 11
 (c. 97, 133)
 ЛЕОНТЬЕВА О. — Встреча любителей голо-
 воловомок в Минске № 7 (с. 106)
 «Наука и жизнь» —
 пентамино № 6, 11 (с. 97, 133)
 Пятнадцатый заочный чемпионат
 России по решению
 головоломок № 2, 12 (с. 120, 128)
 РЕКСТИН Э. — «Буквад» № 3 (с. 116)
 — Числобус № 10 (с. 61)
 Точные часы № 9, 11 (с. 121, 115)
 ТРАНКОВСКИЙ С. — Физпрактикум:
 — Зонная пластика Френеля № 5
 (c. 110)
 — Изгибают луч света № 12 (с. 74)
 ТРАНКОВСКИЙ С. — Два парадокса № 11
 (c. 96)
 Футбольный турнир № 12
 (c. 122, 129)

ШАХМАТЫ

- ГИК Е., мастер спорта по шахматам —
Шахматные конкурсы красоты. Партни-
лауреаты №№ 1, 2, 4, 6, 9
(с. 128, 117, 152, 140, 118)
— По рейтингу рассчитай! .. № 3 (с. 122)
— У Ананда появился соперник. Матч
претендентов: Топалов — Камский
— 4,5:2,5 № 5 (с. 122)
— Математика на 64 клетках №№ 7, 8
(с. 114, 127)
— Конь Аттилы № 10 (с. 119)
— Ностальгический матч № 11 (с. 130)
— Задача Гаусса о восьми ферзях № 12
(с. 134)

●

- Кроссворд с фрагментами №№ 1—12

●

ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ. ИЗ СЕМЕЙНОГО АРХИВА

- БАКИН А. — Новый год в плену
стихии № 12 (с. 62)
ВИКТОРОВ В. — Козлёнок в лисьем
семействе № 3 (с. 74)
ВИКУЛИНА А. — Армянский
Стоунхендж № 10 (с. 64)
ГАЙСИНА Г. — Солнечное затмение № 2
(с. 78)

- ГРАЧЁВ В., канд. техн. наук — Солнечное
затмение 1 августа 2008 года
на территории Горного Алтая № 5 (с. 106)
ГРИГОРЬЕВА Т. — История посёлка
в фотографиях № 3 (с. 72)
ГРУЗДЕВ В. — Вновь о породнившихся дере-
вьях № 5 (с. 107)
ИЛЬИН В. — Первым был «Малютка» № 2
(с. 80)

- КИРИК Г. — Мой «Армянский» № 6 (с. 64)
КОЗЛАЧКОВА М. — Загадочная

- голова № 12 (с. 60)

- КОЗЛОВ Н. — «Тамбовский волк» № 12
(с. 61)

- КОЛОКОЛОВ В. — Японские хитрости № 6
(с. 70)

- КОРОЛЁВА И. — Первый шаг
во взрослую жизнь № 6 (с. 72)

- КОРОСТЕЛЁВ В., КОРОСТЕЛЁВА Т. —
Я садовником родился № 1 (с. 67)

- Сад доктора Бирюкова № 11 (с. 105)

- КОРОТКОВА З. — Памятник
инженеру № 1 (с. 66)

- Кабинет императрицы № 6 (с. 70)

- «Сочувствие» № 10 (с. 63)

- НИКОЛАЕВА А. — Контуры
будущего? № 3 (с. 72)

- НОСКОВ С. — Поиграем в бирюльки? № 6
(с. 71)

- ПАХОМОВ А. — Н. С. Хрущёв
в Рязани № 9 (с. 64)

- Космическая акварель № 10 (с. 62)

- По дороге в Петушки № 4 (с. 106).

- ПОЗДЕЕВА Т. — На Телецком озере № 3
(с. 73)

- РЕДИЧЕВ С. — Мой путь в пионерию № 9
(с. 64)

- РЯЗАНОВА Г. — Вспомните школьные
годы № 9 (с. 65)

- САВЕЛЬЕВА З. — Клинохлор № 3 (с. 74)

- СЕМЕНИОТА А. — Наблюдение затмения
Солнца в Павлодаре № 1 (с. 68)

СМИРНОВ С. — Гауди на острове

- Майорка № 11 (с. 108)
ТРАНКОВСКИЙ С. — Радуга
«вверх ногами» — это гало № 4
(с. 105)
— Восходящая молния № 4 (с. 106)

- ТУШКАНОВ В. — Цветная шаровая
молния № 2 (с. 80)

КУНСТКАМЕРА.

ПО РАЗНЫМ ПОВОДАМ — УЛЫБКИ

- «Английский язык:
как на ней говорил» № 2 (с. 101)
БОНДАРЬ А. — Газетная печь
из неолита № 4 (с. 145)
Будьте здоровы (Карикатуры из коллекции
инженера Л. Г. Борисова) № 7 (с. 133)
ДОЛГОВА С. — В презент — слона № 12
(с. 158)

Коллекция рассказов

- мемориальных №№ 3, 6, 11
(с. 80; 62, 118; 72)

- Кошки Хемингуэя № 9 (с. 95)

- Кунсткамера №№ 1—12

- МИТРОФАНОВ Н., канд. ист. наук — Уголок
ада в Океании № 1 (с. 136)

- ФРОЛОВ Ю. — Как оцифровать перец № 3
(с. 102)

- Звёздный кувшин кельтов № 4 (с. 114)

- Человек дождя № 10 (с. 58)

- Эдисон как изобретатель ЕГЭ № 12
(с. 115)

- Шестьдесят лет
исследований НЛО № 5 (с. 70)

УМА ПАЛАТА

Познавательно-развивающий раздел для школьников

Январь

- Кунсткамера:* Вот это да! Рекорды погоды
(с. 81). Лицом к лицу с природой: КОНСТАНТИ-
НОВ И. — Синице и белке — с одной тарелки
(82). Проблемы большого города: КУДРЯВЦЕ-
ВА Е. — Городу нужны инженеры (84). Беседы о
языке: ПОДОСКИНА Т., канд. биол. наук — Не-
скучная латынь (88). Математические досуги:
КАРПУШИНА Н. — Как выйти из затрудни-
тельного положения, или Уроки практической
геометрии (90). Психологический практикум:
Что скрывает каллиграфия? (90). Мир увлече-
ний: НИКОЛАЕВА А. — Человек-снегинка
(92). На вопросы читателей: ФРОЛОВ Ю., био-
лог — Паук и муха (95). Игроотека: АЗЕРКИНА
О. — Занятная игра (96).

Февраль

- Страницы истории: АЛЕКСЕЕВ А. — Как
Рязань чуть не стала столицей Руси (81). Фото-
конкурс «Неожиданная встреча» (85). Обосновах
наук: РУДЕНКО Б. — Водяной монолит и камен-
ная река (86). Беседы о языке: ПОДОСКИНА Т.,
канд. биол. наук — Нескучная латынь (89). Отве-
ты и решения: Через расщелину; На воздушном
шаре (91). Кладовая природы: ФАЩУК Д., докт.
геогр. наук — Тайны коралловых рифов (92).

Март

- Математические досуги: КАРПУШИНА Н.
— В поисках семицветика (81). Беседы о языке:
ПОДОСКИНА Т., канд. биол. наук — Нескучная
латынь (86). Страницы истории: АЛЕКСЕЕВ
А., историк — Как Рязань чуть не стала столи-
цей Руси (88). Как правильно: КОРОЛЁВА М.,

канд. филол. наук — Случайные «близнецы» (92). Обратьях наших меньших: ШЕЙМАН И., докт. биол. наук — Кое-что о кошках (93).

Апрель

Физпрактикум: ТРАНКОВСКИЙ С. — Странности зазеркалья (81). Любителям астрономии: ЛЕВИТАН Е., докт. пед. наук — «Кротовые норы» — родственники чёрных дыр (83). **Кунсткамера:** ФРОЛОВ Ю., биолог — Вот это да! Птицы бьют рекорды (84). По страницам всемирной истории: АЛЕКСЕЕВ А., историк — Легенда об одиночном герое (86). Своими руками: ГАЕЦКИЙ А. — Самолётостроители, за работу! (90). Беседы о языке: ПОДОСКИНА Т., канд. биол. наук — Нескучная латынь (94). В дополнение к напечатанному: Кораллоцвет великолепный (96).

Май

Фотоконкурс «Неожиданная встреча» (81). Из истории науки и техники: ТРАНКОВСКИЙ С. Огюстен Френель и его линза (84). Психологический практикум: КАРПУШИНА Н., канд. пед. наук — Компромиссное решение (87). Беседы о языке: ПОДОСКИНА Т., канд. биол. наук — Нескучная латынь (88). Страницы истории: АЛЕКСЕЕВ А., историк — Как казаки в Сибири ясак собирали (90). Мир увлечений: Свет мой зеркальце... (93). Невыдуманные рассказы: КАБАК Л., докт. хим. наук — «Соловей-разбойник» не из сказки (94).

