



# НАУКА И ЖИЗНЬ

ISSN 1683-9528

**З**

2020

● В чём ценность искусственных драгоценных камней? ● Созвездие Девы в марте и апреле будет видно всю ночь ● То, что диких уток нельзя кормить хлебом, — заблуждение ● Носорожий рог теперь... изготавливают, причём из лошадиных хвостов ● Тренируйте память смолоду — в будущем пригодится!











**Искусственные драгоценные камни** (статья из журнала «Наука и жизнь» № 52, 1890 г.) ..... 29

**Новая папка для бумаг** (статья из журнала «Наука и жизнь» № 17, 1892 г.) ..... 105

О. ПЕРШИН — **Весна в заповедной степи** ..... 2

**Вести из институтов**

**Солнце подсолнуху... помеха?** (12). **Хвоя для коров** (13). **Гравитационные волны с морского дна** (43).

М. ПИРАДОВ, акад. — **Память — главная функция мозга** (беседу ведёт Н. Лескова) ..... 14

А. ПОНЯТОВ, канд. физ.-мат. наук — **Время Девы. Весеннее небо** ..... 19

М. АБАЕВ, канд. хим. наук — **Неискусственная ценность** ..... 31

**Бюро научно-технической информации** ..... 34

К. КИСЛОВ, канд. физ.-мат. наук, В. ГРАВИРОВ, канд. физ.-мат. наук — **Землетрясение: успеть спастись** ..... 36

Т. ЗИМИНА, канд. хим. наук — **Отличить кролика от шиниллы** ..... 44

О. ЛУКИНСКИЙ, канд. техн. наук — **Базальтобетон** ..... 53

**Бюро иностранной научно-технической информации** ..... 54

Е. БЕРКОВИЧ, канд. физ.-мат. наук, доктор естествознания — **Трагедия Эйнштейна, или Счастливый Сизиф. Очерк третий. Эйнштейн в Америке** ..... 58

**О чём пишут научно-популярные журналы мира** ..... 68

*А кругом лежит  
Степь широкая,  
И стоит по ней  
Тишь глубокая...*

А. В. Кольцов, 1839 год

Е. КАРПОВА, канд. искусствоведения — **Ваятель Павел Соколов** ..... 72

**Наука и жизнь в начале XX века** ..... 80

**«УМА ПАЛАТА»**

Познавательный-развивающий раздел для школьников

К. СТАСЕВИЧ — **Почему бумага желтеет?** (81).  
М. АБАЕВ, канд. хим. наук — **Самое большое ароматическое кольцо** (84).  
Н. КАРПУШИНА — **Вопросы на засыпку** (87).  
И. ПЫРКОВ, докт. филол. наук — **Какая ещё «булошная», или Зачем нужны варианты произношения?** (90).  
С. ГЕРАСИМОВА — **Не забывай меня** (92).

В. МАКСИМОВ, канд. филол. наук — **Из истории фамилий** ..... 96

Д. ЗАРУБИНА, канд. филол. наук — **Летось** ..... 100

Н. САДЫКОВА, канд. биол. наук — **Хлеб и утки** ..... 106

**Кунсткамера** ..... 110

Е. ПЕРВУШИНА — **Стая товарищей** (фантастическая повесть) ..... 112

Л. АШКИНАЗИ, Н. СЬЯНОВА — **Что видим? Нечто странное!**

**Химические зажимы** ..... 123, 135

**Маленькие хитрости** ..... 125

И. СОКОЛЬСКИЙ, канд. фармацевт. наук — **Путешествие в тарантасе с кокурками, скородумками и другим дорожным припасом** ..... 126

**Анкета читателя журнала «Наука и жизнь». Подводим итоги** ..... 130

**Ответы и решения** ..... 134, 135

**Кроссворд с фрагментами** ..... 136

Н. СУДЕЦ — **Манул-«партизан»** ..... 138

**НА ОБЛОЖКЕ:**

**1-я стр.** — Манул, или палласов кот. Национальный парк «Сайлөгемский», Республика Алтай. Фото Д. М а л и к о в а. (См. статью на стр. 138.)

**Внизу:** «Говорящий» элемент исторического декора дома № 1 по улице Покровка в Москве. Рядом на стене этого дома — восстановленная вывеска «Булочная и кондитерская» (в статье на стр. 90 речь идёт об одном из этих трёх слов). Фото А. Л и с и н с к о г о.

**2-я стр.** — Пробуждение калмыцкой степи. Фото О. П е р ш и н а. (См. статью на стр. 2.)

**4-я стр.** — Старинная гравюра с эпизодами из истории селёдки работы фламандского художника Альберта Фламена (Albert Flamen), XVII век. (См. статью на стр. 68.)



**НАУКА И ЖИЗНЬ®**

**№ 3**

**МАРТ**

**2020**

Журнал основан в 1890 году.  
Издание возобновлено в октябре 1934 года.

**ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ**



# ВЕСНА В ЗАПОВЕДНОЙ СТЕПИ

Олег ПЕРШИН. Фото автора.











**Н**е по дням, а по часам в застывшие природные «апартаменты» вливается свет, пробуждая всех обитателей степи от зимней спячки. Воздушные потоки, прогреваемые освобождённой от снега землёй, начинают движение и сносят зимнюю сырость с полей, принося с собой первые, едва уловимые запахи степи.

Степь! Насколько она проста в восприятии и многогранна в осознании... Где та заветная тропинка к невидимым воротам, зайдя в которые можно попасть в её нежные объятия?

Ворота эти, действительно, невидимы; бывает, не сразу поймёшь, что вошёл в них. Но почувствуешь обязательно: ты принят! Оглушительно навалится нестройное стрекотание кузнечиков, повеет сразу чем-то тёплым, вся степь до горизонта зашелестит голубоватым ковылём.

...Вот вылез суслик и стал столбиком на страже. Здоровенный заяц-русак, не торопясь, стриждёт молодые побеги. Недвижно восседает

*Суслик.*





*Орлан-белохвост всегда на страже.*

на краю обрыва рыбацкий орёл. Нет до него никакого дела куликам, испуганно фильтрующим подсоленную воду на мелководье. Завлекают звуками заросшие тростником лиманы. Пернатые солисты выдают такие рулады, закладывают такие коленца! Оберегая своих малышей, пробегает стадо сайгаков. Два грациозных



*Большой веретенник, или болотный кулик (самец) в брачном оперении.*



*Ушастый ёж.*

*Сайгаки.*







*Журавли-красавки.*

*Обитатели озера Маныч-Гудило: чайка-хохотунья, серая и большая белая цапли и колпица.*

создания — журавли-красавки — объясняются в любви посредством танца, у самца на глазах пелена — он видит только свою возлюбленную. Степные гадюки клубятся в

свадебных играх, а ушастые ежи готовят место для приёма новорождённых. Огромные белые шары из перьев раздувают дрофичи, их ток в самом разгаре. Совсем не-





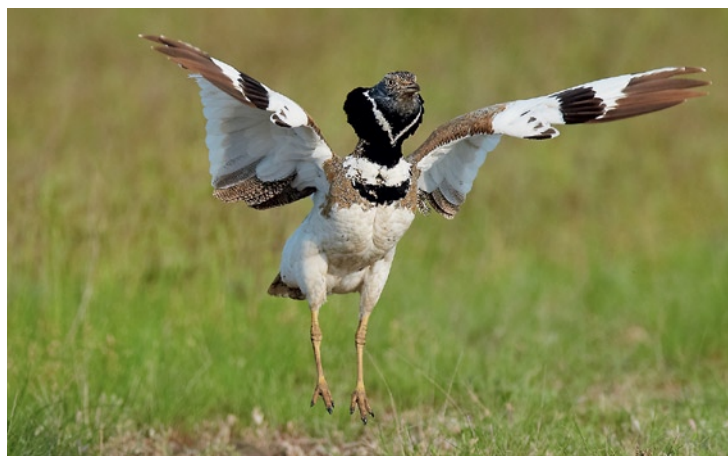


*Розовый пеликан решил подкрепиться.*

*Токующий стрепет.*

обычное поведение демонстрируют их младшие сородичи — стрепеты. Танцы этих птиц похожи на яркие белые вспышки, которые возникают среди зелени разнотравья по всей степи.

И всё это на фоне цветения диких полевых цветов.



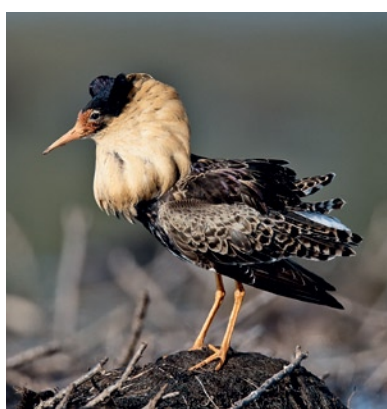
*Шилоклювка на гнезде.*



*Малый зуёк.*



*Турухтан в брачном плюмаже.*





Одно из чудес степной части России — тюльпаны Шренка (Геснера). Занесённые в Красную книгу РФ, эти низкорослые цветы стали селекционной основой современных культурных сортов. Крупнейшие массивы тюльпанов Шренка произрастают в Калмыкии на берегах солёного озера Маныч-Гудило. От пестроты их оттенков перехватывает дыхание.

«Разбавляют» тюльпановую насыщенность дикие ирисы, растущие плотными куртинками цветов: от жёлтых оттенков до фиолетовых. Находясь среди тюльпанов, они словно подчёркивают взаимосвязь всего живого в природе.

Но степь в это время года ярка и притягивает днём взор даже без цветов — лишь сочной зеленью разнотравья. А на рассвете или на закате солнца в ясную погоду мягкое освещение делает её поистине поэтической, вдохновляющей поэтов и художников. Однако буйство красок в степи — явление кратковременное. Буквально через неделю неумолимо светило превращает степь

*Краса калмыцких степей — цветущие тюльпаны и ирисы.*













*Самец чайконосой крачки демонстрирует самке богатую добычу.*

ной оазис в привычную жёлто-бурую равнину.

Есть среди степных горизонтов и иные «острова»: в восточной части Калмыкии под влиянием эволюции климата и антропогенного воздействия почвы степи деградируют и превращаются в пустыни. Эти места в некоторых источниках так и называют — «Калмыцкая Сахара», за схожесть с вечными песками Африки. Песчаные барханы здесь мигрируют и изменяют ландшафтный рельеф местности. Одна из обитательниц этих барханов — ушастая круглоголовка, подвижная и при-



влекательная ящерица. При возникновении опасности она в мгновение пропадает из поля зрения, погружаясь посредством вибрации тела в горячий и спасительный песок.

Живой мир приспособился к существованию в любых условиях и биотопах. Дело человека на Земле — остановить движение степи к пустыне и направить этот вектор в другую сторону.





## СОЛНЦЕ ПОДСОЛНУХУ... ПОМЕХА?

**В** производственных теплицах, селекционных центрах, а также в системах жизнеобеспечения человека земного и космического назначения при выращивании растений используют искусственное освещение. Свет имеет первостепенную важность для хорошего самочувствия растений и высоких урожаев в контролируемых искусственных условиях: он влияет на их рост, синтез биомассы и на другие происходящие в них процессы. К примеру, от наличия света или длительности светового дня зависит время начала цветения, раскрытия лепестков или поворот листьев к свету.

Считается, что белый свет, представляющий усреднённый спектр излучения, хорош для всех растений. Однако сотрудники лаборатории управления биосинтезом фототрофов Института биофизики СО РАН в ходе исследований обнаружили, что для разных видов растений требуется свет не только различной интенсивности, но и обладающий разными спектральными характеристиками:

*Выращивание рассады под специальными искусственными светодиодными лампами со спектром, благоприятным для растений, но который может отрицательно действовать на зрение людей.*



Фото: xenia800/ru.depositphotos.com

то есть одни растения реагируют преимущественно на свет синего диапазона, другие — красного и т. д. Единого максимально эффективного источника света не существует. Это связано с тем, что специальные сложные молекулы растений — фоторецепторы, превращающие энергию света в химический процесс, у разных растений «настроены» на излучение определённых длин волн.

Существенное влияние на продуктивность растений оказывает свет инфракрасного диапазона. Сотрудники Института биофизики СО РАН считают, что он влияет на температуру листьев, от которой зависит скорость протекания в них биохимических процессов, а значит, на производство полезной продукции. Поэтому в спектре излучения светодиодной лампы важна доля тепловой радиации.

Солнце, как ни странно, может мешать росту растений при искусственном освещении. Естественный свет, попадающий в теплицу в дневное время, «размывает» спектр излучения используемых ламп, снижая их эффективность. Этот момент надо учитывать при подборе источников света в теплицах в средних и особенно южных широтах, где количество солнечных дней велико.

Подбирать лампы следует, опираясь на знание структуры растения и организацию его фотосинтетического аппарата — клеток, задействованных в фотосинтезе. Например, необходимо учитывать, какие листья ответственны за формирование урожая, и соответственно создавать благоприятные световые условия. Так, у огурца плод формируется под листьями каждого яруса растения. Поэтому недостаточная обеспеченность светом листьев среднего и ниже расположенных ярусов может привести к усилению дыхательных процессов, активизации процессов старения и, как следствие, опадению цветков в пазухах этих листьев. Для замедления таких событий достаточно увеличить проникновение световых лучей к листьям. Этого можно достичь, увеличив долю зелёного света в освещении.

Конечно, для каждого растения свою лампу не создашь. Поэтому исследователи предлагают разные сорта и виды, которым нужны схожие параметры искусственного света, объединить в группы. В такие группы должны войти виды, наиболее распространённые для выращивания в тепличных условиях.

Одновременно при выборе искусственного освещения приходится принимать во внима-



ние его безопасность для людей. Для человека наиболее комфортен белый свет, близкий по своим характеристикам к естественному солнечному. Свет некоторых растениеводческих ламп при длительном воздействии может вызвать у человека снижение остроты зрения, утомление и искажение восприятия

цвета. К такому излучению относится свет сине-красного спектра, поэтому специалисты рекомендуют добавлять к подобным светодиодам излучение зелёной или белой области спектра.

**По информации  
Института биофизики СО РАН.**

## ХВОЯ ДЛЯ КОРОВ

**П**олноценное и сбалансированное питание скота — необходимое условие достижения хорошей продуктивности в животноводстве. Соотношение полезных веществ в организме сельскохозяйственных животных регулируют с помощью кормовых добавок. В основном это различные синтетические концентраты, которые включают кормовые дрожжи, витамины, ферментные препараты, аминокислоты, антиоксиданты, минеральные добавки и др., которые могут быть очень дорогими либо содержать опасные для здоровья скота вещества.

Сотрудники Научно-исследовательского института животноводства Красноярского научного центра СО РАН попробовали использовать вместо синтетических добавок муку из хвои. В этом прикорме содержится много полезных микроэлементов и витаминов, таких как В, С, К и D. В хвойной муке в числе других полезных веществ можно отметить каротин, фруктозу, глюкозу, пектин. Кроме того, она богата биологически активными веществами — хлорофиллом, ксантофиллом и фитонцидами, которые регулируют



Фото: vladivtek.ru.depositphotos.com

обмен веществ, защищают животных от кишечных заболеваний и оказывают бактерицидное действие.

При этом недостатка в подобной добавке нет: количество неиспользованных зелёных древесных отходов в России, включающих остатки хвои, составляет более 21 млн м<sup>3</sup> в год. Преимущество использования хвойной муки для прикорма очевидно: сырьё для её приготовления — возобновляемый природный ресурс, который можно использовать круглый год без больших затрат.

По наблюдениям красноярских учёных-животноводов, предложенное питание нормализует работу кишечника, усиливает окис-

*В ходе лесозаготовки остаётся много отходов зелёной хвои.*

лительно-восстановительные процессы и улучшает состав крови животного. Как следствие — увеличилась молочная продуктивность. Содержание массовой доли жира в молоке и надое коров, в рацион которых входила хвойная мука, выросли более чем на 15%. По расчётам животноводов, такие результаты позволят снизить себестоимость одного литра молока на 2 рубля 20 копеек, а рентабельность надоев повисить на 20%.

**По информации  
Красноярского научного  
центра СО РАН.**



# ПАМЯТЬ — ГЛАВНАЯ ФУНКЦИЯ МОЗГА

На вопросы редакции отвечает директор Научного центра неврологии РАН академик Михаил ПИРАДОВ.

Беседу ведёт Наталия Лескова.

— *Михаил Александрович, нам всем случается жаловаться на память. Но мало кто задумывается, что забывчивость и рассеянность могут быть признаками серьёзных нарушений здоровья, деменции... Как не пропустить первые симптомы?*

— Деменция — это расстройство когнитивных функций. Само слово «деменция» происходит от латинского «безумие» и характеризуется утратой в той или иной степени ранее усвоенных знаний и навыков, а также затруднением или невозможностью приобретения новых.

В первую очередь возникает нарушение кратковременной, оперативной памяти: забываются даты встреч, планы, не выполняются обещания, возникают ситуации, когда что-то положили и забыли куда. Если такие явления носят системный характер, надо бить тревогу. Память — одна из основных, если не основная функция мозга. Если она существенно нарушена, человек болен. Кроме того, среди первых признаков деменции могут быть головные боли, нарушения сна, эмоциональная лабильность, аффективные нарушения в виде депрессивных переживаний, обострение черт личности.

Для деменции характерны нарушение абстрактного мышления, ориентации в месте и времени, неспособность строить реальные планы в отношении окружающих, сложности в узнавании знакомых и близких людей, беспомощность в выполнении целого ряда простых действий — чистка зубов, одевание и т. д. Всё это приводит к социальной дезадаптации.

— *Почему развивается деменция?*

— Причин очень много. Деменция не врождённое, а всегда приобретённое со-

стояние, представляющее собой распад таких функций, как память, мышление, понимание, речь, счёт, анализ событий, и целого ряда других. Чаще всего деменция развивается после 60 лет и носит неуклонно прогрессирующий характер. Выделяют несколько видов деменции: корковую, подкорковую, смешанную и мультифокальную. Именно к первой форме деменции относят, в частности, болезнь Альцгеймера. На долю болезни Альцгеймера приходится до 65—70% всех деменций, на долю сосудистой деменции, второй по распространённости, около 10—12%. Кроме того, деменцией могут сопровождаться и другие заболевания — например, алкогольная энцефалопатия, болезнь Паркинсона, внутричерепные объёмные процессы. Но встречается это значительно реже, чем первые два состояния.

В связи с увеличением продолжительности жизни населения земного шара, прежде всего в развитых странах, количество людей с основными видами деменции постоянно растёт. По данным ВОЗ, в 2015 году во всём мире насчитывалось более 46 миллионов людей с деменцией. В 2017 году их число увеличилось до 50 миллионов. Ежегодно регистрируются около 8 миллионов новых случаев, каждый из которых становится тяжким бременем для семьи и системы здравоохранения. Ожидается, что это число увеличится до 131 миллиона к 2050 году.

— *Правда ли, что деменция «молодеет»?*

— Этого мы утверждать не можем. Такой статистики нет. Эпидемиология любого заболевания требует больших организационных и финансовых ресурсов, поэтому говорить о точных цифрах не приходится. Даже в США, где эпидемиология поставлена очень неплохо — практически весь мир ссылается в этом вопросе на их опыт — такие цифры носят очень приблизительный характер.

— *А ваши личные наблюдения?*



— Не могу сказать, что деменция «молодеет». Да, встречаются нестарые дементные люди, страдающие алкоголизмом или перенёсшие тяжёлые заболевания с поражением головного мозга. Но по сравнению с двумя основными видами деменции их количество мало. Сейчас многие люди уже понимают, что артериальная гипертония — это прямой путь к инфарктам и инсультам, к другим заболеваниям головного мозга, в том числе к сосудистой деменции. Народ знает, что такое аспирин и почему его назначают для профилактики сосудистой патологии мозга, особенно после 45 лет. Известно и то, что при мерцательной аритмии необходим приём антикоагулянтов — препаратов, которые тоже способствуют улучшению текучих свойств крови. Мы видим, что за последние десять лет вокруг нас всё больше становится людей значительно старше 80 лет, которые вполне адекватны, ведут активный образ жизни, занимаются спортом, путешествуют. Этот процесс, уверен, будет продолжаться. Улучшение осведомлённости населения, медицинской помощи, достижения фармакологии, пропаганда здорового образа жизни — всё это приведёт к тому, что активный возраст людей будет всё время увеличиваться.

Память надо тренировать смолоду. Давно подмечено, что актёры часто продолжают активно работать до почтенных лет. То же самое можно сказать об учёных. Чем объясняются эти факты? Активной тренировкой памяти. Чем больше человек тренирует свою память, тем интенсивнее функционируют его нейроны, и, поскольку мозг является доминирующим над всеми остальными нашими органами, наверное, это способствует тому, что люди, которые запоминают наизусть большие тексты, много читают, готовят лекции, активно размышляют, — живут долго и сохраняют хорошую физическую и ментальную форму. Поэтому рекомендации учить иностранные языки, стихи, номера телефонов, даже если все они записаны в вашем смартфоне, чрезвычайно актуальны.

**— Кто в зоне риска по деменции?**

— Происхождение сосудистой деменции до конца не известно. То же самое мы мо-



Фото Натальи Лесковой

*Академик Михаил Александрович Пирадов.*

жем сказать о гипертонии и атеросклерозе, часто приводящим к этой патологии. По-прежнему последние два состояния являются основными причинами смертности в мире, в первую очередь в развитых странах, в то время как в других на первом месте пока стоят инфекционные заболевания. При этом меры профилактики атеросклероза и гипертонии хорошо известны. В отношении атеросклероза это статины, которые, хотя и действуют в определённой степени на печень, заметно снижают уровень образования атеросклеротических бляшек, суживающих сосуды. Что касается артериальной гипертонии, существует огромное количество препаратов, нормализующих давление. Сейчас почти в каждом доме есть тонометры, и проблема в одном — желании или нежелании человека заниматься своим здоровьем. Конечно, немаловажен и здоровый образ жизни, комфортная ситуация в семье и на работе, занятия спортом, позитивный настрой.

Болезнь Альцгеймера, по статистике, страдает каждый третий человек старше 85 лет. Имеется множество теорий её происхождения, но до конца причины этой патологии не ясны. И несмотря на регулярное появление новых гипотез и открытий



в данной области, прорывов пока нет, как нет и эффективных методов профилактики и лечения этого состояния.

**— Какие есть меры профилактики деменции помимо тренировки памяти?**

— Наряду с тренировкой памяти — физические упражнения, полезные в силу того, что улучшают кровоснабжение мозга и способствуют поддержанию наших нейронов в рабочем состоянии. Конечно, есть стимуляторы, которые действительно на какое-то время повышают определённые функции мозга. В некоторых случаях рекомендуют принимать фолиевую кислоту. Если же не касаться фармакологии, то существуют простые, но весьма эффективные методы. Например, пытайтесь всё делать левой рукой, если вы правша, и наоборот. Это мощная встряска для мозга. У меня есть одна знакомая пожилая дама, которая на фоне снижения памяти начала переписывать стихи Пушкина левой рукой. Она не только достигла абсолютно каллиграфического почерка, но и преодолела забывчивость.

Вы можете попробовать ходить по дому с закрытыми или завязанными глазами. Можете пытаться ориентироваться в темноте, не зажигая свет. Зрение — наш основной орган чувств, с помощью которого мы вос-

принимаем 90% информации от окружающего нас мира, и, временно лишив себя такой возможности, мы способствуем обострению других органов чувств, тем самым помогая работе мозга. Это тоже влияет на память и другие важные функции мозга.

Известны восточные практики, когда самые продвинутые йоги неделями сидят в пещерах, куда не проникает свет, почти без воды и еды, и медитируют. Думаю, наши христианские затворники в какой-то мере повторяли этот духовный опыт. Такое лишение себя пищи физической и солнечного света предельно обостряет возможности организма — в первую очередь мозга. Отмечено, что такие люди после выхода в буквальном смысле «в свет», намного яснее мыслят и демонстрируют способности совершенно удивительные для обычных людей. Я не призываю повторять их опыт. Речь идёт о том, что возможности человеческого мозга колоссальны, и мы используем их далеко не в полной мере.

**— Существуют ли медицинские технологии, позволяющие улучшить память?**

— В наших последних исследованиях, используя навигационную транскраниальную магнитную стимуляцию, удалось примерно на 20% увеличить объём памяти у добровольцев. Думаю, эти возможности можно

*Статинами называют большой класс медицинских препаратов, которые очень эффективно снижают уровень холестерина в крови. Они подавляют активность фермента, который участвует в синтезе холестерина; в результате печень выделяет в кровь меньше своего холестерина и одновременно начинает забирать из крови липопротеины низкой плотности, которые повышают риск возникновения атеросклеротических бляшек в кровеносных сосудах. Работая против атеросклероза, статины улучшают кровоток в тканях, благодаря чему сердце, мозг и прочие органы чувствуют себя лучше. Однако статины известны не только своей эффективной борьбой с высоким холестерином в крови, но и побочными эффектами разной степени серьёзности. При приёме статинов может болеть голова, суставы и мышцы; боль в мышцах порой указывает*

*на начинающийся рабдомиолиз, то есть разрушение мышечных клеток. Ещё при приёме статинов могут возникнуть проблемы с пищеварением; некоторые пациенты жалуются на общее болезненное состояние. Пострадать от статинов могут также печень и поджелудочная железа. Наконец, один из самых серьёзных побочных эффектов, который упоминают в связи со статинами, это повышенный сахар в крови и повышенный риск диабета. Однако до сих пор связь статинов и диабета однозначно подтвердить не удалось, и многие специалисты говорят, что сердечно-сосудистая польза от статинов перевешивает не очень вятные диабетические риски. В целом не все статинотерапевтические побочные эффекты надёжно подтверждены медицинской статистикой. Тем не менее, если учесть, что чувствительность к статинам может варьировать у разных*





Фото Натальи Лесковой

будет наращивать и дальше. Сейчас идут активные поиски в данном направлении. Эти исследования полезны как для здоровых людей, которые хотят улучшить память, так и для больных, перенёсших инсульт и другие заболевания мозга. Научно-техническая революция на наших глазах меняет мир. Если раньше человек, перенёсший

*Транскраниальная магнитная стимуляция — процедура, с помощью которой возможно улучшить память.*

тяжёлый инсульт, уже не мог надеяться на существенное улучшение двигательных возможностей в дальнейшей жизни, сейчас с помощью современных роботизирован-

людей, лечение статинами должно происходить только под наблюдением врача, который сможет оценить, требует ли повышенный холестерин в крови статинных препаратов.

**Аспирин** подавляет активность тромбоцитов и благодаря этому уменьшает вероятность тромбов в кровеносных сосудах. Поэтому о нём часто говорят как о профилактическом средстве против сердечно-сосудистых болезней. Медицинские статистические исследования одно время действительно указывали на то, что аспирин годится в качестве сердечно-сосудистой профилактики. Однако в последние годы появились работы, которые утверждают, что профилактическая эффективность аспирина преувеличена и польза от него не всегда перевешивает вред от его же побочных эффектов. Проблема в том, что из-за аспирина могут

случаться внутренние кровотечения. Авторы одной из работ, опубликованной два года назад в «New England Journal of Medicine», выяснили, что в каждой тысяче больных диабетом, принимающих аспирин для профилактики, можно найти одиннадцать человек, которым аспирин помог избежать инсультов, микроинсультов, сердечных приступов и т. д., — но среди той же тысячи диабетиков будут девять человек, которые либо попали в больницу по поводу внутреннего кровотечения, либо даже умерли из-за него. В другой работе, также опубликованной два года назад в журнале «Lancet», говорится, что профилактический приём аспирина вообще никак не уменьшил вероятности проблем с сердцем и сосудами у более чем 12 500 человек с повышенным холестерином в крови и повышенным давлением, хотя за ними наблюдали пять лет. В целом



ных, компьютеризированных устройств значительное восстановление движений возможно уже не только в течение первого года, но даже в течение двух-трёх лет. Если раньше речь можно было улучшать в течение первых трёх лет после того же инсульта, то сейчас возможно и дальнейшее её восстановление. Появилось очень много технологий, которые сильно мотивируют пациента на продолжение сложных и длительных тренировок и дают ощутимый результат. Наш Центр постоянно этим занимается. Присоединяются такие методы, как виртуальная реальность, которая помогает больным людям быстрее адаптироваться, социализироваться, навигационная магнитная стимуляция, электрическая стимуляция определённых зон мозга, и это также даёт большой эффект. Мы выполнили целый ряд исследований впервые в мире, в частности у больных с инсультами, с рассеянным склерозом, по восстановлению двигательной функции и снижению спастичности, и достигли хороших результатов.

#### — Не опасны ли ваши методы улучшения памяти?

— Самое опасное при стимуляциях мозга — это развитие эпилептических приступов. Поэтому перед началом такой стимуляции человеку

делают электроэнцефалографию с провокационными пробами — гипервентиляция, фотостимуляция. Если всё хорошо, человек идёт на такого рода процедуры.

Пока мы не можем сказать, насколько тот или иной эффект удастся закрепить, достаточно ли будет курса стимуляций для того, чтобы эта способность к увеличению памяти сохранилась. С помощью стимуляции можно не только активизировать, но и подавлять тот или иной участок мозга. Это также важно, поскольку мы занимаемся структурными нарушениями нервной системы. В Центре проведено около трёх тысяч таких процедур с участием примерно полутора тысяч больных и добровольцев, и мы наглядно видим эффект данной технологии. Но работы предстоит ещё много.

#### «Наука и жизнь» о проблемах памяти:

Надеждин К. Можно ли победить болезнь Альцгеймера? — 2018, № 2.

Рабинович М. Оперативная память и число семь. — 2010, № 8.

Стасевич К. Мерцающая надежда: можно ли вылечить болезнь Альцгеймера с помощью света? — 2017, № 1.

Стасевич К. Как работает рабочая память. — 2017, № 7.

Уманский К. Что-то с памятью моей стало... — 2008, № 9.

*рекомендации насчёт профилактического приёма препаратов с аспирином сводятся к тому, что принимать их следует только тем, у кого уже были проблемы с сердцем или у кого они вот-вот могут случиться. И разумеется, назначать такие препараты должен врач, который обязан учесть, как отреагируют на подобную профилактику желудок с кишечником — именно они страдают от аспирина в первую очередь. Для здоровых же людей от профилактического приёма аспирина могут быть только одни проблемы без всякой пользы.*

*То же самое касается антикоагулянтов — препаратов, которые подавляют систему свёртывания крови и тем самым уменьшают вероятность тромбов; самостоятельный приём антикоагулянтов способен привести к кровоизлиянию в мозг, которое может закончиться параличом, комой и смертью.*

**Внутричерепными объёмными процессами называют всё, что сказывается на объёмных соотношениях частей мозга, — опухоли, кровоизлияния, гнойные воспаления, скопления паразитов.**

**Транскраниальная магнитная стимуляция и транскраниальная электро-стимуляция — это воздействие на мозг магнитным полем или слабым электрическим током без хирургического вмешательства, сквозь кожу и кости черепа. Магнитное поле или электрические разряды направляют на определённые участки коры и подкорковых структур, так что нейронная активность в них становится сильнее или, наоборот, ослабевает. С помощью транскраниальной стимуляции можно влиять на эмоции, память, ассоциативное мышление и другие функции мозга.**





## ВРЕМЯ ДЕВЫ. ВЕСЕННЕЕ НЕБО

Весна — лучшее время для наблюдения созвездия Девы, примечательного тем, что там находится грандиозное скопление галактик, насчитывающее свыше 1300 членов. Оно — сердце Сверхскопления Девы, куда входит и Местная группа галактик, включающая наш Млечный Путь. Именно там расположена одна из самых массивных галактик сверхскопления M 87, которая стала широко известной после того, как в 2019 году впервые астрономы получили силуэт сверхмассивной чёрной дыры в её центре.

Весеннюю полночь на южной стороне московского неба, точно посередине между зенитом и горизонтом, располагается созвездие Девы. Над ним восточнее находится созвездие Волопаса, а западнее — созвездие Льва. Ниже можно обнаружить четырёхугольники созвездий Ворона и Весов. В апреле—мае в это время в зените находится Большая Медведица, которая в мае сдаст свою вахту Дракону.

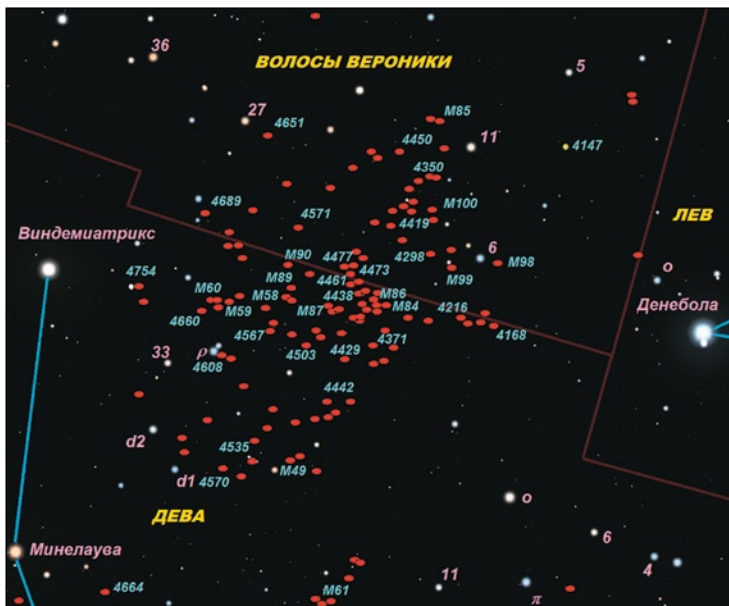
Созвездие Девы (по-латыни Virgo) — второе по площади на небе и самое большое зодиакальное созвездие. Правда, по числу звёзд, видимых невооружённым глазом (блеск 6<sup>m</sup> и выше), оно находится лишь на восемнадцатом месте. Известно созвездие Девы с древности и включено в каталог Клавдия Птолемея «Альмагест». Главная его достопримечательность — это шестнадцатая по яркости звезда на небе — Спица

Московское небо 15 апреля 2020 года. Полночь, южная сторона. Созвездие Девы и его соседи.

( $\alpha$  Девы, 0,98<sup>m</sup>). Она вместе с Арктуром ( $\alpha$  Волопаса, -0,04<sup>m</sup>) и Денебой ( $\beta$  Льва, 2,14<sup>m</sup>) находится в вершинах равностороннего треугольника, получившего название Весеннего. Именно весной эти созвездия поднимаются наиболее высоко на небе Северного полушария Земли, давая возможность лучше себя рассмотреть. В марте и апреле созвездие Девы будет видно всю ночь.

Для нахождения Спики можно мысленно продолжить дугу, проходящую через звёзды ручки ковши Большой Медведицы: Алиот, Мицар и Алькаид, и найти сначала Арктур, который выделяется как яркостью, так и оранжевым цветом. Если ровно на столько же продолжить





Скопление галактик в созвездии Девы. Изображены галактики с блеском до 13<sup>m</sup>. Номера даны по каталогу NGC.

дугу дальше, то она укажет на Спикку, которая видна на всей территории России, за исключением приполярных областей севернее широты 75°.

Спики — не только самая яркая, но и, пожалуй, самая интересная звезда Девы. Это двойная звезда, компоненты которой располагаются очень близко друг к другу — на

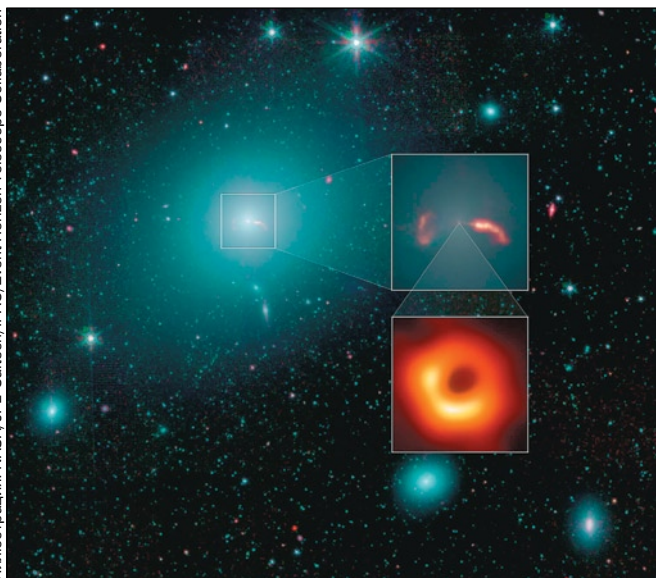
расстоянии всего 18 миллионов километров, что в три раза меньше расстояния от Солнца до ближайшей планеты Меркурий. Обе звезды системы голубые гиганты спектрального класса В с массами 11 и 7 солнечных масс и радиусами 5,4 и 2,7 миллиона километров (7,8 и 3,5 радиуса Солнца). Так что неудивительно, что гравитация этих

почти вплотную расположенных массивных звёзд сильно деформирует их, придавая им форму яйца. Из-за этого при вращении с периодом всего четыре дня их блеск немного меняется — от 0,92<sup>m</sup> до 1,04<sup>m</sup>, поскольку меняется видимая с Земли площадь поверхности звёзд. Кроме того, главная звезда пары, являясь переменной звездой типа β Цефея, пульсирует с периодом чуть более четырёх часов.

Обе компоненты Спики значительно горячее Солнца, температура их поверхности превышает 20 000 К, а светимость в тысячи раз превосходит солнечную. Их возраст оценивается всего в 12,5 миллиона лет. Такая молодость неудивительна: голубые гиганты живут недолго, быстро сжигая «топливо». Скорее всего, главная звезда системы достаточно скоро закончит своё существование вспышкой сверхновой.

Но этим примечательность Спики не заканчивается. Меньшая звезда системы — одна из немногих звёзд, на спектр которых влияет эффект Струве—Сахаде. Он

Иллюстрация: NASA/JPL-Caltech/IPAC/Event Horizon Telescope Collaboration



Изображение эллиптической галактики М 87, полученное космическим телескопом Спитцер (НАСА). На верхней врезке, сделанной в инфракрасном диапазоне, крупно показаны джеты — струи плазмы, бьющие из центра галактики, где находится сверхмассивная чёрная дыра. На нижней врезке — изображение её силуэта, полученное с помощью Телескопа горизонтов событий.



заключается в том, что, когда звезда при движении по орбите удаляется от нас, спектральные линии её излучения становятся аномально слабее. Открыл эффект в 1937 году потомок российской династии астрономов Отто Струве, эмигрировавший в годы Гражданской войны в США. Позднее он, а затем и аргентинец Хорхе Сахаде пытались объяснить эффект потоками газов между звёздами, ослабляющих излучение.

Отметим интересный исторический факт. Именно измерение координат Спики помогло древнегреческому астроному Гиппарху сделать своё главное открытие — обнаружить сдвиг точки равноденствия, которое позднее было объяснено прецессией, поворотом со временем оси вращения Земли. Навёл его на открытие тот факт, что храм богини неба Хатхор, построенный в 3200 году до н. э. в Фивах, был ориентирован по этой звезде, но через 3000 лет, в период жизни Гиппарха, его ориентация оказалась нарушена. Ещё через полторы тысячи лет по наблюдениям Спики изучал прецессию Николай Коперник.