Июнь

Биологические беседы: БЕЛОКОНЕВА О., канд. хим. наук — Как устроено хорошее настроение (81). Лицом к лицу с природой: ВИШНЕВСКИЙ В., натуралист — Земляной «Слоник» (84). Страницы истории: АЛЕКСЕЕВ А., историк — Как царь Пётр пролив искал (86). Беседы об искусстве: ОВЧАРОВА Т., искусствовед — Мальчик-невидимка (90). Кроссворд с фрагментами. Школьный вариант (94). Психологический практикум: Смешной финал (94). Математические досуги: ГИК Е., канд. техн. наук — Задача про грузовики с бегемотом и крокодилами; Ты мне кто?; Задача про невезучего мальчика (95). Как правильно: КОРОЛЁВА М., канд. филол. наук — А чем банан хуже? (96). Ответы и решения: Компромиссное решение; Нескучная латынь. Урок девятый (96).

Июль

Об основах наук: ЕГУПОВА М., канд. пед. наук, КАРПУШИНА Н., канд. пед. наук — Секреты зрения и наука геометрия (81). Математические досуги: От теории — к практике (84). Как правильно: КОРОЛЁВА М., канд. филол. наук — Бефстроганов от Строганова (84). **Кунсткамера:** ФРОЛОВ Ю., биолог — Вот это да! Птицы бьют рекорды (85). Любителям астрономии: ЛЕВИТАН Е., докт. пед. наук — Великие открытия Галилео Галилея (86). Ответы и решения: Кроссворд с фрагментами; Смешной финал; Задача про грузовики с бегемотом и крокодилами; Ты мне кто?; Задача про невезучего мальчика (92). Рассказы о повседневном: КУДРЯВЦЕВА Е., канд. техн. наук — Часовые службы погоды (93).

Август

Инструменты науки: ТРАНКОВСКИЙ С. — Линзы и лупы (81). Обратьях наших меньших: ВИШНЕВСКИЙ В., натуралист — Как я выхаживал стрига (86). Ответы и решения: От теории — к практике (89). Математические досуги: ЗЫКОВ Д., канд. техн. наук — Складываем и умножаем (90). Лицом к лицу с природой: АРАЛИНА Л. — «Шагающее дерево» (92). Своими руками: ГАЕЦКИЙ А. — Самолётостроители, за работу! (94).

Сентябрь

Любителям астрономии: ЛЕВИТАН Е., докт. пед. наук — Планеты других звёзд (81). Беседы о языке: ХРАПА В. — Сегодня, вчера, давным-давно? (85). Страны и народы: АЛЕКСЕЕВ А., историк — Караваны Дикого Запада (86). Лицом к лицу с природой: ОБУХОВА Н., канд. биол. наук — «Птичье молоко» (90). Математические досуги: КАРПУШИНА Н., канд. пед. наук — Проценты простые и сложные. Уроки арифметики в классической литературе (91).

Октябрь

Лицом к лицу с природой: ЗАМЯТИНА Н. — Мир зелёного листа (81). Как правильно: САФОНОВА Ю., канд. филол. наук — Машет или махает? (85). Биографии вешей: ДУБРОВСКИЙ А. — Тайны восточных клинков (86). Кунсткамера: ГИК Е., канд. техн. наук — Вот это да! Зафиксированные рекорды 2009 года (90). Лицом к лицу с природой: ТАМБИЕВ А., докт. биол. наук — Пункт прибытия — Саргассово море (92). Психологический практикум: Картинки-загадки (96).

Ноябрь

Об основах наук: КАРПУШИНА Н., канд. пед. наук — «Есть такой закон природы...» (81). **Фотоконкурс «Неожиданная встреча»** (84). Любителям астрономии: ЛЕВИТАН Е., докт. пед. наук — Знакомьтесь: карликовые планеты (86). Своими руками: ПРОСНЯКОВА Т. — «Снежный» квиллинг (90). Беседы о языке: ЧЕРНИКОВА Н., докт. филол. наук — От школы до академии (93). В дополнение к напечатанному: ДУБРОВСКИЙ А. — Катана — меч самурая (95).

Декабрь

Лицом к лицу с природой: ВИШНЕВСКИЙ В. — Джентльмен в чёрном (81). Рассказы о повседневном: ПАЛАЖЧЕНКО А. — История бумажного листа (84). Своими руками: ПРОСНЯКОВА Т. — «Радужное складывание» (89).

Редакторы: О. Белоконева (рекламно-информационные материалы), Л. Берсенева («На садовом участке», «Ваши растения»), Е. Гик (шахматы), Н. Гельмиза («Ума палата»), А. Дубровский (техника, информатика, информация о науке и технике), Т. Зимина («Вести из институтов, лабораторий, экспедиций», химия), З. Короткова («По Москве исторической», «Музей», «Переписка с читателями»), Е. Кудрявцева (медицина, экология), Е. Лозовская (биология), Е. Остроумова («Наука и общество», «Отечество», история), Б. Руденко (научно-техническое любительство, спорт), Л. Синицына (литература, языкознание), С. Транковский (физико-математические науки), Ю. Фролов (информация о зарубежной науке и технике, «Фотоблокнот», «Кунсткамера»).

Корректоры: Ж. Борисова и В. Канаева.

Электронная верстка: С. Величкин, М. Михайлова, З. Флоринская, Т. Черникова.

Операторы компьютерного набора: Т. Карпушкина, С. Кроткова, М. Слюсарь.

Заведующая редакцией Н. Клейменова.

В иллюстрировании и оформлении журнала принимали участие художники: М. Аверьянов, С. Величкин, Б. Дашков, Д. Долгов, Н. Замятин, Т. Рачкова, З. Флоринская; фотокорреспонденты: А. Аликринский, Л. Белецкая, О. Белоконева, Т. Вагина, Н. Васilenko, С. Величкин, В. Вишневский, Е. Володина, В. Дадыкин, В. Дворников, Н. Домрина, А. Ефремкин, К. Ефремова, Н. Замятин, Д. Зыков, И. Константинов, В. Красноухов, Н. Мологина, Л. Озерова, М. Осадчий, В. Пирожков, С. Транковский, М. Федина, Ю. Фролов, О. Шестова.

Электронная версия журнала «Наука и жизнь»: www.nkj.ru

• ДОМАШНЕМУ МАСТЕРУ **МАЛЕНЬКИЕ ХИТРОСТИ**



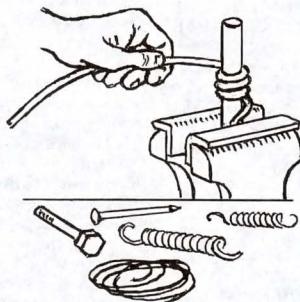
Некоторые собаки плохо переносят поездку в автомобиле, вынуждая хозяев держать окна машины открытыми. При этом псы частенько застуживают уши. Неприятностей легко избежать, если защитить уши своего четвероногого друга капроном из старого чулка или колготок.

Для подклейки внезапно отвалившейся керамической плитки можно легко и быстро изготовить весьма прочный kleящий состав, смешав обычный силикатный клей с зубным порошком.

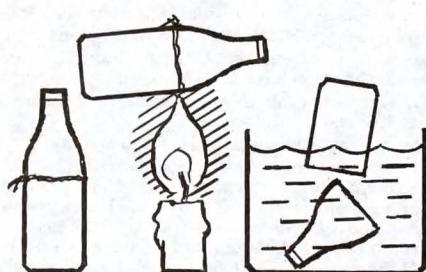
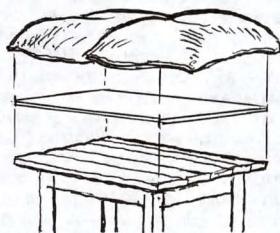


Зубной порошок поможет восстановить прозрачность стекла часов, помутневшего от микропарапин. Нанесите порошок на тряпочку и полируйте.

Отыскать пружинку нужного размера взамен сломавшейся бывает непросто. Зато её легко сделать из стальной отожжённой проволоки. Намотайте её виток к витку на зажатый в тисках болт подходящего диаметра, затем раскалите на огне до красного свечения и охладите в мыльной воде.



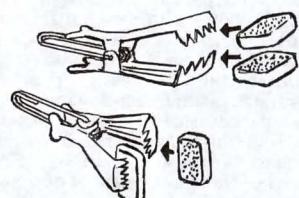
Наклеивая покрытие (пластик, клеёнку, фанеру) на горизонтальную, но неровную или изогнутую поверхность, в качестве пресса можно использовать мешок с песком.



греть конец проволоки в пламени газовой горелки или свечи, после чего незамедлительно окунуть в холодную воду. Если проволока хорошо разогрелась, бутылка разделится.

Чтобы разрезать стеклянную бутылку, нужно плотно, без малейшего зазора обернуть её толстой медной проволокой по месту будущего разреза и как следует на-

Чтобы металлические зажимы занавесок не дырявили ткань, подложите под зубцы кусочки поролона.



Советами поделились:
Б. АНТОНОВ (Москва),
А. ФРОЛОВ (г. Рязань),
Г. ВЛАДИМИРОВ (г. Тверь).

НАУКА И ЖИЗНЬ
ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

● ДЕЛА ДОМАШНИЕ

тром 2 и 2,5 мм, круговые спицы диаметром 2,5 мм и крючок 1,5 мм.

Вязка.

Резинка с фестонами: вяжите по схеме 1.

Узор «Плетёнка»: вяжите по схеме 2.

Узор «Мережка» для выполнения кокетки вкруговую. Число петель кратно пяти. 1,

3, 5-й ряды: лицевые петли. 2-й и 4-й ряды: изнаночные петли. 6-й ряд: после каждой провязанной изнаночной петли обкручивайте правую спицу рабочей нитью 2 или 3 раза (число накидов зависит от эластичности пряжи). 7-й ряд: *переведите 5 петель на правую спицу, сбрасывая накиды, снова наденьте 5 петель на левую спицу и вывязите из них 4 петли: лицевая, изнаночная, лицевая, изнаночная*. От * до * повторяйте до конца ряда.

Для выполнения образца (не по кругу) все ряды, кроме 7-го, выполняйте лицевыми петлями.

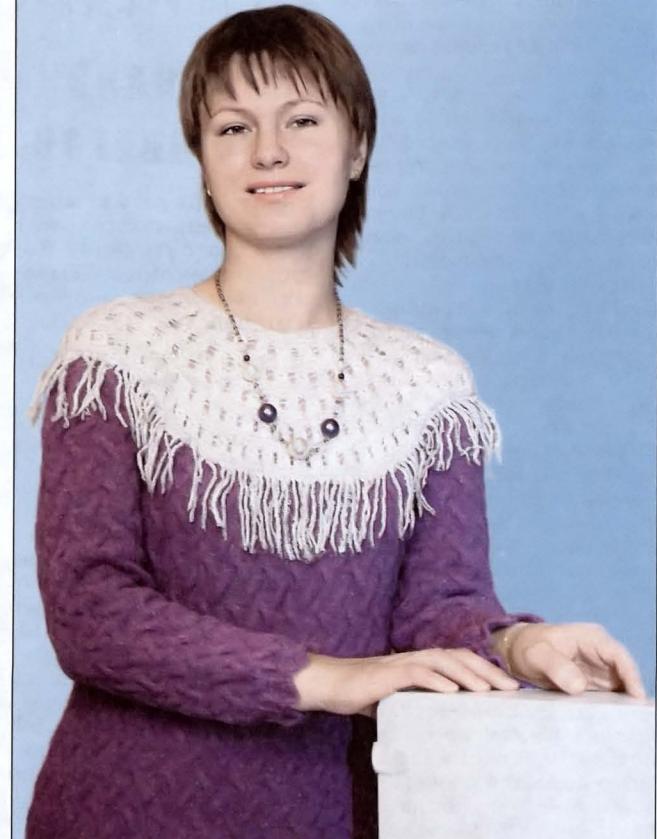
Плотность вязки узора «Плетёнка»: 33 петли × 41 ряд = 10 × 10 см.

ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

Спинка. Наберите 153 петли на спицы № 2 и провяжите 10 рядов резинкой с фестонами по схеме 1. Перейдите на спицы № 2,5 и вяжите 198 рядов узором «Плетёнка» по схеме 2. Провязав 48 см узором, начните убавлять по краям для пройм 1 раз 4, 2 раза по 3, 1 раз 2 и 11 раз по 1 петле (= 23 петли) в каждом втором ряду. Затем убавьте ещё для пройм 4 раза по 1 петле и одновременно закройте для линии кокетки средние 59 петель. Далее убавляйте с обеих сторон по линии кокетки 1 раз 12, 1 раз 4, 2 раза по 2 петли в каждом втором ряду (= 99 петель по линии кокетки).

Перёд. До пройм вяжите аналогично спинке. Провязав 48 см узором «Плетёнка», начните убавлять по краям для пройм 1 раз 4, 2 раза по 3, 1 раз 2 и 11 раз по 1 петле (= 23 петли) в каждом втором ряду. Одновременно закройте для линии кокетки средние 39 петель, затем убавляйте с обеих сторон по линии кокетки 1 раз 9, 2 раза по 4, 5 раз по 2 и 7 раз по 1 петле в каждом втором ряду (= 107 петель по линии кокетки).

Фото Татьяны Вагиной.

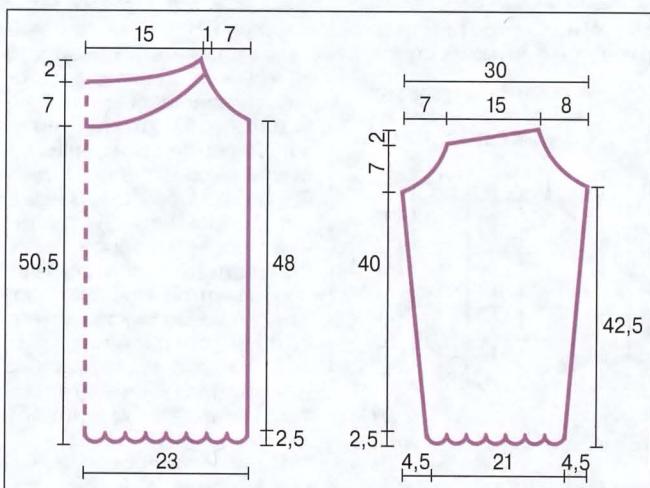


ДЛЯ ТЕХ, КТО ВЯЖЕТ

ЖЕНСКИЙ ПУЛОВЕР С АЖУРНОЙ КОКЕТКОЙ (размер 44–46)

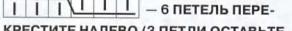
Чтобы связать такой пуловер, понадобятся 550 г фиолетовой пряжи с таковой же толщиной полушерстяной (300 м/100 г) и 100 г белой буклированной пряжи с такой же толщиной нити, прямые спицы диаметром 2,5 мм, крючок № 2 и спицы № 2 и № 2,5.

Выкройка пуловера с ажурной кокеткой (размер 44–46).



Рукава. Наберите 73 петли на спицы № 2 и провяжите 10 рядов резинкой с фестонами по схеме 1. Перейдите на спицы № 2,5 и вяжите узором «Плетёнка», прибавляя с обеих сторон для скосов 15 раз по 1 петле в каждом десятом ряду (= 103 петли). Провязав 166

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ К СХЕМАМ 1 И 2:

- X** — НАБОР ПЕТЕЛЬ;
- Л** — 2 ПЕТЛИ ВМЕСТЕ ЛИЦЕВОЙ С НАКЛОННОМ ВПРАВО;
- Н** — 2 ПЕТЛИ ВМЕСТЕ ЛИЦЕВОЙ С НАКЛОННОМ ВЛЕВО;
- — 2 ПЕТЛИ ВМЕСТЕ ИЗНАНОЧНОЙ С НАКЛОННОМ ВПРАВО (ЕСЛИ СМОТРЕТЬ С ЛИЦЕВОЙ СТОРОНЫ);
- — 2 ПЕТЛИ ВМЕСТЕ ИЗНАНОЧНОЙ С НАКЛОННОМ ВЛЕВО (ЕСЛИ СМОТРЕТЬ С ЛИЦЕВОЙ СТОРОНЫ);
- I** — 1 ЛИЦЕВАЯ ПЕТЕЛЬ;
- — 1 ИЗНАНОЧНАЯ ПЕТЕЛЬ;
- O** — 1 НАКИД;
- +** — 1 КРОМОЧНАЯ ПЕТЕЛЬ;
-  — 6 ПЕТЕЛЬ ПЕРЕКРЕСТИТЕ НАЛЕВО (3 ПЕТЛИ ОСТАВЬТЕ НА ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ СПИЦЕ ПЕРЕД РАБОТОЙ, ПРОВЯЖИТЕ З ЛИЦЕВЫЕ, ЗАТЕМ З ЛИЦЕВЫЕ СО ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ СПИЦЫ);
-  — 6 ПЕТЕЛЬ ПЕРЕКРЕСТИТЕ НАПРАВО (3 ПЕТЛИ ОСТАВЬТЕ НА ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ СПИЦЕ ЗА РАБОТОЙ, ПРОВЯЖИТЕ З ЛИЦЕВЫЕ, ЗАТЕМ З ЛИЦЕВЫЕ СО ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ СПИЦЫ);
- — НЕТ ПЕТЕЛИ.

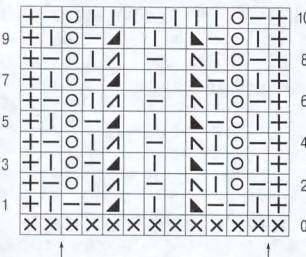


Схема 1. Резинка с фестонами. Нечётные ряды — изнаночная сторона работы, чётные — лицевая сторона.

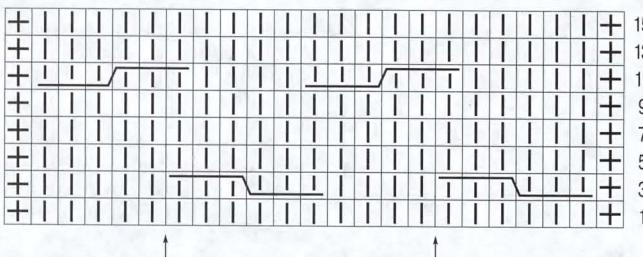


Схема 2. Узор «Плетёнка». Приведены только лицевые ряды. На изнаночной стороне все петли вяжите изнаночными. Ранпорт повторяйте в высоту с 1-го по 16-й ряд.

рядов узором, начните убавлять петли для пройм с обеих сторон так же, как на переде и спинке. Через 30 рядов от начала убавления петель выполните верхний скос рукава под кокетку, продолжая убавлять петли проймы со стороны спинки. Для верхнего скоса закройте 4 раза по 10 и 1 раз 13 петель. Второй рукав выполните симметрично первому.