Западнее Спики находится вторая по яркости звезда созвездия Поррима ( $\gamma$  Девы) — одна из ближайших к Земле двойных звёзд, до неё «всего» 32 световых года. Её компоненты имеют примерно равные видимые звёздные величины — около  $3,6^m$  (вместе дают  $2,7^m$ ) и одинаковый спектральный класс F с температурой поверхности около 7000 К. Расстояние между ними 40 астрономических единиц, что примерно соответствует расстоянию от Солнца до Плутона. Период

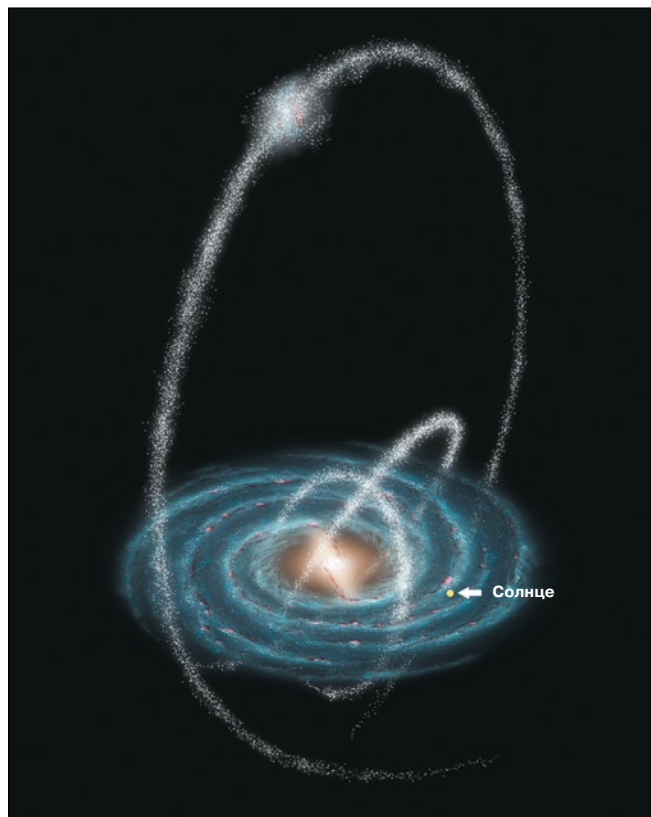


Иллюстрация: NASA/JPL-Caltech/R. Hurt (SSC/Caltech)

*Иллюстрация, показывающая положения трёх звёздных потоков в нашей Галактике. Большой — останки разорванной гравитацией и поглощённой Млечным Путём карликовой галактики — Поток Девы. Два потока поменьше — подобные останки шаровых скоплений.*

обращения — 169 лет. В 2007 году звёзды для земного наблюдателя слились в одну, и только в 2020-м они снова разойдутся на достаточное расстояние, чтобы их можно было наблюдать в небольшой телескоп.

Кроме этих двух звёзд основной четырёхугольник Девы составляют белая Хеза ( $\zeta$  Девы,  $3,4^m$ , A3), примерно в два раза больше Солнца по массе и размеру, и красно-оранжевая Минелаува ( $\delta$  Девы,  $3,4^m$ , M3). Красный гигант при массе 1,4 солнечной по размеру превосходит наше светило почти в 50 раз, а по светимости почти в 500 раз.

Чуть в стороне, примерно по линии Поррима — Минелаува, расположена третья по яркости звезда — Виндемиатрикс ( $\epsilon$  Девы,  $2,85^m$ , G8), жёлтый гигант в 2,6 раза массивнее Солнца, в 10 раз больше его по размеру и почти в 80 раз ярче. Загадка этой звезды — мощное рентгеновское излучение, которое в 300 раз превосходит солнечное, хотя она исчерпала запасы своего водородного топлива. Западнее Поррими находится шестая по яркости, несмотря на обозначение  $\beta$ , звезда созвездия Завийява ( $\beta$  Девы,  $3,6^m$ , F9).

В 2005 году в созвездии обнаружили протяжённую

совокупность звёзд, получившую название «Поток Девы». Астрономы предполагают, что это остатки карликовой галактики, разорванной на части гравитационным полем Млечного Пути, а теперь поглощаемые им. Поток находится на расстоянии 30 000 световых лет от Земли и примерно на столько же растянут в пространстве. Примечательны угловые размеры потока:  $30^\circ \times 10^\circ$ , что в 5000 раз больше размера полной Луны.

Но главная достопримечательность созвездия Девы отнюдь не звёзды. В правой верхней части созвездия, северо-западнее линии, проходящей через звёзды Поррима — Минелаува — Виндемиатрикс, расположено огромное скопление галактик, так и названное — Скопление Девы. Частично оно заходит в созвездие Волосы Вероники, которое, впрочем, когда-то было частью созвездия Девы. На этом относи-

тельно небольшом участке неба, с угловым размером  $8^\circ$ , насчитывается по крайней мере 1300 галактик, а по некоторым оценкам их число может достигать двух с половиной тысяч. Это ближайшее к нам скопление галактик, его центр находится на расстоянии 54 миллионов световых лет. Диаметр — около 20 миллионов световых лет.

Скопление Девы по размеру ненамного превосходит Местную группу — скопление из более 50 галактик, к которому принадлежат галактика Андромеды и наш Млечный Путь, но содержит в 30—50 раз больше членов. Его массу оценивают в  $1,2 \cdot 10^{15}$  масс Солнца. Оба этих скопления наряду с сотней других входят в ещё более крупное объединение галактик, получившее название Сверхскопления Девы, поскольку его сердцем является Скопление Девы. Оно занимает область пространства диаметром 110 миллионов

световых лет. А в 2014 году стало ясно, что и это не предел. Сверхскопление Девы входит в состав ещё большей структуры, получившей название «Ланиакея». Её центр масс, к которому притягиваются все другие скопления, имеет название «Великий Аттрактор». Местная группа движется к нему со скоростью около 600 км/с.

Первым более 200 лет тому назад отметил необычную концентрацию туманностей в созвездии Девы составитель известного их каталога Шарль Мессье. 15 из 109 объектов каталога Мессье — члены Скопления Девы. Но наиболее активное исследование галактик и их скоплений ведётся в последние полвека, когда появились соответствующие инструменты и методы наблюдений. Это позволяет многое узнать о структуре и эволюции Вселенной. К сожалению, наиболее интересные космические объекты, такие как квазары, рентгеновские и радиоисточники, недоступны астрономам-любителям.

Надо сказать, что большинство галактик Скопления Девы — карликовые и имеют очень малую яркость, а потому также недоступны для наблюдения. В ясную ночь 15-сантиметровый телескоп покажет всего около 160 галактик. Среди них есть несколько заслуживающих внимания объектов, которые видны и в самые небольшие телескопы.

В первую очередь, это гигантские эллиптические галактики, ставшие центрами огромных подкластеров галактик. Наиболее крупную группу галактик собрала вокруг себя вторая по яркости ( $9,6^m$ ) и одна из самых массив-

*Центральная часть Скопления Девы. Внизу слева самая большая галактика скопления M 87. Выше — галактики цепочки Маркаряна с NGC номерами слева направо 4374 (M 84), 4406 (M 86), пара 4435 и 4438, пара 4458 и 4461, 4473 и 4477. Хорошо виден рассеянный межгалактическим газом свет. Тёмные пятна — удалённые с изображения яркие звёзды переднего плана.*

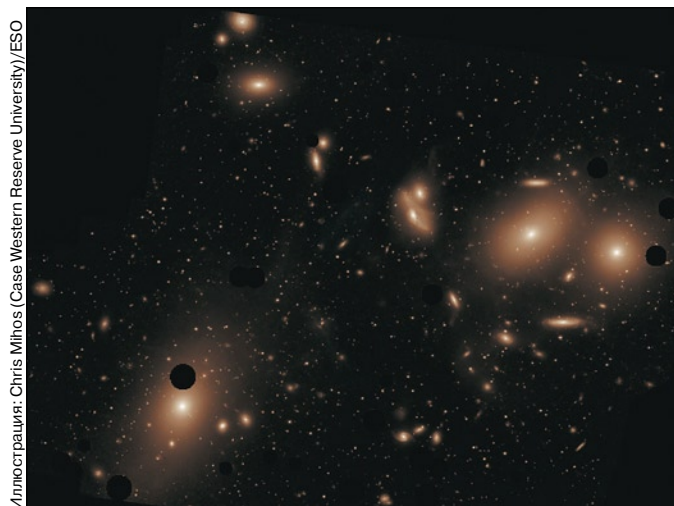
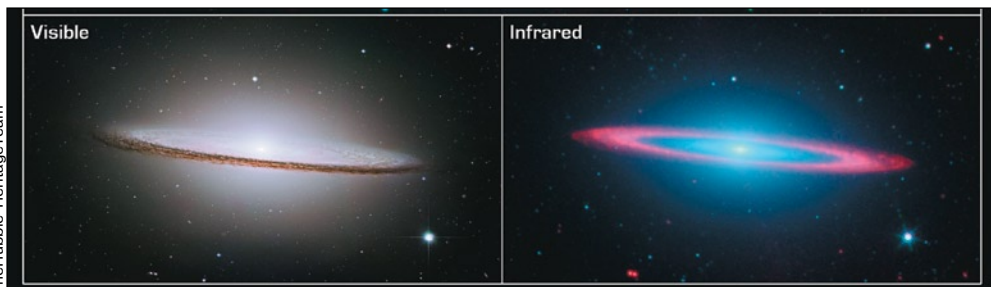


Иллюстрация: Chris Mihos (Case Western Reserve University)/ESO





*Галактика Сомбреро (M104). Левый снимок получен в видимом диапазоне космическим телескопом Хаббла (НАСА). Хорошо видна полоса пыли, напоминающая поля шляпы. Правый снимок получен в инфракрасном диапазоне космическим телескопом Спитцер (НАСА). Виден расположенный внутри эллиптической галактики спиральный диск.*

ных галактик сверхскопления М 87, которая расположена в центре Скопления Девы. Её масса в 200 раз больше, чем у Млечного Пути, при примерно том же размере, 240 000 световых лет. Она лежит посередине линии, соединяющей Виндемиатрикс с Денеболой, на расстоянии 53 миллионов лет от Земли. Её группа по массе на порядок превосходит две другие.

М 87 стала широко известной после того, как в 2019 году впервые астрономы получили силуэт сверхмассивной чёрной дыры в её центре (см. «Наука и жизнь» № 5, 2019 г.). Но и до этого она более ста лет служила объектом исследований всеми возможными методами. Особый интерес вызывал её джет — струя высокоскоростной плазмы, которая выбрасывается из ядра галактики и простирается как минимум на 4900 световых лет. Она излучает в широком диапазоне электромагнитных волн: от радиоволн до рентгена. Порождается такая струя веществом, падающим на чёрную дыру. Открыта она была ещё в 1918 году.

Вторую группу образовала вокруг себя другая эллиптическая галактика М 86 (9,8<sup>m</sup>). В неё входит ещё одна

большая галактика — М 84 (10,1<sup>m</sup>). Любопытно, что М 86 имеет очень богатую систему из примерно 3800 шаровых скоплений звёзд. У Млечного Пути их всего около 200.

Третья группа собралась вокруг самого яркого члена скопления — эллиптической галактики М 49 (9,4<sup>m</sup>), расположенной в 56 миллионах лет от Земли.

Из крупнейших и ярчайших спиральных галактик скопления можно упомянуть М 61 (10,2<sup>m</sup>), М 90 (10,3<sup>m</sup>) и М 58 (10,5<sup>m</sup>). А вот галактика М 99 (10,4<sup>m</sup>), располагающаяся в созвездии Волосы Вероники, интересна тем, что была одной из первых галактик, в которых виден спиральный узор. Он впервые обнаружен лордом Россом весной 1846 года.

Восемь галактик Скопления Девы с NGC номерами 4374 (М 84), 4406 (М 86), 4435, 4438, 4458, 4461, 4473 и 4477, расположенные вдоль плавно изогнутой линии, интересны тем, что, по предположению советского астронома Вениамина Египшевича Маркаряна, открывшего их общее движение в 1961 году, образуют связанную систему. Они получили название цепочки Маркаряна. Есть ещё несколько галактик с таким же

движением, но пока непонятно, входят ли они в цепочку или имеет место простое совпадение.

Напоследок остановимся на примечательной галактике, которая не входит в Скопление Девы. Это галактика Сомбреро (М 104, NGC 4594). Такое название она получила потому, что её светящаяся выпуклость пересекается тёмной полосой пыли, придающей ей сходство с широкополой мексиканской шляпой. Гигантская галактика диаметром 50 000 световых лет и массой 800 миллиардов Солнц расположена от нас на расстоянии 28 миллионов световых лет. Она имеет размер почти в одну пятую диаметра полной Луны и видимую величину 8,0<sup>m</sup>, что делает возможным её наблюдение даже с помощью бинокля. Однако, чтобы разглядеть детали, ту же полосу пыли, желательнее иметь 25-сантиметровый телескоп. Расположена галактика в нижней части созвездия Девы, на границе с созвездием Ворона, в 11,5° к западу от Спики.

Галактику Сомбреро изучают давно. В частности, ещё в 1912 году астроном Весто Слайфер обнаружил, что она устремляется от нас с о-

ромной скоростью 700 миль в секунду. Это стало одной из самых ранних подсказок, приведших к открытию расширения Вселенной.

Но сейчас нас интересует открытие, сделанное не так уж давно, в 2012 году. Как известно, большинство галактик попадают в одну из двух групп: галактики-капли называются эллиптическими, в то время как дисковые галактики относятся к спиральным. Их эволюция различна. У лежащей почти на боку галактики Сомбреро пыль заслоняет внутреннюю структуру. По тому изображению, которое астрономы видели в оптическом диапазоне, ранее они пришли к выводу, что она представляет собой плоский спиральный диск. Но космический телескоп Спитцер, работающий в инфракрасном диапазоне, сумел разглядеть, что скрывается внутри галактики. Оказалось, что галактика Сомбреро представляет собой объединение обоих типов. Внутри гигантской эллиптической галактики находится спиральный диск. Такая форма — прямой вызов современной теории эволюции галактик. Пока до конца не понятно, как это могло произойти. Наиболее очевидный сценарий: эллиптическая галактика «проглотила» меньшую спираль, по мнению астрономов, неправдоподобен, поскольку диск спирали вряд ли мог пережить такой катаклизм. А исследование галактики космическим телескопом Хаббла, опубликованное в феврале 2020 года, добавило ещё вопросов. В её гало (внешней области) неожиданно оказалось много звёзд, богатых металлами

(элементами тяжелее гелия), и мало бедных, в то время как по современным представлениям должно быть наоборот. Решение этих загадок ещё впереди.

Ещё в 1990-х годах астрономы, работавшие на телескопе CFHT (Canada-France-Hawaii Telescope) на Гавайских островах и космическом телескопе Хаббла, пришли к выводу, что в центре галактики Сомбреро находится сверхмассивная чёрная дыра массой один миллиард масс Солнца. Иначе нельзя объяснить, почему у звёзд вблизи центра галактики столь высокая скорость вращения. Это одна из самых массивных чёрных дыр, известных в настоящее время. Возможно, будь галактика повернута к нам более удобно для наблюдений, первый снимок силуэта чёрной дыры был бы сделан именно в ней.

А теперь поговорим о том, что можно наблюдать из объектов Солнечной системы на весеннем небе.

В марте и апреле **Меркурий** прячется в лучах Солнца и на московском небе практически не виден. Лишь в южных районах России его можно наблюдать непродолжительное время перед восходом Солнца. В мае ситуация изменится. После соединения, которое состоится 4 мая, Меркурий переберётся на вечернее небо, и к концу месяца его можно будет наблюдать более часа на тёмном небе. В течение мая его диаметр вырастет от 4,9'' до 7,5'', однако яркость будет падать от  $-2,1^m$  до  $0,2^m$  из-за уменьшения фазы от 1 до 0,45.

Начнёт Меркурий своё весеннее турне в созвездии Водолея, перемещаясь против хода Солнца, но после

стояния 9 марта отправится догонять ушедшее вперёд светило, 10 апреля перейдя в созвездие Рыб. 28 апреля он окажется уже в созвездии Овна, а 9 мая переместится в созвездие Тельца, где и останется до конца месяца. На этом пути планету ждут несколько интересных встреч: 4 апреля Меркурий пройдёт на  $1,3^\circ$  южнее Нептуна, 1 мая — совсем рядом с Ураном, всего на  $0,4^\circ$  южнее; 12 мая он окажется недалеко от Плеяд и, наконец, 22 мая пройдёт на  $0,9^\circ$  к югу от Венеры.

Для наблюдения за второй планетой Солнечной системы весна — время весьма благоприятное. В этом году **Венера** 24 марта достигнет максимальной элонгации — наибольшего удаления от Солнца, так что её вечерняя видимость превысит четыре часа, а максимальная высота над горизонтом достигнет  $36^\circ$ . Затем Солнце начнёт сокращать отставание, и к концу мая Венера практически скроется в его лучах.

Видимый диаметр планеты за три месяца увеличится с  $18,9''$  до  $57,5''$ , а блеск соответственно с  $-4,3^m$  до почти максимального:  $-4,7^m$ . Правда, в самом конце мая блеск упадёт до  $-3,9^m$  из-за уменьшения фазы с 0,62 практически до нуля. Зато у астрономов-любителей есть прекрасная возможность наблюдать за изменением серпа планеты. При такой яркости планета будет отчётливо видна на небе невооружённым глазом даже до захода Солнца.

Первый месяц весны Венера встретит в созвездии Рыб, но почти сразу, 3 марта, переместится в созвездие Овна. 8 марта она окажется



над Ураном. 30 марта Венера перейдёт в созвездие Тельца, где 3 апреля пройдёт всего в  $0,3^\circ$  южнее Плеяд. Достигнув 12 апреля границы созвездия Возничего около звезды Эль-Нат ( $\beta$  Тельца,  $1,65^m$ , В7), Венера повернёт назад навстречу Меркурию. Кстати, в этот момент рядом с ней окажутся сразу два астероида: Веста ( $8,4^m$ ) и Метида ( $11^m$ ).

**Марс** встретит весну в созвездии Стрельца, немного восточнее звезды Каус Бореалис ( $\lambda$  Стрельца  $2,8^m$ ). Любопытно, что Марс, Юпитер и Сатурн в этот момент выстроятся в одну линию, причём Юпитер будет располагаться почти посередине между своими собратьями. Но затем быстрый Марс нарушит эту картину. 20—21 марта он настигнет Юпитер, пройдя на расстоянии около  $1^\circ$  под ним. 23 марта пройдёт вплотную к Плутону, а 31 марта на границе с созвездием Козерога повстречается и с Сатурном, также пройдя на расстоянии около

$1^\circ$  под ним. В Козероге Марс и останется до лета. Наблюдать его можно утром за два-три часа до восхода Солнца низко над горизонтом на юге. Наибольшая высота над горизонтом достигает  $14^\circ$ . Блеск за три месяца увеличится с  $1,1^m$  до  $-0,1^m$ , а видимый диаметр с  $5,5''$  до  $9,2''$ , фаза около 0,9.

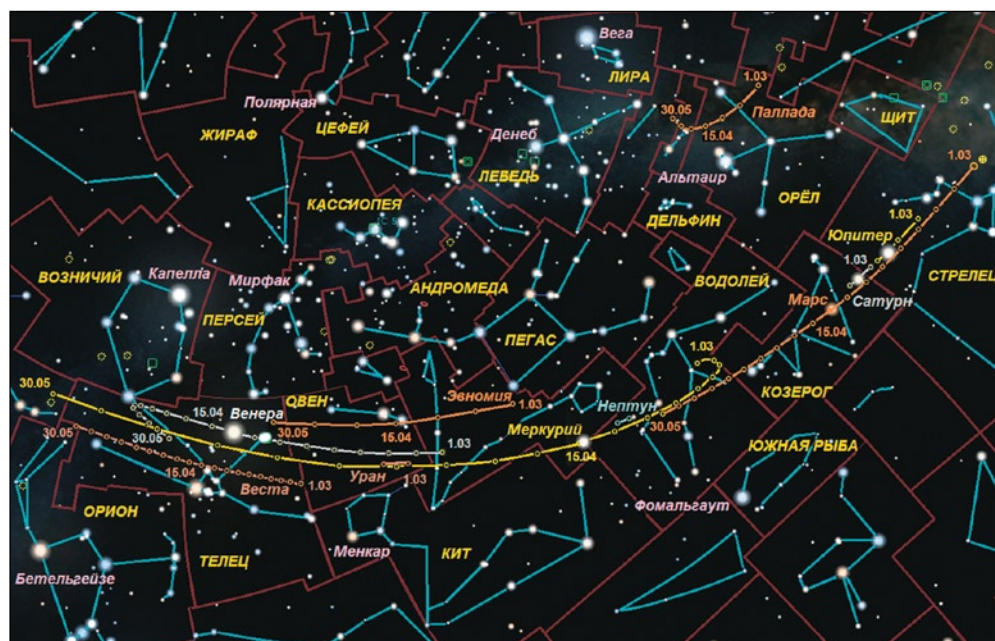
**Юпитер** проведёт весну в созвездии Стрельца, сменив 14 мая прямое движение на попятное и совсем немного не дойдя до шарового скопления М 75 ( $9,2^m$ ), которое интересно своей концентрацией, одной из самых плотных из известных. А также тем, что, возможно, является остатком карликовой галактики, которую поглотил Млечный Путь. Диаметр Юпитера растёт с  $34,1''$  до  $44,5''$ , а блеск от  $-1,8^m$  до  $-2,4^m$ . Фаза около 1. Так что его прекрасно видно на южной стороне неба; правда, очень низко над горизонтом: максимальная высота подъёма всего  $7^\circ$ — $10^\circ$ . Интервал наблюдений уве-

личивается с одного часа до трёх. 5 апреля гигант пройдёт в  $0,7^\circ$  севернее Плутона.

**Сатурн** 22 марта пересечёт границу созвездий Стрельца и Козерога. Но 11 мая он развернётся и начнёт движение обратно. В марте его практически не видно из-за малой высоты над горизонтом (не более  $4^\circ$ ). К концу мая ситуация несколько меняется: максимальная высота окружающей планеты достигнет  $13^\circ$ , а время наблюдения на юге превысит утром два часа. Её видимый диаметр  $15,4''$ — $17,7''$ , а блеск  $0,7^m$ — $0,5^m$ , фаза почти 1.

А вот для наблюдения **Урана** весна не слишком благоприятна: в конце апреля у него соединение с Солнцем, и вечерняя видимость меняется на утреннюю. Поэтому следить за Ураном можно будет только в марте

*Пути больших и малых планет на весеннем небе с 1 марта по 30 мая. Положения планет показаны для 10 апреля.*



## ВОСХОДЫ И ЗАХОДЫ СОЛНЦА И ПЛАНЕТ В МОСКВЕ С УКАЗАНИЕМ НАПРАВЛЕНИЯ

Объекты	1 марта		15 апреля		31 мая	
	Восход	Заход	Восход	Заход	Восход	Заход
Солнце	07:20 ВЮВ	18:05 ЗЮЗ	05:24 ВСВ	19:36 ЗСЗ	03:54 СВ	21:02 СЗ
Меркурий	06:45 ВЮВ	17:21 ЗЮЗ	05:17 В	17:32 З	05:06 СВ	23:11 СЗ
Венера	08:16 ВСВ	22:38 ЗСЗ	06:14 СВ	00:35 СЗ	03:58 СВ	21:34 СЗ
Марс	05:06 ЮВ	12:03 ЮЗ	03:44 ЮВ	11:56 ЮЗ	01:42 ВЮВ	12:02 ЮЗЗ
Юпитер	05:37 ЮВ	12:58 ЮЗ	02:59 ЮВ	10:36 ЮЗ	00:02 ЮВ	07:39 ЮЗ
Сатурн	06:02 ЮВ	13:46 ЮЗ	03:13 ЮВ	11:07 ЮЗ	00:13 ЮВ	08:07 ЮЗ
Уран	08:41 ВСВ	23:15 ЗСЗ	05:47 ВСВ	20:32 ЗСЗ	02:51 ВСВ	17:46 ЗСЗ
Нептун	07:39 ВЮВ	18:40 ЗЮЗ	04:45 ВЮВ	15:53 ЗЮЗ	01:46 ВЮВ	12:58 ЗЮЗ

### НАИЛУЧШЕЕ ВРЕМЯ НАБЛЮДЕНИЙ БОЛЬШИХ ПЛАНЕТ

(в скобках у соответствующего времени указана наивысшая высота подъёма над горизонтом)

Объекты	Наилучшее время наблюдений		
	1 марта	15 апреля	31 мая
Меркурий	—	—	22:00 (7°)—23:05 СЗ
Венера	18:05 (36°)—22:35 З	19:35 (36°)—00:30 ЗСЗ	21:00 (3°)—21:30 СЗ
Марс	05:10—06:40 (7°) ЮВ	03:45—04:40 (6°) ЮВ	01:40—03:00 (9°) ЮВ
Юпитер	05:40—07:05 (7°) ЮВ	03:05—5:05 (10°) ЮЮВ	00:05—03:30 (10°) ЮЮВ
Сатурн	06:05—06:40 (4°) ЮВ	03:20—04:40 (8°) ЮВ	00:30—03:00 (13°) ЮВ
Уран	19:45 (28°)—21:25 ЗЮЗ	—	—
Нептун	—	—	01:50—03:00 (6°) ВЮВ

и начале апреля на западной стороне неба. Блеск у него по-прежнему сохраняется высоким — 5,9<sup>м</sup>, так что, скорее всего, его будет видно на светлеющем утреннем небе в конце мая, но успех не гарантирован. Видимый диаметр примерно 3,3'', а фаза 1,0. Находится Уран в созвездии Овна, между звёздами Шератан ( $\beta$  Овна, 2,6<sup>м</sup>) и  $\xi$ 1 Кита (4,3<sup>м</sup>), ближе к последней.

8 марта соединение с Солнцем и у **Нептуна**, так что в первый месяц весны наблюдать его затруднительно. В апреле он восходит несколько раньше Солнца, но объект с блеском около 8<sup>м</sup> трудно найти на светлом утреннем небе. Поэтому надёжные наблюдения можно будет вести только в мае. Находится восьмая планета по-прежнему в

созвездии Водолея, чуть южнее звезды  $\phi$  Водолея (4,2<sup>м</sup>). Видимый диаметр 2,4''.

Из астероидов самой яркой останется 4 Веста (8,4<sup>м</sup>), пересекающая созвездие Тельца почти параллельно линии, проходящей через звёзды  $\xi$  (3,7<sup>м</sup>) — Альдебаран ( $\alpha$ , 0,85<sup>м</sup>) —  $\zeta$  (2,95<sup>м</sup>). 12 апреля она окажется около звезды Аин ( $\epsilon$ , 3,5<sup>м</sup>), 20 мая сблизится с Крабовидной туманностью (M1). В марте Веста видна с вечера до полуночи, высота над горизонтом достигает 44°, а вот в конце мая интервал её видимости уменьшится до одного часа, максимальная высота до 10°.

В марте—апреле почти всю ночь в созвездии Девы можно наблюдать астероиды 3 Юнону и 27 Эвтерпу с максимальной блеском около 9,5<sup>м</sup>. 15 марта в противосто-

янии окажется Эвтерпа, а 3 апреля — Юнона. Это наилучшее время для наблюдения этих малых планет: они видны в направлении, противоположном направлению на Солнце, и находятся ближе всего к Земле. 1 марта Юнона будет южнее звезды Хеза ( $\zeta$  Девы, 3,35<sup>м</sup>), а 10 апреля пройдёт рядом со звездой Минелаува ( $\delta$  Девы, 3,35<sup>м</sup>). Эвтерпа 1 марта находится восточнее звезды Завийява ( $\beta$  Девы, 3,55<sup>м</sup>), 21 марта она перейдёт в созвездие Льва. В апреле—мае ориентиром для её поиска может служить звезда  $\sigma$  Льва, но следует учитывать, что в мае её блеск снизится до 11,5<sup>м</sup>.

В апреле можно наблюдать сильный метеорный поток **Лириды**, который будет активен с 16 по 25 апреля. Название связано с тем, что



радиант потока — точка, из которой как бы вылетают метеоры, расположен вблизи самой яркой звезды созвездия Лира — Веги ( $\alpha$ ,  $0^m$ ). Пик потока ожидается в 9 утра 22 апреля, поэтому лучше всего наблюдать его в этот день перед рассветом, хотя радиант будет виден в течение всей ночи. По прогнозам ожидается 16—18 метеоров в час ( $ZHR = 16—18$ ). Радиант достигает наивысшей точки подъёма  $68^\circ$  (кульминации) в четыре часа утра. Поскольку Луна находится в фазе новолуния, её свет не помешает наблюдениям. Практически идеальные условия! Остаётся только засветка от городского освещения, но ради такого случая можно выехать и за пределы города. К сожалению, очень интенсивные ливни у этого потока бывают раз в 60 лет. А последний был в

1982 году, когда наблюдалось  $ZHR = 90$ .

С 19 апреля по 28 мая будет активен ещё один сильный метеорный поток —  $\eta$ -**Аквариды**, связанный со знаменитой кометой Галлея. Его радиант расположен около звезды  $\eta$  ( $4^m$ ) созвездия Водолея (по-латыни — Aquarius). Пик активности потока до 40 метеоров в час ожидается в 23 часа 5 мая. Но поскольку наибольшей высоты,  $13^\circ$ , радиант достигнет только в восемь утра на следующий

день, то наблюдать поток стоит в предрассветные часы (с двух до четырёх утра) 6 мая. Учитывая полнолуние, в таких неблагоприятных условиях реально можно увидеть в лучшем случае 9 метеоров в час.

Из более слабых метеорных потоков можно отметить, пожалуй, только **Виргиниды**. Это комплекс метеорных потоков с радиантами в районе созвездий Льва и Девы (Virgo), длящийся с конца января до середины мая. Главный

#### ФАЗЫ ЛУНЫ

Фаза	Март	Апрель	Май
Первая четверть	2	1, 30	30
Полнолуние	9	8	7
Последняя четверть	16	14	14
Новолуние	24	23	22
Апогей	24 (406 690 км)	20 (406 463 км)	18 (405 584 км)
Перигей	10 (357 123 км)	7 (356 909 км)	6 (359 656 км)

#### ПРОХОЖДЕНИЕ ЛУНЫ РЯДОМ С АСТРОНОМИЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ (Ю — ЮЖНЕЕ, С — СЕВЕРНЕЕ)

Дата	Объект	Проход	Дата	Объект	Проход
2.03	Альдебаран	$3.3^\circ$ С	21.04	Меркурий	$2.8^\circ$ Ю
5.03	Поллукс	$5.2^\circ$ Ю	23.04	Уран	$3.7^\circ$ Ю
6.03	М 44 (Улей)	$1.1^\circ$ С	26.04	Альдебаран	$3.8^\circ$ С
8.03	Регул	$3.8^\circ$ С	29.04	Поллукс	$4.7^\circ$ Ю
18.03	Марс	$0.7^\circ$ Ю (покрытие)	30.04	М 44 (Улей)	$1.6^\circ$ С
18.03	Юпитер	$1.5^\circ$ Ю	2.05	Регул	$4.2^\circ$ С
18.03	Плутон	$1.0^\circ$ С	8.05	Антарес	$6.5^\circ$ С
19.03	Сатурн	$2.1^\circ$ Ю	12.05	Плутон	$1.3^\circ$ Ю
21.03	Меркурий	$3.6^\circ$ Ю	12.05	Юпитер	$2.3^\circ$ Ю
23.03	Нептун	$3.9^\circ$ Ю	12.05	Сатурн	$2.7^\circ$ Ю
27.03	Уран	$3.9^\circ$ Ю	15.05	Марс	$2.8^\circ$ Ю
29.03	Альдебаран	$3.6^\circ$ С	16.05	Нептун	$4.0^\circ$ Ю
2.04	Поллукс	$4.9^\circ$ Ю	20.05	Уран	$3.6^\circ$ Ю
3.04	М 44 (Улей)	$1.3^\circ$ С	23.05	Альдебаран	$3.7^\circ$ С
4.04	Регул	$3.9^\circ$ С	24.05	Венера	$3.7^\circ$ Ю
14.04	Плутон	$1.1^\circ$ Ю (покрытие)	24.05	Меркурий	$2.8^\circ$ Ю
14.04	Юпитер	$2.0^\circ$ Ю	26.05	Поллукс	$4.6^\circ$ Ю
15.04	Сатурн	$2.5^\circ$ Ю	27.05	М 44 (Улей)	$1.7^\circ$ С
16.04	Марс	$2.0^\circ$ Ю	29.05	Регул	$4.3^\circ$ С
19.04	Нептун	$3.9^\circ$ Ю			



Поисковая карта комет C/2017 T2 (PANSTARRS) и C/2019 Y4 (ATLAS).

радиант к середине мая перемещается из созвездия Льва, где он находится в конце января, в центр созвездия Девы, рядом с его главной звездой Спика. В среднем наблюдаются 1—2 метеора в час, но встречаются и более сильные составляющие. Так, в  $\alpha$ -**Виргинидах** (поток активен с 10 марта по 6 мая, пик между 7 и 18 апреля) и  $\mu$ -**Виргинидах** (обычно активен с 1 апреля по 12 мая, пик 24—25 апреля) количество метеоров может достигать 5—10 в час. Радиант  $\mu$ -Виргинид расположен вблизи созвездия Весов.

Продолжает перемещаться вблизи Солнца долгопериодическая комета C/2017 T2 (PANSTARRS), обнаруженная в 2017 году. Как уже упоминалось в предыдущей статье (см. «Наука и жизнь» № 12, 2019 г.), её период около 295 000 лет, так что не упустите шанс увидеть редкую гостью! 4 мая она подойдёт

к Солнцу на минимальное расстояние 1,61 астрономической единицы (1 а. е. = 149,6 млн километров). Это примерно равно максимальному удалению Марса от Солнца. По прогнозу, 14 мая комета достигнет наибольшей яркости (8,3<sup>m</sup>). Надо понимать, что яркость комет довольно непредсказуема, поскольку нам неизвестен их точный состав, размер и другие характеристики, поэтому сложно рассчитать последствия их нагрева Солнцем. Специалисты секции комет Британской астрономической ассоциации на данный момент оценивают её поперечник для перигелия около 9 миль (14 км). В этот момент она будет находиться на расстоянии 1,62 а. е. от Солнца и на расстоянии 1,67 а. е. от Земли. На минимальном расстоянии 1,66 а. е. от Земли C/2017 T2 (PANSTARRS) окажется 28 мая 2020 года. Комета такой яркости не видна

невооружённым глазом, но её можно будет наблюдать даже в бинокль. Благо на широте Москвы в вечерние часы её высота над горизонтом достигает 60°. В начале марта она находится вблизи звезды Сегин ( $\epsilon$  Кассиопеи, 3,35<sup>m</sup>), 10 апреля переходит в созвездие Жирафа вблизи звезды  $\gamma$  Сам (3,35<sup>m</sup>), а 17 апреля в созвездие Большой Медведицы. В конце мая для её поиска можно ориентироваться на ярчайшую звезду «ковша» Дубхе ( $\alpha$  Большой Медведицы, 2,0<sup>m</sup>).

А вот другая комета C/2019 Y4 (ATLAS), открытая совсем недавно, 28 декабря 2019 года, интересна тем, что подойдёт достаточно близко к Земле — на расстоянии 0,78 а. е. (116,8 млн км). Произойдёт это 24 мая 2020 года. По прогнозу, перигелий кометы пройдёт 31 мая на расстоянии 0,25 а. е. от Солнца (37,7 млн км). Это ближе к Солнцу, чем Меркурий! Так что в момент сближения с Землёй её блеск будет практически максимален — около 7<sup>m</sup>. В июне она обещает стать ещё ярче, но с конца мая будет на наших широтах видна плохо. До этого момента комету можно наблюдать в течение всей ночи достаточно высоко над горизонтом. В мае, когда комета станет ярче 10<sup>m</sup>, она будет перемещаться по созвездиям Жирафа и Персея. 24 мая C/2019 Y4 (ATLAS) окажется вблизи звезды Атик ( $\sigma$  Персея, 3,85<sup>m</sup>).

Чистого неба и удачных наблюдений!

**Кандидат физико-математических наук  
Алексей ПОНЯТОВ.**





## Искусственные драгоценные камни.

В журнале «Наука и жизнь» (1890 г., № 1, стр. 10) уже были описаны чрезвычайно интересные опыты искусственного получения рубинов и изумрудов. Но тогда эти опыты имели более научное, чем практическое значение. В настоящее же время дело настолько подвинулось вперед, что опыты вышли из научной сферы и стали на чисто практическую почву; искусственные драгоценные камни уже поступили в продажу и для их приготовления открыта большая фабрика.

Это изобретение произведет переворот в ювелирном деле, не говоря уже об обесценении самих драгоценных камней. Многие лица, богатство коих состоит в предметах роскоши, в одно прекрасное утро проснутся нищими. Другое важное последствие для учреждений и лиц, выдающих ссуды под залог драгоценностей, — конечно, никто не будет выкупать вещей, потерявших ценность, если уже полученная ссуда превышает действительную их стоимость. Таким лицам и учреждениям (напр. Опекунскому совету) не мешает принять это к сведению и уменьшить ссуды под залог драгоценностей, которые могут вскоре оказаться не дороже обыкновенного стекла.

Это важное изобретение изложено в докладе, который представил в Парижскую Академию наук 10 ноября 1890 года известный ученый г. Фреми (Fremy), работавший совместно с Вернэлем (Verneuil). Вот что они сообщили в этом докладе.

Уже и ранее этим исследователям удалось получить небольшие кристаллы руби-

нов. Цель их дальнейших работ состояла в том, чтобы получить большие кристаллы и более легким способом, и эта задача решена.

Рубины получены ими горячим способом, т. е. через продолжительное прокаливание в тигле известных веществ.

Прежде для этой цели бралась смесь фтористого бария с глиноземом (т. е. окисью алюминия) и двуххромовокислым калием. Ныне изобретатели сделали следующие изменения в этом способе. Оказалось, что кристаллизации весьма способствует прибавка углекислого калия (поташа); от такой прибавки рубины получаются крупнее, причем на самый состав полученных рубинов углекислый калий не оказывает никакого влияния. Затем, ныне изобретатели берут не простую окись алюминия (глинозем), а хромовую, вместе с двуххромовокислым калием и фтористой щелочью (напр. фтористым барием). Прежде обращалось особое внимание на то, чтобы все составные части тщательно смешивать. Теперь оказалось, что, наоборот, каждую составную часть следует класть в тигель отдельно и не смешивать. Ранее прокаливание длилось сутки, — теперь неделю. При этом Фреми заявляет, что величина получаемых рубинов находится в прямой зависимости от продолжительности прокаливания, а потому уже начал опыты с прокаливанием в течение нескольких месяцев; он уверен, что тогда получатся очень крупные рубины.

В устройстве тигля также сделаны существенные изменения. Ранее накаливание производилось коксом, ныне — газом, при котором легче регулировать температуру. Полученные рубины происходили по накаливанию тигля в течение недели до  $1300^{\circ}$ . Вместо прежних маленьких тиглей теперь употребляются большие, так что Фреми и Вернэль иногда из одного тигля получали зараз по 3 килограмма (более 7 фунтов) рубинов (в необработанном виде).

Текст статьи, за исключением заголовка, дан в современной орфографии.



Рис. 1. Тигли, в которых получены искусственные рубины.