Кокетка. Сшейте боковые швы пулlovera, швы пройм и швы рукавов. Наберите на круговые спицы по линиям кокетки переда и спинки и верхним скосам рукавов 310 петель буклированной пряжей и вяжите узором «Мережка» по кругу: 4 раза выполните узор со 2-го по 7-й ряд и 1 раз со 2-го по 5-й ряд. В процессе вязания происходит постоянное убавление петель. Первый круг мережек состоит из 62 элементов («из 5 петель — 4»), второй — из 50, третий — из 40, четвёртый — из 32 и последний — из 26. Во втором и пятом кругах мережек «не хватает» по 2 петли, поэтому 2 раза в круге придётся сделать «из 4 петель — 4» (лучше на задних проймах пулlovera).

Сборка. Обвязите вырез горловины крючком «рачим шагом». При необходимости немного стянув вырез проdneyте иглой с изнанки по краю резиновую нить. Нарежьте буклированную пряжу на нити длиной около 17 см и прикрепите барабану крючком с лицевой стороны по линии кокетки.

Обвязите низ рукавов и пулloverа крючком столбиками без накида, прибавляя и убавляя петли в ритме фестонов.

**Кандидат физико-математических наук
Любовь КОЛЕСНИКОВА.**

● ВАШИ РАСТЕНИЯ

«ПОЛИВАЛКИ» ДЛЯ ЦВЕТОВ

Как сохранить комнатные растения во время своего отсутствия? Вопрос этот интересует многих любителей комнатного цветоводства.

Андрей ПЕРЕПЕЛИЦЫН
(г. Калуга).

Из года в год в тех или иных публикациях кочует такая рекомендация: «Надёжным способом сохранить растения на время отпуска является следующий: выше уровня горшка установить ёмкость с водой, опустить в неё жгут, другой конец которого вкопать в грунт». Совет я проверял. И удивлялся — авторы публикаций сами так делать пробовали? В лучшем случае это помогает растениям как-то выжить, но не более того. Всё дело в том, что квартира не термостат, температура и влажность воздуха в ней меняются. Это приводит к тому, что в пасмурную погоду воды по жгуту поступает много, того и гляди лужа вокруг горшка появится (что также может иметь свои последствия), а в ясную и жаркую погоду, когда воздух в комнате сухой, жгут может просто пересохнуть. К тому же конструкция занимает много места и портит интерьер, а при частых отъездах снимать и разбирать её хлопотно. Гораздо удобнее появившиеся в продаже всевозможные трубочки, заполненные мхом, или посуда, имеющая пористое дно. Однако приобретать их — дорого, особенно если растений много, а главное, такие стандартные «поливалки» не позволяют регулировать подачу воды в зависимости от потребности растения.

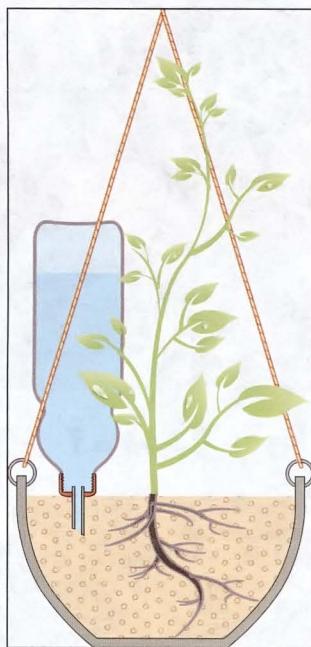
Этим летом мне удалось испробовать два относительно надёжных способа «автополива».

Первый способ чрезвычайно прост: в пробку пла-

стиковой бутылки ёмкостью 1,5 л вклеиваем трубочку диаметром 0,5—1 сантиметр, наливаем в бутылку воду, переворачиваем её и втыкаем в грунт. Вода из бутылки поступает только за счёт капиллярного эффекта, по мере пересыхания грунта. Регулируется увлажнение диаметром трубочки. Этот метод успешно опробован на влаголюбивых растениях, происходящих из тропической и субтропической зон. Воды в полуторалитровой бутылке хватает дней на пятнадцать.

Способ этот требует обязательной предварительной «отладки», иногда довольно долгой. В частности, бутылка должна быть жёсткой, иначе её сомнёт атмосферное давление, а при сильно пористой земле и дренажном отверстии большого диаметра такой способ вовсе неприменим. В целом, его можно рекомендовать только в тех случаях, когда нельзя использовать второй способ, который заключается в следующем. В дренажное отверстие цветочного горшка с помощью заострённой палочки втыкаем жгут сантиметра на два-три (лучше сделать это заранее, во время пересадки растения)

и хорошо смачиваем его. После этого наливаем в подходящую ёмкость воду и ставим горшок с растением над ней. Далее работает капиллярный эффект, да ещё с «автoreгулировкой»: чем больше испаряется влаги из горшка, тем больше поступает воды снизу. Причём постоянная влажность воздуха в практически герметичном



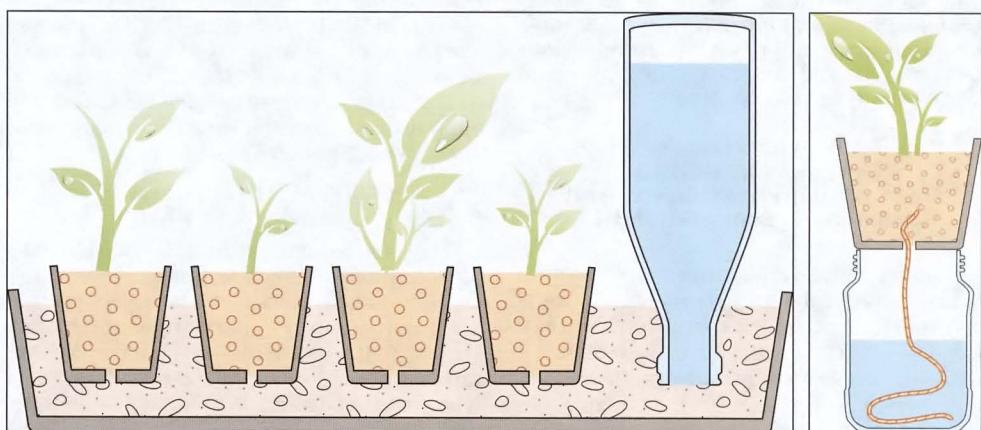
А как быть, если у вас в квартире множество растений в маленьких горшочках? Предлагаю очень надёжный способ: ставим горшочки с цветами в глубокий противень, засыпаем речной песок слоем 2—3 см, наливаем в стеклянную бутылку воду и, резко перевернув, втыкаем в песок. Воды в однолитровой ёмкости для растений, установленных в поддон размером 30×30 см, хватает дней на десять. Необходимо только следить за устойчивостью бутылки с водой.

объёме под дном горшка надёжно предохраняет «фильтр» от пересыхания даже в самую жаркую погоду.

В качестве ёмкостей лучше всего подходят литровые стеклянные банки — при не слишком жаркой погоде запаса воды в них для растений средних размеров хватает почти на месяц. Конечно, и в этом случае необходимо поэкспериментировать заранее, подобрав толщину и материал жгута. Тонкого бумажного шпагата для больших растений обычно бывает недостаточно. Я успешно использовал для таких растений полоски толстого брезента шириной сантиметра два — для более сухолюбивых растений и жгуты из джинсовки — для цветов, требующих сильного увлажнения. В последнее время пробую «фильтры» из свёрнутых полосок картона.

У этого способа практически нет недостатков — разве что вода в банках, стоящих на окне, может зацвести, да «фильтры» через месяц начинают «сосать» хуже из-за отложения на свету известковых солей в капиллярах и появления микроводорослей. Но «фильтры» вновь заработают, если прополоскать их в тёплой воде, слегка подкислённой уксусом.

Жгутовый полив я использую постоянно под те комнатные растения, которые боятся переувлажнения у корневой шейки. Видимо, я не первый, кто наполнился на такой простой и надёжный метод. Меня навела на мысль о таком поливе старая керосиновая лампа.





СЛОНЫ И ЛЮДИ: ДРАМАТИЧЕСКАЯ ИСТОРИЯ

Человек на протяжении многих веков был тесно связан с различными животными. В ряде случаев приручение и использование животных определяло историю человечества. Один из примеров — одомашнивание крупного и мелкого рогатого скота, способствовавшее формированию производящего типа хозяйства; другой — приручение диких лошадей, позволившее племенам Центральной Азии перейти к кочевому образу жизни. Этим событиям историки обычно уделяют достаточно много внимания. Гораздо меньше исследований посвящено млекопитающим, приручение которых не было широко распространённой практикой. Одно из таких «незаслуженно» обойдённых вниманием животных — слоны. Слоны оставили глубокий след в истории человечества, а люди, в свою очередь, сильно повлияли на судьбу слонов.

**Кандидат биологических наук
Евгений МАЩЕНКО
(Палеонтологический институт
имени А. А. Борисяка РАН).**

Найболее драматическая часть истории сосуществования человека и слонов начинается, по-видимому, около пяти тысяч лет назад. Судьба этих животных в какой-то степени повторяет судьбу многих других видов крупных млекопитающих, истреблённых или вытесненных человеком,

таких как морская корова или дикий бык тур. От полного исчезновения слонов спасло то, что на протяжении веков они были вовлечены в социальную и политическую жизнь человека.

С пятого тысячелетия до н.э. и примерно до 1600 года н.э. хозяйственная деятельность человека в Африке и Азии привела к многократному уменьшению ареала слонов и исчезновению нескольких их подвидов. Уже в начале нашей эры в Южном Китае и Пакистане мало кто видел живых слонов. Катастрофическое сокращение области распространения этих животных вкупе с разрывом торговых и политических связей с некоторыми из тех стран, где жили слоны, привело к тому, что в Средние века в Европе происходит утрата знаний о слонах, хотя эти животные были прекрасно известны в античные времена. Знакомство европейцев со слонами происходило заново уже в Средние века.

СОВРЕМЕННЫЕ СЛОНЫ АЗИИ И АФРИКИ

В настоящее время существует лишь два рода слонов — азиатский и африканский. Однако всего 11 тысяч лет назад (конец плейстоценового периода) разнообразие слонов было значительно больше. В Евразии и Северной Америке обитали два вида мамонтов: евразийский шерстистый мамонт и американский. В Южной Азии жили слоны



В многочисленных национальных парках и частных природных резерватах Южной Африки слоны бродят большими стадами. Поедая ветки древесной растительности, они нередко буквально опустошают саванну. Этот снимок сделан в резервате Мкхая в королевстве Свазиленд в октябре 2006 года.

слона отличаются друг от друга окраской и размерами. Современная численность диких азиатских слонов не превышает шести тысяч, и все подвиды внесены в международную Красную книгу.

Распространение африканских слонов в конце XX века охватывало экваториальную, южную и юго-западную части африканского континента. В основном они обитают на территориях национальных парков, а также в областях, представляющих собой естественные очаги опасных инфекционных заболеваний, то есть там, где нет человека. Для выживания слонов необходимы нетронутые саванны разного типа, первичные широколистственные или влажные тропические леса. В степях они жить не могут, хотя некоторые популяции животных обитают сейчас в предгорьях и очень сухих саваннах Намибии и в зоне к югу от Сахары, где выпадает не больше 300 мм осадков в год, но эти популяции очень малочисленны.

В настоящее время существуют два подвида африканских слонов: лесной африканский (*Loxodonta africana cyclotis*) (область влажных тропических лесов) и саванный (*Loxodonta africana africana*) (районы саванн). Саванный подвид значительно крупнее лесного и имеет больший ареал, чем лесной. Общая численность африканских слонов превышает 100 тысяч особей.

СОСУЩЕСТВОВАНИЯ

стегодонты, а в Северной Америке, кроме того, жили гребнезубые мастодонты. Азиатские слоны относятся к биологическому роду *Elephas*. Африканские представляют другой род — *Loxodonta*. В конце плейстоценового периода азиатские и африканские слоны не были широко распространены, но в начале голоцен (10—5 тыс. лет назад), после вымирания других видов слонов, африканский слон расселился практически по всему африканскому континенту, азиатский слон — по всей Южной Азии.

Азиатские слоны сейчас обитают только на охраняемых территориях в некоторых районах Южной и Юго-Восточной Азии и представлены тремя подвидами. Подвид собственно азиатского слона — *Elephas maximus maximus* (Южная Индия и Цейлон), подвид азиатского слона Юго-Восточной Азии — *Elephas maximus indicus* (Бирма, Лаос, Вьетнам, Малайзия) и подвид острова Суматра — *Elephas maximus sumatranus*. Подвиды азиатского

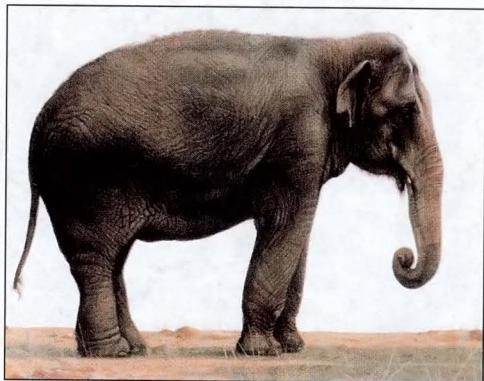
Использование слонов на заготовках леса. Индия, 1970-е годы.



Азиатский (слева) и африканский (справа) слоны.

Для азиатского слона характерны относительно небольшие уши, выгнутая линия спины (самая высокая точка тела — плечи), относительно массивное туловище и отсутствие бивней у самок. В некоторых современных популяциях азиатских слонов у самцов бивни также отсутствуют. Высота тела самцов достигает 3,3 м, вес — 5,5 т.

Для африканского слона характерны большие треугольные уши, прогиб средней части спины (самая высокая точка — плечи), наличие бивней и у самок и у самцов, относительно стройное тело. В современных популяциях у самцов высота тела не превышает 3,7 м, вес — до 6,5 т.



Азиатский слон более зависим от влажности климата по сравнению с африканским.

На распространение слонов сильно влияет доступность воды. Они прекрасно плавают и должны пить не реже одного раза в два дня. Для выживания одного взрослого слона необходима территория не меньше 18 км². Нехватка пригодных мест обитания сегодня — одна из главных причин снижения численности этих животных.

Сейчас установлено, что слоны достаточно-но быстро (за 7—12 лет) могут восстановить свою численность, если на них не охотятся, поэтому в заповедниках приходится её контролировать и даже проводить санитарные отстрелы животных.

ЧЕЛОВЕК И СЛОНЫ В АНТИЧНЫЙ ПЕРИОД

Палеонтологические и археологические находки в Северной Африке свидетельствуют, что в седьмом—четвертом тысячелетиях до н.э. климат в этом регионе значительно отличался от современного. В тот период даже в Центральной Сахаре существовали растительность средиземноморского типа и настоящие саванны. Многочисленные петроглифы неолитических племён, живших на территории современной Сахары, изображают слонов и других крупных млекопитающих, которые сейчас обитают за тысячи километров к югу. Ни в Африке, ни в Азии тогда не было племён, специально охотившихся на слонов. Активное преследование этих животных началось с развитием цивилизации, причём не с целью добычи пищи, а ради слоновой кости.

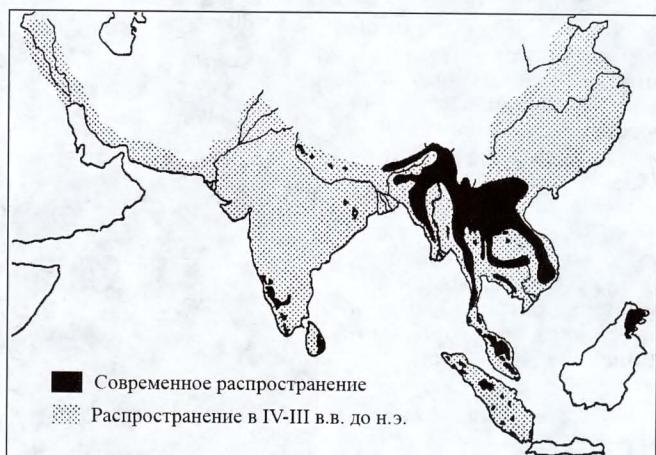
На территории Древнего Египта и в прилегающих районах восточной Ливии слонов

не было. По древнеегипетским письменным источникам (эпохи Древнего Царства, третье тысячелетие до н.э.), египетские фараоны получали живых слонов и слоновую кость с юга, с территории современного Судана. Египтяне никогда не приручали слонов и не использовали их в военных целях или как рабочих животных. Известно, что африканские слоны содержались в зоопарках некоторых фараонов (Тутмос III, XV век до н. э.).

К востоку от Древнего Египта, на Севере Африки, обитал ныне вымерший подвид африканских слонов. Это животное не имеет научного названия, и не существует его научных описаний. Об этом виде слонов известно сегодня благодаря тому, что карфагеняне использовали их в войнах, которые они вели в III веке до н.э. Боевые слоны были важным элементом армии Карфагена. Римский историк Полибий сообщает, что карфагеняне охотились на слонов в Марокко и в оазисе Гадамес (северо-запад современной Ливии) — приблизительно

Районы распространения азиатских (с. 154) и африканских (с. 155) слонов.

Ареал азиатского слона в 70-е годы XX века и в IV—III веках до н.э. Показан предполагаемый ареал азиатского слона, вымершего в первом тысячелетии до н.э.





в 800 км южнее Карфагена, на окраине Сахары. Эти отрывочные данные римского историка показывают, что в III веке до н.э. условия для обитания слонов существовали в относительно узкой полосе Северной Африки вдоль побережья Средиземного моря, ограниченной Сахарой на юге и востоке. В Африке первого тысячелетия до н.э. слоны жили на севере современного Алжира, Туниса и на западе Ливии.

Принадлежность слонов армии Карфагена именно к роду африканских слонов установлена по изображениям на карфагенских монетах. Карфагеняне начали использовать этих животных против римлян с 262 г. до н. э. Во время первого похода Ганнибала на Рим, в 218 г. до н.э., в его армии было 40 боевых слонов, большинство которых погибли при переходе через Альпы. Выжили всего четыре слона, не сыгравших существенной роли в боевых действиях. Пере-

ход был настолько тяжёлым, что Ганнибал потерял погибшими и дезертировавшими около 30% личного состава армии, более 50% боевых коней конницы и почти всех выочных животных.

Интересно отметить, что до завоевания Карфагена (начало II века до н.э.) римляне получали слонов и слоновую кость из Сирии, а не из Африки. На римских предметах искусства и быта этого времени изображены именно азиатские слоны самого крупного подвида *E. maximus asurus*.