Достигнув столь блестящих результатов, изобретатели вошли в соглашение со знаменитой стеклянной фабрикой Апперта, в Париже. Кроме фабрикации рубинов в большом количестве начался и новый ряд опытов: изобретатели задались задачей найти способ делать, кроме рубинов, сафиры\*, что им и удалось. Таким образом, остается получить другие драгоценные камни, главной составной частью коих служит алюминий, а именно (кроме рубинов и сафиров), шпинель (соединение алюминия с магнием  $MgAl_2O_4$ ), хризоберилл (вместо магния в состав входит бериллий), наждак, корунд. Все эти драгоценные камни есть не что иное, как кристаллическая окись алюминия ( $Al_2O_3$ ), и разнятся по цвету и твердости вследствие примеси хрома, кобальта, железа, бериллия. Драгоценный корунд, немного уступающий по цене алмазу, есть кристаллическая окись алюминия, окрашенная в буроватый цвет подмесью окиси железа; тот же состав имеет и наждак, но в нем больше железа. Рубин есть кристаллическая окись алюминия с примесью хрома, придающего различные оттенки красного цвета. Опыты Фреми дали еще один чрезвычайно интересный результат:

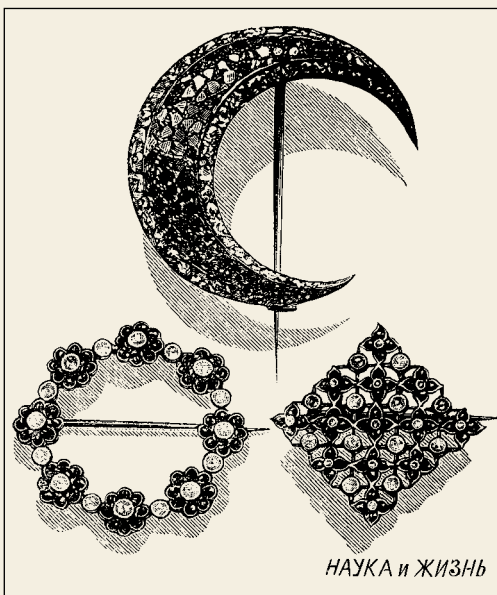


Рис. 2. Дамские украшения с искусственными рубинами.

оказалось, что и рубины могут быть такого же цвета, как сафиры (т. е. зеленого), хотя в сафирах зеленый цвет и объясняется примесью кобальта.

Итак, найден способ искусственно получать кристаллическую окись алюминия (глинозем), а следовательно, и все драгоценные камни, основой коих служит глинозем. Значение этого изобретения будет ясно, если припомним, что алюминий иначе называется глиний, т. е. служит главной составной частью обыкновенной глины, которую мы ныне всюду топчем ногами; что каждый каменный дом (кирпичный) может быть превращен в рубины, сафиры и т. д.

На гравюре 1 изображен тигель, в котором Фреми и Вернэль получили рубины; внизу гравюры находится другой, разбитый, тигель с уже образовавшимися в нем рубинами. Этот тигель имеет 25 сантим. в диаметре.

Гравюра 2 изображает в натуральную величину несколько дамских драгоценных украшений с искусственными рубинами, уже выпущенных в продажу в Париже.

\* Сафиры — устаревшее название сафиров (Прим. ред., 2020 г.).



## НЕИСКУССТВЕННАЯ ЦЕННОСТЬ

Драгоценные камни всегда были предметом роскоши — оно и неудивительно. Чтобы добыть крупный алмаз, нужен не только титанический труд, но и существенная доля везения. Больших усилий потребует и правильная огранка драгоценного камня, которая придаст ему завораживающую искрящуюся красоту и поможет занять почётное место в короне или дорогом ювелирном украшении. Брильянтовый блеск могли себе позволить только состоятельные и влиятельные особы. Это было актуально и сто, и тысячу лет назад, это остаётся справедливо и в наши дни. С другой стороны, сейчас вы можете сходить в строительный магазин и без проблем купить сверло с алмазным напылением. И быть состоятельным кротом для этого совсем не обязательно. Но так ли представляли себе будущее искусственных драгоценных камней в конце XIX века, когда французский химик Огюст Верней показал публике свои первые искусственные рубины?

Начиная разговор о драгоценных камнях, самое время определиться с понятиями: какие камни считаются драгоценными,

какие искусственными и чем они друг от друга отличаются. Под драгоценными камнями понимают красивые, редкие и, как следствие, дорогие природные минералы. Минералы отличаются химическим составом — именно он определяет то, как будет выглядеть кристалл и какие у него будут свойства. Например, алмаз — это кристалл, состоящий исключительно из атомов углерода. А во внешне очень похожем на алмаз и тоже драгоценном лейкосапфире (так называют прозрачные и абсолютно бесцветные сапфиры) никакого углерода уже не обнаружим, потому что сапфиры (корунды) — это кристаллы оксида алюминия. Минералы могут иметь примеси, за счёт которых меняется их цвет и оттенок, но в целом это вполне определённые химические вещества.

Природные минералы формировались в земной коре в разное время и в разных

*Искусственные сапфиры достигают массы 50, 100 килограммов и более. Полученную монокристаллическую заготовку (булю) распиливают, чтобы изготовить сапфировые стёкла разной формы и разного назначения.*



Фото Николая Мареева/Wikimedia Commons/CC BY-SA 4.0

условиях. Поэтому драгоценные камни из разных месторождений имеют пусть и незначительные, но отличия — в структуре или в химическом составе. Опытный ювелир часто может по внешнему виду драгоценного камня достаточно точно определить регион его происхождения. Синтетический, или искусственный, драгоценный камень — это такой же по химическому составу минерал, но выращенный в лаборатории. Методы синтеза кристаллов в лаборатории отличаются от тех, что «использует» природа, поэтому искусственные камни несут в себе определённые родовые «отметины» технического процесса, с помощью которого они получены. Это могут быть характерные микродефекты в структуре кристалла, различные примеси или, наоборот, их отсутствие. Поэтому искусственный алмаз — это самый настоящий алмаз со всеми его уникальными свойствами и эффектным внешним видом. Но если вы возьмёте искусственный и природный камни и отнесёте их в хорошо оснащённую лабораторию, то вам с уверенностью скажут «кто есть кто» (раз уж драгоценным камням присваивают имена, то не будем их «обезличивать»).

Однако помимо природных и искусственных камней существуют их имитации. Имитацией называют камень, внешне похожий на настоящий, но отличающийся от него химическим составом. Имитации драгоценных камней могут делать сознательно: внешне хорошая имитация почти неотличима от настоящего камня, а стоит на порядки дешевле. Главное — смотрится красиво. Бывают случаи, когда камни, считавшиеся долгое время драгоценными, оказываются совсем не теми, за кого их принимали. Например, крупный драгоценный камень с названием «Рубин Тимура» долгое время считался настоящим рубином, пока в 1851 году не выяснилось, что это другой, внешне похожий на рубин минерал — шпинель. Впрочем, своей исторической ценности камень от этого не потерял. Однако имитация драгоценных камней имеет смысл только для ювелирных целей, где важен «экстерьер». Если же кристалл будет где-то по-настоящему работать, а не служить украшением, то имитация никак не обеспечит ему ни требуемой твёрдости, ни оптических свойств, ни других специфических особенностей.

Сейчас искусственные рубины, сапфиры и алмазы нашли широкое применение в промышленности. Из прозрачного сапфира изготавливают прочные стёкла: ещё бы, ведь по твёрдости корунды (а сапфир и рубин — это, как мы помним, разновидности корунда) уступают лишь алмазу. К тому же сапфировое стекло устойчиво к высоким температурам и химическим воздействиям. Сапфировое стекло можно встретить в камерах смартфонов и часах — нужно очень сильно постараться, чтобы его поцарапать.

У корундов и алмазов есть ещё необычное сочетание двух полезных свойств: они хорошо проводят тепло и не проводят электрический ток. У большинства привычных материалов эти два свойства — теплопроводность и электропроводность — обычно идут рука об руку. Взять, к примеру, медь или золото — они хорошо проводят одновременно и тепло и электричество. Какой-нибудь пластик или стекло, напротив, будут хорошими изоляторами. Если взять стеклянную палочку за один конец, а другой поместить в пламя горелки, то стекло в пламени начнёт размягчаться и светиться, но пальцы будут в целости и сохранности — стекло в этом месте останется холодным. Свойство корундов одновременно быть теплопроводником и электроизолятором оказалось очень полезным для различных электронных устройств. Например, сапфировая подложка эффективно отводит тепло от греющегося кристалла мощного светодиода. На производство подложек для светодиодов в настоящее время уходит большая (если не бо́льшая) часть искусственно выращенных сапфиров.

И не забудем о том, что первый в мире лазер был создан на рубиновом кристалле, естественно искусственном. Вообще, широкое использование искусственных рубинов и сапфиров связано с относительной лёгкостью их получения. Самые крупные выращенные кристаллы уже перевалили по массе отметку 300 килограммов, как, например, искусственный сапфир, произведённый на ставропольском заводе «Монокристалл» в 2015 году.

С искусственными алмазами дела обстоят несколько хуже. Если корунды появились в лабораториях уже в конце XIX века, то до синтеза первых искусственных алмазов



прошло ещё более полувека: синтез этой формы углерода покорился исследователям лишь в 1950-х годах. Получить пусть и низкокачественные, но самые настоящие искусственные рубины сейчас можно в прямом смысле в домашних условиях, если воспроизвести нехитрую установку Вернея. А чтобы превратить графит в алмаз, потребуется не только высокая температура, но и огромное давление — около 50–70 тысяч атмосфер (для сравнения: на дне Марианской впадины «всего лишь» 1 тысяча атмосфер). Поэтому масса искусственных алмазов, полученных таким способом, пока не превышает 7 граммов, тогда как рекордсмен среди природных алмазов — кристалл по имени «Куллинан», или «Звезда Африки», весил 621 грамм. Обойтись без сверхвысокого давления в синтезе алмазов можно, если использовать технологию химического осаждения из газовой фазы. Таким способом удаётся получить довольно большие по размерам, но в то же время тонкие алмазные поликристаллические плёнки толщиной несколько миллиметров.

Искусственные алмазы прочно заняли место в промышленности: не использовать самое твёрдое в мире вещество с пользой, а не просто как дорогое украшение было бы кощунством. С помощью алмазов можно распилить любой материал, даже другой алмаз. Поэтому искусственные алмазы, не представляющие ювелирной ценности, «поселились» в пилах, свёрлах, буровых коронках и в сотнях других разных инструментов. Считается, что первым предложил использовать алмазы для бурения французский инженер швейцарского происхождения Рудольф Лешот (хотя немалую роль в изобретении приписывают и его отцу Георгу-Августу Лешоту). В самом начале 1860-х он сконструировал буровую коронку, в которой были закреплены натуральные алмазы. Такое неординарное для того времени инженерное решение открыло перед алмазами совершенно новые перспективы и отчасти предопределило будущий интерес к поиску методов получения дешёвых искусственных алмазов для промышленности. Ещё более заманчивая область будущего применения алмазов — полупроводники. Относительно недавно исследователям удалось превратить алмаз из изолятора в полупроводник, научившись встраивать в структуру алмаза атомы бора. «Алмазной» электронике про-



Фото: Junkyardsparkle/Wikimedia Commons/CCO 1.0

*Алмазный порошок придаёт режущему инструменту способность обрабатывать самые твёрдые материалы, а низкая стоимость мелких искусственных алмазов делает такой инструмент доступным.*

рочат потеснить традиционный кремний, по крайней мере в тех областях, где кремниевые полупроводники фактически подошли к своим физическим границам: микросхемы уже невозможно сделать меньше, мощнее и надёжнее.

Подведём итоги. В конце XIX века вряд ли кто-то мог предположить использование искусственных драгоценных камней в лазерах, светодиодах или микроэлектронике — в то время даже электрическое освещение было в новинку. Однако сам факт появления способа получить искусственно то, что раньше можно было только с величайшим трудом забрать у природы, пусть на малую толику, но сдвигал общественное сознание в сторону более рационального использования ресурсов планеты. И сегодня всё большую популярность получают ювелирные украшения с искусственными бриллиантами. Не потому что они дешевле, а вследствие осознанного выбора покупателями синтетических драгоценных камней. В отличие от натуральных алмазов, часто добытых не самым экологичным и не самым этичным образом, ценность искусственных камней заключается как раз в обратном — в более бережном отношении и к окружающей среде, и к людям. И если не нанести вред станет для всех нас ценнее, чем добыть что-то любой ценой, жизнь на нашей планете будет пусть немного, но лучше.

**Кандидат химических наук  
Максим АБАЕВ.**

## НОВЫЙ ТИП АККУМУЛЯТОРОВ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ЭНЕРГИИ

В числе проблем сегодняшней «зелёной» энергетики — хранение большого количества избыточной энергии, которая может накапливаться в условиях сильного ветра или высокой солнечной активности. Свинцово-кислотные и литий-ионные аккумуляторы для этой роли, увы, не годятся. Так, батареи первого типа имеют крайне ограниченную ёмкость, к тому же они слишком объёмные и дорогие. Литий-ионные аккумуляторы мало пригодны для использования на крупных промышленных объектах из-за склонности к перегреву.

Сотрудники кафедры коллоидной химии МГУ под руководством доцента Евгения Карпушкина собрали первый в России лабораторный прототип проточного окисли-

тельно-восстановительного аккумулятора. В проточных окислительно-восстановительных батареях для хранения электроэнергии используют ёмкости с жидким электролитом. Жидкий электролит пропускают через ядро батареи, состоящее из положительной и отрицательной полужаёчек, разделённых мембраной. Когда солнечные панели или ветрогенераторы производят электроэнергию, насосы прокачивают отработанный электролит через ячейки, где он заряжается в результате электрохимической реакции и возвращается обратно в ёмкость, в которой хранится. При возникновении потребности в электроэнергии через ячейку прокачивается заряженный электролит, который в ходе обратной реакции возвращает накопленную электроэнергию в сеть. Важное преимущество проточного аккумулятора: его ёмкость определяется исключительно объёмом ре-

зервуаров, а выходная мощность зависит от площади мембраны и количества ячеек, собранных в общую систему (стек). Проточные батареи могут быть масштабированы для хранения очень большого количества энергии и передачи её потребителю с исключительно высокой скоростью.

В лабораторном прототипе проточного аккумулятора, созданного в МГУ, электролитом стал раствор солей ванадия. Главное достоинство ванадиевого проточного аккумулятора в том, что в обеих его частях (в двух полужаечках, на электродах которых происходит их окисление и восстановление) находятся растворы солей одного металла. Ионы ванадия стабильны и могут долго циркулировать через ячейку без нежелательных побочных явлений. Недостаток один: относительно высокая стоимость ванадия (более 60\$ за один килограмм оксида ванадия).

Сейчас российские химики занимаются поиском оптимального материала для мембран в проточных аккумуляторах. Через мембрану должны проходить только определённые ионы. Кроме того, она разделяет две очень разные по химическим свойствам системы, поэтому должна быть исключительно химически стойкой.

## СИМ-СИМ, ОТКРОЙ ВОРОТА!

При въезде на закрытый паркинг, охраняемую территорию водителям надо либо показывать охране пропуск, либо, в случае автоматического проезда, прикладывать соответствующую пластиковую карточку к считы-

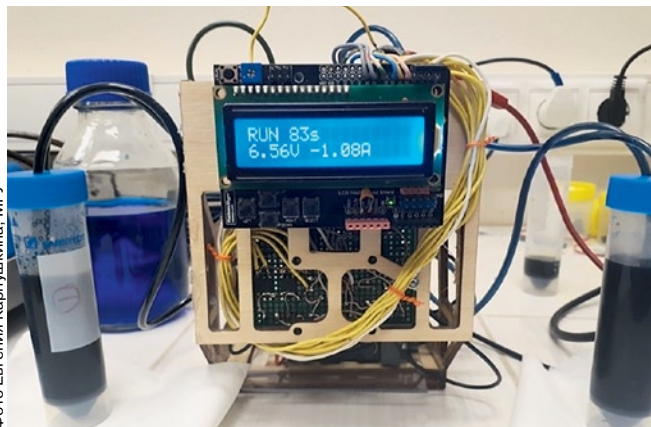


Фото Евгения Карпушкина, МГУ



вающему устройству. Так или иначе, эти действия требуют некоторого времени.

Бесконтактная RFID-система\* доступа на парковку, разработанная компанией «Микрон», даёт возможность сократить время проезда автомобиля через шлагбаум, ворота или пункт пропуска платных дорог, а значит, увеличить пропускную способность КПП. Автомобиль идентифицируется на расстоянии до 15 м, и контроль въезда/выезда автомобилей происходит в автоматическом режиме.

Система включает автомобильные метки, стандартное программное обеспечение, RFID-считыватель и контроллер, которые монтируются на имеющемся оборудовании КПП: шлагбауме, воротах и др. Автомобили, имеющие доступ на территорию, маркируются ультравысокочастотными (УВЧ) RFID-метками, которые наклеиваются на лобовое стекло или тыльную часть зеркала заднего вида. В память метки записывается необходимая для идентификации объекта информация и вносится в единую информационную базу с целью привязки к конкретному владельцу. Метки устойчивы к механическим повреждениям, воздействию тепла и света. Их невозможно подделать ввиду использования цифрового кодирования, что исключает несанкционированный заезд транспорта.

\* RFID (Radio Frequency Identification, радиочастотная идентификация) — способ автоматической идентификации объектов, в котором с помощью радиосигналов считывается или записывается информация, хранящаяся в RFID-метках (транспондерах).



Фото: «Микрон»

*Радиочастотную автометку можно устанавливать в верхней части лобового стекла.*

При приближении транспорта к КПП происходит считывание информации с метки и обмен данными с системой контроля доступа. Если проезд разрешён, шлагбаум автоматически открывается. При необходимости могут быть реализованы дополнительные опции, например, распознавание номеров, автоматизация проезда гостевых автомобилей, мониторинг перемещения транспорта и др.

RFID-система идентификации автомобиля работает автономно, не требует специальных условий эксплуатации (в том числе смены шлагбаума), устойчива к помехам и может интегрироваться с имеющейся системой контроля доступа.

### **ПЕРВАЯ ОТЕЧЕСТВЕННАЯ ПРОМЫШЛЕННАЯ СЕТЬ 5G**

Автопроизводители активно развивают цифровое производство и разрабатывают беспилотную автотехнику. Для этого требуется внедрение новых информационно-коммуникационных технологий. Именно этим

занимается завод «КамАЗ» в Набережных Челнах — производитель тяжёлых грузовых автомобилей. Здесь впервые в России развернули промышленную 5G-зону частной сети беспроводной высокоскоростной передачи данных (стандарт LTE — Long-Term Evolution). Сеть, предназначенная для решения технологических задач, объединила различные элементы производственной системы предприятия в закрытый контур, что должно обеспечить повышенную безопасность и надёжность. На первом этапе здесь развернуты системы видеонаблюдения и групповой связи, защищённого доступа к локальным информационным ресурсам и виртуального решения для удалённого обучения персонала.

Разработчики (МТС и Ericsson) заверяют, что достигнуты требуемые характеристики сети: во время тестирования максимальная скорость передачи данных в стандарте LTE достигла 46 Мбит/с, в стандарте 5G — 870 Мбит/с.

# ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ: УСПЕТЬ СПАСИТЬСЯ

Кандидат физико-математических наук Константин КИСЛОВ,  
кандидат физико-математических наук Валентин ГРАВИРОВ, Институт  
теории прогноза землетрясений и математической геофизики РАН.

*Землетрясение — наиболее разрушительное природное явление. Благодаря лучшему пониманию физики этого процесса, применению современных вычислительных средств, развитию сейсмометрии и использованию глобальных систем спутниковой навигации сейчас удаётся формировать научно обоснованные прогнозы крупных событий. Тем не менее процессы подготовки и генерации землетрясения чрезвычайно сложны, и любой прогноз даётся с определённой вероятностью. Поэтому неожиданные землетрясения происходят — и неизбежно будут происходить. Однако снизить катастрофические последствия может помочь раннее предупреждение.*

## ПЕРВЫЕ ШАГИ

Раннее предупреждение о землетрясении — это прогноз того, какие сотрясения ожидаются в том или ином месте от уже случившегося события. Дело в том, что во время землетрясения от его очага расходятся сейсмические волны, как от камня, брошенного в воду. Эти волны и регистрируются системами раннего предупреждения о землетрясении, для обозначения которых обычно используют аббревиатуру EEWS —

Earthquake Early Warning System. EEWS важны для снижения ущерба от землетрясений и быстрой оценки повреждений.

Впервые идею о раннем предупреждении высказал в 1868 году доктор медицины Дж. Д. Купер (J. D. Cooper) в газете «San Francisco Daily Evening Bulletin» после землетрясения в Калифорнии с магнитудой 7 (напомним, что магнитуда характеризует выделившуюся при землетрясении энергию). Он предложил поставить сейсмические датчики вблизи возможных эпицентров и на основе телеграфа создать автоматизированную систему тревоги, ударяющую в колокол в центре города. К сожалению, эта схема не была реализована.

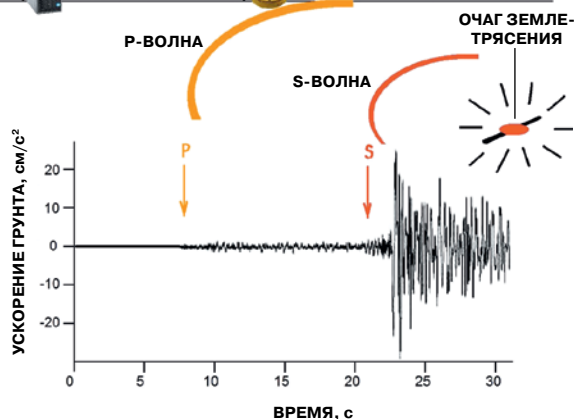
В 1875 году М. Ривет (M. Rivet), начальник телеграфа в Фор-де-Франс (о. Мартиника, Малые Антильские острова), отметил, что каждому землетрясению предшествует появление паразитных токов в проводах телеграфа. Ривет предположил, что таким образом можно получать предупреждения о землетрясениях.

Первое раннее предупреждение о землетрясении сделал Юсеф (Yusef), телеграфист



*В очаге землетрясения рождаются сейсмические волны (сейсмограмма внизу рисунка). Когда первичная Р-волна детектируется ближайшим к эпицентру сейсмометром, определяются магнитуда, положение гипоцентра землетрясения и время его начала. Разрушительная S-волна придёт к сейсмостанции через некоторое время. Если сейсмометр находится на самом объекте, то только время до прихода S-волны доступно для принятия мер. Чем дальше объект от эпицентра, тем больше время предупреждения.*

*Рисунок авторов.*





в городе Керман (Иран). Его изначальные наблюдения относятся к событию 27 мая 1897 года. Через 12 лет, 27 октября 1909 года, увидев на телеграфном аппарате такие же отклонения, он сообщил жителям дома, что надо бежать на улицу. Через шесть секунд произошло землетрясение магнитудой более 5,5. Телеграфист пытался распространить свой опыт и в газете «Новый Иран» («*Īrān-e Nau*») он писал: «Если система подключена к большому звонку, тревога может быть услышана всеми людьми, и их жизни будут спасены».

EEWS появились только в 1960-х годах — в Японии — для торможения скоростных поездов перед землетрясением. Система использует способность электронных устройств обрабатывать и передавать информацию быстрее, чем распространяются сейсмические волны. Кроме того, к наблюдателю сначала приходит быстрая (около 5 км/с), но слабая P-волна (от англ. *primary* — первичная), в которой частички грунта движутся вперёд-назад, как в обычной звуковой волне. Примерно в два раза медленнее и гораздо сильнее S-волна (от англ. *secondary* — вторичная), при прохождении которой частички грунта колеблются из стороны в сторону. Говорят, что P-волна несёт информацию, а S-волна — разрушения. Следом приходят ещё более сильные поверхностные сейсмические волны.

Как только система мониторинга детектирует P-волну, определяет энергию (магнитуду) землетрясения, координаты гипоцентра и время начала, пользователям рассылаются предупреждения. Если объект находится прямо над очагом мелкого землетрясения, P- и S-волны приходят почти одновременно и предупреждение невозможно. В большинстве действующих EEWS радиус такой мёртвой зоны составляет 20—50 км.

Современные системы сейсмомониторинга, новые программные средства обработки сигнала позволяют анализировать и передавать данные за доли секунды. Однако время для принятия мер всё равно считается на секунды, редко на минуты. Накопленный опыт показывает, что сделать за это время можно многое.

Дополнительно EEWS даёт возможность оперативно оценивать разрушения. Инфор-

**МЕРЫ, КОТОРЫЕ МОГУТ БЫТЬ ПРИНЯТЫ ЗА НЕСКОЛЬКО СЕКУНД**  
(Курсивом отмечены действия, которые уже предпринимают в ответ на предупреждение)

<b>Производство</b>
<i>Остановка промышленных процессов</i>
<i>Прекращение газоснабжения</i>
<i>Предохранение радиоактивных веществ, химикатов, ядовитых газов, топливных баков</i>
<i>Сброс давления в трубопроводах (кроме систем пожаротушения)</i>
<i>Сохранение данных компьютерных центров</i>
<i>Запуск аварийных генераторов</i>
<i>Оповещение персонала</i>
<b>Транспорт</b>
<i>Торможение поездов</i>
<i>Включение красных сигналов светофоров</i>
<i>Запрет на въезд в тоннели, на мосты; въезжать и вливать под мосты</i>
<i>Закрытие створок шлюзов</i>
<i>Отмена вылета и посадки самолётов</i>
<b>Население</b>
<i>Сигнал опасности в школах и учреждениях</i>
<i>Автоматическая блокировка лифтов на ближайших этажах зданий</i>
<i>Блокировка автоматических дверей зданий в открытом состоянии</i>
<i>Рассылка sms сообщений</i>
<i>Активация режима чрезвычайной ситуации</i>
<b>Медицина</b>
<i>Прекращение тонких процедур</i>
<i>Подготовка к приёму пострадавших</i>
<b>Службы спасения</b>
<i>Оповещение персонала</i>
<i>Включение резервного питания в больницах</i>
<i>Блокировка дверей в открытом положении</i>
<i>Вывод пожарных машин из депо и выезд в сторону потенциально сильных разрушений</i>

мация об интенсивности землетрясения в разных местах предоставляется в виде карт. Так что аварийные службы могут выделять технику и людей своевременно и соответственно разрушениям.

**ДАТЧИКИ, ИНДИКАТОРЫ И НЕЙРОННЫЕ СЕТИ**

Есть несколько стратегий организации EEWS. При барьерной стратегии сейсмические датчики размещают как можно ближе к возможному эпицентру. Это даёт



*EEWS барьерного типа для защиты города Мехико. Показаны сильнейшие землетрясения с 2002 по 2018 год. Если землетрясение происходит близко к побережью, где часто бывают сильные события, то время предупреждения составляет от 30 до 70 с. Однако землетрясение, произошедшее 19 сентября 2017 года в штате Пуэбла, магнитудой 7,1 оказалось ближе к Мехико, чем к линии сейсмометров, и предупреждение опоздало.*

*Рисунок авторов.*

относительно много времени на реагирование, если эпицентр далеко от охраняемого объекта. Так организованы сейсмические сети в Мексике, Румынии и Турции.

Самая простая стратегия — защита отдельного объекта. В этом случае один или несколько датчиков размещаются непосредственно у объекта. К этой стратегии относится EEWS, если сейсмометры расположены вдоль железной дороги (примеры — Япония, Италия и др.) или у критических объектов (например, железнодорожный тоннель под Босфором в Турции). Иногда планируется одновременная защита нескольких объектов. Например, в Киргизии система предупреждения рассчитывается для городов Бишкек, Ош, Каракол. Если объект расположен в эпицентральной зоне, эта стратегия даёт некоторое преимущество во времени по сравнению с равномерно распределённой сетью сейсмометров.

В 2005 году в Японии разработана — и с тех пор неоднократно применялась в разных регионах планеты — мобильная EEWS FREQL (Fast Response Equipment against Quake Load). Она особенно удобна для защиты от афтершоков\* во время спасательно-восстановительных работ.

Самая надёжная стратегия — организация плотных сетей сейсмомониторинга. При этом совмещаются предыдущие два подхода. Такая стратегия даёт наибольшее время для реагирования, и вероятность ошибок существенно снижается. Раньше сеть называли плотной, если расстояние между станциями было 40 км; сейчас в эпицентральных областях речь идёт о пяти и даже трёх километрах.

Чтобы рассчитать, когда и какой интенсивности сотрясение придёт в каждую точку, следует определить координаты гипоцентра, магнитуду и время в очаге, то есть время начала землетрясения. Сделать это надо быстро, для расчётов можно использовать только начальную часть Р-волны.

На расстояниях, на которых возможны разрушения, период начальной части Р-волны отражает магнитуду. Разработаны методы вычисления различных индикаторов, характеризующих этот период. Они используют один и тот же физический принцип, но дают несколько несхожие результаты. Возможно, это связано с разной чувствительностью к шумам.

Амплитуда начальной части Р- и S-волн тоже характеризует землетрясение. Однако, поскольку волны затухают со временем, связанные с амплитудой индикаторы зависят от эпицентрального расстояния. Тем не менее с их помощью можно оценить интенсивность землетрясения в той же точке, где они были получены. Это свойство используется при защите отдельных объектов. Наиболее употребимо пиковое смещение Pd (peak displacement), то есть максимальное отклонение грунта от среднего за определённый промежуток времени. На основании Pd получают абсолютную пиковую скорость — максимальную скорость, с которой будут двигаться частички грунта при самом сильном сотрясении.

Координаты гипоцентра наиболее надёжно определяются по пеленгу несколькими станциями. Но можно оценить положение источника землетрясения и по одной станции. Магнитуду землетрясения вычисляют по преобладающему периоду начальной части Р-волны. Затем из пикового смещения Pd получают абсолютную

\* Афтершок — повторный толчок, то есть толчок, происходящий после основного и меньший по силе.



Для раннего предупреждения на Игналинской АЭС планировалось создать семь сеймостанций: одну на объекте и шесть вокруг, на расстоянии около 30 км. Если бы землетрясение произошло дальше от станций, время предупреждения было бы не менее четырёх секунд. Современные исследования говорят, что для перехода на безопасный режим этого времени мало, хотя для сбрасывания замедляющих стержней и прекращения активного ядерного распада необходимы только две секунды. Рисунок авторов.



пиковую скорость. А по её эмпирическому соотношению с магнитудой рассчитывают эпицентральное расстояние. Направление, откуда пришло землетрясение, можно определить по первому движению трёх компонент сейсмометра, регистрирующих движения грунта по направлениям север-юг — «N-S», запад-восток — «E-W», верх-низ — «Z».

Существуют индикаторы, рассчитываемые по энергетическим характеристикам волн, индикаторы, отражающие скоростные показатели движений грунта и другие. Часто применяют несколько индикаторов одновременно.

Всё чаще используют методы машинного обучения. В этом случае можно обойтись без индикаторов. Глубокие нейронные сети, то есть сети, имеющие много слоёв нейронов и способные выделять практически все свойства сигналов, могут работать прямо с сейсмограммами. Они не используют

предполагаемые и упрощённые отношения между величинами, а выявляют в данных особенности, которые точно характеризуют событие.

Обилие методов вовсе не означает, что задача окончательно решена. Все индикаторы хорошо работают с землетрясениями средней силы, до магнитуды 6. При этом размер зоны разрушений сопоставим с мёртвой зоной, где предупреждение невоз-



Рисунок: <https://www.fdsn.org/networks/detail/CI/>

можно. Эта проблема особенно актуальна для районов умеренной сейсмичности. В них не часто можно встретить сейсмостойкие здания и сооружения. На подобных территориях редко бывает плотная сеть сейсмических станций. Выход — поиск более быстрых алгоритмов, совершенствование методов обработки и передачи данных. Сокращение интервала анализа с трёх до двух секунд (случай единичной станции) уменьшает радиус мёртвой зоны на 5 км.

Обычно оборудование, применяемое в EEWS, рассчитано на десятилетний срок службы, при этом в районах с умеренной сейсмичностью ощутимого землетрясения за десять лет может и не произойти. Чтобы экономически оправдать создание EEWS в таких районах, надо учитывать, что сейсмический мониторинг даёт возможность отслеживать не только землетрясения, но и взрывы, оползни, сели, лавины, карстовые провалы, мерзлотные явления. Установка дополнительных станций для EEWS позволит исследовать маломagnitude события. К тому же катастрофические землетрясения маловероятны, но они происходят.

Для анализа событий с магнитудой от 6 до 8,5 нужен большой временной отрезок записи. Вспарывание разрыва крупного землетрясения занимает много времени, но можно ли до его окончания определить конечные характеристики землетрясения — вопрос дискуссионный.

Эмпирически найдены длины требующихся для анализа участков сейсмической записи. При этом необходимо учитывать пространственное развитие разрыва. А при более крупных землетрясениях происходит насыщение индикаторов, то есть они перестают изменяться при вариации параметров землетрясения. Из-за этого можно оценить лишь минимальную магнитуду события, например, определить, что она больше 8. Но какая именно — сказать нельзя.

#### **ДЛИНА НАЧАЛЬНОЙ ЧАСТИ Р-ВОЛНЫ, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ**

Магнитуда землетрясения	Длина участка сейсмограммы, с
M5	1,5
M6	3
M7	9
M8,5	30

#### **ТОЧНОСТЬ И ДОСТОВЕРНОСТЬ**

Пользователю, конечно, не интересны ни координаты эпицентра, ни магнитуда события. Самое простое предупреждение — это тревога. Такие предупреждения даются в эпицентральной зоне обычно по показанию одного датчика, когда времени совсем мало.

Тревога бывает разного уровня. Например, «зелёный» уровень означает, что событие не опасно (предупреждение не даётся), «оранжевый» — возможны небольшие разрушения, «красный» — серьёзная опасность. В некоторых алгоритмах может быть до восьми уровней. В автоматизированных системах при управлении производственными процессами удобно использовать числовые величины. Тогда в предупреждении указывается нижняя граница в баллах по шкале интенсивности (в разных странах шкалы несколько различаются), в пиковом ускорении грунта (PGA), пиковой скорости (PGV), спектральном ускорении ( $S_a$ ) или других величинах. Предоставляется также вероятность прогнозной оценки. Для определения вероятности (и для её постоянного обновления) используют байесовский подход, то есть определяют, насколько вероятна та или иная гипотеза с учётом имеющихся знаний и их неполноты.

При оповещении населения с помощью калифорнийской системы ShakeAlert на экране смартфона высвечивается карта с отслеживанием волн землетрясения и развития разлома в режиме реального времени, показываются ожидаемая интенсивность, оставшееся до прихода сильных волн время и расчётная магнитуда.

Неопределённости в расчётах координат гипоцентра или пространственного распространения разрыва, насыщение индикаторов приводят к ложным тревогам и пропускам цели. Ложной тревогой называют предупреждение, при котором сотрясение не достигло прогнозного уровня (или события вообще не было), а пропуск цели — это случай, когда сотрясение, напротив, превысило прогнозный уровень. Чем плотнее сеть сейсмостанций и чем дальше объект от эпицентра, тем качественнее прогноз.

Современные разработки направлены на точность прогноза и увеличение времени на реагирование. В исследованиях учитывают механизм очага, специфику территории, по которой проходят сейсмические волны,

особенности грунтов, на которых расположен объект, и даже трёхмерное распространение волн.

Сотрудники Института метеорологических исследований (Япония) предложили способ отслеживания фронта волны с помощью граничного интегрального уравнения Кирхгофа — Френеля. Это аналогично принципу Гюйгенса, когда каждая точка фронта считается новым источником сферических волн, только ещё учитывают и амплитуды волн. Такой способ полезен, если источник не определён или их несколько.

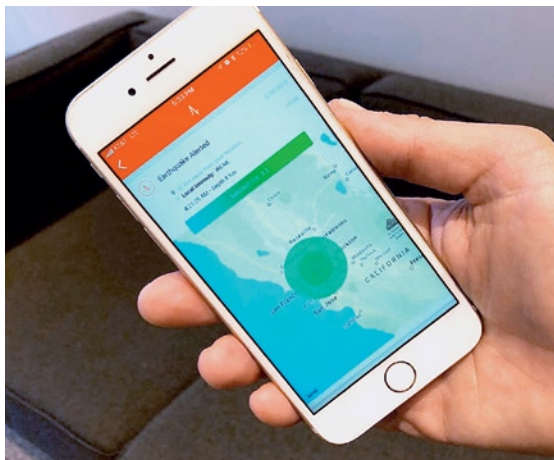
Дополнительные плотные сети дешёвых MEMS-датчиков (Microelectromechanical systems), сейсмических приборов в виде микросхем позволяют получить предупреждение за две-три секунды до пикового ускорения грунта даже в эпицентральных областях и помогают отслеживать направление разрыва.

Трудности определения крупных землетрясений стараются преодолеть с помощью глобальных систем спутниковой навигации, определяющих смещение поверхности. Их современная точность — доли сантиметра. Оценки магнитуды с их помощью доступны только через 40—60 с после землетрясения — имеется в виду время в очаге, что уже не так плохо.

Поскольку развёртывание и обслуживание сейсмических сетей — дело сложное и дорогостоящее, есть технические разработки, перекладывающие часть расходов на пользователей, проще говоря — на людей. Например, это приложения для смартфонов и ноутбуков, которые, используя встроенный акселерометр, работают как сейсмические станции. Они определяют вступление землетрясения и передают в центр обработки кусок записи. При этом отбирается не более 4% мощности процессора. У нас в России тоже есть пользователи подобных программ.

Особо отметим японскую разработку: любой человек может купить недорогой, но полноценный домашний сейсмометр и включить его в EEWS.

Оказывается, многие понимают полезность раннего предупреждения, готовы его использовать, но не



<https://www.kqed.org>

*Приложение для смартфонов SkyAlert, предупреждающее о землетрясениях в Калифорнии.*

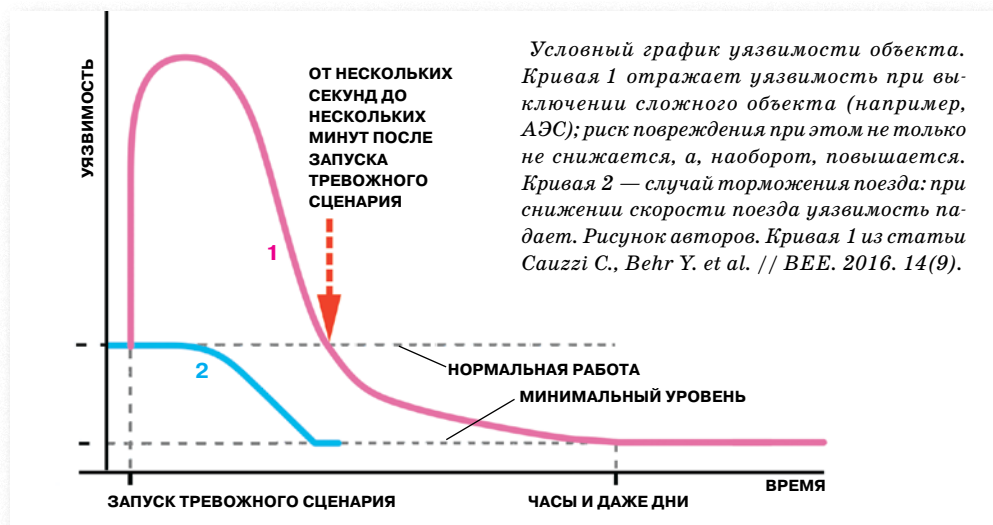
знают, как. Учёным приходится протягивать руку помощи риск-менеджерам. Интуитивно понятно, что пользователей надо предупреждать в случае, если движение земли

*Предупреждение в школах и офисах настроено на минимальную вероятность пропуска цели. Ложные тревоги можно расценивать как учебные.*



Фото Константина Кислова





может превысить некоторый уровень. Ведь при известных ускорениях какое-то оборудование будет повреждено, и его следует отключить. В противном случае (при ускорениях ниже критических) надо продолжать работу. Тем не менее этот подход приведёт к удивительно низкой экономической выгоде. Учитывая, что и повреждения, и прогноз имеют вероятностный характер, можно действовать иначе и получить более приемлемый результат. Зная, сколько времени осталось до сильного сотрясения, можно определить, целесообразно ли вообще принятие каких-либо мер.

Проще всего с предупреждением в учебных заведениях и учреждениях. Есть разработки и для более сложных приложений, используемых применительно к платным мостам, железнодорожным тоннелям, лифтам, промышленным предприятиям.

С помощью EEWS уже много сделано для снижения сейсмического риска. Однако и учёным, и инженерам, и людям, принимающим решения, остаётся обширное поле для деятельности. Требуются проработки EEWS для районов умеренной сейсмичности. Нужно и далее проводить комплексный анализ влияния местных (грунты) и региональных (путь распространения) геологических условий, улучшать и разрабатывать новые алгоритмы для уменьшения мёртвых зон, работать над исключением ложных тревог, снижением количества пропущенных событий. Поскольку речь идёт об улучшении мониторинга и алгоритмов обработки данных, основными дальнейшими направлениями

должны стать разработки пользовательских приложений, определение того, какая информация нужна, изыскание возможностей предоставить эту информацию. При этом требуются не только сценарии остановки объектов по тревоге, но и сценарии их поэтапного отключения с ориентацией на обновление EEWS, и сценарии нового быстрого запуска рабочих процессов.

В России системы раннего оповещения пока нет. Большая часть территории нашей страны с глобальной точки зрения имеет низкую сейсмичность, но её нельзя назвать незначительной. Каждые десять лет на территории РФ происходит пять-шесть разрушительных землетрясений. Со временем EEWS будет создана и у нас. И чем раньше это произойдёт, тем больше будет накоплено данных для обучения и тестирования системы, тем эффективнее она будет. Начать можно с районов повышенной сейсмичности и особо ответственных объектов. В Институте теории прогноза землетрясений и математической геофизики РАН разработан способ определения мест возможных эпицентров, основанный на методе распознавания образов, подготавливаются методики расстановки сейсмостанций для EEWS при неплотной сети, совершенствуются алгоритмы выделения Р-волны из шума.

Каждая из действующих EEWS была внедрена в ответ на значительное разрушительное землетрясение. Мы призываем внедрять системы, не дожидаясь следующего сильного землетрясения.

## ГРАВИТАЦИОННЫЕ ВОЛНЫ С МОРСКОГО ДНА

**М**еханизм возникновения цунами до конца ещё не понят, и специалисты продолжают его изучать.

Сотрудники кафедры физики моря и вод суши физического факультета МГУ совместно с коллегами из Японского агентства морских и наземных исследований и технологий (JAMSTEC) и Университета Кагавы (Япония) в ходе исследований обнаружили новое явление — свободные гравитационные волны, возбуждаемые в океане пробегающими по дну сейсмическими поверхностными волнами. Эффект открыли благодаря анализу записей, полученных сетью глубоководных обсерваторий DONET\* во время катастрофического землетрясения и цунами 11 марта 2011 года у берегов Японии.

Свободные гравитационные волны в водном слое возникают при прохождении по дну океана волн Лява и Рэлея\*\*. Эффект проявляется более чем за час до вступления волн цунами.

Короткого названия для обнаруженного явления, которое правильно бы отражало его физическую суть, пока нет. В статье, вышедшей в «Journal of Geophysical Research», исследователи предлагают аббревиатуру «FGSS waves» (Free Gravity waves excited in the ocean by Seismic Surface waves — свободные гравитационные волны, возбуждаемые в океане сейсмическими поверхностными волнами). Пока они сознательно избегают термина «предвестник цунами», так как наличие FGSS waves, как они считают, не позволяет однозначно судить о приближающейся катастрофе. Однако незначительные колебания уровня моря у берега, вызванные свободными гравитационными волнами, могут служить своеобразным естественным сигналом, извещающим о цунами. Да и сами

\* DONET (Dense Oceanfloor Network System for Earthquakes and Tsunamis) — подводная кабельная сеть обсерваторий. С её помощью исследуют и отслеживают состояние морского дна в режиме реального времени для наблюдения и анализа землетрясений и цунами.

\*\* Волна Лява — упругая волна с горизонтальной поляризацией, может быть как объёмной, так и поверхностной; волны Рэлея — поверхностные акустические волны.

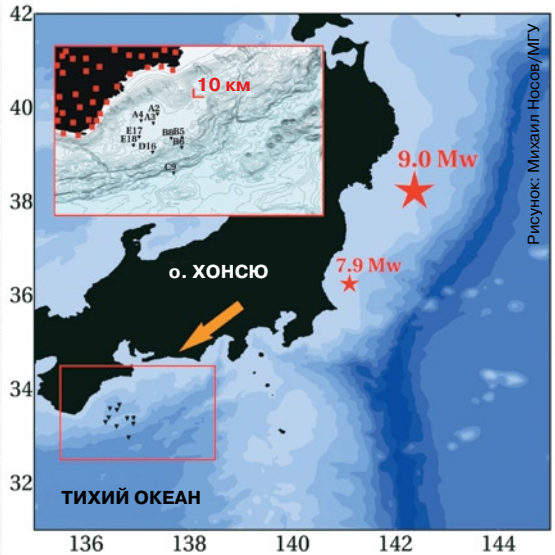


Рисунок: Михаил Носов/МГУ

*Взаимное расположение эпицентров катастрофического землетрясения и главного афтершока 11 марта 2011 года у берегов Японии (обозначены звёздочками) и подводные обсерватории DONET, анализ записей которых позволил открыть новое явление (чёрные треугольники). GPS-станции, использовавшиеся при восстановлении картины движения дна, обозначены красными квадратами. На врезке показан рельеф дна в районе системы DONET. Буквы и цифры на врезке отвечают названиям обсерваторий.*

сейсмические волны — предупреждающий сигнал. В отдельных случаях свободные гравитационные волны, вероятно, могут иметь значительную амплитуду и представлять опасность.

Геофизики с помощью разработанной на кафедре физики моря и вод суши 3D-модели CPTM (Combined Potential Tsunami Model — комбинированная модель потенциального цунами) воспроизвели обнаруженный эффект численно. Численные эксперименты показали, что свободные гравитационные волны возбуждаются только низкочастотными компонентами поверхностных сейсмических волн и исключительно в областях крутых подводных склонов. При этом ключевую роль в генерации этих волн играют горизонтальные сейсмические движения.

**По информации пресс-службы  
МГУ им. М. В. Ломоносова.**

# ОТЛИЧИТЬ КРОЛИКА ОТ ШИНШИЛЛЫ

Трудно найти человека, которого не волновало бы качество и безопасность приобретаемых товаров и продуктов. Мы тщательно изучаем этикетки, обращаем внимание на сроки годности и состав продукта, но как узнать, действительно ли шерстяной шарф сделан из шерсти, лисья шуба — из лисы, а молоко — это молоко? Сотрудники и выпускники кафедры товароведения и товарной экспертизы Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова (РЭУ) могут ответить на подобные вопросы быстро и доказательно. Это старейшее подразделение вуза было основано в 1907 году — тогда университет назывался Московским коммерческим институтом. Именно здесь зародилось научное товароведение как дисциплина — появились первые в стране учебники, первая монография, выросла научная школа.

**Кандидат химических наук Татьяна ЗИМИНА.**

Фото Андрея Лисинского.

## СОВМЕСТИТЬ НЕСОВМЕСТИМОЕ

Нас встречает заведующий кафедрой кандидат технических наук доцент Юрий Дмитриевич Белкин. Он с энтузиазмом рассказывает: «Когда кафедра зарождалась, товароведение было описательной наукой. Расширялись товарные предложения, ассортимент товаров, и необходимо было составлять что-то вроде справочников. Начиная с 30—40-х годов XX века наступил так называемый технологический этап. Научные исследования были ориентированы на создание новых товаров и разработку передовых технологий, которые позволили бы производить качественную продукцию. В 1990-е годы страна вошла в рыночные отношения, и у нас сразу выросла доля фальсифицированной и контрафактной продукции, в связи с чем мы стали активно развивать методы её выявления».

Наверное, не каждый покупатель знает, чем отличается контрафакт от фальсификата. Оказывается, всё достаточно просто. «Контрафакт — это товар, который использует чужой товарный знак: либо абсолютно такой же, либо сходный до степени смешения — например, "Адидас" — "Абибас" и т. д., — объясняет Юрий Дмитриевич. — Фальсификат — это товар, у которого намеренно снижено качество с це-

лью обогащения. Непреднамеренное снижение качества по неизвестным причинам, которое не приводит к безосновательному обогащению, — это не фальсификация».

Особенность кафедры — работа в очень разных направлениях, которые, казалось



*В одном из коридоров кафедры товароведения и товарной экспертизы РЭУ стоят два стеклянных шкафа — мини-музей контрафактной продукции.*



бы, трудно совместить в одном научно-образовательном подразделении. На кафедре сейчас 36 преподавателей, которые ведут учебные курсы по 20 различным группам товаров — продовольственных и непродовольственных. Студенты овладевают современными методами выявления контрафакта, оценки качества и безопасности товаров — молока и кваса, мехов и фарфора, электронных бытовых приборов... Причём спектр методов весьма широк — от визуальной оценки до сложного спектрометрического и хроматографического анализа и биотестирования. Сотрудники кафедры разрабатывают и новые методики.

«У нас активно развивается анализ с использованием нейронных сетей, то есть уже разработаны технологии, которые позволяют распознавать качество товаров без участия человека. Правда, я убеждён, что в ближайшие 30 лет эксперта по товарам автоматика полностью заменить не сможет», — говорит заведующий кафедрой.

Одиннадцать лабораторий-кабинетов на кафедре специализируются по какой-либо ассортиментной группе товаров. Например, лаборатория продуктов животного происхождения занимается молочными, мясными, рыбными товарами. Есть лаборатория одёжно-обувной продукции, в которой исследуют меха, ткани и т. д. И недавно открыли Институт нутрициологии и здорового долголетия, ориентированный на проблемы здорового питания.

При анализе пищевых продуктов, например молока или винно-водочных изделий, в числе инструментальных методов исследования, помимо «тяжёлой артиллерии», такой, как хроматография (дорогая и требующая много времени), специалисты кафедры используют методы, с помощью которых хотя и нельзя определить полный состав испытуемого образца, но можно быстро ответить на вопрос, подделка это или нет. Что и нужно экспертам при оценке товара.

Так, измерение электропроводности и УФ-спектроскопия изучаемого напитка дают возможность выявить фальсифицированную продукцию с вероятностью 92%. Причём по величине электропроводности можно узнать, на каком заводе был произведён напиток, поскольку на каждом производстве используется вода из конкретной скважины, то есть определённого состава, а значит, с характерной электропроводностью.

А по УФ-спектрам судят, где была произведена коньячная продукция. Да и коньяк ли это вообще. «Мы выявили два кластера спектров, характерных для двух групп коньяков — южной группы (испанский бренди, Дагестан, Грузия) и французской, — рассказывает доцент кандидат химических наук Алексей Евгеньевич Рубцов. — Дело в том, что для их изготовления используют разные сорта винограда и несколько отличающиеся технологии. Для подлинной продукции этих двух групп получены типовые спектры, есть и типовый спектр для фальсифицированных напитков». Чем качественнее коньяк, тем сильнее поглощение в ультрафиолетовой области. Дело в том, что по технологии коньяк должен выдерживаться в дубовых бочках, соответственно в него в ходе выдержки попадают дубильные вещества, которые





*Заведующий кафедрой товароведения и товарной экспертизы РЭУ Юрий Дмитриевич Белкин.*

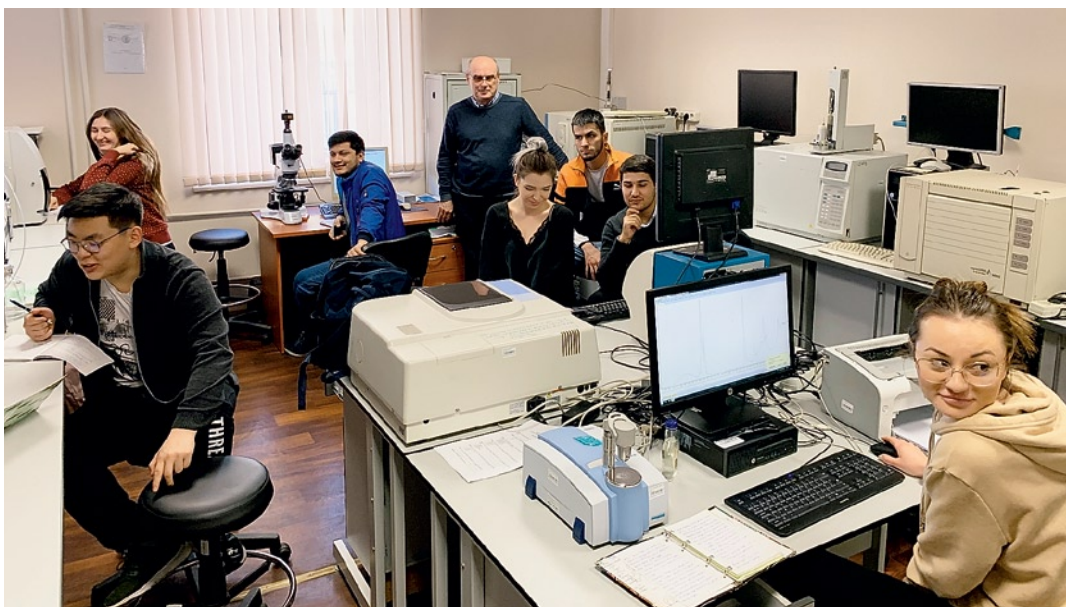
туда красителей, то есть если это фальсификат, поглощения в УФ-области не происходит».

А как узнать, разбавлен сок или нет? На этот случай у экспертов РЭУ им. Г. В. Плеханова есть своя методика: они определяют общее содержание антиоксидантов, используя цветовые характеристики напитка. Ведь общее содержание антиоксидантов меняется при

поглощают ультрафиолет. В случае, если напиток выдерживали не в дубовой бочке, а в дубовой стружке, поглощение в УФ-области происходит неполное. Если же напиток приобрёл коньячный цвет за счёт введения

добавления в сок воды, то есть по этому показателю можно определить, как сильно сок разбавлен. Просто, надёжно и быстро. Причём, несмотря на разную окраску соков, методика пригодна для различных видов

*В учебно-научной лаборатории спектрофотометрических и хроматографических методов исследования проходят студенческие практикумы. Здесь студенты осваивают основные методы аналитической химии — жидкостную, ионную и газовую хроматографию, масс-спектрометрию, УФ-спектроскопию, Фурье-спектроскопию, ИК-спектроскопию, атомно-адсорбционную спектроскопию, кондуктометрию. С их помощью можно тестировать твёрдые и жидкие, органические и неорганические вещества. Например, определять степень минерализации воды, вид пластика, сорт кофе, содержание того или иного металла (в любом продукте) с точностью до  $10^{-12}$  ат%, содержание в зерне белка, углеводов, жиров, влаги и т. д. Фото предоставлено РЭУ им. Г. В. Плеханова.*

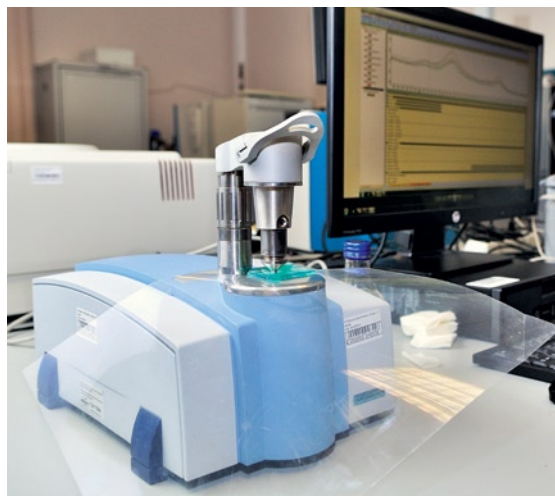


*Фурье-спектрометр даёт возможность проводить экспресс-анализ материала. Достаточно сравнить спектр образца с базой данных стандартных спектров и найти идентичный. Поиск происходит автоматически, и на экране появляется название испытуемого материала, число совпадений (в процентах) со стандартом и для многих веществ — химическая формула.*

соковой продукции, поскольку антиоксидантными свойствами обладают не только антоцианы, содержащиеся в соках красной и фиолетовой окраски, но и редуцирующие сахара, органические кислоты и т. д. Диапазоны варьирования частот для каждого вида соковой продукции, конечно, разные.

Или возьмём растительное масло. Покупая его, мы доверяем написанному на этикетке: это масло подсолнечное, это оливковое, это их смесь, а это — кукурузное. Но как проверить? Оказывается, это можно сделать с помощью экспресс-методов за пять минут. Подобные методы — измерение показателя преломления испытуемого образца и получение ИК-спектров — отработаны на кафедре для жидких жиров. По этим двум параметрам — показателю преломления в купе с поглощением на конкретных полосах ИК-спектра — отличить одно масло от другого не представляет труда. «Это как сравнить полученный отпечаток пальца с имеющимися в базе», — поясняет Белкин.

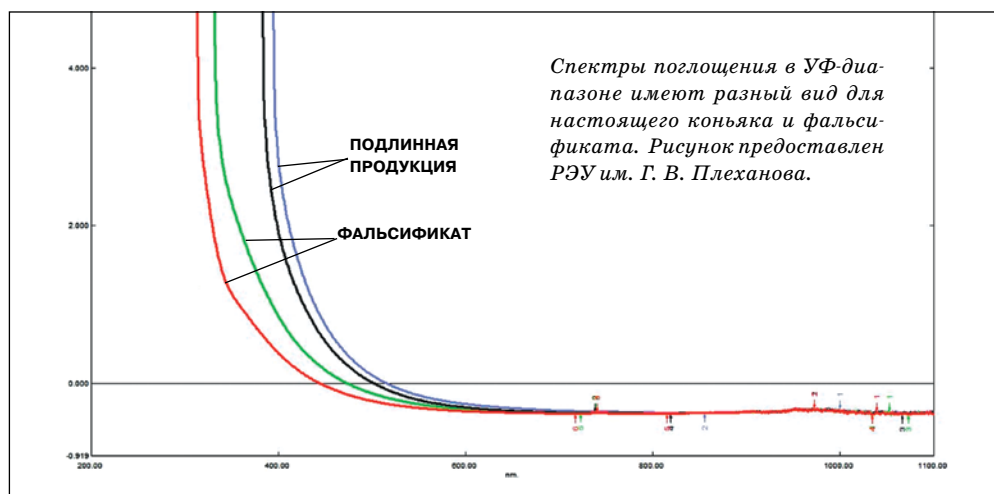
Разработка в совершенно другой области — спектрометрическая оценка полноты обжига изделия. Обычно керамические и фарфоровые изделия обжигаются на



глазок. При этом велика вероятность либо недодержать изделие, либо передержать, и определённые химические превращения могут не пройти должным образом. Спектрометрический метод даёт возможность точно определить, совершились эти превращения или нет, и соответственно понять, не пора ли окончить технологическую операцию.

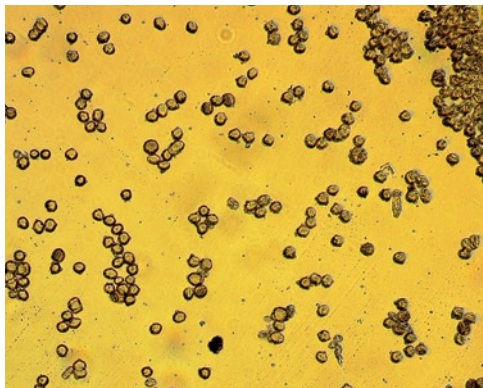
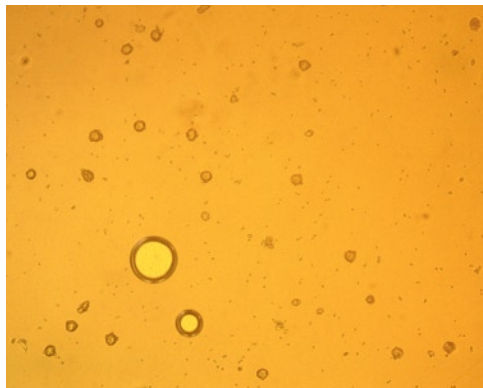
### **КАК БЫТЬ И СЫТЫМ, И ЗДОРОВЫМ?**

В Институте нутрициологии и здорового долголетия не только выявляют фальсификаты, оценивают качество и безопасность продукции, но и разрабатывают новые товары — продукты здорового питания, био-защитную одежду и др. Например, по заказу одной московской компании университет-

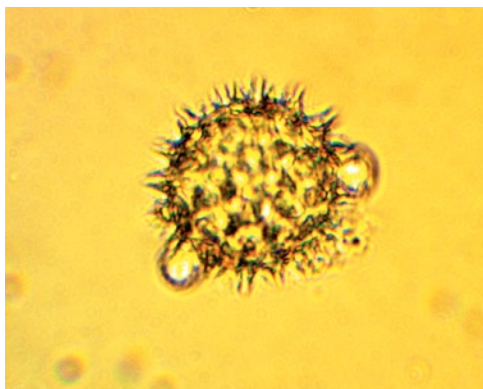
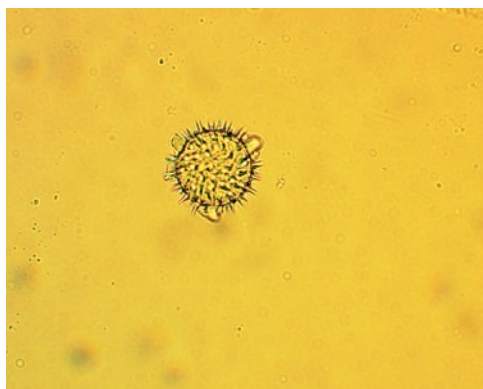


*Спектры поглощения в УФ-диапазоне имеют разный вид для настоящего коньяка и фальсификата. Рисунок предоставлен РЭУ им. Г. В. Плеханова.*





*На микрофотографии образца натурального мёда без добавок (фото справа) видно большое количество частичек цветочной пыльцы; в образце же мёда с добавками сахаров (фото слева) таких частичек заметно меньше. Фото предоставлено РЭУ им. Г. В. Плеханова.*



*Форма, размер и внешнее строение пыльцы у разных растений разные. Поэтому по внешнему виду пыльцы из образца мёда можно определить, какой именно это мёд. Фото предоставлено РЭУ им. Г. В. Плеханова.*

ские технологи улучшили рецептуру кваса и получили соответствующий патент. Создают в институте и функциональные пищевые продукты, которые обладают какими-либо оздоровительными свойствами. Здесь можно назвать иммуномодулирующее средство для профилактики атеросклероза. Фактически это рецептура биологически активной добавки, которая позволяет снизить риск развития данного заболевания. Разработка вошла в список ста лучших патентов России в 2016 году.

Немного из другой области — метод оценки нутритивного статуса человека: комплекс клинических, антропометрических и лабораторных показателей, из которых видно количественное соотношение мышечной и жировой массы тела. Такой метод тоже разработали специалисты института.

Ещё одно направление работы — исследование реакции биосистем (живых организмов) на те или иные вещества. Выявление токсичных соединений в продуктах — задача непростая и требует сложной и дорогой приборной базы. Но ответить на вопрос, качественный и безопасный ли этот продукт, соответствует ли он нормативным требованиям, можно, используя более простые методы. «Для этого мы применяем биотестирование — тестирование с помощью живых объектов, — говорит доцент кандидат технических наук Ирина Борисовна Леонова. — Экологи уже много лет в подобных исследованиях используют простейших типа инфузорий и дафний — пресноводных рачков. Они просты в разведении, неприхотливы и очень чувствительны к состоянию окружающей среды».

При проведении экспертизы в среду обитания организмов-биотестов добавляют небольшое количество испытуемого товара — менее 1%. Реакция на это малое количество может быть очень яркой: присутствие одних продуктов способствует жизнедеятельности биотестов, они активны, хорошо размножаются; добавление токсичных соединений к среде обитания ослабляет культуры, изменяет характер движения и вызывает даже гибель клеток.

«В качестве примера использования биотестирования вспомним мёд, проблемы с безопасностью которого в 2019 году возникли в связи с гибелью пчёл из-за использования опасных пестицидов, — рассказывает Ирина Борисовна. — Мёд, произведённый в районах экологического бедствия, как показало выполненное на кафедре биотестирование, токсичен — инфузории гибли при контакте с такими образцами».

Рачки и дафнии также запросто отличаются от натурального мёда от подделки. «Если это мёд с семейной пасеки — будь он из Башкирии или из центральной части России, — реакция одна и та же: они начинают двигаться быстрее, лучше, — говорит Юрий Дмитриевич Белкин. — И нравится им фермерский мёд значительно больше, чем тот, который мы встречаем в розничной торговой сети».

Однако у биотестирования есть подводные камни: реакция дафний и инфузорий бывает противоположной той, которую данный про-



*Организмы для биотестирования разводят в специальных питательных средах и содержат при определённых температуре и уровне освещенности. Испытуемое вещество добавляют строго дозированно в ёмкость с тест-объектами.*

дукт может вызвать у человека. В подобных случаях дополнительно используют другие способы оценки качества продукта. Например, в случае с мёдом можно рассмотреть его каплю в оптическом микроскопе. Если это натуральный продукт без добавок, в поле зрения можно увидеть много частичек цветочной пыльцы. Если же мёд содержит примеси, например добавки сахаров, частичек окажется меньше. Ну а фальсификат и вовсе не содержит цветочной пыльцы. Экспертам известно, сколько примерно цветочной пыльцы должно быть на единице площади образца натурального мёда. ⇨



*Обычного оптического микроскопа достаточно, чтобы наблюдать за реакцией тест-организмов (рачков, инфузорий и дафний) на введение в их среду того или иного испытуемого объекта.*

## ЖИЗНЕННЫЙ ПУТЬ ОРЕХОВ

Повышение сохраняемости товаров, то есть способности сохранять качество без значительных потерь в течение какого-то времени, — серьёзная задача. Ведь путь товара до покупателя бывает очень долгим, и продукт может терять свои полезные свойства. Яркий пример — грецкие орехи.

Орехи, в особенности грецкие, богаты питательными веществами, и их можно отнести к натуральным биоконцентрам. С древних времён считается, что орехи активизируют физическую и умственную деятельность, способствуют долголетию. «Самое высокое содержание полиненасыщенных жирных кислот (омега-3 и омега-6) из всех видов орехов отмечено именно в грецких орехах, которые также содержат большое количество антиоксидантов, полифенолов и других биологически активных веществ. Однако пищевая ценность таких “суперпродуктов” сопряжена с риском активизации окислительных процессов на любом этапе — от сбора орехов до их реализации. В результате окисления грецкие орехи приобретают прогорклые запахи и вкус и накапливают токсичные продукты окисления», — рассказывает старший научный сотрудник кандидат технических наук Ольга Валерьевна Юрина.

Такая ситуация связана с тем, что российский рынок орехов формируется в основном за счёт импортных поставок, объём которых достигает 90%. При этом в торговле нет системы отслеживания закупаемых партий орехов и объективных методов оценки их способности к сохранности (или, как говорят профессионалы, того, какой у них потенциал хранения). Кроме того, неизвестно, где они хранятся, в каких условиях. В результате сроки годности этого продукта определяются некорректно, и, как следствие, в торговых сетях более 30% грецких орехов реализуются с признаками прогорклости.

На кафедре разработали методику прогнозирования остаточного срока годности, основанную на определении исходного состава орехов. «Мы получаем из них жировую фазу, определяем в ней стандартные показатели для жиров: перекисное и анизидиновое числа\* и содержание конъюгированных диенов\*\*. После этого подставляем все данные в математическую модель и получаем

прогноз срока ухудшения их свойств», — говорит Юрий Дмитриевич Белкин.

Однако разработкой методики оценки сроков сохраняемости грецких орехов на кафедре не ограничились. Здесь придумали метод продления их срока годности. Для этого орехи обрабатывают слабым раствором природного, а потому безвредного антиоксиданта — дигидрокверцетина, который препятствует окислительному разложению жиров.

«Антиоксидант дигидрокверцетин (таксифолин, DHQ) относится к группе флавоноидов, он связывает свободные радикалы и тем самым тормозит развитие окислительных процессов. Сам дигидрокверцетин при этом окисляется до кверцетина (который, в свою очередь, окисляется до простых кислот) и не даёт окисляться пищевому продукту, — поясняет Ольга Валерьевна. — Антиоксидант безопасен и разрешён для применения в пищевых целях на территории России. Получают дигидрокверцетин из древесины сибирской лиственницы, также он был обнаружен в репчатом луке, морском чертополохе и коре пихты. Известно применение дигидрокверцетина и в качестве биологически активной добавки».

По данным Юриной, при обработке дигидрокверцетином срок годности грецких орехов увеличивается до 3,7 раза.

## УЗНАЙ, КАК ОН СВЕТИТСЯ, И Я СКАЖУ — ЧТО ЭТО

Фарфор, в зависимости от минерального состава, подразделяется по виду материала на твёрдый, мягкий (с высоким содержанием щелочных и щёлочноземельных оксидов) и мягкий костяной. Различить твёрдый и костяной фарфор можно по оттенку белого цвета. Чем сильнее выражен жёлтый оттенок, тем более низкое качество у данного фарфора. Голубоватый оттенок характерен для мягкого костяного фарфора. Цвет зависит не только от исходного сырья, но и от технологии обжига, и от оборудования.

\* Анизидиновое число — число, характеризующее содержание в растительном масле вторичных продуктов окисления (альдегидов).

\*\* Конъюгированные диены — соединения, в которых чередуются простые и двойные (тройные) связи или атомы с неподелёнными парами электронов. Их называют конъюгированными (сопряжёнными) соединениями. По содержанию конъюгированных диенов можно судить о том, как далеко зашли процессы окисления.



Например, Дулёвский фарфоровый завод производит только твёрдый фарфор. Глиносодержащие материалы (такие, как каолин), из которых получают этот фарфор, содержат оксиды железа, которые и придают ему в процессе отжига сероватый и желтоватый оттенки. Сейчас кафедра товароведения и товарной экспертизы ведёт совместную исследовательскую работу с Дулёвским заводом по использованию в качестве сырья для производства фарфора глинистых материалов нового месторождения Журавлиный лог под Челябинском. Однако понять, из какого фарфора сделано изделие, визуальным способом не всегда.

На кафедре товароведения и товарной экспертизы РЭУ группа авторов — профессор Ю. Т. Платов, доценты Р. А. Платова, Г. А. Бобожинова и А. Е. Рубцов — разработала инструментальный экспресс-метод идентификации фарфора по виду материала. Для этого они использовали сочетание спектроколориметрии, фотолюминесценции и многомерного статистического анализа данных. «Цветовые характеристики фарфора определяют, измеряя спектры отражения образцов фарфора, которые представляют в виде значений координат цвета  $L^*a^*b^*$  ( $L^*$  — светлота,  $a^*$  — краснота,  $b^*$  — желтизна) колориметрической системы Международной комиссии по освещению, — рассказывает профессор Юрий Тихонович Платов. — Однако этот способ даёт ошибки, если фарфор обладает цветовыми характеристиками, близкими к цвету костяного фарфора, при наличии в нём красящих добавок. В то же время имеющиеся в фарфоре примеси железа, марганца, хрома, урана могут служить хромофорными центрами\*, определяющими его окраску, и быть оптически активными центрами люминесценции (люминофорами) и при этом — индикаторами состава фарфора, — объясняет профессор. — Свойством люминесцировать обладают примесные ионы  $Fe^{3+}$ ,  $Mn^{2+}$ ,  $Cr^{3+}$ , урана в форме уранила  $(UO_2)^{2+}$  и собственные дефекты силикатов — кислородный центр  $O^*$ ».

\* Хромофоры (от др.-греч. χρομα — цвет и φέρο — несу) — ненасыщенные группы атомов (функциональные группы), обуславливающие цвет химического соединения и в то же время поглощающие электромагнитное излучение независимо от наличия окраски.



*Чашки из мягкого голубоватого фарфора производства Императорского завода в Санкт-Петербурге.*

Эксперименты по изучению люминесцентных характеристик фарфоровых изделий, проведённые на кафедре, подтвердили предположение о том, что для фарфора, в зависимости от состава и условий обжига, характерны определённое сочетание и соотношение интенсивностей полос оптически активных центров люминесценции. Это даёт возможность использовать люминесцентные свойства фарфора для его идентификации. «Сочетание полос оптически активных центров люминесценции и их интенсивности меняется от твёрдого до мягкого фарфора. По этому изменению судят о фазовом составе материала —



Фото Татьяны Зиминной

*Дорогой костяной фарфор отличается высокой степенью просвечиваемости, которую обеспечивает ему добавка муки из костей крупного рогатого скота. Этот фарфор содержит до 80% стекловидной фазы.*



*Два образца шкурок речного бобра: слева — стриженный мех с трафаретным рисунком леопарда, справа — натуральный, без каких-либо отделок.*

*Кролик это или шиншилла, понять неспециалисту очень трудно.*

прежде всего, об увеличении содержания стекловидной фазы», — объясняет Юрий Тихонович.

Такой спектрально-люминесцентный анализ может использоваться при экспертизе в торговле, на таможне и в криминалистике.

### **МЕХОВЫЕ МЕТАМОРФОЗЫ**

Студентов университета учат идентифицировать различные виды пушнины и меха. Сложность заключается в том, что современные способы выделки предусматривают практически полную потерю традиционных свойств меха, изменяют его внешний вид — мех стригут, красят, подвергают другим видам обработки.

«Один из самых дорогих мехов — мех шиншиллы — с успехом в настоящее время заменяется мехом кролика породы Рекс. У обоих зверьков практически одинаковая длина остевых и пуховых волос, — рассказывает профессор Ольга Витальевна Фукина. — Однако эти два меха несопоставимы по цене, поэтому их нужно уметь различать. В основном используется органолептический метод оценки, в котором задействуются все органы чувств — обоняние, тактильные ощущения, зрение. Причём таким образом можно распознавать и сорт меха, и географическое место происхож-

дения». Но в случае необходимости меха можно анализировать на спектрометре. Разный волос содержит разные белки. Сравнивая полученные спектры с базой данных по мехам, определяют принадлежность образца.

Микроскопические исследования — ещё один метод анализа меха (волоса). Он позволяет не только ответить на вопрос, кому принадлежит та или иная шкурка, крашенная она или нет, но и отличить, например, мужской волос от женского (если речь идёт о человеке). Ведь у каждого волоса своя толщина, своя структура. Подобные исследования предлагают провести студентам на занятиях для освоения микроскопического метода. В качестве образцов при этом можно использовать собственные волосы. «Ребятам интересен такой практикум, — говорит Алексей Евгеньевич Рубцов. — Ведь по толщине волоса можно даже сказать, принадлежит ли он блондину или брюнету. У первых толщина волос примерно 50—69 мкм, у вторых бывает более 100 мкм».

Выпускники вуза способны не только идентифицировать мех, но и определять его пороки, дефекты и соответственно относить к тому или иному сорту. Выпускники РЭУ могут работать в таможенных лабораториях, на фирмах, занимающихся продажей мехов, брокерами.

## БАЗАЛЬТОБЕТОН

**В** заметке рубрики «Цифры и факты» журнала «Наука и жизнь» № 2, 2020 г. напечатано со ссылкой на английский журнал «Economist», что «австралийские инженеры работают над созданием базальтобетона», поэтому я решил известить уважаемый журнал о том, что это вовсе не новое, а «давно забытое старое». Однако, к сожалению, Институт базальтовых материалов давным-давно развалился, и базальт у нас используют мало и только для теплоизоляции.

В конце 60-х годов прошлого века я вёл интенсивные исследования герметиков, в частности изобрёл армогерметики (термин мой) на основе стеклянных и базальтовых тканей, а впоследствии нетканых лавсановискозных материалов, выпускаемых Сыктывкарским заводом. В 1969 году успешно защитил кандидатскую диссертацию в Ленинградском институте ВНИИГ\*. В те времена в Москве был институт, занимающийся базальтами, и я плотно сотрудничал с ним по разработке различных тканых и нетканых материалов на основе базальтов. В частности, была создана базальтомедная ткань, которую я использовал для армогерметиков, проводящих электричество (образцы храню поныне).

Очень интересный случай произошёл у меня на лекции: появился новый слушатель по фамилии Ким, который в перерыве обратился с просьбой исследовать протечки в перекрытии на уникальном объекте — Монет-

ном дворе. Пришлось посетить это сугубо охраняемое заведение. На перекрытии технического этажа, где располагались кондиционеры и вентустройства, я отобрал образцы стяжки, служившей гидроизоляцией, защищавшей железобетонное перекрытие от влаги, сочившейся из аппаратуры.

Ким показал мне краткую инструкцию, по которой была сделана стяжка-гидрозащита. Цементно-песчаный раствор был армирован стеклотканью. В процессе исследований отобранных образцов стяжки стеклоткани я не обнаружил, были только её остатки в виде хлопьев. Мне стало ясно, что стеклоткань, разрушившаяся в щелочной среде цементно-песчаного раствора, призванная усилить стяжку, наоборот, способствовала её разрушению. В дальнейшем докопался до сути. Оказалось, что технология механизированного изготовления такой армосетки была куплена Средмашем в ГДР за 10 тысяч золотых рублей. Однако у немцев в качестве ткани использовалась ткань из алюмоборосиликатного стекла, стойкого к щёлочи, а наши «на авось» заменили нестойкой к щёлочи стеклотканью. Затраты были многомиллионные, но оказались бросовыми.

В своём кратком заключении я чётко утверждал ошибочность выполненных

работ, которые привели к необходимости счистить всю стяжку (это несколько тысяч кв. м) и заменить её обычной битумно-каучуковой гидроизоляцией.

Через некоторое время меня пригласили в кабинет замминистра Средмаша, где мне было предложено объяснить детали и выяснить, что же делать с купленным в ГДР оборудованием. Надо отметить, что стеклотканью из алюмоборосиликатного стекла наша стекольная промышленность тогда не изготовляла, а могла бы.

Высокому начальнику я рассказал, что веду исследования базальта (огромные залежи и добыча были на Украине) и базальт стоек к щёлочи, но волокна, в отличие от стеклянных, ворсисты, и надо проверить экспериментально возможность ГДРовской машины их пропускать. Дополнительные исследования, по-видимому, не входили в планы замминистра, и он в строгой форме заявил мне, что беседу с ним надо считать секретной и никому, даже своему начальству, не рассказывать.

У себя в лаборатории, созданной мной в бывшем гараже ВНИИГиМа\*\*, я проверил возможность использовать базальтовое волокно не только для армирования мастик на основе полимеров, но и как добавку в цементно-песчаный раствор. Это простое решение я и не думал подавать на изобретение, тем более что от других задумок лопалась голова.

**Кандидат технических наук Олег ЛУКИНСКИЙ, Москва.**

\* Институт гидротехники.

\*\* Институт гидротехники и мелиорации.