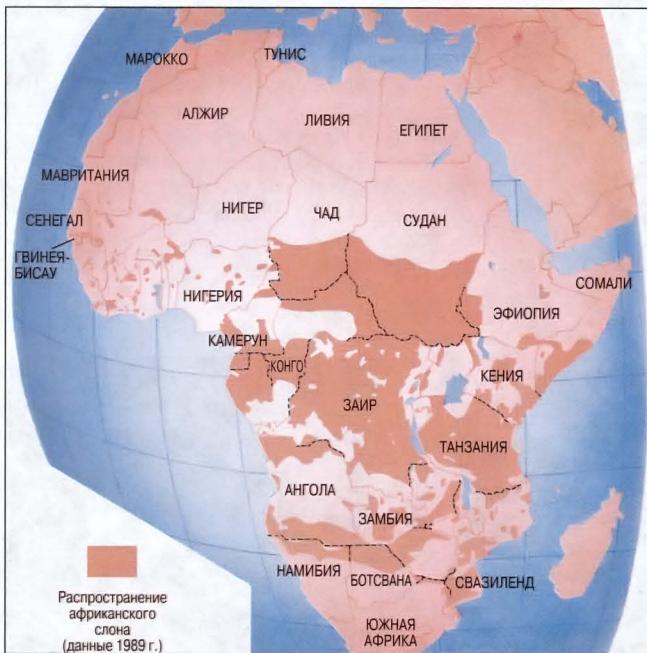
После завоевания римлянами Северной Африки и Египта и включения их как провинций в состав Римской империи (приблизительно с I века до н.э.) изображения слонов на посуде и мозаики в домах богатых римлян представляют только африканских слонов. Исчезновение изображений азиатских слонов в Риме и Малой Азии, скорее всего, связано с вымиранием малазиатского подвида в Сирии и Ираке. Считается, что он исчез к началу I века до н.э. Вымирание этих животных произошло, скорее всего, из-за непрерывных войн, формирования новых провинций Рима и роста численности населения. Свою негативную роль сыграло, вероятно, и изменение климата Малой Азии в сторону увеличения аридизации (засушливости).

К I—II векам н. э. и в Северной Африке популяция слонов была истреблена или вымерла из-за изменения климата, вызвавшего наступление пустыни и исчезновение саванн в Ливии и Алжире. С этого времени римляне получали африканских слонов, скорее всего, через Египет с территории современных Эфиопии и Сомали, где они ещё встречались. Фактически с начала нашей эры распространение слонов в Африке ограничено территорией к югу от Сахары.

Отметим, что в начале нашей эры слоны регулярно и в большом количестве поставляли в Римскую империю для гладиаторских игр. Эти масштабные зрелища играли важную социальную роль в римском обществе. Во время таких игр, продолжавшихся иногда до месяца, только в одном Риме на арене Колизея убивали более 100 слонов.

СЛОНЫ И ДРЕВНИЕ ЦИВИЛИЗАЦИИ АЗИИ

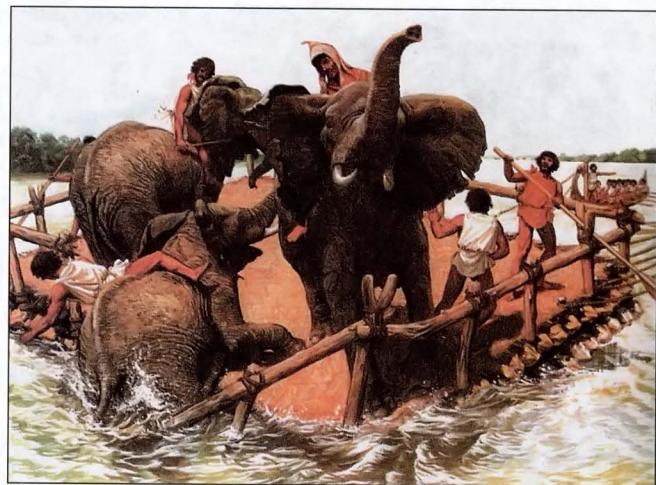
Намного раньше, чем малазиатский слон, вымер ещё один подвид азиатских слонов на Юге Китая — *E. maximus rubidens*. О существовании этого подвида азиатских



Переправа слонов через реку Рону во время похода Ганнибала в Италию. Римский историк Полибий описывает, что плот, на котором перевозили четырех из 40 боевых слонов, оказался недостаточно прочным, и животные упали в воду, но благополучно добрались до другого берега.

Слонов известно не только из археологических раскопок, но и из древнекитайских письменных источников и изображений середины второго тысячелетия до н.э. Судя по размеру сохранившихся бивней и некоторых костей скелета, найденных археологами, слон Китая был крупным подвидом азиатского слона.

Задолго до появления античных цивилизаций Средиземноморья охота на слонов в Китае велась для получения слоновой кости. О масштабах охоты можно судить по раскопкам археологических памятников XIII—XII веков до н.э. культуры Шан. В провинции Сычуань около одного из городов, относившихся к этой культуре, были открыты жертвенные ямы, содержащие



предметы из бронзы, нефрита и золота, а также 73 бивня слонов. Поскольку в Китае никогда не было традиций приручения этих животных, многочисленные бивни, найденные в жертвенных ямах, могли быть добыты только во время охоты. Отметим, что только много позже, в XVI—XVII веках н.э., китайские императоры и полководцы стали использовать слонов как наблюдательные пункты во время боя.

Уже во II—III веках н.э. численность населения в Китае возросла настолько, что в хрониках упоминается нехватка сельскохозяйственных земель. По этой причине более 2000 лет назад распространение многих крупных млекопитающих в Китае было ограничено районами, непригодными для земледелия. Сейчас на самом юге Китая (провинция Юньнань) существует небольшая популяция диких слонов, которые проникли сюда из Северного Вьетнама. Для охраны примерно 150—200 обитающих здесь животных созданы заповедник и центр охраны и разведения слонов.

В Южной Азии, где люди исповедуют индуизм и буддизм, отношения между людьми и слонами складывались иначе. Следует обратить внимание на одну особенность: все три современных подвида азиатских



Древнейшие свидетельства роли слонов в культуре народов Азии.

Внизу справа — жертвенная яма в Сеньсиндуй (провинция Сычуань, Юго-Западный Китай), содержащая различные культовые предметы и 73 крупных бивня азиатских слонов.

Слева вверху — скульптурное изображение бога с головой слона Ганеша. Храм в Хайсале, Центральная Индия, XIII—XI века до нашей эры. Ганеша — бог покровитель обучения и науки, приносящий удачу и устраняющий препятствия в жизни человека.



слонов обитают там, где распространены эти религии, которые определяют отношение к слонам как к сакральным животным — их не убивают, не едят и стараются охранять.

На севере полуострова Индостан племена, жившие здесь более 3000 лет назад, приручили слонов. Более того, животные стали частью социальной и культурной жизни человека. Судя по текстам Рамаяны и Махабхараты середины второго тысячелетия до н.э., уже в то время слон был важнейшим элементом религиозных представлений живших там народов. Например, бог с головой слона Ганеша — одна из центральных фигур индуистского пантеона. Ганеша весьма почитается не только в Индии, но и во всей Южной Азии, в Китае и Японии. В буддизме, воспринявшем большинство философских и нравственных представлений индуизма, белый слон — одна из реинкарнаций Будды.

Вместе с тем традиция отлова диких слонов для их приручения, который практикуется в Южной Азии с середины второго тысячелетия до н.э., негативно сказывалась на их численности. Письменные источники сообщают, что в древних государствах Индостана каждый из правителей содержал несколько сотен слонов. Часть приручённых животных использовали для военных действий. Для пополнения численности приручённых слонов привлекались племена со всего Индостана и из восточных районов Азии. Убыль естественных популяций в результате ежегодных массовых отловов увеличивалась из-за освоения новых районов земледельцами и скотоводами по мере роста населения.

СРЕДНИЕ ВЕКА

После запрещения гладиаторских игр христианскими императорами Рима интерес к слонам в Европе падает и о них постепенно забывают. Первым слоном, попавшим в Европу после античного периода, был азиатский слон, подаренный Карлу Великому по случаю его коронации в 800 году. Были и другие единичные случаи доставки живых африканских слонов в Европу. Одно из свидетельств этого — фреска со слоном в Герцогском крыле замка Сфорца (Castello Sforzesco) (Милан, Италия). Создание этой фрески датируется шестидесятыми годами XV века. Фреска находится на одной из стен аркады портика (современное название — Портик слона). Роспись этой части замка выполняли художники школы Рафаэля, поэтому детали внешнего вида молодого слона переданы точно, в стиле, характерном для эпохи европейского Возрождения. По выгнутой форме спины и большим ушам животного удается определить, что на фреске изображён именно африканский, а не азиатский слон.



Изображения слонов на античных монетах Карфагена и Малой Азии III—II веков до н.э. Сверху вниз: реверс карфагенской монеты времён второй Пунической войны с изображением боевого слона. По большим ушам и характерному прогибу спины достаточно просто определить, что это африканский слон. Серебряная монета (тетрадрахма) Антиоха III (243—187 гг. до н.э.), бактрийского царя из династии Селевкидов. На монете изображён самец азиатского слона: А — аверс монеты, Б — реверс монеты. Серебряная монета прямоугольной формы бактрийского царя Апполодотоса (I век до н.э.). После распада державы Антиоха III традиции чеканки монет с изображением азиатских слонов сохранились в государствах Малой Азии и Бактрии.



Римские изображения азиатских слонов III—II веков до н.э.

Вверху — роспись на тарелке (предположительно — середина III века до н.э.), изображающая боевого азиатского слона армии Пирра. Рим. Национальный музей этрусков.

Внизу — изображение слона на римском бронзовом щите III века до н.э. По выпуклой линии спины и небольшим ушам можно определить, что здесь изображён именно азиатский слон.

Между тем к концу XVI века африканские слоны уже встречались только к югу от Сахары. Северная граница их распространения проходила на юге Эфиопии, Сомали, Чада, Нигера и Мали. Охота на слонов и колонизация Северной Африки племенами скотоводов-мусульман в раннем Средневековье (X—XI века н.э.) положили начало сокращению ареала саванного подвида африканского слона южнее Сахары.

Государства северо-востока Индостана в период Средневековья попадают в зависимость от мусульманских правителей, которые перенимают здешние традиции использования слонов на войне. В армии падишаха Акбара было около 300 слонов, которые, правда, уже не являлись главной ударной силой армии. Прямое военное использование слонов в Индии и Иране закончилось в конце XVI, а в Юго-Восточной Азии — в начале XVIII века.

СЛОНЫ В РОССИИ

В России долгое время были известны только азиатские слоны. Скорее всего, первые живые слоны попали в Россию при Иване Грозном, хотя об этом нет документальных свидетельств. Достоверно

Кроме того, в течение всего Средневековья из Африки в Европу продолжала поступать разными путями слоновая кость, о чём свидетельствуют многочисленные произведения искусства того периода из слоновой кости.

Художники

В ПРЕЗЕНТ — СЛОНА

Светлана ДОЛГОВА (Российский государственный архив древних актов).

В 1737 году жители Москвы с удивлением наблюдали, как по улицам города в сопровождении большой свиты двигался слон. Его доставили в подарок царскому двору от персидского шаха. Но каким путём слон был доставлен в Москву? Об этом рассказывают документы Дворцового архива РГАДА.

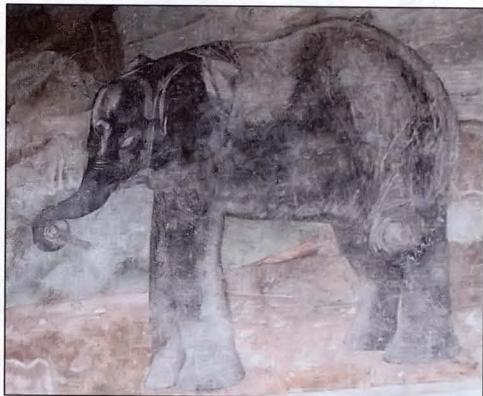
21 октября 1736 года вице-канцлер Андрей Иванович Остерман сообщал в Кабинет императрицы Анны Иоанновны, что им получен рапорт от обер-коменданта Астрахани о том, что слон «августа 1-го числа отправлен рекою Волгою в судне до Саратова...».

Далее Остерман продолжал: «а ежели оной [слон] может в судне более быть, то и далее Саратова, пока возможно будет, водою имеет вестися, и потом сухим путём до Москвы. На корм того слона отпущен из Астрахани с посланным в провожатых капитаном Афанасием Дмитриевым всяких припасов на четыре месяца и сверх того на покупку оных в пути денег пятьсот рублей... А понеже при наступающей осени могут иногда случитца в препровождении того слона в пути какие препятствия и медлении, и затем в деньгах отпущенных из Астрахани недостаток».

В лежащие на пути города, считал А. Остерман, необходимо послать указы, «чтоб во всём к препровождению и к прокормлению оного слона потребном всякое споможение чинили, и ежели у посланного при том капитана Дмитриева денег на покупку припасов и на другие нужды недостанет, то б оные мог он в городах откуды получать». После рассылки указа «дорогою до Москвы сено и солома по городам, и по сёлам, и деревням про него, слона, давано безденежно».

В Москве слон должен был переждать суровую зиму, так как сопровождавший его перс объявил, что «слона ныне в Санкт-Петербург за стужею вести невозможно», и нужно ждать, когда будут тёплые дни. Поэтому на Арбате, в усадьбе князя И. Л. Нарышкина, слону отвели тёплый амбар, где была

Фреска во внутреннем дворе замка Сфорца (Милан, Италия), 60-е годы XV века. По большем ушам (верхний край ушей выше линии головы) и по вогнутой спине видно, что на фреске изображён именно африканский слон.
Фото Евгения Машенко.



известно, что живые азиатские слоны доставлялись в Россию с XVIII века, когда устанавливаются постоянные дипломатические отношения России с Персией. В конце царствования Анны Иоанновны слонов содержали при дворе в Петербурге, а при Елизавете Петровне в 1741 году на набережной Фонтанки были построены специальные «слоновьи дворы», где содержались животные, присланные персидским шахом Надиром. Во второй половине XVIII века слонов держали не только в Петербурге, но и в Москве. Об этом свидетельствуют несколько находок остатков азиатских слонов на территории Москвы в слоях, относящихся ко второй половине XVIII века.

Особый интерес вызывает находка части скелета самки азиатского слона на месте современной Калужской площади. Первоначально из-за отсутствия зубов и черепа этот скелет был отнесён к древнему лесному слону (*Elephas antiquus*), жившему в Восточной Европе в эпоху последнего межледникова около 150—70 тысяч лет назад. (У слонов многие видовые признаки определяются только по строению зубов.) Точку в споре поставила датировка костей найденного слона, которая показала, что они не древнее середины XVIII века. Видимо, после гибели труп слона был закопан или просто брошен на городской свалке,

которая тогда существовала за Калужской заставой. Сейчас кости хранятся в Государственном геологическом музее имени В. И. Вернадского.

Другим свидетельством того, что в Москве содержали слонов задолго до создания первого зоопарка, является скелет крупного самца азиатского слона, который хранится в Зоологическом музее МГУ, куда он поступил в начале XIX века. Сейчас это один из самых старых экспонатов остеологической коллекции музея.

В противоположность азиатским слонам живые африканские слоны появились в России лишь во второй половине XIX века, вместе с первыми зоологическими садами.

Слоновая кость на Русь всегда поступала в виде уже готовых изделий, поскольку русские мастера использовали для косторезных работ либо клыки моржей, либо бивни мамонтов. Последние,

сделана специально печь, а «зверовщики» (прислуга) заботились, чтобы в помещении всегда было тепло, а корму — «во всяком довольстве». В рацион слона входили соль, сахар, мука, вина, а также гвоздика, имбирь, корица, мускатные орехи и другие яства.

Смотрела за состоянием слона Московская контора Коллегии иностранных дел, в которой и было составлено описание внешнего облика невиданного для Москвы животного: «Вышины слону 4 аршина без трёх вершков, длины, — говорилось в нём, — от глаз до хвоста, пять аршин три вершка. Кийтка, обвшанная парчами, которая на нём для оказии, как Москвою шёл, поставлена, вышины пять аршин без двух вершков».

Императрица постоянно интересовалась здоровьем

гиганта и в своём указе «О прилежном смотрении слона» от 4 ноября 1736 года предписывала, «чтоб тот слон, как в корму, так и в прочем, во всяком довольстве и в прилежном всегда хранении и смотрении содержан был; також и место для него весьма удобное и покойное занято. И иное бы топили со всякою осторожностью, дабы от угару и от сырости, и от чего другого какого, оному повреждения и болезни не приключалось». Московские власти исправно в свою очередь доносили Анне Иоанновне, что слона содержат в хорошо отапливаемом помещении и даже выводят на прогулку дважды в неделю в ведренные дни, чтобы он не застоялся. «Зверовщики» не только водили слона по московским улицам, но и заходили с ним во дворы, где,

вероятно, угощали не только гиганта, но и их самих.

По весне слону предстоял долгий путь в Петербург. Для этого заранее в Москву из столицы были посланы два «слоновщика», приехавшие из Персии в Россию ещё в 1712 году с подобным же подарком персидского шаха.

...Через несколько лет в Петербурге было уже 15 слонов, которые часто болели из-за непогоды. В 1742 году Медицинская коллегия была вынуждена рассмотреть вопрос о «слоновых лекарствах», которые сильно попортились, находясь в сырых амбарамах крепости. Было решено поручить купцам, бывающим в Персии, привезти для слонов ревень, коноплю, опиум и другие лекарства; полученные же медикаменты предписывались хранить в сухом помещении при Главной аптеке.

по крайней мере с конца XV века, экспорттировались из России в Германию и Англию.

Развитие и рост всех древних цивилизаций сопровождались вымиранием или вытеснением слонов в труднодоступные районы. За прошедшие 3—3,5 тыс. лет ареал азиатского слона сократился с 17 млн км² до 400 тысяч км², а африканского — с 30 млн км² до 3,8 млн км². Плачевный итог последних пяти тысяч лет — исчезновение не менее двух подвидов слонов в Азии и одного подвида в Африке.