Фото: Jens Smit/Shippspotting



### КОРАБЛЬ БЕЗ КАПИТАНА

Нет, капитан на нём пока есть, но вмешиваться в процесс не должен. Одна из японских судоходных компаний осенью 2019 года испытала большое судно «Айрис Лидер», перевозящее автомобили, на маршруте Гуанчжоу (Китай) — Нагоя — Иокогама (Япония) длиной 2000 км. Электронный капитан использовал данные системы GPS, радаров, эхолота и видеокамер, в том числе инфракрасных. Испытания прошли успешно, передавать штурвал человеку ни разу не пришлось.

### ИСКУССТВЕННЫЙ НОСОРОГ

Носороги — вид, находящийся в опасности. Традиционная китайская медицина использует рог носорога для лечения ревматизма и подагры, хотя никакой терапевтической ценности вещество рога не имеет (см. «Наука и жизнь» № 9, 2016 г., с. 30). Йеменские ремесленники делают из рога носорога рукоятки традиционных кин-

жалов, что тоже повышает спрос. На самом деле это просто кератин — тот же материал, что в волосах, рогах, когтях и копытах любых животных. Охота на носорогов запрещена, поэтому на чёрном рынке стоимость килограмма рога доходит до 60 тысяч долларов. Выдвигаются разные подходы к решению проблемы.

Недавно английские и китайские биологи предложили делать неотличимый от натурального рога материал из конских хвостов. Ведь рог состоит из плотно склеенных волос носорога. Под

микроскопом видно, что эти волосы почти одинаковы с конскими, за исключением того, что конский волос имеет поверхностный слой из чешуек. Но его можно удалить раствором бромистого лития. Затем пучок конского волоса нужно склеить специальным белковым клеем, просушить в печи и отполировать. Отличить результат от натурального носорожьего рога можно только анализом ДНК. Защитники природы надеются, что массовое появление на рынке безупречных подделок спасёт жизнь многим животным. Гривы и хвосты лошадей постоянно растут, и их приходится подстригать. Одна Монголия в год экспортирует 900 т конского волоса.

### РЕПОРТАЖ С БОЯ ГЛАДИАТОРОВ

Так можно назвать фреску, найденную в развалинах древнеримского города Помпеи, на первом этаже дома, где, по-видимому, размещалась таверна. Рисунок размером 112 на 150 см изображает двух гладиаторов. Один из них ранен, он выронил щит. Краски рисунка прекрасно сохранились под слоем пепла, засыпавшего город в 79 году.



Фото: Handout/Press Office of The Pompeii Archaeol. Park



## ДОИСТОРИЧЕСКИЕ СОСКИ

Археологи с давних пор находят в захоронениях неолита (5—9 тысяч лет до н. э.) оригинальные глиняные сосудики высотой до 10 см с удлинённым носиком, иногда — в форме животных (см. фото сверху), иногда — нечто вроде чайничка для заварки. Предполагали, что это поилки для лежачих больных или стариков. Однако недавно проведённый анализ осадка на дне и стенках таких сосудов возрастом около 7000 лет, найденных в Баварии (Германия), показал, что в них наливали молоко коров или коз. Видимо, так вскармливали грудных младенцев, когда мать была занята добыванием пищи или ей не хватало молока.

## СКОЛЬКО ЛЕТ ВАШЕЙ СОБАКЕ?

До сих пор обычно принимали, что один год жизни человека соответствует семи годам жизни собаки. Однако зоологи из университета Калифорнии в Сан-Диего (США) после детального анализа геномов человека и собаки предлагают другой способ подсчёта. Молекулярные биологи недавно открыли, что к генам в цепочке ДНК могут прикрепляться метильные группы  $CH_3$ , вклю-

чая или выключая действие данного гена (см. «Наука и жизнь» № 8, 2017 г., с. 69). По особенностям прикрепления метильных групп можно определить возраст человека или животного с помощью анализа осадка на дне и стенках таких сосудов. Оказалось, что по этому показателю в сравнении с человеком в начале жизни собака стареет быстрее и в первые годы жизни достигает «средних лет» по человеческому календарю. Но затем старение тормозится, и за следующие 10 лет собака стареет всего на 20 лет (опять же по нашему масштабу). В общем, возраст собаки сопоставляется с человеческим по формуле  $A_h = 16 \ln A_d + 31$ ,

где  $A_h$  — возраст человека,  $A_d$  — возраст собаки,  $\ln$  (для тех, кто подзабыл школьную математику) — натуральный логарифм. Авторы формулы считают, что она годится для всех млекопитающих, и заодно установили, что 9 лет собаки соответствуют 2,5 года жизни мыши.

Работа выполнена, правда, только на одной породе — на лабрадорах в возрасте от совсем юных щенков до 16 лет, а ведь породы собак сильно различаются по размерам. Мелкие обычно долговечнее крупных.

На снимке: датский дог (продолжительность жизни 8—10 лет) и чихуахуа (13 лет).



## ПЕЧАТНОЕ СТЕКЛО

Швейцарские инженеры разработали метод печати из стекла деталей со сложной конфигурацией. Печать идёт послойно, как это обычно делается при воссоздании трёхмерных фигур. Сначала нужная деталь формируется из полимера с включёнными в него компонентами боросиликатного стекла, затем результат дважды обжигается при 600—1000°C и полимер выгорает, а неорганические компоненты сплавляются в стекло. Но пока можно так напечатать лишь предметы размером несколько сантиметров, о создании крупных изделий, вроде ваз, бутылок или оконных стёкол, речи быть не может.

## ОКАМЕНЕЛА РЫБЬЯ СТАЙКА

На западе Колорадо (США) геологи вырубили из пласта известняка возрастом около 50 миллионов лет плиту размерами 57 на 37,5 см с окаменевшей целиком стайкой рыбёшек. Всего в камне оказалось 259 рыбок вымершего с тех пор вида *Erismatopterus levatus*, характерного для эоцена. Их длина от 1 до 2,5 см, а длина такой

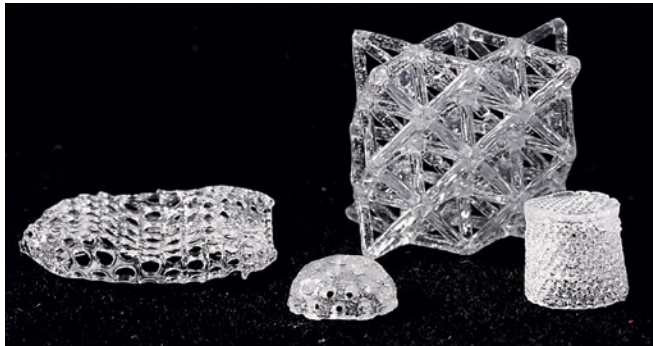


Фото: ETH Zurich/Complex Materials Group

взрослой рыбки 6,5 см, то есть окаменела рыба молодь. Как возникла такая окаменелость, не вполне понятно, но предполагают, что в мелководный водоём у самого берега прямо на стаю рыбок свалилась песчаная дюна.

## ШЕСТОЙ ПАЛЕЦ

Примерно один из 500 новорождённых появляется на свет с шестью пальцами на руках. Как утверждает группа учёных из Германии, Англии и Швейцарии, это не недостаток, а преимущество. Оказалось, что «лишний» палец движется независимо от других, и его обладатель справляется с такими задачами, для которых у других людей требуются обе руки. А томография показала, что в мозге этих людей есть особая зона, управляющая

шестым пальцем. Правда, исследованы всего два субъекта, что для серьёзных выводов маловато.

## ХОДИКИ В ШАХТЕ

Всем памятна исчезнувшие сейчас ходики — настенные часы, где вместо батареек или пружины использовалась энергия владельца часов, каждый вечер подтягивавшего гирию. Известны и гидроаккумулирующие электростанции, где во время избытка энергии закачивают воду в водохранилище, расположенное на вершине горы, а в часы пик спускают её на турбины. Совместить две идеи предлагают шотландские инженеры. В стране немало выработанных шахт. Опуская 24 груза общим весом 12 000 т на глубину 800 м, можно получить достаточно энергии для питания 63 000 односемейных домов в течение часа. Запасание энергии обойдётся вдвое дешевле, чем в литиево-ионных аккумуляторах. А поднимать грузы гораздо проще, быстрее и экономичнее, чем качать воду. Идеей заинтересовались в Великобритании, Финляндии, ЮАР, Польше и Чехии, где немало заброшенных шахт, и некоторые из них глубже 2 км.

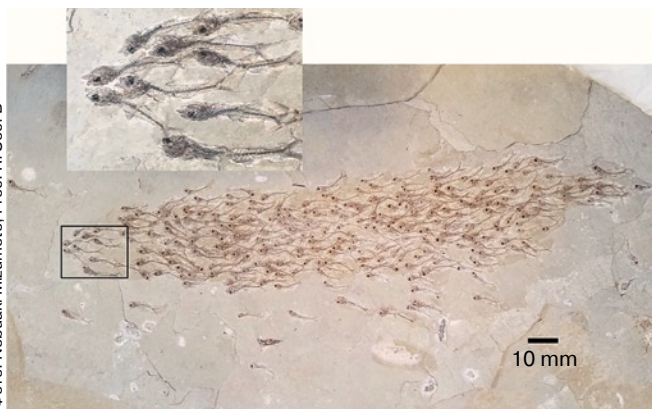


Фото: Nobuaki Mizumoto, Proc. R. Soc. B



## ПЕРЕПИСЬ ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ

Международная группа зоологов из 35 стран составила Всемирный атлас дождевых червей. Их на Земле не менее 7000 видов, длиной от нескольких сантиметров до 3 м, и многие виды ещё не открыты. Совершенно нет этих животных только в Антарктиде. Черви постоянно перерабатывают почву, повышая её плодородие, улучшая структуру и ускоряя разложение растительных остатков. За сутки червь пропускает через свой кишечник в 30 раз больше почвы, чем он весит сам. В некоторых районах квадратный метр почвы содержит более 150 особей. А их общая биомасса на гектаре поля составляет 1500 кг и более.

На снимке: самый длинный вид дождевых червей *Megascolex sp.*, эндемик Австралии. Его длина может превышать 3 м, а диаметр более 2 см. Когда он ползает в своей норе на глубине 1—1,5 м, шорох от его передвижения слышен на поверхности земли.

## В МУЗЕЯХ ПРЕОБЛАДАЮТ САМЦЫ

Английские зоологи проанализировали состав коллекций птиц и млекопитающих по каталогам крупнейших музеев естественной истории в Лондоне, Париже, Чикаго, Нью-Йорке и Вашингтоне за годы с 1751 по 2018-й. Оказалось, что 52% млекопитающих и 60% птиц представлены в музеях только самцами. В чём причина такого неравноправия? Во-первых, самцы часто выделяются огромными рогами, ярким оперением



Фото: KarinaSemi/zooblog.ru

и другими украшениями. Во-вторых, самцы многих видов крупнее самок, и это тоже способствует тому, что они больше бросаются в глаза охотникам и зоологам. В-третьих, они, как правило, активнее и отважнее самок,

поэтому самца часто бывает легче добыть.

На снимке видно, что самец утки-мандаринки гораздо ярче и красивее скромной самки.



Фото: F. C. Frenkin/Wikimedia Commons/CC-BY-SA-3.0

В материалах рубрики использованы сообщения следующих изданий: «Economist», «The Guardian», «Nature», «Nature Materials», «New Scientist» и «Proceedings of Royal Society B» (Великобритания), «Mare» и «Psychologie Heute» (Германия), «Archéologia» и «Paris Match» (Франция), «Photonics» и «Science» (США).

# ТРАГЕДИЯ ЭЙНШТЕЙНА, или

ОЧЕРК ТРЕТИЙ

Кандидат физико-математических наук,  
доктор естествознания (Германия)  
Евгений БЕРКОВИЧ.

## ЭЙНШТЕЙН В АМЕРИКЕ

### «КОНЦЛАГЕРЬ ПРИНСТОН»

В работе над единой теорией поля, которой без остатка были посвящены все силы Эйнштейна, надежда сменялась разочарованием, вслед за которым снова рождалась надежда. Это хорошо видно по переписке с другом молодости Морисом Соловиным. Письмо от 4 марта 1930 года дышит оптимизмом: *«Моя теория поля имеет хорошие успехи. В этой области успешно работает Картан. Я сам работаю с одним математиком (В. Майером из Вены. — Прим. А. Эйнштейна), замечательным человеком, который уже давно получил бы профессорскую кафедру, не будь он евреем»*<sup>1</sup>.

В 1933 году с приходом Гитлера к власти нормальная жизнь Альберта Эйнштейна закончилась, но его научная работа продолжалась в любых условиях. Потеряв жильё и работу в Германии, Эйнштейн на время поселился в бельгийском курортном городке Ле Кок, откуда он пишет Морису 19 мая 1933 года: *«Несмотря на все неурядицы и помехи, мне вместе с моим учёным другом удалось написать изящную работу, чему я очень рад»*<sup>2</sup>.

В письме, отправленном через пять лет, 10 апреля 1938 года, из Принстона (США), уже слышны грустные нотки: *«Меня ещё высоко ценят тут как старый музейный экспонат и как своеобразную гиковину, но это хобби уже проходит. Я снова с увлечением работаю вместе с несколькими очень храбрыми молодыми коллегами. Я ещё могу мыслить, но работоспособность моя значительно упала. И, наконец, умереть — не так уж плохо»*<sup>3</sup>.

Продолжение. Начало см. «Наука и жизнь» №№ 1, 2, 2020 г.

Слова о «храбрых молодых коллегах» требуют пояснения. Никогда прежде не работал Эйнштейн с молодыми физиками так интенсивно, как в Принстоне. В письме другому товарищу молодости Мишелю Бессо от 9 июня 1937 года Альберт сообщает: *«Я живу теперь как старый отшельник в милом домике, утопающем в зелени, и с прежним удовольствием бьюсь над проблемами. Самое прекрасное здесь то, что я могу работать вместе с молодыми коллегами»*<sup>4</sup>.

Молодые исследователи не числились в штатном расписании принстонского Института перспективных исследований ассистентами или помощниками Эйнштейна. Они приходили по своей воле помогать ему в работе, не обращая внимания на то, что такое поведение здесь не поощрялось. Независимость в суждениях, стремление к справедливости, заметный общественный темперамент создателя теории относительности сделали его неудобным человеком в глазах руководства института, прежде всего директора Абрахама Флекснера. В науке и в частной жизни Эйнштейн не признавал компромиссов с совестью. Он часто высказывался о политике и общественных проблемах, которые пытался решить с позиций пацифизма и общечеловеческих, наднациональных ценностей. По словам Роберта Оппенгеймера, *«в нём всегда была какая-то волшебная чистота,*

<sup>1</sup> Эйнштейн Альберт. Письма к Морису Соловину. Собрание научных трудов в 4 томах. Том IV, с. 547—575. — М.: Наука, 1967, с. 552.

<sup>2</sup> Там же, с. 554.

<sup>3</sup> Там же, с. 555.

<sup>4</sup> Переписка А. Эйнштейна и М. Бессо. 1903—1955. В книге: У. И. Франкфурт (сост.). Эйнштейновский сборник 1977, с. 5—72. — М.: Наука, 1980, с. 10.

*одновременно и детская и безгранично упрямая»<sup>5</sup>.*

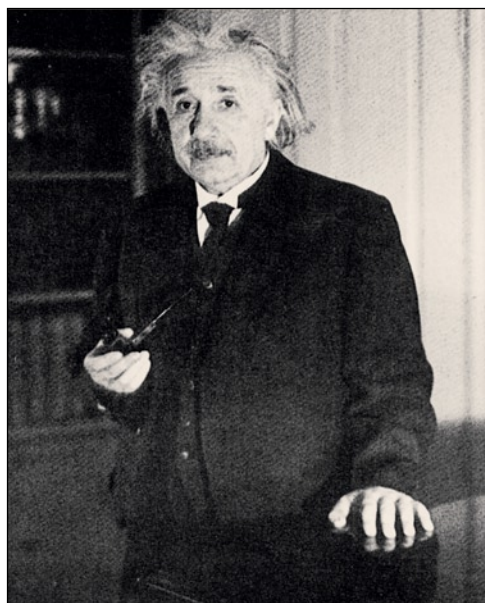
В глазах Флекснера публичная активность великого физика вредила репутации института. Пригласив Эйнштейна в Принстон, он пытался — ещё до переезда учёного в Америку — запретить<sup>6</sup> ему выступить в лондонском королевском Альберт-Холле 3 октября 1933 года<sup>7</sup>. И в Принстоне Флекснер требовал от Эйнштейна «не высовываться», по-малкивать и не раздражать политических противников. Он изложил свои условия в письме, написанном 13 октября 1933 года, когда Эйнштейн был на пути в Новый Свет. Это письмо вручили Эйнштейну члены попечительского совета института Эдгар Бамбергер и Герберт Маас при встрече на таможне Нью-Йорка. Флекснер предупреждал: *«Нет сомнений, что в нашей стране существуют организованные банды безответственных нацистов. Я совещался с местными властями и с правительственными чиновниками в Вашингтоне, и все они убеждали меня, что для Вашей безопасности в Америке Вам необходимо хранить молчание и воздерживаться от публичных выступлений. Вас и Вашу жену с нетерпением ждут в Принстоне, но, в конечном счёте, Ваша безопасность будет зависеть от вашей собственной осторожности»<sup>8</sup>.*



*Конрад Габихт, Морис Соловин, Альберт Эйнштейн (слева направо), начало 1900-х годов. Фото: Архив общества Альберта Эйнштейна, Берн, Швейцария.*

Альберт Эйнштейн и сам не очень любил шумихи публичных выступлений, но стерпеть посягательства на свою свободу не мог.

*Альберт Эйнштейн, 1938 год. Фото: Архив Лотты Якоби, университет Нью-Гемпшира, США.*



<sup>5</sup> Пайс Абрахам. Научная деятельность и жизнь Альберта Эйнштейна / Пер. с англ. В. И. и О. И. Мацарских. Под редакцией А. А. Логунова. — М.: Наука, 1989, с. 18.

<sup>6</sup> Fölsing Albrecht. Albert Einstein. Eine Biographie. — Ulm: Suhrkamp, 1995, S. 766.

<sup>7</sup> Это выступление подробно описано в моей книге «Революция в физике и судьбы её героев. Альберт Эйнштейн в фокусе истории XX века» — М.: URSS, 2018, с. 328—330.

<sup>8</sup> Пайс Абрахам. Научная деятельность и жизнь Альберта Эйнштейна / Пер. с англ. В. И. и О. И. Мацарских. Под редакцией А. А. Логунова. — М.: Наука, 1989, с. 434.

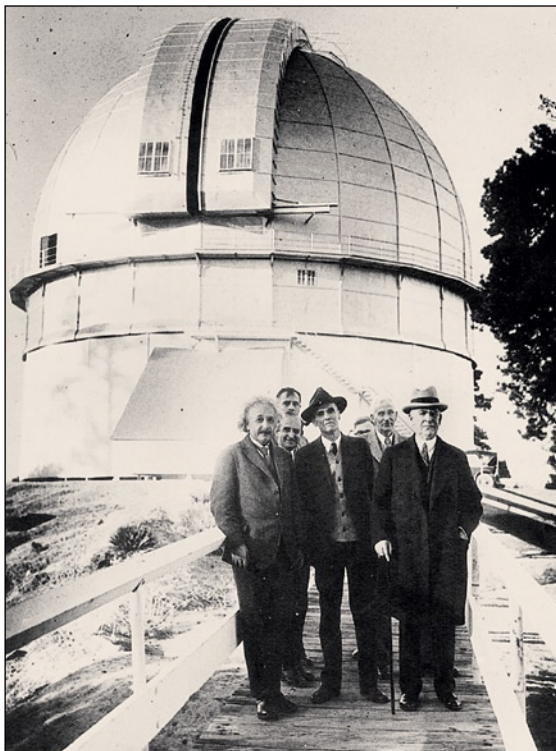




*Альберт Эйнштейн (справа) со своим ассистентом Вальтером Майером (слева) в обсерватории Маунт-Вилсон в Калифорнии, США, 29 января 1931 года. Фото: Архив обсерватории Хейл, Пасадена, Калифорния, США.*

Тем более что Флекснер явно терял чувство меры и впадал в истерики по пустякам. Его выводили из себя даже такие мелочи, как разговор Эйнштейна с представителями какой-то школьной газеты. А после того как Эйнштейн собрался выступить со скрипичным номером в благотворительном концерте в Нью-Йорке в пользу беженцев из Европы, Флекснер устроил скандал

*Альберт Эйнштейн и Вальтер Майер с коллегами при посещении обсерватории Маунт-Вилсон, 1931 год. Фото: Архив издательства Assosiated Press, Франкфурт-на-Майне, Германия.*



организаторам концерта, угрожая уволить Эйнштейна за такое своеволие<sup>9</sup>.

Дело дошло до того, что Флекснер стал вскрывать почту Эйнштейна и отвечать отказом на приглашения учёному выступить где-то с докладом. Каплей, переполнившей чашу терпения, стало приглашение из Белого дома от президента Франклина Делано Рузвельта. Приглашение организовал хорошо знавший Эйнштейна раввин Нью-Йорка Стефен Вайс, ожидавший, что Эйнштейн привлечёт внимание президента к судьбе других еврейских беженцев из Германии, оказавшейся под властью нацистов. В начале ноября 1933 года письмо из Белого дома пришло в Принстонский институт, и Абрахам Флекснер, не говоря ничего Эйнштейну, ответил президенту Соединённых Штатов Америки: «Профессор Эйнштейн приехал в Принстон, чтобы в тишине заниматься научной работой, и абсолютно невозможно даже в виде исключения раги общественных интересов прерывать её»<sup>10</sup>.

Ещё одним аргументом Флекснера стала забота о безопасности Эйнштейна, которому якобы угрожают «безответственные нацистские банды». Письмо в Белый дом заканчивалось сообщением, что руководству Принстонского института пришлось, с согласия Эйнштейна, отказаться от приглашения научного сообщества, работой которого профессор действительно интересуется, из чего можно было сделать вывод, что встреча с президентом США для него интереса не представляет.

Этот казус с приглашением в Белый дом, которое не дошло до адресата, и отказом от встречи с президентом стал известен Эйнштейну благодаря сообщению Генри Моргентау, заместителя министра финансов в правительстве Франклина Рузвельта. Реакция учёного была незамедлительна. В первых, он сразу же написал супруге пре-

<sup>9</sup> Fölsing Albrecht. Albert Einstein. Eine Biographie. — Ulm: Suhrkamp, 1995, S. 766.

<sup>10</sup> Там же, S. 767.

зидента Элеоноре Рузвельт о своей безусловной заинтересованности во встрече с её мужем, который «с огромной энергией берётся за самые громадные и тяжелейшие проблемы нашего времени»<sup>11</sup>.

Во-вторых, Эйнштейн выразил раввину Вайсу своё возмущение поведением Флекснера, указав в адресе отправителя письма «Концлагерь Принстон». Наконец, в-третьих, он послал в попечительский совет принстонского института длинный список бестактностей, ошибок, самовольий Флекснера с просьбой оградить его от вмешательств в личную

жизнь и обеспечить условия для спокойной работы. Если это невозможно, то недавно назначенный профессор физики предлагал начать переговоры о достойном прекращении отношений с Институтом перспективных исследований<sup>12</sup>.

Угроза подействовала. Флекснер оставил Эйнштейна в покое, но отношения между ними были безнадежно испорчены. А в Белом доме великий физик всё же побывал: в январе 1934 года он с Эльзой гостил у президента Рузвельта и провёл ночь в кабинете Бенджамина Франклина<sup>13</sup>.

Не жаловал директор Института перспективных исследований и тех сотрудников, которые работали с мятежным профессором. По воспоминаниям Леопольда Инфельда, в институте ходил упорный слух, будто в интересах научной карьеры молодым сотрудникам лучше держаться от Эйнштейна подальше<sup>14</sup>. Поэтому молодые



Альберт и Эльза Эйнштейн (слева) с ассистентом Эйнштейна Вальтером Майером (справа) на пароходе «Германия» возвращаются в Европу после поездки в Америку, 1931 год. Фото: Архив издательства Moos & Partner, Мюнхен, Германия.

исследователи, помогавшие Эйнштейну в работе, явно рисковали своим карьерным ростом. Прямых доказательств, конечно, нет, но фактом остаётся то, что ни один из добровольных ассистентов Эйнштейна не получил постоянной должности в Принстоне — ни в штате Института перспективных исследований, ни в университете<sup>15</sup>.

### «ЭЙНШТЕЙН ПРЕДУПРЕЖДАЕТ МИР»

Весной 1946 года шестидесятисемилетний профессор Альберт Эйнштейн перешёл в статус почётного профессора, эмеритуса, хотя внешне в его жизни ничего не изменилось: Институт перспективных исследований в Принстоне сохранил ему оклад, рабочий кабинет и все прежние условия для работы. В письме Эрвину Шрёдингеру от 20 мая 1946 года Эйнштейн поясняет: «...так как я угрожал, что при выходе на пенсию оставлю Принстон, что при моей популярности сочли нежелательным»<sup>16</sup>.

Осенью того же года директором института в Принстоне стал известный физик Роберт Оппенгеймер, бывший в годы войны научным руководителем Манхэттенского

<sup>11</sup> Это письмо Эйнштейна от 21 ноября 1933 года цитируется по книге: Fölsing Albrecht. Albert Einstein. Eine Biographie. — Ulm: Suhrkamp, 1995, S. 767.

<sup>12</sup> Там же.

<sup>13</sup> Пайс Абрахам. Научная деятельность и жизнь Альберта Эйнштейна / Пер. с англ. В. И. и О. И. Мандарских. Под редакцией А. А. Логунова. — М.: Наука, 1989, с. 435.

<sup>14</sup> Infeld Leopold. Leben mit Einstein. Konturen einer Erinnerung. — Wien: Europa-Verlag, 1969, S. 52.

<sup>15</sup> Fölsing Albrecht. Albert Einstein. Eine Biographie. — Ulm: Suhrkamp, 1995, S. 781.

<sup>16</sup> Там же, S. 822.



*Хелен Дюкас, Альберт Эйнштейн, Марго Эйнштейн (слева направо) дают клятву при получении американского гражданства. Трентон, Нью-Джерси, США, 1 октября 1940 года. Фото: Архив издательства Moos & Partner, Мюнхен.*

проекта, общепризнанный «отец атомной бомбы». Талантливый учёный и организатор научных исследований, Оппенгеймер отличался неуравновешенным характером и иногда непредсказуемым поведением.

В 1926 году, в самый горячий период становления квантовой механики, двадцатидвухлетний Оппенгеймер приехал в Гёттинген, чтобы учиться теоретической физике у Макса Борна. Юноша быстро схватывал новый материал, отличался сообразительностью и неплохой подготовкой, но его поведение на семинаре гёттингенского профессора быстро восстановило против него всех слушателей. Роберт мог прервать любого докладчика, не обращая внимания на его возраст и заслуги, побежать к доске и показать, как тот или иной вывод можно получить логичнее или проще, чем у выступающего. Другим слушателям семинара такие постоянные прерывания и поправки явно не нравились. Попытки профессора мягко указать энергичному американцу правила корректного поведения на научном семинаре оказались безуспешными. В конце концов, терпение слушателей лопнуло, и Борн

получил от них письменный ультиматум. Организатором этого действия была любимица Борна, талантливая студентка Мария Гёпперт, будущий лауреат Нобелевской премии по физике.

На листе бумаги, который выглядел как кусок пергамента, в стиле средневекового документа была составлена угроза, что все участники семинара будут его бойкотировать, если не прекратятся постоянные прерывания докладчиков.

Интеллигентный профессор не знал, как поступить. Напрямую входить в конфликт со своим студентом из Америки он не хотел и потому нашёл другой выход: оставил документ на лекторском пульте так, чтобы его содержание было хорошо видно тому, кто подойдёт к доске, а сам на несколько минут покинул аудиторию.

Расчёт полностью оправдался. Когда Борн вернулся, он нашёл Оппенгеймера бледным и непривычно молчаливым. После этого прерывания докладчиков полностью прекратились.

Щепетильный Макс Борн опасался, что нанёс гордому молодому человеку смертельную обиду, но тот внешне это никак не показал. А после успешной защиты сделал профессору ценный подарок — оригинальное издание «Аналитической механики» Лагранжа.

Однако Борна после этого эпизода никогда не приглашали в Принстон, в Институт перспективных исследований, которым после войны руководил его бывший студент, хотя многие физики-теоретики побывали там по приглашению Оппенгеймера. В своих воспоминаниях Макс Борн подчёркивает, что не знает точной причины, почему его не приглашали: может быть, помимо личной обиды, сыграл свою роль отказ Борна участвовать в атомных проектах<sup>17</sup>.

Альберт Эйнштейн ценил нового директора принстонского института как «необычайно способного человека с многосторонним образованием», однако близких контактов между ними не было — возможно, потому, что их «научные взгляды были диаметрально противоположны»<sup>18</sup>.

С приходом в руководство института деятельного нового директора обстановка сильно изменилась. Оппенгеймер привлёк к работам много талантливой молодёжи, воспитанной на квантовой механике и не

<sup>17</sup> Born Max. Mein Leben. Die Erinnerungen des Nobelpreisträgers. — München: Nymphenburger Verlagshandlung, 1975, S. 312—313.

<sup>18</sup> Fölsing Albrecht. Albert Einstein. Eine Biographie. — Ulm: Suhrkamp, 1995, S. 822.



представляющей другой её интерпретации, кроме копенгагенской.

Идеи Эйнштейна были этим молодым людям далеки, никто из них не стремился присоединиться к его работе. На великого физика смотрели как на историческую достопримечательность, как смотрели бы на Исаака Ньютона, внезапно появившегося в Принстоне.

И тем не менее Эйнштейна окружала такая аура, которая действовала на всех. Абрахам Пайс (на написанную им биографию Эйнштейна мы часто ссылались) описывает свои ощущения во время работы научного симпозиума, проходившего в Принстоне 19 марта 1949 года по случаю 70-летнего юбилея автора теории относительности: *«Мы уже сидели, когда вошёл Эйнштейн. На мгновение в зале воцарилась полная тишина, а потом все встали, приветствуя его. Думаю, такая реакция была типичной не только для молодёжи. Несколько раз я разговаривал с Эйнштейном в присутствии Паули, отнюдь не трагавшего застенчивостью, но и в его поведении что-то немного менялось. Чувствовалось, насколько он почитает Эйнштейна. Поведение Бора, несмотря на научные разногласия, было примерно таким же»*<sup>19</sup>.

К атомной тематике, которая с приходом нового директора стала занимать всё больше места в программе Института перспективных исследований, Эйнштейна не привлекали — у него не было допуска к секретным материалам, — поэтому совещания Оппенгеймера с другими бывшими участниками Манхэттенского проекта проходили на втором этаже в закрытом режиме, без посторонних. На этих совещаниях под большим секретом обсуждались вопросы создания водородной бомбы. Ни с Энрико Ферми, ни с Джоном фон Нейманом, ни с Эдвардом Теллером и с другими участниками совещаний Эйнштейн обсуждать вопросы ядерного оружия не мог.

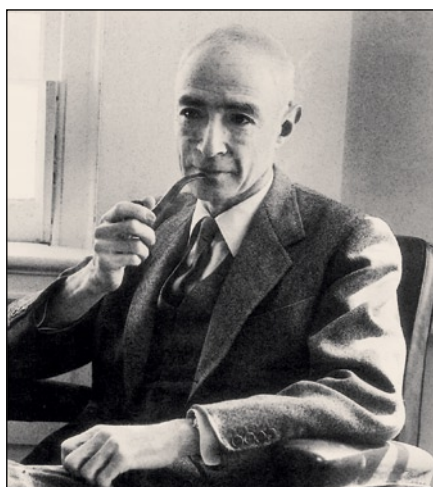
После того как стало известно, что Советский Союз провёл в 1949 году успешные испытания собственной атомной бомбы, президент Гарри Трумэн решил форсировать свою программу создания

термоядерной водородной бомбы, по разрушительной силе во много раз превосходящей атомные. Об этом он заявил в радиообращении к американскому народу 31 января 1950 года.

Через две недели, 12 февраля 1950 года, Альберт Эйнштейн выступил в телевизионной программе, посвящённой проблемам термоядерного оружия. Его выступление записывалось на плёнку в Принстоне.

Ведущей круглого стола в телестудии была вдова скончавшегося пять лет назад президента Франклина Делано Рузвельта Элеонора Рузвельт. В передаче участвовал, кроме Эйнштейна, и Роберт Оппенгеймер, бывший в то время ещё и главой Генерального совещательного комитета недавно созданной Комиссии по атомной энергии и одним из главных консультантов президента США Гарри Трумэна. Как ни странно, в этот раз взгляды обоих учёных совпали, оба были против создания супербомбы — правда, по разным причинам. Эйнштейн так объяснил своё возражение против новой программы правительства: *«Водородная бомба возникает в общественном сознании как вполне вероятная достижимая цель. Президент торжественно объявил о её ускоренном создании. Если это произойдёт, то она принесёт радиоактивное заражение атмосферы и связанное с этим уничтожение всего живого на Земле в пределах её технических возможностей. Развитие происходит незаметно. Каждый шаг представляется неминуемым»*

*Роберт Оппенгеймер, 1950-е годы. Фото: Архив Улли Штельцер, Франкфурт-на-Майне, Германия.*



<sup>19</sup> Пайс Абрахам. Научная деятельность и жизнь Альберта Эйнштейна / Пер. с англ. В. И. и О. И. Мадарских. Под редакцией А. А. Логунова. — М.: Наука, 1989, с. 14.

следствием предыдущих. А в результате нам всем всё отчётливее светит общее уничтожение»<sup>20</sup>.

Роберт Оппенгеймер тоже высказался против проекта водородной бомбы, но совсем с другим обоснованием. Аргументы Эйнштейна он считал несерьёзными, как и всю его деятельность в последние десятилетия. Не случайно он как-то назвал принстонского профессора «полностью чокнутым»<sup>21</sup>.

Оппенгеймер считал новый проект водородной бомбы нереалистичным и слишком дорогим. Эти деньги, по его мнению, лучше было бы направить на расширение атомного арсенала Америки. Через год, когда Эдвард Теллер и математик Станислав Улам разработают новую схему водородной бомбы, Оппенгеймер изменит мнение и поддержит идею её ускоренной реализации. Однако колебания с поддержкой проекта супербомбы в феврале 1950-го ему припомнят члены Комиссии по расследованию антиамериканской деятельности, когда через четыре года встанет вопрос о политической неблагонадёжности «отца атомной бомбы»<sup>22</sup>.

Резонанс от выступления Эйнштейна по телевидению 12 февраля 1950 года был оглушительным. На следующий день газета «New York Post» вышла с огромным

*Сестра Альберта Эйнштейна Майя. В доме брата в Принстоне она жила до своей кончины. Фото: Архив агентства Photopress, Цюрих, Швейцария.*



заголовком через всю первую страницу: «Эйнштейн предупреждает мир: запретите водородную бомбу или погибните»<sup>23</sup>. Многие газеты мира перепечатали этот материал.

С темпераментом молодого человека вмешивался семидесятилетний Альберт Эйнштейн в политические проблемы Америки и всего мира. Во времена, когда сенатор Джозеф Маккарти организовал серию политических гонений на лиц, сочувствовавших коммунистам, Эйнштейн защищал права человека и призывал к гражданскому неповиновению. В послевоенной Америке учёный снова оказался в том же положении, как в Веймарской республике: левые и либералы его поддерживали и прославляли, правые же обвиняли в предательстве и требовали лишить его гражданства и выслать из страны<sup>24</sup>.

Особенно волновала учёного интеллектуальная свобода человека, которая в то время в США всё более и более ограничивалась. Его лаконичные, но сочные высказывания находили широкую аудиторию и выполняли главную задачу: поднять тревогу, привлечь внимание общества к той проблеме, которая его сильнее всего заботила. Он написал 18 ноября 1954 года в газету «Reporter»: «Если бы я был молодым человеком и стоял бы перед выбором, как лучше всего зарабатывать средства к жизни, то я бы не стал ни исследователем, ни учёным, ни преподавателем, а стал бы жестянщиком или уличным торговцем в надежде, что этим я сохранию хотя бы небольшую часть независимости, которая при нынешних обстоятельствах ещё возможна»<sup>25</sup>.

Такое яркое противопоставление относительной свободы жестянщиков с несвободой интеллектуалов снова вызвало обще-

<sup>20</sup> Einstein Albert. Über den Frieden. Weltordnung oder Weltuntergang? Hrsg. von Otto Nathan und Heinz Norden. — Neu Isenburg: Abraham Melzer Verlag, 2004, S. 520.

<sup>21</sup> Брайен Дэнис. Альберт Эйнштейн / Пер. с англ. Е. Г. Гендель. — Минск: Попурри, 2000, с. 674.

<sup>22</sup> См. статью Александра Шварцбурга «Дело Оппенгеймера: "суд чести" или "процесс ведьм"?» // «Наука и жизнь», 2015, № 10.

<sup>23</sup> Fölsing Albrecht. Albert Einstein. Eine Biographie. — Ulm: Suhrkamp, 1995, S. 824.

<sup>24</sup> Там же, S. 825.

<sup>25</sup> Einstein Albert. Über den Frieden. Weltordnung oder Weltuntergang? Hrsg. von Otto Nathan und Heinz Norden. — Neu Isenburg: Abraham Melzer Verlag, 2004, S. 608.

ственный шок. Газету забросали письмами возмущённые читатели. Карикатуристы всего мира рисовали учёного то в фартуке розничного торговца, то с раздвижным слесарным ключом. Профсоюз слесарей-водопроводчиков и слесарей-монтажников из Чикаго принял Эйнштейна своим почётным членом, выдал ему профсоюзный билет. Главное, что газеты Америки вынуждены были обратиться к теме зажима интеллектуальных свобод. Выскажись в подобном ключе кто-то другой, вряд ли бы это вызвало такой резонанс. Но Эйнштейн всегда был в центре внимания прессы, знал это и использовал свою популярность на благое дело.

Коллеги великого физика знали, что он серьёзно верит в то, за что борется. И всё же ему приходилось разъяснять свою позицию. В письме Эйнштейна Артуру Траубу из Йельского университета от 24 ноября 1954 года читаем: *«Я бы хотел подчеркнуть, что методы невежд, которые, пользуясь своим высоким властным положением, сплошь и рядом неразумно тиранизируют профессиональных интеллектуалов, не могут безропотно быть приняты этими самыми интеллектуалами. Подобным образом действовал Спиноза, который отказался от профессуры в Гейдельберге (в противоположность Гегелю. — Прим. А. Эйнштейна), чтобы зарабатывать себе на хлеб, не закладывая свою свободу»*<sup>26</sup>.

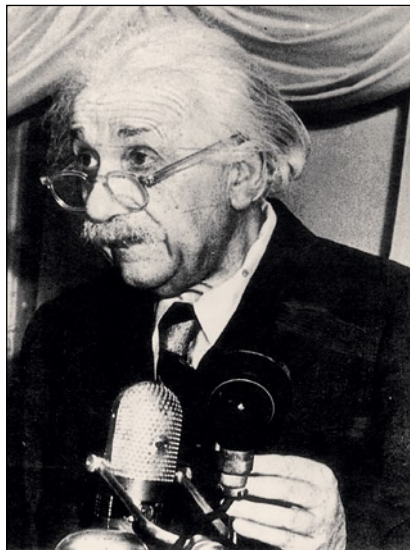
Общественные и политические дела волновали его не менее научных. В начале января 1955 года семидесятипятилетний Эйнштейн благодарит своего старого друга, бельгийскую королеву-мать Елизавету Баварскую за новогодние поздравления и тут же переходит к политике: *«Когда я смотрю сегодня на человеческий мир, ничто не поражает меня столь сильно, как короткая память в вопросах, касающихся политики. Вчера Нюрнбергские процессы, сегодня вооружение Германии, проводимое под большим давлением»*<sup>27</sup>.

<sup>26</sup> Hermann Armin. Einstein. Der Weltweise und sein Jahrhundert. Eine Biographie. — München: R. Piper, 1994, S. 540.

<sup>27</sup> Einstein Albert. Über den Frieden. Weltordnung oder Weltuntergang? Hrsg. von Otto Nathan und Heinz Norden. — Neu Isenburg: Abraham Melzer Verlag, 2004, S. 610.

<sup>28</sup> Там же, S. 618.

<sup>29</sup> Там же, S. 621.



*Альберт Эйнштейн во время выступления по телевидению 12 февраля 1950 года. Фото: Архив компании Wide World Inc., Нью-Йорк.*

Главную опасность для человечества Эйнштейн видел в грядущей мировой ядерной войне. Ему оставалось прожить всего два месяца, но и за это время судьба дала ему возможность ещё раз послужить обществу на этом фронте. Началом акции стало письмо его любимого английского философа Бертрانا Рассела от 11 февраля 1955 года с предложением убедить общественность и правительства ведущих стран, что в ядерной войне, если она произойдёт, не будет ни победителей, ни побеждённых, а человечеству грозит общее уничтожение. Рассел просил великого физика: *«Есть ли у Вас возможность собрать под Вашим руководством примерно шесть человек высшей научной репутации, чтобы выпустить совместную декларацию, которая разъяснит необходимость предотвращения войны? Эти люди должны быть в своих политических взглядах столь различны, чтобы подписанная ими декларация очевидным образом не могла иметь ни прокоммунистическую, ни антикоммунистическую направленность»*<sup>28</sup>.

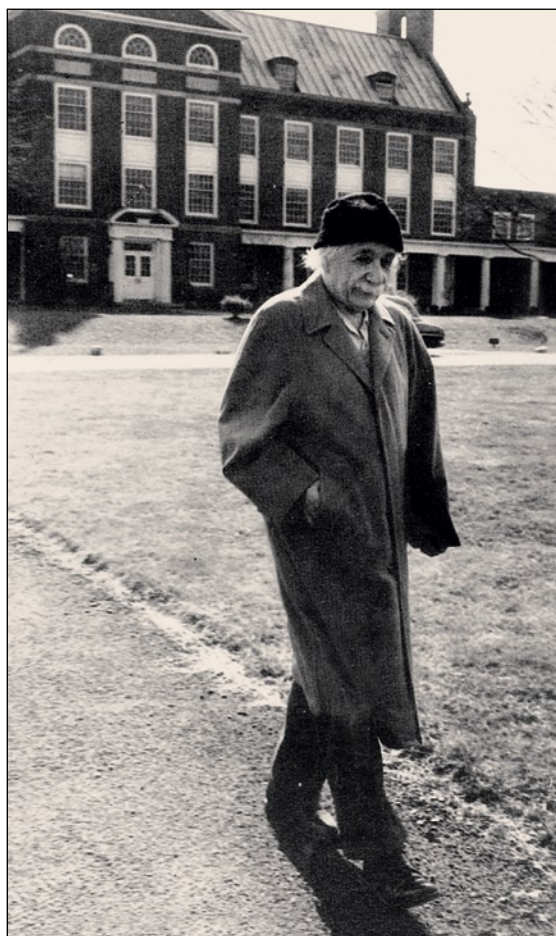
Альберт Эйнштейн, который перед этим перенёс тяжелейший приступ болезни, оборвавшей через два месяца его жизнь, ответил на той же неделе, 16 февраля 1955 года: *«Я согласен с каждым словом Вашего письма от 11 февраля»*<sup>29</sup>. ⇨



К Расселу у Эйнштейна было особое отношение: он высоко ценил не только смелость и последовательность его политических взглядов, но и литературный талант писателя и философа. В то время, когда сестра Майя была прикована тяжёлой болезнью к постели в его доме, Альберт читал ей вслух разные книги. В письме Мишелю Бессо, написанном 12 декабря 1951 года сразу после её кончины, Эйнштейн сообщает: «В годы её страданий мы вместе прочитали большую часть лучших книг, написанных во все времена. Но больше всего она любила Бертрана Рассела, и я, кстати, тоже. Стиль его достоин восхищения, и до глубокой старости он так и остался каким-то озорником»<sup>30</sup>.

Бертран Рассел подготовил окончательный текст декларации, получившей на-

*Альберт Эйнштейн на пути с работы домой, 1952 год. Фото: Архив фотографа Эстер Бабли, Нью-Йорк.*



звание «Манифест Рассела—Эйнштейна». Альберт попытался привлечь к общему делу Нильса Бора, признанного главу школы квантовых физиков. Он написал своему давнему другу и вечному оппоненту письмо от 2 марта 1955 года в таком шутовском тоне, будто разговаривал с ним в копенгагенском институте: «Дорогой Нильс Бор, не мурьтесь так, речь идёт не о наших старых разногласиях по физике, а о том, в чём между нами царит полное единство мнений»<sup>31</sup>.

Эйнштейн признался, что не хотел бы подписывать декларацию первым, чтобы не навредить общему замыслу: «Моя подпись была бы полезна в Европе, но не в США, где меня считают паршивой овцой (не только в вопросах науки. — Прим. А. Эйнштейна)»<sup>32</sup>.

Несмотря на «полное единство мнений», Нильс Бор отказался участвовать в этой акции. Эйнштейн подписал Манифест 11 апреля 1955 года и послал его с коротким сопроводительным письмом Расселу. Это была последняя подпись великого физика под официальным документом.

Помимо Рассела и Эйнштейна декларацию подписали ещё восемь учёных из шести стран: Перси Бриджмен и Герман Мёллер из США, Сесил Пауэлл и Джозеф Ротблат из Великобритании, Фредерик Жолио-Кюри из Франции, Леопольд Инфельд из Польши, Хидэки Юкава из Японии и Макс Борн из Германии. К ним вскоре присоединился Лайнус Полинг из США. Всего под Манифестом подписались одиннадцать известных учёных; все они, за исключением Ротבלата и Инфельда, нобелевские лауреаты.

Бертран Рассел послал копии подписанного Манифеста главам основных заинтересованных правительств: президенту США Дуайту Эйзенхауэру, председателю Совета министров СССР Николаю Булганину, премьер-министру Великобритании Энтони Идену, президенту Франции Рене Коти, председателю КНР Мао Цзэдуну, премьер-министру Канады Луи Сен-Лорану.

<sup>30</sup> Переписка А. Эйнштейна и М. Бессо. 1903—1955. В книге У. И. Франкфурт (сост.). Эйнштейновский сборник 1977, с. 5—72. — М.: Наука, 1980, с. 41.

<sup>31</sup> Einstein Albert. Über den Frieden. Weltordnung oder Weltuntergang? Hrsg. von Otto Nathan und Heinz Norden. — Neu Isenburg: Abraham Melzer Verlag, 2004, S. 625.

<sup>32</sup> Там же, S. 626.



Сорок с лишним лет назад Эйнштейн подписал другой манифест, вошедший в историю как «Призыв к европейцам». Он был составлен в год, когда началась Первая мировая война, известным врачом-кардиологом, профессором Берлинского университета Георгом Фридрихом Николаи. Автор манифеста призывал людей, которым дорога культура, объединиться и создать «Союз европейцев», под управлением которого войны на континенте станут столь же невозможными, как война между Баварией и Вюртембергом внутри Германии<sup>33</sup>. Тогда идея манифеста Николаи—Эйнштейна провалилась, документ, кроме его автора Георга Николаи и Альберта Эйнштейна, внесшего в текст небольшую правку, практически никто из берлинских интеллектуалов не подписал.

Судьба Манифеста Рассела—Эйнштейна оказалась совсем иной. О нём заговорила пресса многих стран. Даже в Ватикане призыв остановить ядерную войну нашёл

<sup>33</sup> Беркович Евгений. Революция в физике и судьбы её героев. Альберт Эйнштейн в фокусе истории XX века. — М.: URSS, 2018, с. 44.

<sup>34</sup> Einstein Albert. Über den Frieden. Weltordnung oder Weltuntergang? Hrsg. von Otto Nathan und Heinz Norden. — Neu Isenburg: Abraham Melzer Verlag, 2004, S. 664.

*Дом Эйнштейна в Принстоне на Мерсер-стрит, 112, который он купил в 1935 году. Фото: Архив издательства Moos & Partner, Мюнхен.*

положительный отклик: официальный печатный орган папского престола газета «L'Osservatore Romano» назвала Манифест благородным призывом и сожалела только о том, что аналогичный призыв Римского папы не получил столь широкое признание<sup>34</sup>.

Манифест Рассела—Эйнштейна лёг в основу решений первой Пагуошской конференции учёных за мир, разоружение и безопасность, состоявшейся в июле 1957 года в канадском городе Пагуоше (провинция Новая Шотландия). С тех пор такие конференции проводятся регулярно, один-два раза в год, а с 2007 года решено собираться раз в два года.

Альберт Эйнштейн судьбу подписанного им Манифеста уже не застал, он скончался через неделю после того, как подписал его, и за три месяца до того, как документ был официально опубликован.

*Редакция благодарит автора за предоставленные иллюстрации.*

*(Окончание следует.)*





## ИСТОРИЯ СЕЛЁДКИ

Для средневековых обитателей побережья Европы от Исландии до Амстердама сельдь была таким же важным ресурсом, каким сегодня для Ближнего Востока является нефть, пишет немецкий журнал «Mag», посвящённый морю и его жизни.

Эта небольшая рыбка повлияла на историю Европы сильнее, чем большинство королей. Упоминания о ней встречаются в старинных фолиантах, например в шестнадцатитомной хронике «Деяния датчан», написанной в XII веке историком Саксоном Грамматиком. Вот как он описывает ход сельди в проливе Каттегат между Данией и Швецией: «Весь пролив так наполняется рыбьими стадами, что в нём нередко застревают суда и даже сильным гребцам не удаётся их продвинуть. И ловят эту рыбу не

какими-то орудиями, а просто выхватывают из воды голыми руками». Ещё и в сравнительно недавнем издании 1924 года «Жизни животных» Брема говорится: «Сельдей такая масса, что для лодки бывает опасно попасть в середину стаи. Длинное весло, воткнутое в гущу стаи, остаётся торчать из воды вертикально». Во Фландрии (регион Бельгии) раскопали помойку, куда древние обитатели этой местности веками выбрасывали обглоданные сельдочные скелеты, их там два-три миллиона. Судя по этой массе, каждый житель Фландрии потреблял в год около 300 сельдочек, и так шло веками. Но примерно до 1000 года сельдью питались в основном прибрежные жители.

Массовость добычи объясняется тем, что сельдь — самая стайная из рыб. В большой массе рыба чувствует себя защищённой, всегда можно спрятаться в самую гущу стаи. Правда, для сетей, изобретённых человеком, скупивание не защита, а скорее повадка, удобная для того, чтобы поймать сразу всё стадо.

Кстати, немецкое название этого вида рыб — Негинг филологи связывают со словом Неег — войско. Видимо, массовое движение рыбьих стаи напоминало поход огромной армии. В русском языке слово «сельдь» в письменных текстах известно с 1497 года. Предполагают, что оно пришло из скандинавских языков: в датском, норвежском и исландском звучит как sild.

Вскоре почти вся Европа приняла христианство, а с ним — и строгие правила поста. Календарь XII века насчитывал в году около 140 дней, когда следовало поститься. Рыбу можно потреблять и в постные дни, а самой обильной рыбой оставалась сельдька. Тут-то и пришлось изобрести способы засола рыбы, чтобы улов не портился. Солёная сельдь без холодильника хранится два года.

*Порт Фрейзерборо (северо-восток Шотландии) в сезон ловли атлантической сельди, 1880-е годы. На промысел выходили до 30 000 судов. Своего пика лов достиг в 1907 году, когда в Германию, Восточную Европу и Россию отсюда было отправлено 2,5 млн бочек солёной и копчёной сельди.*



Фото: Scottish Fishing Museum





Копчёная сельдь хранится ещё дольше, чем солёная. Перед копчением её выдерживали две недели в рассоле и две недели коптили дымом в специальных печах (см. 4-ю стр. обложки). Копчёная селёдка считалась сортом ниже солёной; её покупали бедняки, ею пробавлялись послушники в монастырях (полноправные монахи получали солёную). На этой рыбе поднялся Ганзейский союз, торгово-промышленное объединение полутора сотен городов, в основном немецких. Среди них был и городок Люнебург, прямо в центре которого на небольшой глубине имеются богатые залежи каменной соли. Это оказалось удобно: пойманную сельдь было чем консервировать (с 1980 года добычу соли пришлось закрыть, так как город стал понемногу проваливаться в выработанные пустоты). От побережья Балтики до Люнебурга сравнительно недалеко, так что соль для селёдки нашлась весьма кстати. Согласно немецкой хронике, в 1474 году на потрошении и засолке пойманной сельди только в одном городке трудились 174 женщины. Несколько дней потрошёную рыбу выдерживали, засыпав солью, а затем отправляли в бочки, на одну пятую наполненные рассолом. Качество каждой бочки, куда вмещалось около тысячи рыб, гарантировала сургучная печать Ганзы. По данным 1400 года, из провинции Сконе (тогда Дания, ныне Швеция) было отправлено 65 000 бочек сельди. Но к концу XVI века бизнес захирел. В Европу пришёл очередной ледниковый период, сельдь изменила места обитания и нереста, да и балтийскую популяцию просто повыловили. Годовые уловы к нашему времени по сравнению с 1960 годом снизились более чем в два раза.

Но и сейчас это важный промысловый объект. Атлантическая сельдь вместе с добычей из других океанов и морей составляет четверть всего рыбного урожая. В Европе

основная добыча приходится на Норвегию (треть всего улова) и Исландию (до 15%), хотя исландцы держат всего 49 траулеров.

## ВЫ ЧТО-ТО СКАЗАЛИ?

Группа австралийских, итальянских и немецких лингвистов, исследовав множество языков, утверждает, что нашла слово, общее если не для всех 6000 языков, насчитывающихся на Земле, то для очень многих из них, причём не связанных никаким родством. Это междометие «А?», которое мы произносим, не дослышав или не поняв что-то, сказанное собеседником.

В некоторых языках из трёх десятков, охваченных исследованием, оно звучит, скорее, как «Э?», «Ха?» или «Хэ?», а в сапотекском (язык некоторых мексиканских племён) — «Ай?». Но всё же родство и даже идентичность выражений в языках племён Намибии, Австралии, Непала, Лаоса, Америки и во многих индоевропейских языках, к которым относится и русский, бросаются в глаза (точнее, в уши). Это «А?» заменяет более подробные вопросительные слова, также произносимые в случае недопонимания и везде разные. Например, в русском «Что?», в немецком «Wie?», в итальянском «Come?», в английском «What?» и так далее. Но и русские, и немцы, и англичане, и иные народы охотно заменяют свои вопросительные слова примерно одним и тем же звуком. В разных языках «А?» может звучать с такой интонацией, которая носителю другого языка даже не всегда кажется вопросительной. Но это уже зависит от мелодики данного языка.

По наблюдениям первооткрывателей универсального слова, ситуация неполного понимания или плохой слышимости возникает при разговоре на всех изученных ими языках в среднем каждые 90 секунд. Вопросительное «А?» выскакивает в среднем через 835 миллисекунд после того, как слуша-

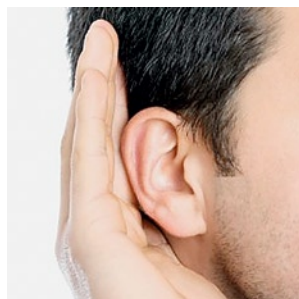


Фото: Pixabay/PD

тель чего-то не понял. За эти миллисекунды он старается самостоятельно разобрать то, чего не слышал сразу.

Некоторые критики данного исследования пытались утверждать, будто «волшебное слово» на самом деле и не междометие, и не слово вообще, а так, звук, невольно вырывающийся у человека, когда он чего-то не понял. Нечто вроде лёгкого покашливания или сопения. Но тогда почему оно не совсем одинаково у пользующихся разными языками, а несёт особенности местного членораздельного говора? Кашляем-то мы все одинаково.

Авторы теории полагают, что одинаковый или очень близкий способ выражения недопонимания в очень разных языках (всего их исследование охватило 31 язык из 16 языковых семей) — результат конвергенции. Это явление хорошо известно биологам: так, путём конвергенции образовалась обтекаемая форма тела у столь разных существ, как дельфины, рыбы и ихтиозавры, общее между которыми — лишь необходимость с наименьшей затратой сил плыть в довольно плотной среде. Какая «среда» в общении между людьми могла выработать этот вопросительный звук? В потоке разговора человек должен быть уверен, что если он чего-то не усвоил из слов собеседника, то сможет быстро и кратко об этом заявить. Одинаковость этого слова в столь разных языках объясняется тем, что требуется быстро и самым простым способом сообщить, что вы чего-то не поняли.

Естественно, такое необычное открытие не могло не привлечь внимания комитета по Игнобелевским (они же Шнобелевские) премиям. На вручении никто из лауреатов присутствовать не смог, но они прислали видео с благодарственной речью, состоявшей из одного слова. Вы догадываетесь, какого.

## НА ЛИЦЕ НАПИСАНО

В мире нет ничего, что привлекало бы наше внимание больше, чем человеческое лицо. Недаром мы склонны видеть очертания лиц в ветках деревьев, в облаках, в узоре на обоях... Интерес не случаен: по чертам лица мы способны более или менее точно определять настроение и намерения собеседника. Даже такой небольшой фрагмент лица, как глаза, довольно ин-

формативен. Не зря мы говорим: «понял по глазам».

Как рассказал немецкий журнал «Psychologie Heute», в опытах, проведённых в университете Любека (ФРГ), из 36 фотографий глаз настроение их обладателей верно определялось подопытными персонами в 25 случаях. Для дальнейшего развития экспериментов по определению настроения и намерений собеседника «на глазок» психологи подобрали специфический контингент — 130 танцоров, любителей и профессионалов как парных, так и массовых танцев. Во время танца, даже группового, неизбежно смотришь в глаза партнёру, превосходящая его дальнейшие намерения и стараясь подстроиться к ним. Для сравнения взяли столько же спортсменов, которым также нередко приходится по глазам превосходить намерения противника, и молодых людей, не увлекающихся ни спортом, ни танцами. Результат оказался разочаровывающим: существенных различий между тремя группами в умении угадывать по глазам не нашли.

Известно, что пристальный взгляд в глаза бывает неприятным. Группа психологов из университетского колледжа в Лондоне проводила опыты с целью определить, насколько долго мы способны вынести такой взгляд. Набрали 500 добровольцев и им показывали на экране компьютера остановленные крупноплановые кадры из фильмов, на которых актёр смотрел прямо в объектив камеры. В среднем такой взгляд испытуемые выдерживали чуть более трёх секунд и не более девяти.

При разговоре знакомые чаще и дольше смотрят друг другу прямо в глаза, чем незнакомцы. Аутисты не выносят прямой взгляд, а шизофреники его не боятся и даже способны вызвать неприятное чувство смущения у собеседника, слишком долго разглядывая его в упор.

Задумываясь в беседе над сложным вопросом, мы обычно отводим взгляд от глаз собеседника. Это означает, что чтение по глазам занимает большую часть «вычислительной мощности», на которую способен мозг. Мы не можем интенсивно размышлять и одновременно следить за чувствами собеседника.

Кроме человека, настоящим лицом из животных обладают только приматы — шим-



Фото: Laurinemy/Wikimedia Commons/CC-BY-SA-2.5

панзе, гориллы и их близкие родственники. У остальных животных не лица, а морды. Им нужен сильно развитый нос для острого обоняния, а главное — мощные челюсти для охоты и других способов добывания пищи, а также для пережёвывания съеденного. Этот аппарат и занимает переднюю часть головы вместо лица.

У нас лицо служит важным «дисплеем» для демонстрации настроения. По оценке американского психолога Пола Экмана, выражение лица создаётся 43 мышцами, способными передать более 10 тысяч оттенков настроения. Английские психологи из университета Портсмута вызывали огорчение и разочарование у шестилетних детей и взрослых шимпанзе, вручая им закрытый ящик, в котором либо были игрушка (для детей) или банан (для шимпанзе), либо вообще ничего не было. Открыв пустой ящик, дети явно выражали мимикой разочарование: поджимали губы. У обезьян на лице не отражалось ничего. Хотя их лицевая мускулатура была бы способна изобразить разочарование, мимика отсутствовала. Авторы опытов объяснили такой результат тем, что человек — гораздо более социальное существо, чем обезьяна, он должен информировать собратьев о своих эмоциях, в данном случае — о разочаровании. У шимпанзе эта потребность выражена слабее, но и они могут изобразить, например, ярость и агрессивность.

Желающим проверить свои способности читать по глазам рекомендуем обратиться к психологическому тесту «Эти глаза напротив», опубликованному в «Науке и жизни» № 9, 2004 г., с. 88.

## ЦИФРЫ И ФАКТЫ

■ Кислая капуста защищает организм от воспаления, утверждают специалисты из Лейпцигского университета (Германия). В ней найдена D-фенилмолочная кислота, производимая молочнокислыми бактериями и активирующая клетки иммунной системы.

■ За 2019 год из зоопарков Европы акклиматизировали в естественную среду 350 животных, почти не сохранившихся в природе, — от зубров до болотной черепахи и хомяков.

■ По данным французских экологов, пестициды, распыляемые над полем, разносятся на 100—150 м вокруг.

■ Экологи подсчитали, что на реках Франции, Польши, Испании и Великобритании можно снести 30 000 ненужных плотин и дамб. Они мешают миграции рыб, которые на своём пути натываются на препятствие в среднем каждые 1000 м. На реках Швеции уже уничтожено 1600, в США — 1400, а во Франции 2400 лишних плотин.

■ Электронные сигареты привели в США к 12 смертельным случаям и 530 госпитализациям из-за отравления. Поэтому они уже запрещены в некоторых штатах США, в Индии и Бразилии.

■ По прогнозам футурологов, к 2022 году в мире исчезнут 25 миллионов рабочих мест для людей. Их займут роботы. Правда, возникнет 133 миллиона рабочих мест для профессий, которые сейчас не существуют и с которыми роботы не справятся, — в том числе по обучению, настройке и ремонту роботов.

■ Леса покрывают  $\frac{3}{4}$  территории Финляндии. Вместо одного дерева, срубленного в лесу, высаживаются четыре саженца. В основном это сосны, лиственницы и берёзы.

■ Около 27% энергопотребления Исландии обеспечивают 6 геотермальных электростанций, работающих на тепле недр.

■ Международная группа биологов намерена составить полную коллекцию микробов, живущих в кишечнике человека. Пока у народов развивающихся стран Африки, Азии, Южной Америки и Океании собрано более 11 000 штаммов бактерий, причём обнаружено 60 ранее не известных родов микроорганизмов.

В материалах рубрики использованы сообщения следующих журналов: «**Economist**» (Великобритания), «**American Scientist**» и «**Discover**» (США), «**Geo**», «**Mare**», «**Max Planck Forschung**» и «**Psychologie Heute**» (Германия), «**Santé Magazine**» и «**Sciences et Avenir**» (Франция).





Фото: ArsenG/Wikimedia Commons/CC BY-SA 4.0

*Урну с водой уронив,  
об утѣс её дева разбила.  
Дева печально сидит,  
праздный держа черепок.  
Чудо! не сякнет вода,  
изливаясь из урны разбитой;  
Дева, над вечной струей,  
вечно печальна сидит.*

**А. С. Пушкин**

**П. П. Соколов. Молочница с разбитым кувшином. 1816—1817 годы.  
Бронза. Екатерининский парк Царского Села, г. Пушкин.**

# ВАЯТЕЛЬ ПАВЕЛ СОКОЛОВ

Кандидат искусствоведения Елена КАРПОВА,  
Государственный Русский музей.

«Золотым веком» русской скульптуры принято называть эпоху классицизма — последнюю треть XVIII и первые три десятилетия XIX столетия, когда в монументальной и станковой пластике работали выдающиеся мастера, профессора Императорской Академии художеств Ф. Г. Гордеев, М. И. Козловский, И. П. Мартос, Ф. И. Шубин, Ф. Ф. Щедрин, И. П. Прокофьев. В тот же период плодотворно трудился и Павел Петрович Соколов (1764—1835), который, по словам современника, «также заслуживает внимания, как отличный ваятель». Между тем его творческое наследие, в котором немало лакун и утрат, известно сравнительно мало, что и стало поводом к написанию этой статьи.

Из материалов архива Академии художеств следует, что Павел Соколов, «сын служителя Баронессы Марьи Артемьевны Строгановой Петра Соколова», родился в Москве 16 июня 1764 года и был принят в число воспитанников Петербургской академии художеств пятилетним мальчиком. Развитие его природного дарования шло весьма успешно, он попал в скульптурный класс профессора Фёдора Григорьевича Гордеева и в 1783 году был награждён малой серебряной медалью, в следующем — большой серебряной, а в 1785-м удостоен большой золотой медали за барельеф «Изгнанная Агарь с малолетним сыном Измаилом» (не сохранился). Высшая академическая награда позволила Соколову получить по окончании обучения не только аттестат 1-й степени и шпагу, но и право на заграничное пенсионерство — трёхлетнюю стажировку в Париже.

Уже 20 ноября 1785 года он отправил в alma mater «покорнейший репорт»: «Честь имею Императорской Академии художеств донести, обучаюсь под смотрением профессора Академии Французской господина Бридана...» Из другого рапорта от 5 октября 1787 года следует, что под наблюдением Шарля-Антуана Бридана Павел Соколов «упражнялся в композициях и копировании» и почти закончил «фигуру,

представляющую реку». А 12 апреля 1789 года он сообщил, что копирует в зале Лувра «с оригинального Амура Господина Бушардона».

Исполненная Соколовым вольная копия знаменитой статуи придворного скульп-

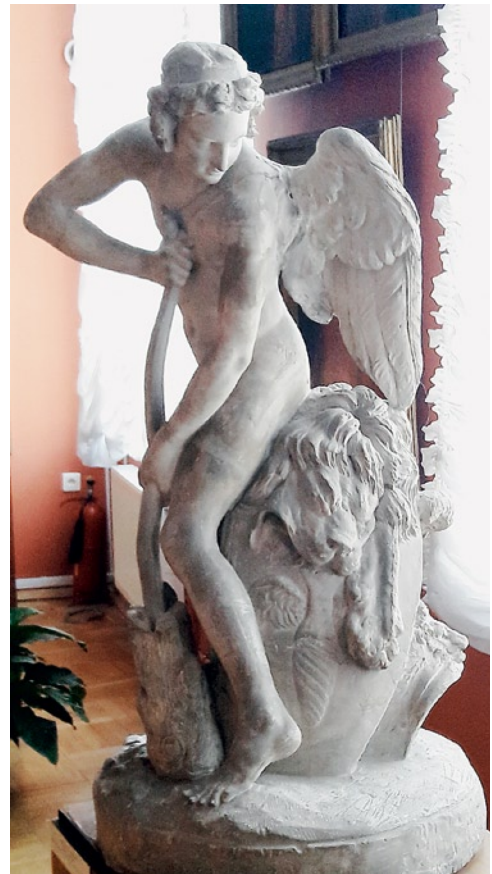


Фото Елены Карповой

П. П. Соколов. Амур, делающий себе лук из палицы Геркулеса. 1789 год. Копия со статуи Э. Бушардона. Гипс. Научно-исследовательский музей Российской академии художеств.





*П. П. Соколов. Евангелист Марк. 1799 год. Церковь Михайловского замка в Санкт-Петербурге.*

тора Людовика XV «Амур, делающий себе лук из палицы Геркулеса» дошла до наших дней и находится в музее Академии художеств. При круговом осмотре статуи можно убедиться в том, что Соколову удалось справиться с довольно сложным движением фигуры, сохранив пластическую выразительность ракурсов. Скорее всего, он пользовался советами скульптора Михаила Ивановича Козловского, который в конце августа 1788 года приехал в Париж «для вящего приобретения познания в своём художестве». Одновременно Козловский получил от Императорской Академии художеств задание «надзирать» за пенсионерами и действительно старался всячески помогать не только скульпторам, но и живописцам, гравёрам, недаром в своих рапортах они неизменно именовали его «благодетелем».

Соколов окончил бушардоновского «Амура» в конце июля 1789 года и, донося об этом в Петербург, просил Академию прислать в обмен на полученную им золотую медаль «деньги, в которых, — писал он, — я при сём случае крайнюю имею нужду». На острую нехватку средств жаловались практически все пенсионеры, однако во время пребывания в Париже Павла Соколова их положение оказалось критическим. О том же через две недели после взятия Бастилии рапортовал в

Петербург и Козловский: «Имею честь доложить почтенному собранию, что здесь воспоследовала перемена большая, граждане взяли оружие и содержат сами караул, и нас к тому же принуждают, не принимая никаких на то отговорок, на что пенсионеры императорской Академии крайне рошшут, ибо стоит им каждая неделя 6 франков, и самим ходить, казалось бы, непристойно с ружьём в чужом отечестве. Для сей причины была у нашего посланника. Сказывал ему, что нас императорская Академия не с тем сюда прислала, чтоб нам ружьё здесь носить, и просил его, чтоб нас защитили, на что его превосходительство не дал никакого решения, и мы теперь все должны исполнять, что нам прикажут, а за город никого не выпускают, письма распечатывают, и чем всё кончится, того никто не знает, к тому же всё здесь вздоржало так, что наши пенсионеры едва могут иметь хлеб насущный...»

Эта ситуация заставляет с осторожностью относиться к встречающейся в литературе однозначной характеристике парижского пенсионерства Соколова, согласно которой он «вёл там разгульный образ жизни, проигрался в карты и впал в нужду. Будучи уличён в воровстве, попал в тюрьму, но был вызволен оттуда при содействии рус. посланника и в 1790 препровождён на родину»\*. Академические документы, в частности обращение находившегося при французском дворе тайного советника И. М. Симолина, с одной стороны, подтверждают факт попадания Соколова в тюрьму, из которой он действительно вышел благодаря участию российского посланника, заплатившего в общей сложности 513 ливров 11 су за освобождение пенсионера из тюрьмы. Но с другой стороны, выясняется, что украл он у мастера Лортиора «разные серебряные вещи». Отсюда напрашивается предположение, что этот проступок мог быть спонтанной попыткой молодого скульптора получить вознаграждение за выполненную работу. Возможно, хозяин посчитал это излишним, поскольку русский помощник приобрёл определённый опыт в его мастерской (такой подход был нередким явлением).

\* Северюхин Д. Я. Соколов Павел Петрович // Три века Санкт-Петербурга. Энциклопедия. Том II, книга 6, с. 437. — СПб., 2008.



Показательно, что впоследствии Соколов не раз исполнял образцы мелкой пластики. Например, отлитые из меди и вызолоченные «орлики», поднесённые Екатерине II летом 1796 года от Академии художеств, или пожертвованная в 1811 году графом А. С. Строгановым дарохранилища главного престола Казанского собора, для которой Соколовым были сделаны восковые модели четырёх евангелистов и группы Троица, украсившей наверху.

Завершая пенсионерскую «историю», заметим, что после того, как Академия художеств отказалась возмещать Симолину затраченные средства, уже вернувшийся на родину Соколов 11 ноября 1790 года подписал обязательство: «...нажитый мною в Париже долг, состоящий в пятистах тринадцати ливрах одиннадцати су заплатить из тех денег, какие я за разные работы получать буду». Расписка Симолина о погашении задолженности датирована 21 июня 1792 года.

До сих пор не существует полного, хронологически выверенного списка произведений П. П. Соколова. Однако время от времени появляются новые, основанные на документах сведения. Так, из каталога парковой скульптуры Павловска, составленного Е. В. Королёвым (2011), мы узнаём, что в 1793—1794 годах Соколов, наряду с профессором Гордеевым, создавал восковые модели для бронзовых статуй, отливавшихся по слепкам с античных оригиналов при Императорской Академии художеств. В частности, из числа муз, установленных на центральной площадке у 12 дорожек Павловского парка, Соколов работал над фигурами «Эрато», «Клио», «Терпсихора», «Полигимния».

Известно, что в 1799 году скульптор сделал четыре круглых медальона с изображениями евангелистов для церковного фасада Михайловского замка. Спустя несколько десятилетий их сняли, чтобы прорубить окна, а в 1876 году вновь установили, но уже в интерьере церкви Михайловского замка (там они находятся и поныне).

В первые десятилетия XIX века русская скульптура переживала подлинный расцвет, над пластическим убранством

известных петербургских ансамблей работали И. П. Мартос и Ф. Ф. Щедрин, И. П. Прокофьев и И. И. Тербенёв, В. И. Демут-Малиновский, С. С. Пименов и их ученики. Рассчитывать на получение солидных государственных заказов было довольно сложно, тем более что иногда они срывались даже у маститых собратьев по искусству (так получилось, например, со скульптурой Биржи и ростральных колонн, в создании которой намеревался участвовать и Соколов).

К преподавательской работе в Академии художеств Соколова не привлекали, поэтому ему необходим был иной постоянный заработок, что, наверное, и заставило занять должность «резного мастера» при Адмиралтействе. В издании Т. М. Матвеевой «Убранство русских кораблей» (1979) имя Соколова было названо и при этом отмечен «особо высокий уровень» работ выпускников Академии художеств. Однако конкретные его модели для носовых или кормовых украшений в литературе не упоминаются, за исключением первоначально вырезанных из дуба дельфинов в основа-



*П. П. Соколов. Муза Терпсихора. 1793—1794 годы. Бронза. Павловский парк, г. Павловск.*

*П. П. Соколов. Бюст  
И. А. Дмитриевского. 1813  
год. Гипс. Государственный  
Русский музей.*

ниях флажштоков на кровле Адмиралтейства.

В 1813 году Академия художеств допустила к баллотированию в академики «по представленному бюсту знаменитого актёра Дмитриевского, сделанного бывшим воспитанником Академии, служащим при Адмиралтействе мастером 12-го класса резного художества Павлом Соколовым». Этот портрет «первого актёра российского придворного театра», переводчика и драматурга, избранного членом Российской Академии Ивана Афанасьевича Дмитриевского (1734—1821) был сразу приобретён в академический музей, а в 1925 году передан в собрание Государственного Русского музея. В мастерски выполненном бюсте 78-летнего старца абсолютная внешняя достоверность сочетается с подчёркнутой



Фото Елены Карповой

внутренней значительностью образа, что делает это произведение одним из лучших примеров портретной скульптуры эпохи классицизма.

Можно предположить, что, несмотря на немногочисленность сохранившихся произведений, Соколов успешно работал в этом жанре и пользовался признанием современников как талантливый портретист — недаром ему поручили выполнение мраморных бюстов для Вольного экономического общества (1823—1824). На них были запечатлены

президенты ВЭО: действующий — адмирал граф Николай Семёнович Мордвинов (1754—1845) и занимавший этот пост в 1813—1823 годах Станислав Богущ-Сестренцевич (1731—1826), митрополит всех католических церквей в России. Оба бюста были впервые показаны на выставке в Академии художеств, «где привлекли всеобщее внимание сходством лиц и чрезвычайною отчётливостью работы», — писал В. И. Григорович в «Журнале изящных искусств» (1825, № 1).

О самом известном шедевре Павла Соколова — «Молочница с разбитым кувшином», украшающая родниковый фонтан царскосельского парка, — написано довольно много, хотя по-прежнему имеют место разночтения в хронологии создания этого произведения. Гипсовый вариант фигуры, экспонируемый в Русском музее, датируется в каталоге скульптуры 1807—1810 годами. Между тем при дополнительном исследовании самая ранняя из указанных дат, заимствованная, вероятно, из «Истории скульптуры» барона Н. Н. Врангеля (1911), не подтверждается. Вторую дату, названную в издании И. Ф. Яковкина «Описание Села Царского...» (1830), опроверг ещё в 1969 году А. Н. Петров, который, ссылаясь на архивный документ, писал: «Обычная датировка фонтана 1810 г., базирующаяся на данных И. Яковкина, неверна. Только в

*П. П. Соколов. Сфинкс на Египетском мосту. 1825—1826 годы. Чугун. Санкт-Петербург.*



Фото: tanor/ru.depositphotos.com





*Скульптуры П. П. Соколова на Львином мосту.  
1825—1826 годы. Чугун. Санкт-Петербург.*

августе 1816 г. было дано распоряжение об ассигновании 5000 р. на исполнение статуи «Молочницы»».

Таким образом, наиболее достоверным временем исполнения статуи представляются 1816—1817 годы, которые указываются в целом ряде современных изданий.

Трогательную в своей грусти юную девушку, сидящую на камне, воспел А. С. Пушкиным, традиционно связывают не только с молочницей Пьереттой французского баснописца Жана де Лафонтена, но и с императрицей Елизаветой Алексеевной, супругой Александра I, для которой 1800-е годы были временем глубоких личных переживаний и трагических утрат. Попытка проследить историю бытования гипсовой «Молочницы» показала, что до пребывания в Эрмитаже (откуда, напомним, она была передана в Русский музей), статуя находилась «в Кабинете импера-

трицы Елизаветы Алексеевны в Таврическом дворце». Можно предположить, что произведения П. П. Соколова нравились супруге Александра I, о чём говорят и другие архивные документы: так, в 1821—1822 годах он исполнял по заказу Елизаветы Алексеевны модель и бронзовый отлив статуи «Надежда» (на сегодняшний день её судьба и местонахождение неизвестны).

Говоря о «Молочнице», нельзя не вспомнить о существовании одноимённой чугунной фигуры, отправленной в подмосковное имение князей Волконских Суханово. Кроме того, в составленном А. Н. Олениным «Кратком историческом сведении о состоянии Императорской Академии художеств с 1764 по 1829 год» был упомянут ещё один вариант, который, по словам едва ли не самого осведомлённого в делах искусства современника, Соколов «произвёл из мрамора для покойного генерал-лейтенанта Бетанкура». ⇒





*Богословие, Благодетствие, Духовное просвещение (слева направо). Статуи работы П. П. Соколова у здания Синода в Санкт-Петербурге. 1832—1833 годы. Гипс.*

Выходец из Испании, известный в Европе инженер, архитектор и учёный Августин (в России — Августин Августинович) де Бетанкур (1758—1824) был принят на русскую службу в ноябре 1808 года. В числе его первых успешно реализованных проектов как раз и было совершенствование водоснабжения Царского Села и, в частности, фонтан в Екатерининском парке. Именно под надзором Бетанкура Соколов исполнял «статую, изображающую Молошницу». В начале февраля 1817 года, как свидетельствуют документы, Бетанкур ходатайствовал перед императором о переводе «служащего в Адмиралтействе при украшении кораблей Академика Соколова в Кабинет [его императорского величества] с жалованьем по тысяче рублей в год».

Важнейшим свершением П. П. Соколова в 1820-е годы было создание монументальных фигур грифонов, львов и сфинксов для трёх висячих (цепных) мостов, созданных по проектам немецкого инженера и архитектора Вильгельма (Василия Карловича) фон Треттера. Он работал в Корпусе инженеров путей сообщения и в Комитете для строений и гидравлических работ под руководством Бетанкура, и поэтому неудивительно, что именно Соколов был

привлечён к исполнению скульптуры для Львиного и Банковского (на Екатерининском канале), а также Египетского (через Фонтанку) мостов, открытие которых состоялось в июле—сентябре 1826 года.