Первые реальные шаги по спасению слонов были сделаны 137 лет назад. В 1872 году в Мадрасе колониальные власти Индии издали первое официальное распоряжение об охране этих животных. Слоны теперь охраняются в специальных национальных парках и заповедниках Азии и Африки, а в Китае небольшая группа слонов из популяции Северного Вьетнама охраняется правительственным распоряжением высшей категории. Однако и после того, как была запрещена охота на слонов в Африке и разрешены лишь санитарные отстрелы этих животных на территории национальных парков четырёх государств (Намибии, Ботсваны, Зимбабве и Мозambique), ежегодно, только по официальным данным, с этого континента вывозится до 30 тонн бивней.

Остается надеяться, что, несмотря на проблемы, которые стоят перед современным человечеством, мы не забудем про свой долг перед такими удивительными животными, как слоны.

При подготовке статьи использованы материалы и иллюстрации из книг, энциклопедий, сборников и журналов: Конолли П. Греция и Рим. Энциклопедия военной истории. — М: ЭКСМО-Пресс, 2001. — 320 с.; Погребённые царства Китая. — М.: ТЕРРА — Книжный клуб, 1998. — 168 с.; Ambrosini L. Un donario fittile con elefanti e Cerbero dal santuario, di Portonaccio a Veio. Proceedings of the 1st International congress The world of Elephants. Roma, 16—20 October, 2001. — P. 381—386; Di Silvestro R.D. The African Elephant. John Wiley & Sons, Inc USA, 1991. — 206 p.; Eisenberg J.F., Shoshani J. Elephas maximus. Mammalian Species. № 182, 1982. — P. 1—8.; Manfredi L.-I. Gli elefanti di Annibale nelle monete puniche e neopuniche. Proceedings of the 1st International congress The world of Elephants. Roma, 16—20 October, 2001. — P. 394—396; Shoshani J., Phyllis P.L., Sukumar R., et. al. The illustrated encyclopedia of Elephants. Salamander book, 1991. — 188 p.

Автор признателен дирекции Зоологического музея МГУ за помощь в подготовке данной работы. Работа автора поддержана грантами РФФИ 08-04-90102 и 08-04-00483.

Главный редактор Е. А. ЛОЗОВСКАЯ.

Редколлегия: Л. М. БЕЛЮСЕВА (отв. секретарь), Н. К. ГЕЛЬМИЗА, Б. Г. ДАШКОВ (художественный редактор), Н. А. ДОМРИНА (зам. главного редактора), Д. К. ЗЫКОВ (зам. главного редактора), И. К. ЛАГОВСКИЙ, Е. В. ОСТРОУМОВА, С. Д. ТРАНКОВСКИЙ, Ю. М. ФРОЛОВ.

Редакционный совет: А. Г. АГАНБЕГЯН, Р. Н. АДЖУБЕЙ, Ж. И. АЛФЁРОВ, В. Д. БЛАГОВ, **В. А. ГИНЗБУРГ**, В. С. ГУБАРЕВ, Е. Н. КАБЛОВ, Б. Е. ПАТОН, Г. Х. ПОПОВ, Р. А. СВОРЕНЬ, В. Н. СМИРНОВ, А. А. СОЗИНОВ, А. К. ТИХОНОВ, В. Е. ФОРТОВ.

Редакторы: А. В. БЕРСЕНЕВА, Н. К. ГЕЛЬМИЗА, А. В. ДУБРОВСКИЙ, Т. Ю. ЗИМИНА, З. М. КОРОТКОВА, Е. В. КУДРЯВЦЕВА, Е. В. ОСТРОУМОВА, Б. А. РУДЕНКО, А. А. СИНИЦЫНА, С. Д. ТРАНКОВСКИЙ, Ю. М. ФРОЛОВ. Фотокорреспондент И. И. КОНСТАНТИНОВ.

Дизайн и вёрстка: С. С. ВЕЛИЧКИН, М. Н. МИХАЙЛОВА, З. А. ФЛОРИНСКАЯ, Т. М. ЧЕРНИКОВА.
Корректоры: Ж. К. БОРИСОВА, В. П. КАНАЕВА.

Отдел спецпроектов: О. С. БЕЛОКОНЕВА, тел. (495) 623-44-85.
Служба связей с общественностью и рекламы: С. Н. ТИШИНА, тел. (495) 628-09-24.
Служба распространения: И. А. КОРОЛЁВ, тел. (495) 621-92-55.

Адрес редакции: 101990, Москва, Центр, ул. Мясницкая, д. 24. Телефон для справок: (495) 624-18-35.
Электронная почта (E-mail): mail@nkj.ru. Электронная версия журнала: www.nkj.ru

-
- Материалы, отмеченные знаком □, публикуются на правах рекламы
 - Ответственность за точность и содержание рекламных материалов несут рекламодатели
 - Перепечатка материалов — только с разрешения редакции ● Рукописи не рецензируются и не возвращаются

© «Наука и жизнь». 2009.

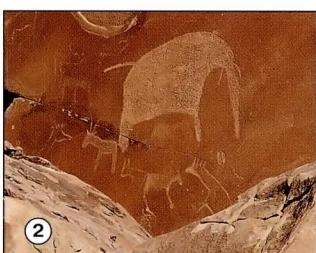
Учредитель: Автономная некоммерческая организация
«Редакция журнала «Наука и жизнь».

Журнал зарегистрирован в Государственном комитете Российской Федерации
по печати 26 февраля 1999 г. Регистрационный № 01774.

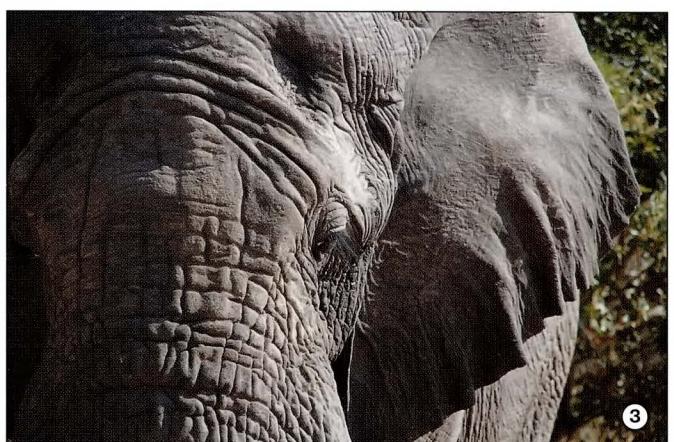
Подписано к печати 17.11.09. Формат 70x108 1/16. Бумага офсетная. Печ. л. 10,0. Подпись тираж 41200 экз. Заказ 0549.
Цена договорная. Отпечатано в ОАО «Можайский полиграфический комбинат».
143200, г. Можайск, Московская обл., ул. Мира, д. 93.



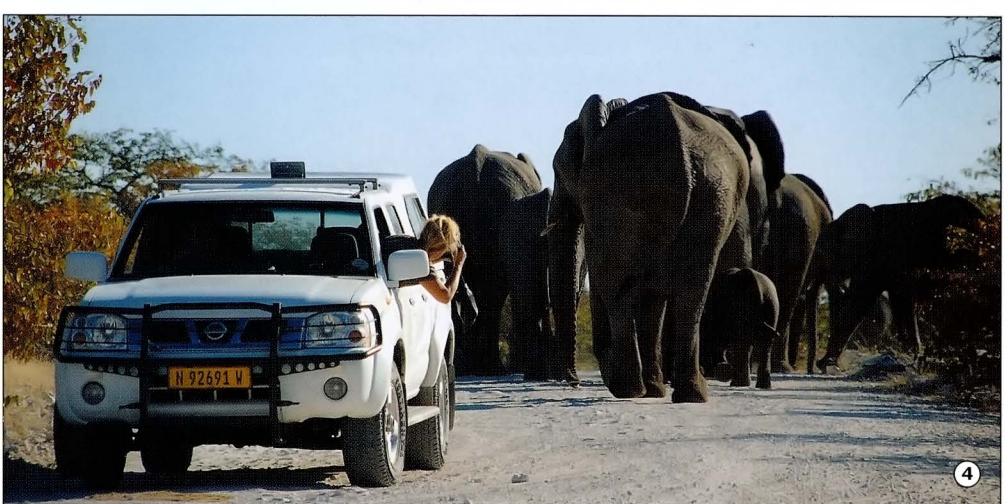
1



2



3



4

® НАУКА И ЖИЗНЬ № 12, 2009



И ВЕСЕЛО, И ОПАСНО

(См. стр. 110.)

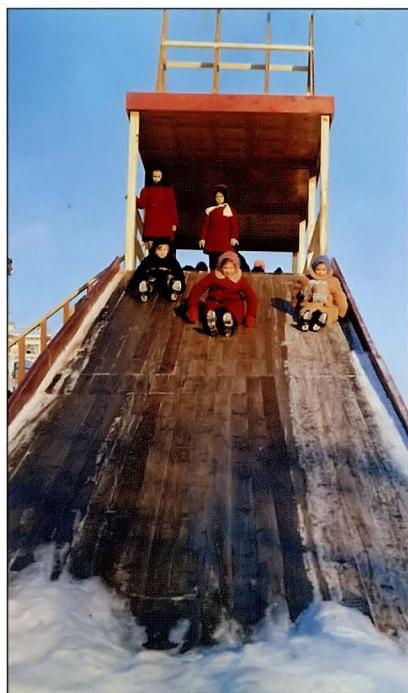


Фото Игоря Константинова.



4 607063 070016