Расположенные по углам пешеходных мостов фигуры призваны были скрыть опоры сооружений и крепления цепей. В этих произведениях явственно чувствуется академическая школа Соколова и опыт скульптора-классициста. Практически сразу они стали своего рода символами Петербурга, подобно группам П. К. Клодта «Укротители коней», появившимся позднее на Аничковом мосту.

К области монументальной скульптуры относятся и последние крупные работы Соколова — три почти трёхметровые аллегорические статуи на фасаде Синода. О них скульптор сам писал в записке к общему собранию Императорской Академии художеств: «По поручению Комитета о построении синодского здания с 1832 года произвёл я три фигуры, а именно Благодетствие, Духовное просвещение и Богословие. Академик Соколов». Знаменитый ампирный ансамбль архитектора К. И. Росси был завершён в 1834 году, когда скульптор уже достиг 70-летнего возраста. Это была его последняя работа.





*П. П. Соколов. Грифоны Банковского моста. 1825—1826 годы. Чугун. Санкт-Петербург.*

# НАУКА И ЖИЗНЬ В НАЧАЛЕ XX ВЕКА

## Двойной перелёт через океан на дирижабле

Английский дирижабль жёсткой системы R34, показанный на снимке, прошлым летом совершил грандиозный перелёт из Англии в Америку и обратно. Воздушный корабль вышел из Эдинбурга в ночь на 2 июля, пересёк Шотландию и север Ирландии и вышел в открытый океан, поддерживая непрерывную связь по радио с английскими станциями. В 4 ч. пополудни дирижабль получил первые сигналы со станции на о. Ньюфаундленде (Сев. Америка), с расстояния около 2800 км. Кроме того, радиостанция дирижабля обменивалась сигналами с целым рядом пароходов, проходивших на расстоянии нескольких сот км. Кроме радиотелеграфа на борту ещё имелась небольшая установка радиотелефона для дистанций до 130 км. Переход до берегов Америки занял около 64 часов, а днём 6-го июля воздушный корабль достиг

Нью-Йорка. Через 4 дня R34 направился в обратный путь; грандиозный перелёт закончился в Пульгеме близ Лондона. Первая половина путешествия заняла почти 4,5 дня, а обратный путь — около 3,5 дня.

«Вестник воздушного флота», 1920 г.

## Белая радуга

Шестого февраля сего года в Петрограде наблюдалась белая радуга. Солнце в это время находилось низко над горизонтом за тёмной сине-фиолетовой тучей. Радуга же проецировалась на совершенно ясном небе в стороне, противоположной Солнцу. Она имела вид полного, довольно яркого полукруга матово-белого цвета. Внешняя его часть была окрашена бледной красноватой, а внутренняя слабой сине-фиолетовой каймой. Явление наблюдалось около 10 минут, после чего стало бледнеть и быстро исчезло.

«Мироведение», 1920 г.

## Распределение мыла

Острый недостаток мыла в Республике заставил почти полностью прекратить его выдачу населению. Наркомтрудсозем поставил вопрос об обеспечении мылом хотя бы тех рабочих, потребность в мыле которых вызывается интересами их здоровья и особыми условиями их работ. В настоящий момент может быть удовлетворено мылом всего только 20—30% всех рабочих страны. Для распределения между ними отпускается 10—12 тыс. пудов мыла в год. Все профессии разбиты на 3 категории: 1-я получает по 1 фунту мыла в месяц, 2-я — по 0,75 ф., 3-я по полфунта в месяц на человека. В 1-ю категорию попадают, например, ассенизаторы, кочегары, трубочисты, кузнецы, молотобойцы. Во 2-ю — истопники, маляры, каменщики, печники, уборщики и возчики мусора. В 3-ю — кондуктора и вагоновожатые трамваев, метельщики дворовые и уличные, конюха, кухарки, грузчики угля, бетонщики, слесаря, электромонтёры, тюремные надзиратели и живописцы. 4-я категория не получает мыла: это швейцары, банщики, прачки, дворники, сторожа дневные и ночные, судомойки, поломойки, столы, высший технический персонал, служащие контор, административный персонал и милиционеры.

«Рабочая жизнь», 1920 г.







# Ума палата

E-mail: [umapalata@nkj.ru](mailto:umapalata@nkj.ru)

ПОЗНАВАТЕЛЬНО-РАЗВИВАЮЩИЙ РАЗДЕЛ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ

Фото: dutchscenery.ru.depositphotos.com



## ПОЧЕМУ БУМАГА ЖЕЛТЕЕТ?

Кирилл СТАСЕВИЧ.

Старые книги, газеты и журналы легко отличить от новых: у старых страницы более тёмные. Неужели раньше делали бумагу жёлто-коричневых оттенков? Нет, когда те книги выходили из типографии, их страницы были белыми. Просто с бумагой со временем что-то происходит. Что?

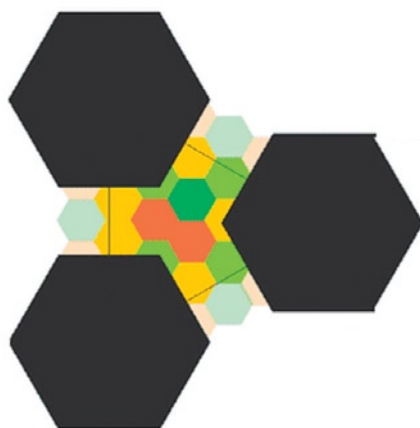
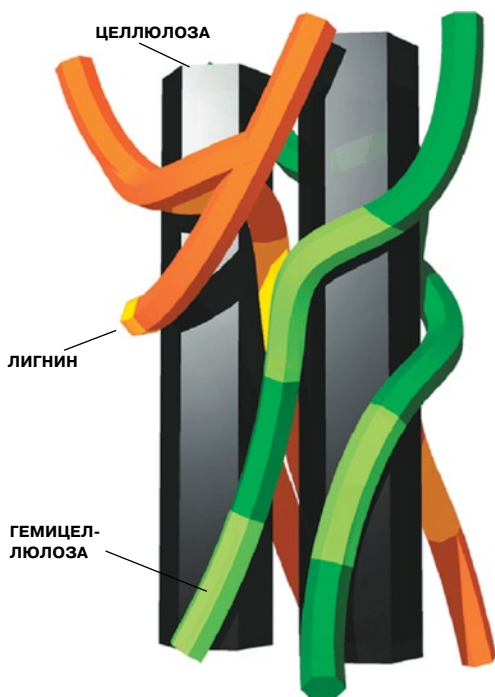
Может быть, бумага желтеет от повышенной влажности? Или от пыли? Или на неё действуют какие-то микроорганизмы? И влажность, и пыль, и микробы играют свою роль, но главное, от чего желтеет бумага, это кислород. В воздухе его много, больше 20%.

Вспомним, что основа бумаги — целлюлоза, которую получают из древеси-

ны или из макулатуры. Целлюлоза — полимер, построенный из множества молекул глюкозы. Из нитей целлюлозы состоят стенки растительных клеток, но эти нити друг с другом непосредственно не соединяются — их держит вместе вещество лигнин, ещё один полимер, довольно сложный по составу. Лигнин прослаивает волокна целлюлозы по всем направлениям, и именно благодаря ему клеточные стенки растений прочные и жёсткие.

Когда делают бумагу, первым делом древесину измельчают и обрабатывают химическими реагентами, чтобы цел-

### ● ХИМИЧЕСКИЕ БЕСЕДЫ



*Модель структуры древесины. Пространство между неветвящимися нитями целлюлозы заполнено разветвлённым лигнином и гемицеллюлозами — это полимеры, которые состоят из простых углеводов и, как и лигнин, добавляют клеточной стенке прочность.*

Рисунком: New Journal of Physics 2016 / MPI für Kolloid- und Grenzflächenforschung / CC BY 3.0

люлозные волокна отделились друг от друга. При производстве высококачественной бумаги от лигнина и других примесей стараются избавиться, чтобы осталась только целлюлоза, бесцветная и хорошо отражающая свет. Затем в очищенную целлюлозу добавляю специальный клей, крахмал, разные смолы и вещества, которые скрепляют целлюлозные волокна, усиливают белизну и обеспечивают прочность, гладкость, мягкость и другие качества, предъявляемые к бумаге. Но всё же какое-то количество лигнина в бумаге остаётся. Постепенно он начинает окисляться под действием кислорода воздуха.

В структуре молекулы лигнина очень много шестиуглеродных колец, притом не простых, а ароматических. В этих кольцах атомы углерода не только соединены друг с другом простыми химическими связями, которые мы обозначаем «палочками», но они ещё «договорились» организовать что-то вроде «братства кольца». Для этого каждый из атомов отдал в общее пользование всем братьям по одному

электрону (химические связи между атомами образуются, когда они объединяют свои электроны). В результате связи между атомами углерода в кольце стали прочнее, и, к примеру, разорвать такое химическое братство стало ой как не просто. Зато снаружи к кольцу можно присоединить какие-нибудь другие атомы или фрагменты молекул. Само кольцо от этого никак не пострадает, но с появлением «довеска» у него немного меняются свойства. Например, то, как молекула с ароматическими кольцами будет взаимодействовать со светом. Но как от этого зависит цвет вещества?

Когда мы смотрим на радуку, мы видим семь основных цветов — именно из них состоит белый солнечный свет. Теперь посмотрим в яркий солнечный день на белый лист бумаги — логично, что он будет белый. Это значит, что лист бумаги одинаково отразил все семь цветных компонент солнечного света. А что будет, если подопытный лист решит «похитить» у падающих на него солнечных лучей один из

цветов или, по-научному, поглотить часть спектра? Тогда мы увидим, что бумага стала уже не чисто белого цвета, а с каким-нибудь оттенком. Если спектральные «аппетиты» листа вырастут и он станет поглощать уже не один цвет, а, например, целых шесть, брезгуя, скажем, красным, тогда до нашего глаза дойдёт только этот красный цвет и цвет бумаги мы будем видеть тоже как красный. Ну и совсем крайний случай: если лист бумаги «проглотит» весь спектр — все семь цветов, то до нашего глаза не дойдёт ни один лучик и лист бумаги мы увидим как абсолютно чёрный.

Теперь вернёмся к молекулам и ароматическим кольцам. Молекулы неокисленного лигнина не проявляют никакого интереса к поглощению видимого света, поэтому свежий бумажный лист радуется своей белизной, отражая весь падающий на него солнечный свет. А вот у молекул лигнина, которых немного «покусал» кислород, уже появляется «аппетит», и они не прочь «закусить» некоторыми цветами из падающих на них солнечных лучиков. В результате мы вместо белого листа видим нечто желтоватобурое.

Для окисления лигнина достаточно кислорода воздуха, потому что кислород сам по себе химически очень активен. Но реакция пойдёт быстрее, если бумага будет лежать на свету. Лигнин — вполне устойчивое вещество, то есть химические связи в нём стабильны. Это значит, что, когда химические связи образовывались, высвободилось довольно много энергии. Связи с кислородом получаются ещё более стабильными, но кислороду, чтобы образовать свою связь, нужно разорвать старую. А для этого старую связь нужно «раскачать», сделать её менее стабильной. Энергию для «раскачки» связи как раз даёт свет, с которым кислороду воздуха проще встроиться в лигнин. Поэтому, кстати, у книг быстрее желтеют боковой, верхний и нижний обрезы блока, которые даже у

## ● ПОДРОБНОСТИ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

### ВО ВСЁМ ВИНОВАТЫ ПОЛИФЕНОЛЫ

По аналогии с бумагой похожим образом темнеет разрезанное яблоко, которое находится на воздухе. Кислород окисляет в яблоке так называемые полифенолы, в молекулах которых тоже много ароматических колец. Только окисляться им помогает фермент полифенолоксидаза, который тоже содержится в яблоке. Окисленные полифенолы потом соединяются или друг с другом, или с аминокислотами и белками, и в результате получаются молекулы, дающие коричневатый цвет.

Что же представляют собой полифенолы? Это вещества, у которых в химической структуре много фенолов, а фенол — это ароматическое кольцо из шести атомов углерода плюс химическая спиртовая группа  $-OH$ , присоединённая к этому кольцу. Полифенолы можно получить в лаборатории, но сейчас нас интересуют те, что находятся в природе. Почти все природные полифенолы имеют растительное происхождение, хотя некоторые из них есть у насекомых и ракообразных. В растениях полифенолы регулируют действие гормонов, служат защитой от ультрафиолетового излучения и бактерий, отпугивают травоядных животных и выполняют ещё ряд функций. Есть растения, у которых полифенолов мало, и те, у которых полифенолов много. Растения с большим содержанием полифенолов имеют характерный вяжущий привкус, как, например, чайные листья. Хотя не все такой привкус любят, съедобными растениями с полифенолами пренебрегать не стоит: исследования последних лет говорят о том, что они могут быть для нас очень полезны.

закрытой книги почти всегда на свету. А вот страницы желтеют медленнее — всё-таки большую часть времени они прикрыты от света соседними страницами и обложкой. ⇨



Чтобы замедлить пожелтение бумаги, нужно хранить её в темноте, а чтобы вообще предотвратить этот процесс, нужно хранить книги, журналы или документы без доступа кислорода; например, поместить их в герметичную ёмкость, заполненную азотом или каким-либо инертным газом. Впрочем, если от света большую библиотеку ещё можно защитить, то от кислорода вряд ли.

Мы уже говорили о том, что даже в высококачественной бумаге хоть немного лигнина, да остаётся. Чтобы его было как можно меньше, нужны дополнительные технологические операции, реактивы, время и трудовые затраты. Поэтому и стоит высококачественная бумага дороже. На ней печатают хорошие книги для детей и взрослых, разнообразные журналы, художественные альбомы и прочее. Ежедневные или еженедельные газеты, неиллюстрированные книги в мягкой обложке, бланки, квитанции и прочее печатают на более дешёвой бу-

маге, в которой осталось сравнительно много лигнина, поэтому они недороги, но желтеют быстрее.

Важно отметить, что, даже если мы сумеем создать бумагу, полностью очищенную от лигнина, она со временем всё равно немного изменит цвет. Чистая целлюлоза тоже окисляется, хотя и намного слабее, чем лигнин, и из-за этого со временем белая бумага приобретает лёгкий кремовый оттенок. Кроме того, бумага состоит всё-таки не только из целлюлозы, в ней есть и другие вещества, которые скрепляют целлюлозные волокна, придают ей нужные механические качества и так далее. Если бумагу плохо хранить, то эти вещества под действием воды, пыли и кислорода будут меняться, делая её темнее.

Одним словом, процесс старения бумаги (её потемнение и пожелтение) остановить совсем невозможно. Замедлить — да, можно, и это зависит от качества бумаги, которое обеспечивается технологией её производства.

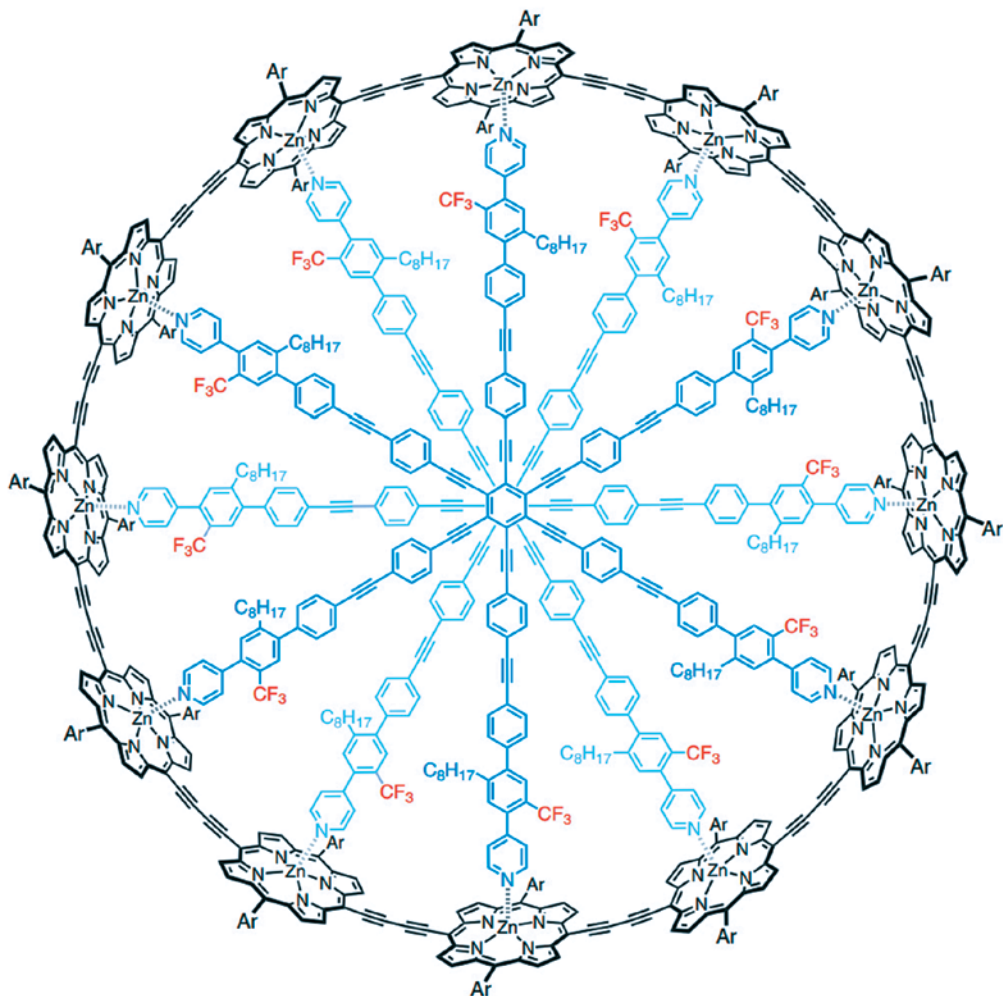
## САМОЕ БОЛЬШОЕ АРОМАТИЧЕСКОЕ КОЛЬЦО

Кандидат химических наук  
Максим АБАЕВ.

**Х**имия — наука в первую очередь экспериментальная, по крайней мере так было раньше. Большую часть времени химики сначала открывали новые вещества, проводили новые реакции или исследовали необычные эффекты, а уже потом на основе изученного разрабатывали соответствующие теории. Самый простой вид такой теории — это химическое правило. Не в смысле правил поведения в лаборатории, таких, как всегда носить защитные очки и не пробовать на вкус

разные химикаты (хотя эти правила, несомненно, важны для выживания юного химика), а в смысле обнаружения закономерностей в поведении и свойствах химических веществ.

В органической химии, например, есть правило Марковникова, предписывающее то, как должны друг с другом реагировать химические соединения определённых классов. Естественно, что, как и люди, химические вещества тоже любят «нарушать» химические же правила, поэтому кроме «законопослушных» реакций обязательно будут и те, что идут им вопреки. Дело не в том, что вещества и молекулы совсем «непослушные», а в том, что такие эмпирические правила — это всего лишь попытка обобщить в простом и наглядном виде очень сложные процессы, которые протекают на молекулярном уровне.



Самая большая на сегодняшний день ароматическая молекула представляет собой аналог велосипедного колеса. Обод «колеса» — «ароматическая часть» молекулы — состоит из цепочки порфириновых комплексов и бутадиеновых фрагментов (чёрный цвет). Чтобы обод был устойчивым и не свернулся в молекулярный узел, нужны свои молекулярные «спицы» — их роль выполняют две молекулы, каждая с шестью длинными лучами (синий и голубой цвета). На рисунке они изображены наложенными один на другой, из-за чего может показаться, что это один фрагмент с 12-ю лучами-спицами.

Иллюстрация: Rickhaus, M., Jirasek, M., Tejerina, L. et al. Global aromaticity at the nanoscale. *Nat. Chem.* (2020).

Одно из подобных правил — так называемое правило Хюккеля. Оно позволяет предсказать, будет ли у плоской циклической молекулы такое свойство, как ароматичность. Тут нужно пояснить, что под термином «ароматичность» химики подразумевают не приятный аромат от вещества из колбы, а определённую особенность химического строения молекулы. Но так получи-

лось, что сначала это свойство было обнаружено у определённого класса химических веществ, как раз-таки обладающих приятным запахом. А когда позже выяснилось, что запах и свойство никак не связаны, отказываться от устоявшегося термина не стали.

Ароматические и неароматические молекулы ведут себя очень по-разному: вступают в разные типы хими-

ческих реакций, у них по-разному устроены межатомные связи, и они по-разному проявляют себя в некоторых физико-химических экспериментах. Поэтому знать заранее, будет ли молекула ароматичной, бывает весьма полезно. И тут как раз помогает то самое правило Хюккеля, о котором мы говорили выше. Формулируется оно весьма просто: если посчитать число электронов определённого типа и оно будет без остатка делиться на четыре, значит, молекула ароматичной не будет. А если это число чётное, но на четыре нацело не делится, значит, быть молекуле ароматичной. Если перевести это словесное описание в цифры, то ароматичными будут молекулы, у которых по 2, 6, 10, 14 и т. д. электронов, участвующих в образовании определённых химических связей.

Это правило хорошо работает для небольших молекул в форме кольца: там и атомов немного, и соответственно электронов. Но что, если брать молекулы всё больших и больших размеров и проверять, будет ли для них выполняться это правило? Вопрос совсем не праздный, поскольку на разных масштабах вещество может проявлять себя по-разному, и свойства небольших систем будут очень сильно отличаться от свойств больших. Именно это решили выяснить химики из Оксфорда, взявшиеся проверить соблюдение правила Хюккеля у очень больших молекул в форме кольца.

До последнего времени самой большой молекулой, у которой обнаружили ароматичность, была молекула с системой из 78 электронов. Теперь же, как пишут исследователи в своей работе, опубликованной в журнале «Nature Chemistry», им удалось зафиксировать ароматичность и выполнение правила Хюккеля у молекулы с системой из 162 электронов. И

есть основания полагать, что это ещё не предел.

Можно задаться вопросом: какой же прок от того, что у некоторой весьма странной молекулы обнаружили эту самую ароматичность? Дело в том, что предсказать заранее свойства таких больших молекул очень проблематично, если вообще возможно. Теоретические расчёты, даже с использованием суперкомпьютеров, позволяют либо очень хорошо просчитать свойства маленьких молекул, либо очень плохо, но уже больших. Здесь можно провести аналогию с прогнозом погоды. Ответить на вопрос, пройдёт ли дождик в ближайшие полчаса, современная метеорология может довольно точно. Но чем дальше мы будем пробовать заглянуть в будущее, тем менее точными окажутся наши погодные предсказания. И даже такой, казалось бы, очевидный и простой прогноз, как «в середине января в Москве будет холодно и снежно» (чем не правило?), может дать сбой, что мы и наблюдаем этой зимой. Так же обстоит дело с молекулярными системами: попытка перенести правила и законы, которым более или менее подчиняются маленькие молекулы, на большие системы может привести совсем к другим результатам. Но это и интересно.

Большие и необычные молекулы открывают такие же большие и ещё более необычные перспективы их применения. Например, можно попробовать использовать их для квантовых вычислений. Или собирать из таких больших химических «кирпичиков» интересные конструкции, вроде «домиков» для молекул поменьше. Кстати, такие «домики» можно делать самосборными, но это уже совсем другая история...

*По материалам журнала «Nature Chemistry».*

**ПОПРАВКА**

В № 2, 2020 г. на с. 81 в первых строках статьи следует читать: «Знаете ли вы, что подтолкнуло великого математика Леонарда Эйлера к созданию основ теории графов?»  
Принесим извинения читателям.



## ВОПРОСЫ НА ЗАСЫПКУ

Наталья КАРПУШИНА.

Найдите ответы на пять простых, но каверзных вопросов, призывая на помощь логику и сообразительность, а если их окажется недостаточно, смело привлекайте математику!

### В ГОСТЯХ У ОЛЕНОВОДА

В 1920-е годы советский писатель и этнограф Тихон Захарович Сёмушкин отправился в свою первую экспедицию на Чукотский полуостров. Много лет он изучал быт и обычаи коренных народов Севера, о которых позже поведал в повести «Чукотка».

«Проезжая однажды по кочевым стойбищам, — вспоминал писатель, — я заметил на склоне горы небольшое стадо оленей. Сидя на нарте\*, я легко пересчитал его. Оленей было сто двадцать восемь. Когда я спросил владельца стада, сколько у него оленей, он не смог мне ответить.

— Мы не считаем. Но если хоть один олень пропадёт из стада, глаза мои узнают сразу.

— А можешь ты посчитать?

— Если тебе нужно, посчитаю. Только долго буду считать. Поезжай пока в ярангу\*\*, а потом я принесу счёт.

В яранге мы успели попить чаю, закутить, переговорить со стариком хозяином обо всём на свете, а часа через два пришёл наш “подсчётчик”. Он назвал цифру — сто двадцать восемь.

— Наверное, ты ошибся. Так много оленей никогда у нас не было, — удивился старик и решил сам проверить правильность подсчётов.

\*Нарта (нарты) — длинные узкие сани для езды на упряжках собак или оленей.

\*\*Яранга — переносное жилище кочевых чукчей и некоторых других малых народов Севера.



Стойбище оленеводов на Чукотке. Иллюстрация художника А. Блахова к повести Т. З. Сёмушкина «Чукотка». — М.: Худож. лит., 1967.

Он знал каждого оленя и поэтому немедленно, не выходя из яранги, стал их считать. Для этого он разулся, позвал на помощь всех членов семьи, состоящей из пяти человек, и пригласил ещё двоих из соседней яранги. Через три часа он сообщил, что подсчёт произведён правильно».

Ответьте на вопрос: для чего разулся оленевод и как помогли ему шестеро человек, которых он позвал?

### УЧИЛ, НО КАК?

В юмористическом рассказе Аркадия Аверченко «Бельмесов» на экзамене по арифметике знания ученика Кувшинникова испытывает на прочность инспектор Иван Демьяныч Бельмесов, прославивший докой в этом деле: уж кого-кого, а его не надуешь и

### ● МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ДОСУГИ



Ксеркс и его войско. Иллюстрация художника И. Ильинского к исторической повести Л. Ф. Воронковой «Герой Саламина». — М.: Дет. лит., 1975.

не проведёшь, он, как говорится, достанет.

«— Сколько будет пятью шесть, Кувшинников, а?

— Тридцать.

— Правильно, молодец. Ну, а сколько будет, если помножить пять деревьев на шесть лошадей?

Мучительная складка перерезала загорелый лоб Кувшинникова Ивана.

— Пять деревьев на шесть лошадей? Тоже тридцать.

— Правильно. Но тридцать — чего?

Молчал Кувшинников.

— Ну, чего же — тридцать? Тридцать деревьев или тридцать лошадей?

У Кувшинникова зашевелились губы, волосы на голове и даже уши тихо затрепетали.

— Тридцать... лошадей.

— А куда же девались деревья?.. С кашей съел или лодку себе из них сделал?

Кто-то на задней парте печально хихикнул. В смехе слышалось тоскливое предчувствие собственной гибели.

Ободрённый успехом своей остроты, Иван Демьяныч продолжал:

— Или ты думаешь, что из пяти деревьев выйдут двадцать четыре лошади?.. Печально, печально. Плохо твоё дело, Иван. Ступай, брат!»

Добиться от ученика внятного ответа так и не удалось — тот лишь промямлил в своё оправдание: «Я знаю. Я учил». Тогда Бельмесов вынес вердикт: «Учил, но как? Плохо учил. Бессмысленно. Без рассуждений».

Сторонний наблюдатель, вероятно, решит, что придирчивый инспектор целится в школяра, пытается его запутать и завалить на экзамене. Но для самого Бельмесова лучший способ проверить знания и добиться от Кувшинникова понимания — заставить его усомниться и спровоцировать на неверный ответ. Оттого он и задаёт каверзный, нелепый с точки зрения математики вопрос, от которого начинают тихо трепетать уши у нерадивого ученика и кто-то печально хихикает на задней парте.

Чего, на ваш взгляд, не усвоил Иван Кувшинников и какой ответ хотел услышать от него инспектор Бельмесов?

## ХИТРОУМНЫЙ КСЕРКС

Когда в 480 году до н. э. персидский царь Ксеркс вторгся в Грецию, он привёл с собой огромное войско, которое собирал два года по всей державе. На равнине около укрепленного города Дориска Ксеркс разбил лагерь и устроил смотр боевых сил. Первым делом предстояло оценить число воинов. И тут царь проявил недюжинную математическую смекалку. Вот что поведал о решении этой непростой задачи «отец истории» Геродот:

«Сколь велика была численность полчищ каждого народа, я точно сказать не могу, потому что об этом никто

не сообщает. Общее же количество сухопутного войска составляло 1 700 000 человек. А подсчёт производился следующим образом: согнали в одно место 10 000 человек и, поставив как можно плотнее друг к другу, обвели вокруг чертой. Обведя чертой, отпустили эти 10 000 воинов и по кругу построили ограду высотой человеку до пупа. После этого стали загонять в огороженное место другие десятки тысяч людей, пока таким образом не подсчитали всех. Затем воинов распределили по племенам».

Воистину оригинальный способ определения численности громадного войска. Историки, правда, считают, что она сильно преувеличена и, по разным оценкам, составляла от 60 до 200 тысяч человек. Как бы то ни было, упоминаемое Геродотом число 10 000 взято за основу подсчёта вовсе не случайно.

Как вы думаете почему?

## НЕОЖИДАННОЕ РАЗОБЛАЧЕНИЕ

Корифей занимательной логики, икусный и остроумный рассказчик Рэймонд Смаллиан вспоминал, как однажды его разоблачил восьмилетний ребёнок, один из младших братьев его товарища по аспирантуре. Рэй бывал у них дома и часто показывал ребятам фокусы. Как-то раз он предложил превратить их в львов. К его удивлению, старший из мальчиков охотно согласился. Попытка выкрутиться: «Но я же не смогу вернуть вам человеческий облик!» — не удалась. Пришлось схитрить и сказать, что волшебные слова, превращающие людей в львов, нужно произнести вслух, а как только их произнесёшь, все люди на свете, в том числе дядя волшебник, превратятся в львов. Но львы не умеют говорить, поэтому некому будет превратить их снова в людей. Подумав, старший из ребят сказал: «Тогда напиши волшебные слова!» — «Но они обладают такой силой, что даже если их молча написать на клочке бумаги, все люди на

свете всё равно превратятся в львов». Братья разочарованно вздохнули...

Спустя неделю логик Рэй встретил старшего из ребят, и тот сказал: «Привет, Смаллиан! Я как раз хотел задать тебе один вопрос». Не подозревая подвоха, логик поинтересовался: «О чём?» Вопрос ребёнка застиг его врасплох и заставил признать: шутка про львов обернулась против него самого.

О чём спросил логика смыслённый мальчишка?

## СТРАННАЯ ИСТОРИЯ

Книга детского писателя, математика по профессии Владимира Лёвшина «Магистр рассеянных наук» стоит особняком в ряду упомянутых нами литературных произведений. С какими только задачами не сталкивался главный герой этой сказочной математической трилогии. Больше всего ему нравились житейские задачи. Такие обыкновенные происшествия, требующие помощи «отвлечённой математики», как выразился Магистр, всегда готовый оказать эту помощь себе и другим. Вот одна из забавных историй, героем которой оказался он сам.

Однажды, отправляясь в путешествие, Магистр решил добраться до вокзала на автобусе, да вот неприятность — забыл номер маршрута. Невелика помеха! Он вспомнил, что в номере автобуса все цифры разные. К тому же, если их сложить или перемножить, в обоих случаях получится одно и то же число. «Узнать номер пара пустяков, ведь число с таким свойством единственное!» — обрадовался Магистр. Подошёл автобус. Фокус с цифрами удался, Магистр вскочил на подножку и поехал на вокзал, а когда прибыл на место, оказалось, что вокзал не тот. Но как такое возможно, если расчёты были верны? Попробуйте-ка разобраться.

*(Ответы в одном из ближайших номеров.)*



## Какая ещё «БУЛОШНАЯ», или ЗАЧЕМ НУЖНЫ ВАРИАНТЫ ПРОИЗНОШЕНИЯ?

### ● БЕСЕДЫ О ЯЗЫКЕ

В русском языке много непростых слов, написание которых требует разъяснений. На что уж словарь — на все вопросы ответчик, но и в нём одни оговорки. В орфоэпических словарях, например, редкое слово обходится без вариативного произношения. Зачем, спрашивается, нужны эти самые варианты? Чтобы посильнее запутать говорящих?

Возьмём существительное «булочная». В орфографическом словаре И. Л. Резниченко, как и в других авторитетных изданиях, предлагаются два равнозначных производительных варианта: «булочная (чн)» и «булошная (шн)». Заметим, что союз «и» в словарной помете подчёркивает «равноправие» обеих фонетических моделей. Но позвольте, ведь мы сегодня слышим «булошная»,

*Историческая вывеска «Артель Хлебопек Булочная» на доме № 15/10 на улице Пречистенка в Москве. Восстановлена в 2017 году.*

«прачешная», «сливошный» от людей пожилых, тогда как молодёжь вообще игнорирует такое произношение. Почему же лексикографы упорно не желают забыть старую, лингвистически не конкурентоспособную «булошную»?

Прежде чем ответить на этот вопрос, попробуем для начала проследить, как в судьбе слова «булочная» отражается наша культурная традиция.

Среди прочих у языка есть так называемая аккумулятивная функция, то есть накопительная. Язык хранит и преобразует информацию, его кладовые бездонны, его гигабайты неисчислимы. Языковые знаки можно читать как матрицу. И неприметное, казалось бы, слово «булочная» — один из ключей к информационному коду.

Ещё в XIX веке в русском языке главенствовало старомосковское произношение, тяготевшее, кроме всего прочего, к смягчению звука «ж» (*дожжь*), звука «р» (*первьий*), к произношению «кий» как «кой» в окончаниях прилагательных (*Мусоргской, чуткой*), к фонетическому истолкованию «чн» как «шн» (*што, конечно*). И вариант «булошная» — как раз из этого ряда.

Старомосковское произношение не только смягчает отдельные согласные, но и перекидывает мостик в прошлое.





Историческая вывеска «Булочная и кондитерская» на доме № 1 на улице Покровка в Москве. Отреставрирована в 2013 году силами энтузиастов при поддержке Музея архитектуры им. А. В. Щусева.

В нём отражаются самовары — неперменный атрибут неторопливых замоскворецких купеческих бесед, слышится размеренное поскрипывание усадебных калиток. В Москве в сохранившихся районах старой застройки окна смотрят, как правило, во дворы и дворики, Москва словно погружена в себя. В былые времена Москву любили за то, что она была уютная, домашняя. По картине В. Д. Поленова «Московский дворик» нетрудно представить, насколько неторопливый ритм жизни столицы отличался от нынешнего, что накладывало отпечаток на весь стиль жизни города. Московский говор мягче, протяжнее, он более нетороплив.

Петербургский говор более динамичен, чем московский, он стремится поспеть за временем и даже опередить его, показывает открытость к переменам.

*Люблю тебя, Петра творенье!  
Люблю твой строгий, стройный вид!*

Таким видел А. С. Пушкин Санкт-Петербург, который изначально строился по плану, по европейским канонам, рос ансамблями. И говор питерский строгий, чёткий, определённый. Слова здесь традиционно



произносят так, как онишаются (*первый, дождь, что... и та же самая булочная*).

Две столицы — два мировоззрения. Слово «булочная/булошная» существует в двух вариантах. Когда-нибудь один из них, как это уже не раз случилось в истории языка, победит, но пока слово, о котором мы говорим, в полной мере выражает диалектику языка, а значит, и жизни.

Ну и для чего сегодняшнему горожанину знать обо всех этих тонкостях? А для того, в первую очередь, чтобы уметь считывать хранимую в языке информацию о родной истории, культуре, об эволюции человеческих отношений.

**Доктор филологических наук  
Иван ПЫРКОВ.**

Фото Андрея Лисинского.





Корзинка с незабудками. Пасхальная поздравительная открытка. 1807 год.

## НЕ ЗАБЫВАЙ МЕНЯ

Светлана ГЕРАСИМОВА, флорист-дизайнер.

Фото автора.

Нет в природе цветка, обделённого народным вниманием, у каждого найдутся свои почитатели, но случай с незабудкой — особый, с ней связано множество преданий и традиций. Например, в Англии венок из незабудок

надевают на голову самой красивой девушке («незабываемой красавице») на празднике Майской королевы.

Название цветка одинаково по смыслу в большинстве европейских языков: англичане именуют его *forget-me-not*, французы — *ne m'oubliez pas*, датчане — *Förgät-mig-ej*, и

всё это означает одно: «Не забывай меня». Согласно легенде, название цветку дала древнеримская богиня Флора. Весной она дарила имена всем цветам, а один маленький голубой цветочек пропустила. «Не забудь меня!» — робко напомнил он ей о себе и с тех пор стал незабудкой.

Этот цветок воспевали поэты, рисовали художники, красовался он и на открытках. Незабудки — прекрасный материал для флориста. Маленькие цветочки легко засушить и приклеить. Но важно помнить, что насчитывается около полусотни видов незабудок и некоторые из них внесены в Красную книгу России, например незабудка Чекановского, произрастающая по склонам хребтов в зоне тундры.

Красивую открытку, украшенную незабудками, можно сделать собственными руками. На своих мастер-классах я предлагаю выполнить открытку в виде гербария, когда композиция строится, как правило, вокруг одного растения и засушенные цветки используются в их естественном виде.

Итак, приступим. Вам потребуются: засушенные цветки и листья незабудки, бумажные заготовки открытки, маленький пинцет, ножницы, клей ПВА-М, кисть № 2, чистая тряпочка, узкая двусторонняя клейкая лента.

● СВОИМИ РУКАМИ



1. Отберите самые красивые, удачно засушенные цветки и листья незабудки.

2. Сделайте заготовку открытки из двух листов плотной бумаги разного размера: маленького светлого (на нём будут размещены растения) и большого тёмного или яркого, собственно открытки.

3. Пинцетом перенесите растительный материал на светлую заготовку меньшего размера. Разложите его так, как подсказывает ваше воображение. Не забудьте оставить свободное пространство. Аккуратно возьмите пинцетом цветок или лист, кисточкой нанесите клей на обратную сторону от центра к краям и приклейте, прижимая чистой тряпочкой, его же удалите лишний клей.

4. Приклейте двустороннюю клейкую ленту по периметру обратной стороны меньшей заготовки. Обязательно отступите от краёв примерно 2 мм. Отделив защитный слой клейкой ленты, приклейте светлый лист открытки к тёмному, стараясь соблю-





*И. И. Левитан. Лесные фиалки и незабудки. 1889 год. Государственная Третьяковская галерея.*

сти параллельность сторон. Положите готовую открытку под небольшой груз (например, под книгу) примерно на два часа, чтобы всё хорошо приклеилось. Если хотите, сделайте надпись. Я написала на открытке латинское название незабудки — *myosotis*.

Открытке, сделанной своими руками, будут рады все: дети и взрослые, Майская королева и богиня Флора. А собрать и засушить голубые цветочки вы сможете очень скоро, ведь первоцветы уже зацветают, а за ними придёт черёд и незабудок.

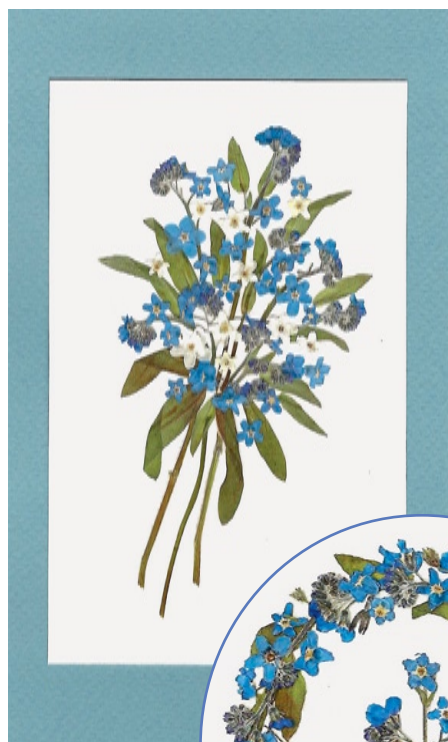


*При создании этой открытки использованы цветки незабудки и овсяница луговая.*



*Для такой открытки понадобились цветки незабудки и лепестки дельфиниума.*





Разные варианты открыток  
Светланы Герасимовой.





**Из истории фамилий**

*За письмо меня усадила рубрика «Из истории фамилий». Мне очень хочется узнать что-либо о своей фамилии, но родственников, способных дать ответ, уже не осталось.*

*Дмитрий Кингольц.*

## **КИНГОЛЬЦ**

Эта фамилия указывает на тот факт, что предок семьи проживал в землях Центральной Европы с германоязычным населением. Сама фамилия восходит к названию поселения или местности, которое в немецком языке записывается как *Kienholz*, что в диалектах немецкого языка означает «сосновый лес, сосновая роща».

*Прошу объяснить значение фамилии Кряченков. Из интернета узнала, что предки с такой фамилией могли быть и чехами, и сербами, и башкирами, и русскими. В старину эта фамилия считалась благозвучной и престижной.*

*Т. Иноземцева  
(Самарская обл.).*

## **КРЯЧЕНКОВ**

Несложно догадаться, что приведённые вами сведения вы почерпнули на одном из многочисленных сайтов, на которых обычно добавляется понятие «процентное содержание национальной компоненты» (русский на 30%, башкир на 10%, алба-

нец на 10% и т. п.), а также сообщается о том, что при Иване Грозном представители этой фамилии имели знатное происхождение и занимали высокие посты. В действительности же тексты написаны молодыми ребятами, которые просто составили программу, где клубой фамилии из списка добавляется какой-то текстовый блок, состоящий из таких бессмысленных предложений. В таком сумбуре каждый желающий может найти что-то близкое личному представлению об истории своей фамилии.

На самом деле эта фамилия исключительно русская. Она с давних пор известна, например, среди жителей Смоленской, Ивановской и Нижегородской областей. Хотя значение основы и история её возникновения в этих регионах могли различаться. Например, на Смоленщине, в Ростовской, Полтавской, Киевской и Винницкой областях бытует ещё одна родственная фамилия — *Кряченко*. В этих землях фамилия может восходить к мирским именам *Кряк*, *Кряка*, *Кряч* или *Кряча*. Слово *кряк* здесь употреблялось в двух значениях — «куст» и «водяная птица», *кряч* — «жердь, палка для закручивания верёвки при креплении», *кряча* — «утёнок». О том, что любое из этих названий могло использоваться в качестве обычного мирского имени, напоминают другие фамилии, повторя-

ющие названия разных видов растительности и птиц. Позднее от этих имён была образована фамилия *Кряченко* (при этом последняя согласная к превращалась в ч: то же самое произошло при образовании от имени Павлик фамилии *Павличенко* или от прозвища *Забияка* фамилии *Забияченко*), у части семей дооформленная по общерусской традиции до формы *Кряченков*.

Иначе происходил процесс образования таких фамилий среди жителей будущих Ивановской и Нижегородской областей. Не исключено, что они могут быть потомками переселенцев из западных областей. Если же фамилия местная, то в её основе, вероятнее всего, обычно лежит прозвище *Кряченок* или *Крячонок*. Такое прозвище мог получить сын человека, носившего мирское имя *Крячок* («коростель», «дергач», «чайка», «кузнечик»), или внук человека с мирским именем *Кряк* (здесь слово *кряк* употреблялось в значениях «селезень», «икра, икринка», «боров, хряк», «кряж, утолщённая часть ствола дерева»: мирские имена с такими значениями тоже сохранились во множестве других фамилий). Таким образом, в первом случае это прозвище было отчеством от мирского имени, во втором — дедичеством. Интересное свидетельство такой традиции именовании привёл в своём документальном рассказе «Коршун над городищем» писатель Игорь Гамаюнов:

жители деревни Погост Собинского района Владимирской области своего земляка, первым вступившего в коммунистическую партию, прозвали Большевиком; его сына в деревне звали Большевичком, а за внуком закрепилось прозвище Большевиченок. Таким образом, эта традиция сохранялась во владимирских говорах даже в середине XX столетия, что говорит о её очень большой распространённости в прошлом.

---

*Уважаемая редакция! Давно хочу узнать о происхождении фамилии Благулькин. Это девичья фамилия моей бабушки по папиной линии. Знаю, что в 1920-х годах семья бабушки проживала в деревне Борновалово Увьятского района Псковской области. Заранее благодарю.*

*Ольга Севастьянова  
(Москва).*

---

## БЛАГУЛЬКИН

В России, Белоруссии и на Украине известны ещё несколько фамилий, в которых несложно заметить исконное родство с фамилией **Благулькин**. Таковы, например, фамилии *Благулин*, *Благулько*, *Благуленко* и *Благуляк*. География их довольно широка: Псковская, Смоленская, Курская, Харьковская, Хмельницкая области. А есть и фамилии *Благун*, *Благунов*, *Благуш*, *Благушин*, *Благушко* и др. Все они восходят к именам или прозвищам, образованным от прилагательного *благой*, имевшего в применении к человеку несколько порой прямо

противоположных значений: например «большой, высокий», «хороший, добрый», но и «плохой» (глагол *благить* означал «шалить, безобразничать», «ворчать, ругаться», «вести себя плохо», «иметь дурной характер», «смешить» и т. п.). Среди них и имя-прозвище *Благой*, и некоторые двухсоставные древнерусские имена, например *Благомир*, *Благослав* и *Благояр*.

---

*Меня интересует происхождение фамилий Пятильшинов и Бацман (девичья фамилия мамы).*

*Максим Пятильшинов.*

---

## БАЦМАН

Прозвище *Бацман* было в говорах жителей степных регионов Малороссии и имело несколько значений: «полный, крупный», «неторопливый, медлительный» и «неловкий, неуклюжий». Оно неоднократно упоминается в различных грамотах: в 1649 году — Иван **Бацман**, казак Белоцерковского полка; в 1747-м — Улас **Бацман**, запорожский казак в Бахмуте (г. Артёмовск); в 1756-м — Панас **Бацман**, житель Нового Кодака, переселенец из села Уховки, располагавшегося на территории Миргородского полка; Ясько **Бацман** — казак Вышестеблиевского куреня и Лаврин **Бацман** — казак Ивановского куреня. Если в документе 1649 года это, вероятнее всего, ещё прозвище, то в документах XVIII

Раздел ведёт  
кандидат филологических наук  
Владимир МАКСИМОВ,  
директор Информационно-исследовательского  
центра «История фамилии».

века — уже официальная фамилия.

## ПЯТИЛЬШНОВ

В начале XX века все **Пятильшиновы** проживали в нижегородском городе Павлове. Здесь же встречалась фамилия **Пятильшников** и **Пятильшинов**. Но, например, в Курской области в тот период бытовала фамилия **Пятильшнев**. Очень вероятно, что в данном случае мы имеем дело не с простым созвучием, а с родственными связями этих семей. Но слово, лежащее в основе прозвища-фамилии, сегодня разгадать затруднительно. Не исключено, что со временем, когда значение прозвища было забыто, сильно изменилось и его звучание. Например, в первой части прозвища *Пятильшиний* или *Пятильшник* можно угадать числительное пять, но неизвестно, отражало ли оно реальное число или просто выступало в значении «много». Во второй части можно заподозрить малороссийское произношение слов *лишний* или *лихо* (в украинских говорах они произносятся как *лыхо* и *лышний*). Но, увы, большое число старинных диалектных слов уже не восстановить. А о том, при каких неожиданных обстоятельствах возникали прозвища, напоминают два примера. →

В Пензенской области диалектологи в 80-х годах прошлого века записали два прозвища в форме числительных — *Десятый* и *Восьмой*. Выяснилось, что обладатель «десятого номера» получил своё прозвище в детстве, когда он с другими детьми играл в прятки и при счёте водящего «десять» свалился с дерева, на котором пытался спрятаться. А *Восьмой* был так прозван уже во взрослой жизни: во время пожара его жена бегала по деревне и кричала: «Вася мой! Вася мой!». С тех пор его земляки и стали звать его *Восьмым*. Может, и в вашем случае разгадка прозвища будет совершенно неожиданной.

---

*Буду благодарен за рассказ о происхождении следующих фамилий: Уткин, Тимохин, Пащенко и Кулятский.*

*Алексей Уткин  
(г. Павловский Посад  
Московской обл.).*

---

## УТКИН

О происхождении фамилии **Уткин** у меня однажды произошёл интересный спор с посетителем нашего центра. Он утверждал, что имя *Утка*, если таковое когда-то и бытовало на Руси, должно было бы быть женским. А мужчинам должны были давать имя *Селезень*. В действительности же это не так. *Утка* — традиционное и очень популярное в старину мужское имя. Например, в грамоте 1495 года упоминается Василий *Утка*, новгород-

ский крестьянин; в грамоте 1603 года — Омельян *Утка*, крестьянин Дорогобужского уезда (территория современной Смоленской области). С давних времён часты упоминания и семейного прозвания **Уткин**: в 1504 году — Михаил Радионов **Уткин** Меньшев, житель Сольвычегодского уезда (Архангельская обл.); в 1539-м — Иванко Степанов сын **Уткин**, новгородец; в 1605-м — Сергей Иванов сын **Уткин**, чердынец (Пермский край); в 1610-м — Константин **Уткин**, помещик в Буйгородском Стане (Московская обл.); в 1692 году — Андрей Фролов сын **Уткин**, помещик в Ефремовском уезде (Тульская обл.).

## ТИМОХИН

Фамилия **Тимохин** образована от обиходной формы канонического крестильного имени *Тимофей*. Это имя обычно переводят с греческого языка как «почитающий бога». Но такой перевод не совсем точен, исконное его значение было иным — «почитающий богов» (это имя носил, например, афинский полководец IV века до нашей эры, то есть в то время, когда Эллада была языческой и греки верили в существование множества богов). Вообще, дохристианское происхождение имеют многие христианские имена: в церковный именник были включены языческие имена первых подвижников христианства, причисленных церковью к лику святых.

Разумеется, значения их имён часто противоречили идее единобожия: значительная часть таких имён прославляла различных богов античности (отсюда и имена Александр, Марина, Денис, Артемий и др.). Уже в первые века существования христианства стали появляться и собственно христианские имена, отражавшие новые религиозные традиции: Евсевий — «благочестивый», Пимен — «пастух», то есть «пастырь, наставник», Пистис, Эллис, Агапис (Вера, Надежда, Любовь) и другие. А многие древние имена были переосмыслены, и с тех пор имя *Тимофей* стало трактоваться как «почитающий бога». Разговорные формы церковных имён даже в грамотах указывались в качестве вполне официальных именованных: в 1495 году — *Тимоха* Татищев, новгородец; в 1562-м — *Тимоха* Капустин, переславский рыболов; в 1609-м — *Тимоха* Таскаев, казачий атаман. Разумеется, и семейные прозвания часто образовывались именно от этих привычных имён: в грамоте 1545 года упоминается Невер **Тимохин** Заворов, новгородец.

## ПАЩЕНКО

Фамилия **Пащенко** могла быть образована от имён, звучавших как *Пашко*, *Пасько* или *Паско*. Причём в такой уменьшительной форме могло употребляться большое число мужских церковных имён — от хорошо известных и сегодня (например, Павел, Паисий



и Афанасий) до ныне забытых (Ипатий, Папа, Папий, Пасикрат, Пасарион, Урпасиан и т. д.). Рассказ о происхождении и выходе из употребления каждого из них занял бы слишком много места, поэтому ограничимся самыми распространёнными. Имена Павел, Писий и Афанасий имеют древнегреческое происхождение. Первое из них означает «малый, маленький», второе — «дитя, ребёнок» (у античных греков использовался как эпитет нескольких богов). А Афанасий — «вечный, бессмертный» (тоже возникло в языческий период и было эпитетом Зевса; в древнерусском языке отсутствовал звук *ф*, поэтому имя стало произноситься как *Апанас*, *Опанас*, *Панас*: от этих форм и возникла уменьшительная форма *Пасько*). В грамотах упоминаются: *Пашко* Голязин, новгородец, 1495 г.; *Пашко* Лиховидов, москвич, 1520 г.; *Пашко* Княжеченин, крестьянин в Могилёвском уезде, 1560 г.; *Паско* Колодеев, ратненский мещанин, 1564 г.; *Паско* Точевич, любомльский крестьянин, 1564 г.; *Паско* Голубко, любомльский крестьянин, 1565 г.; *Пасько* Игнатов, запорожский казак, 1649 г. Позднее в землях Белоруссии, Украины и на западе России при помощи форманта *-енко*, означавшего «маленький», «сын такого-то», от любого из этих имён могла быть образована фамилия **Пащенко**. Например, в списках запорожских казаков в 1649 году упомина-

ются: Андрей **Пащенко** и Юско **Пащенко**, Кондрат **Пащенко** (Чигиринский полк) и Кондрат **Пащенко** (Черкасский полк); Гришко **Пащенко** и Артем **Пащенко** (Каневский полк); Леско **Пащенко** (Белозерковский полк).

## КИПЯТСКИЙ

К сожалению, фамилия настолько редкая, даже единичная, что пока не удаётся установить, где она возникла. Поэтому сложно сказать, при каких обстоятельствах появилась. Чаще всего такие фамилии (с окончанием на *-ский*) восходят к географическим названиям. В связи с этим отмечу, например, существование в Гродненской области Белоруссии речки с названием *Кипятка*. Выходец с её берегов звался бы **Кипятским**. Но для более точных выводов необходимо выяснить хотя бы то, где проживали предки в XIX — начале XX века.

---

*Меня интересует происхождение фамилии Синченко. Мой папа и его родственники проживали в Краснодарском крае.*

*С уважением  
Светлана Синченко  
(Москва).*

---

## СИНЧЕНКО

*Синко* — разговорная уменьшительная форма канонических крестильных мужских имён. Одно из них — имя *Симеон* (*Семён*), в переводе с древнееврейского языка означает «услышанный

богом»; другое — *Евфросин*, оно имеет древнегреческое происхождение и означает «радостный». Кроме того, *Синко* — разговорная форма прозвища *Синий*. Такое прозвище могли дать, например, очень бледному человеку или любителю щеголять праздничными одеждами. *Синей* в старину называли праздничную, крашеную одежду (в отличие от обыденной, некрашеной). В народе говорили: «Разбогател, так и по будням в синем ходит». Прозвище *Синий* неоднократно упоминается в грамотах: *Синий* Александр Семенович Жеребцов, начало XV в.; Иван Семенович *Синий* Рождественский Всеволод, вторая половина XV в.; *Синий* Евтифей, Яблонов, 1660 г. Существовало и обычное мирское имя *Синка*, которое могло иметь множество значений. Об этом напоминает многозначность самого слова *синка* — «синица», «трясогузка», «ласточка», «бечёвка, нить, верёвка, гибкий прут» и др. От любого из этих имён или прозвищ в западных губерниях Российской империи могла быть образована фамилия **Синченко**. В списках запорожских казаков в 1649 году записан Сава **Синченко**, казак Киевского полка; в грамоте 1666 года — Лукьян **Синченко**, нежинский мещанин; в 1723 году — Иван **Синченко**, казак Миргородского полка; в 1732-м — **Синченко** (имя не указано), житель Харькова.



# ЛЕТОСЬ

Кандидат филологических наук Дарья ЗАРУБИНА.

« — Ведь я говорил вам, обгородили бы.

— А ты лесу дай, — сзади вступился маленький, невзрачный мужичок. — Я хотел летось загородить, так ты меня на три месяца затурил вшей кормить в замок. Вот и загородил.

— Это что же он говорит? — спросил Нехлюдов у управляющего.

— *Der erste Dieb im Dorfe*, — по-немецки сказал управляющий. — Каждый год в лесу попадался. А ты научись уважать чужую собственность, — сказал управляющий.

— Да мы разве не уважаем тебя? — сказал старик. — Нам тебя нельзя не уважать, потому мы у тебя в руках; ты из нас верёвки вьёшь.

— Ну, брат, вас не обидишь; вы бы не обидели.

— Как же, обидишь! Разбил мне летось моргу, так и осталось. С богатым не судись, видно».

Читая этот фрагмент романа Льва Николаевича Толстого «Воскресение», внимательный к слову читатель очень хорошо видит и понимает, для чего затеяли весь этот спектакль крестьяне и немец-управляющий. Успокоить барина, которому взбрело в голову очередной раз «сделать как лучше», потому что веками мужики научены, чем оборачивается господская милость. Не до жиру, быть бы живу.

Поэтому и начинает заученный диалог немец-управляющий, стараясь избавить барина от смущения перед мужиками. Василий Карлович — «спокойный, самоуверенный», «сильный, перекормленный», считает себя знатоком русского мужика и прекрасно, правильно говорит по-русски. Толстой указывает читателю на тот поразительный контраст, который представляет управляющий и сам Нехлюдов с «худыми, сморщенными лицами и выдающимися

*Иллюстрация Л. О. Пастернака к роману Л. Н. Толстого «Воскресение». 1899 год.*

из-под кафтанов худыми лопатками мужиков».

Разговор разыгрывается как по нотам. Управляющий знает свою роль на зубок: говорит о благодетеле-барине и о том, что крестьяне, нарушители закона, такой милости не стоят.

Мужик-краснобай отвечает ему по всем правилам:

*«— Как не стоим, Василий Карлыч, разве мы тебе не работали? Мы много довольны барыней-покойницей, царство небесное, и молодой князь, спасибо, нас не бросает».*

Да только прорывается желание сказать барину, как тяжело мужикам, как зажимает их управляющий. И как только начинает один говорить не по-заученному, Нехлюдов просит «перевести», объяснить: *«Это что же он говорит?»*. И в этом вопросе не столько непонимание речи, сколько непонимание, как такое вообще может быть, как может свершаться такая несправедливость.

Хотя... Может, Нехлюдову и правда неясен смысл этих «затурить», «в замок» и загадочного «летось». Причём в тексте романа это последнее слово встречается только три раза, два из них — в этом диалоге, и, видимо, употребляет его один и тот же мужичок, который никак не желает говорить «по сценарию».

На контрасте с этим простонародным «летось» управляющий переходит на немецкий. Мужички тотчас вспоминают про свои «роли». Потому что главная задача их — сохранить уклад, к которому все привыкли. Мало ли что барину «вздурилось». Крепко сидит в голове у мужика, что всякий раз такое благо выходит боком крестьянину, это лишь способ его, мужика, половчее обобрать, потому что каждый заботится только о своём благе.

А в другой деревне крестьяне прямо говорят Нехлюдову, что не возьмут землю, которую он им дарит, хотят оставить всё как есть. Да, тяжело сейчас, голодают, гибнут, но вдруг станет ещё хуже.

Слово «затурить» и современному читателю вполне понятно. Сохранилось просторечное «вытурить» — выгнать,

грубо выставить за дверь. И по значению приставки «за» можно догадаться, что бедолагу схватили и бросили в тюрьму, не вытолкнули, а втокнули в дверь, которую за ним и заперли на три месяца.

Только когда же это было, «летось»?

Слово это встречается во множестве говоров. Например, свойственно оно севернорусским говорам, в которых есть группа наречий с общим значением прошедшего времени: летось, зимусь, вёснусь, осенесь, утрось, ночесь. В таком случае «летось» — это «прошлым летом».

В похожем значении слово встречается несколько раз у Виктора Петровича Астафьева. В книге «Плაცдарм», второй книге неоконченного романа «Прокляты и убиты», один из героев вспоминает, как гибли его товарищи на Истре:

*«А кто мне время на погготовку отпушшал? — сердился новоиспечённый полководец. — Прямо с эшелону в бой кидали, в Истру энту говённую, бездонную. Я летось в Кремль по делам ездил, дак попросился Истру посмотреть. Чё, если русский солдат покруче выпьет, с похмелья перессыт».*

Кандыба, герой повести «Без приюта», входящей в состав книги В. П. Астафьева «Последний поклон», говорит, что «летось» сбежал из детского дома.

*«Из щели подоконника выковырял бычок — сам и прятал когда-то, сильный бычок — половина "беломорины". Оживел корешок от такой находки, закурил, распахнулся. На нём рубаха свежая, хоть и не новая. — Дом как дом. Получше, правда, канского, из которого я летось мотанул. Побогаче. — Он затянулся по-взрослому умело, густо выдохнул дым, щуря глаз. — Воспиталки тоже всякие, есть гуры гурами, которые ничё, ходят в детдом всё равно как на лесобиржу доски складывать. А которые и папой и мамой сразу быть норовят!.. Этих братва со свету сживает, — Кандыба до трубочки дососал бычок, защёлкнул его в тугую дверь печки, посидел недвижно, ровно бы забыв про меня, и неожиданно улыбнулся, так же, как в прошлые наши отрадные времена, всем лицом: быстрыми глазками, кругляшом носа, широкими губами. — Одна щебетунья-мамочка бегают, кудряшками трясёт: "Вороваць*



*нехорошо! Драться и ругаться нехорошо! Учицесь, деца! В этом ваша гостойная благородность за цёплую о вас заботу!..” Про великих людей трецтит, какие они все были послушные, как всё время помогали родителям, как старательно учились, примером были для всех... Макаренку какого-то часто поминает. Не знаешь, кто такой?»*

По-северному цокая, «трецтит» кудрявая «мамочка» про великих, а в повести «Где-то гремит война» уже сам главный герой «Последнего поклона», Витька, повзрослевший, горячо рассказывает о великих, отговаривая тётку, измененную несчастливой долей, «удавиться». И именно по слову «летось» обнаруживается эта неожиданная «рифма». «Летось» муж тётки Августы, которого она оплакивает как погибшего на войне, «насадил табаку». *«В огороде место оставалось. Брюквенная рассада вымерзла. Он посеял семена турецкого табаку. Пускый цветёт, сказал, девчонкам забава. А табак оказался — самодрал расейскай. Я заламывала его, потом срубил, в бороздах держала, всё делала, как тятя покойничек. Крепущий получился — спасенья нету. Хресник мой, Кеша-то, пробовал — накашлялся».*

«Летось» в текстах Астафьева — минувшее лето, когда ещё был рядом с Августой муж Тимофей, когда жил Кандыба в приюте... Лето, когда смотрит на Истру «новоиспечённый полководец» и не узнаёт в небольшой речке ту страшную, зимнюю, покрытую смертельными льдинами. «Летось» было так недавно, и, если оглянуться, хорошо было, лучше, чем сейчас, зимой. Как в пословице говорится, «летось нынешнего лучше».

Только если вдуматься, в пословице-то вовсе не про лето как время года.

И у Льва Толстого в «Воскресении» слово «летось», похоже, употребляется не в значении «прошлым летом». Иначе, как мужик «летось» три месяца провёл под замком. А если обе фразы, отмеченные этим словом, принадлежат одному герою, так он ещё и этим же летом успел получить такие побои, что долго не сходят.

Два значения слова «летось» находим, например, в книге Петра Ткаченко о кубанских говорах (2008): «прошлым летом, в прошлом году». А в Словаре орловских говоров Т. В. Бахваловой (1989) описано только одно значение слова «летось» — в

прошлом году. Такое же толкование находим и в Новом толково-словообразовательном словаре русского языка Т. Ф. Ефремовой. Зато в Выпуске 17 Словаря русских народных говоров (1983) приводится сразу три значения этого слова, характерные для разных областей России: «в прошлом году», «прошлым летом», «этим летом» и даже более широкое «в прошлом» (от самого отдалённого прошлого до совсем недавнего). Вот какое «летось» лучше нынешнего. Прошлое. Потому что дурное забывается, а остаётся тоска по ушедшему счастью, молодости, радости. По силам, что покинули, по мечтам, что разбились.

Видимо, именно такой смысл вкладывали в слово «летось» на Владимирской земле. В рассказе «Матрёнин двор» Александра Исаевича Солженицына пожилая героиня Матрёна вспоминает, как «летось» они с бабами воровали торф:

*«— Да Матрёна Васильевна, разве моего торфа не хватит? Машина целая.*

*— Фу-у! Твоего торфу! Ещё столько, да ещё столько — тогда, бывает, хватит. Тут как зима закрутит, да дувель в окна, так не столько топишь, сколько выдувает. Летось мы торфу напаскивали скошца! Я ли бы и теперь три машины не напаскала? Так вот ловят. Уж одну бабу нашу по сугам тягают».*

И по слову «летось» внезапно открывается ещё одна образная «рифма» — в текстах Солженицына и Льва Толстого: «Что ж, воровали раньше лес у барина, теперь тянули торф у треста», — говорит солженицынская Матрёна.

Как же уживается в слове «летось» столько связанных со временем значений?

Ответ кроется в происхождении слова.

В Этимологическом словаре Макса Фасмера слово «днесь» описано через сложение «день» и «сей». «Днесь <...> из \*дньсь; см. день и сей». В статье, посвящённой слову «сей», встречается и наше «летось»: «сия, сие, также в составе слова сего́дня; сию́ мину́ту, днесь, лётось, осенесь, вёснусь, ноче́сь, ни с то́го ни с се́го».

Значит, летось — это «летом сим». Осенесь — «сей осенью», вёснусь — минувшей, «этой» весной. Отчего тогда осенесь, зимусь, ноче́сь не распространились настолько широко, как «летось»? Потому что и само слово «лето» — многозначное. Это и время года, и весь год.



Вглядываясь в это короткое слово «днесь», понимаешь, как, проходя через века, оказалось оно заряжено истинной верой, которая не имеет, пожалуй, отношения к религии. Оно связано с искренним чувством любви и доверия, настолько чистых и священных, что в этом есть что-то божественное.

Есть у Алексея Михайловича Ремизова рассказ «Днесь весна». Заглавие — часть пасхального светильна. Строки песнопения становятся частью образа любимой девушки героя, Лиды.

*«И тихо, как веточки, лёгкие руки положила она ему на плечи.*

*И они стояли так.*

*А глаза — Днесь весна! — голубиныя, а губы — Днесь весна! — крестные.*

*Днесь весна благоухает*

*И радуется земля...*

*Пели внизу, подымался из залы цветной светилен. Сердце стучало — в ночь! пог звёзды! к звёздам! — Сердце стучало — так и шёл бы и шёл... на костёр».*

Любовь — благословение. Доверчивая, полная веры, ею пронизанная. «Днесь весна» — звучит лейтмотивом. Услышав знакомую мелодию, герой мгновенно переносится в прошлое. Для него это уже не светилен — это само чувство, состояние полной открытости ему и доверия. Когда же Лида убирает руки, когда герой, Андрей Павлович, забывает её — и любимую, и веру, и огненную старую Россию — бабушку Ермионию, — эту веру сохраняющую, он становится «как нечистый», вся жизнь его складывается как-то нелепо, а пришедшая страшная горечь одиночества и утраты рождает другую фразу: «Боже, Боже мой, вскую остави мя далече...» Обращение страдающего Христа к Отцу. Допущение страдания. Испытание сомнением.

И только целительное, светлое, полное любви «днесь» воскрешает героя, возвращает ему чистоту после огненного страдания. В финале рассказа Андрей Павлович подходит христосоваться к памятнику Достоевскому.

Лида, любовь, вера, чистота, полное принятие — сливаются у Ремизова в ощущение этого возрождающего «днесь».

И, внезапно, очень похожее звучание этого слова находим у Владимира Маяковского в поэме: «Облако в штанах»:

*Мария!*

*Поэт сонеты поёт Тиане,*

*а я —*

*весь из мяса,*

*человек весь —*

*тело твоё просто прошу,*

*как просят христиане —*

*«хлеб наш насущный*

*даждь нам днесь».*

*Мария — дай!*

*Мария!*

*Имя твоё я боюсь забыть,*

*как поэт боится забыть*

*какое-то*

*в муках ночей рождённое слово,*

*величием равное богу.*

Маяковский противопоставляет себя Игорю Северянину, упоминая его стихотворение «Тиана» — образ из прошлого, напоминающий поэту, каким он был когда-то:

*Ведь прежде так просто — луна*

*и поляна.*

*И вдруг — вы, снегурка, нимфея, лиана,*

*Вернули мне снова все миги тех лет...*

Несмотря на некоторое сюжетное сходство с рассказом Ремизова и повторенную Маяковским «простоту», ощущение совсем иное. Лирический герой Северянина настоящий — и тогда («робкий, безвестный поэт»), и сейчас, когда он отправляет Тиане билеты на «помпезный поэзоконцерт». А вот герой Ремизова... Жизнь без весны, без благословения истинной доверчивой любви превращается в скверный анекдот, где он не пойми как женат, предлагает глупую идею для встречи французского гостя и прочие нелепости. Всё это — словно не по-настоящему. «Днесь весна» — вот то время, когда он чувствует себя живым.

Для Маяковского тело Марии равно «насущному хлебу», без которого невозможно существовать. Имя Марии — связь с божественным. «Поэт» только ищет это слово, а Маяковский уже нашёл — имя любимой. Любовь — жажда великого сердца — нужна ему каждый день, изо дня в день. Днесь.





**НАУКА И ЖИЗНЬ**

1892

ОБЩЕПОПУЛЯРНО-НАУЧНЫЙ  
ИЛЛУСТРИРОВАННЫЙ ЖУРНАЛЪ.

## Новая папка для бумаг.

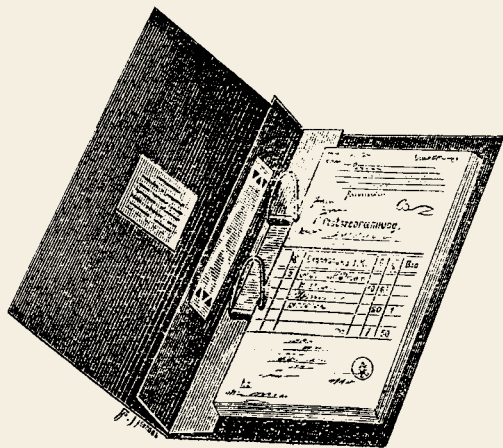
На прилагаемом рисунке изображена очень удобная папка для деловых бумаг. Преимущество ее заключается в том, что бумаги очень легко укрепляются, причем каждую из них можно быстро вынуть, не нарушая порядка бумаг. Это достигается следующим образом. В папку вложены две узенькие полоски, и на одной из них укреплены, как показано на рисунке, два крючка. Чтобы включить в папку бумагу, нужно, пробив в ней два отверстия, надеть ее ими на эти крючки. Если же потребуется вынуть какую-нибудь бумагу, то следует только, переложив по крючкам все сверху лежащие на другую сторону папки, затем снять требуемую бумагу, а остальные сложить на свое место. Чтобы переплет папки не терся о крючки, на другой полоске укреп-

лена соответственной длины металлическая пластинка, которая при закрывании папки ложится на крючки и предохраняет переплет от соприкосновения с ними.

Папка эта поставляется фирмой Aug. Zeiss & Co. Berlin W, Leipzigerstrasse 107, и стоит 80

пфеннигов. Цена инструмента для просечки отверстий 2 марки.

Впрочем, дело столь просто, что и наши переплетчики могут сами сделать такую папку.



Текст статьи, за исключением заголовка, дан в современной орфографии.

В поэтохронике «Революция» 17 апреля 1917 года он пишет:

*Не трусость вопит под шинелью серую,  
не крики тех, кому есть нечего.  
Это народа огромного громавое:  
— Верую  
величю сердца человеческого! —  
Это над взбитой битвами пылью,  
над всеми, кто грызся, в любви изверься,  
днесь  
небывалой сбывается былью  
социалистов великая ересь!*

И в этом неожиданном для таких строк «днесь» — возвращение тем, кто «изверился», любви и истинной веры — через «ересь», через небывалую быль. Возвращение веры доверчивой и чистой. Веры сердца, а не ума.

Как иронизирует «горюющий от ума» Чацкий в комедии Александра Сергеевича

Грибоедова: «Блажен, кто верует, тепло ему на свете». Чацкому этого блаженства не дано, потому что некому довериться, он одинок, «изверься» в любви.

Проходя вслед за словом по текстам таких разных авторов, находишь — вдруг — скрытое в одном коротком слове ощущение света и тепла. Ощущаешь значение «днесь», не прикрученное насильно к году, месяцу, числу. Чувствуешь, как в суете, поглощённые рутинной, лишённые ощущения этого единственно ценного настоящего, «днесь», мы погружаемся порой в отчаянное одиночество: «Вскую остави мя далече...» А ведь было оно, это чувство, ощущение доверия, близости души к душе, чувство, что всё в мире своим чередом и будет хлеб насущный, будут силы, и каждый день благословенен... Когда это было? Не так давно, год прошёл или несколько лет. Летось было, а ныне...



## ХЛЕБ И УТКИ

**Справедливы ли советы о зимней подкормке синиц и воробьёв для всех пернатых, живущих с нами по соседству? Часто можно прочитать или услышать о том, что городских уток категорически нельзя кормить хлебом, да и другой «человеческой» едой. Якобы батоны и булки способны нанести непоправимый вред здоровью водоплавающих. Однако большинство материалов на эту тему содержат несколько принципиальных биологических ошибок, которые в итоге и породили этот устойчивый, но по большому счёту ничем не обоснованный миф.**

**З**аблуждение, что диких уток ни в коем случае нельзя кормить хлебом, распространено не только в России. Похоже, его источником служит опубликованное в 2008 году обращение одного из представителей британского Королевского общества защиты птиц о том, что хлеб — это не самая полезная пища для уток. Надо понимать, что среди жителей Великобритании чрезвычайно много любителей и знатоков птиц. Масштабы подкормки диких пернатых там не сопоставимы с российскими, и очень развита индустрия, обеспечивающая любителей

птиц всем необходимым для их хобби, в том числе и специальными смесями для прикорма. В опубликованном обращении не было сказано, что нужно как-то ограничивать подкормку диких птиц хлебом или что хлеб наносит диким птицам вред. В результате подхваченное журналистами и обывателями (в том числе поборниками разных систем «правильного питания» и доморощенными экозащитниками) вполне безобидное рассуждение, что хлеб для диких уток — не единственный и не самый полезный вариант подкормки, за несколько лет превратилось

в агрессивное «нельзя кормить уток хлебом» с разными всё более нелепыми пояснениями.

Эта информационная волна поддерживается то и дело появляющимися сообщениями, что в каком-нибудь очередном парке (обычно европейском) запретили кормить птиц принесёнными с собой объедками и хлебом. Но те, кто пересказывает эти новости, обычно не вникают, что запрет на кормление птиц в парке чаще всего диктуется не тем, что птицам вреден прикорм, а тем, что либо птиц развелось слишком много (и они, например, загаживают статуи или пачкают фонтан), либо, наоборот, имеющихся птиц недостаточно, чтобы справиться с бесконечным потоком крошек, булочек и семечек, и вместо подкормки получается замусоривание, разводятся крысы и т. д. В некоторых случаях избыточный прикорм и избыточное скопление водоплавающих птиц могут представлять экологическую угрозу не для самих уток, а для водоёмов,

где они живут. Это касается обычно маленьких чистых парковых прудов. Там действительно местные власти могут запрещать подкармливать птиц, потому что из-за скопления недоеденного хлеба и птичьего помёта в водоёмах нарушается процесс самоочищения, они начинают цвести и зарастать, превращаясь в болото.

Разберём несколько распространённых заблуждений, связанных с кормлением городских уток.

**МИФ 1.** *Хлеб, сухари, чипсы — верная смерть для уток, потому что они неспособны переваривать подобную пищу. Особенно опасны свежий белый и чёрный хлеб, от которого у птиц «разбухает желудок», а также заплесневелые продукты.*

Если бы утки действительно не могли переварить хлеб и сухари, а именно эти продукты составляли и продолжают составлять основу

их пропитания зимой в городах как минимум последнюю сотню лет, городские популяции водоплавающих птиц давно бы исчезли. Но этого не происходит, наоборот, они повсеместно растут. Откуда взялось представление о смертельно опасном «разбухании желудка», тоже непонятно. Нечто подобное иногда происходит у домашних птицы и птиц, содержащихся в зоопарках, если их в условиях птичника кормить одним хлебом или другими сильно разбухающими продуктами, например горохом. Но у диких городских уток вряд ли велик шанс от этого погибнуть.

Чёрный хлеб действительно не рекомендуют давать воробьиным птицам, особенно птенцам при содержании в неволе. Но переносить рекомендации с выкармливания птенцов воробьиных на зимнюю подкормку взрослых диких уток — это всё равно что рекомендации по вы-

кармливанию детёнышей морских свинок переносить на подкормку диких кабанов.

У диких уток, неважно в какой стране они обитают, питание смешанное, они не слишком разборчивы, поэтому в ход идёт всё, что они сами могут найти и что приносят люди. Достаточное разнообразие корма получается просто благодаря тому, что их кормят разные люди и каждый приносит что-то своё: кто-то подваренную крупу, кто-то крошки от печенья, кто-то хлеб. Свежий ли был хлеб или чёрствый, зерновой или пшеничный, дрожжевой или нет — не принципиально, главное, чтобы он был раскрошен и размочен. Даже несколько чипсовых крошек или обломки шоколадной глазури на кусках булочки не нанесут им вреда (хотя на одних чипсах или шоколаде утка долго не протянет — впрочем, не только утка). Любой



Foto: mac\_sim/ru.depositphotos.com



хлеб — это переработанное зерно, и именно подгнившее размокшее зерно является основой осеннего питания диких уток в природе, но особенно необходим им такой растительный калорийный корм перед отлётом и в холодное время.

Что касается заплесневелого хлеба, то и тут всё неоднозначно. Плесень и правда бывает ядовита, в том числе и для уток, но, во-первых, не любая плесень ядовита, а во-вторых, всё зависит от её количества. Конечно, птицам лучше на всякий случай не давать хлеб, который сплошь покрыт и проеден плесенью, но если он едва начал плесневеть — большого вреда он птицам не нанесёт.

**МИФ 2.** *В хлебе содержится избыточное для утки количество соли, которое может отравить птицу.*

В тех количествах, в которых соль присутствует в хлебе и даже в чипсах, она уткам не опасна. Чтобы получить солевое отравление, несчастной утке надо в чистом виде за раз съесть почти чайную ложку поваренной соли (4—5 г). Поэтому опасную дозу соли утка получит, только если в одиночку съест целиком 300-граммовую пачку чипсов, не размоченных перед этим в воде, или целую булку хлеба (0,5 кг).

Обычно общие советы, чем всё-таки лучше кормить уток, вполне адекватны и берутся из птицеводческой практики. Рекомендации по кормлению домашних уток вполне годятся и для диких: разнообразное зерно и продукты его переработки (включая хлеб), овощи, зелень, дополненные компонентами животного проис-

хождения. Только для диких уток совсем не требуется их строгое соблюдение. Разнообразный и достаточный рацион для них регулируется самой средой, а не обеспечивается хозяином птицефермы, заинтересованным в быстром наборе массы, высокой скорости размножения и абсолютной выживаемости утиног потомства.

**МИФ 3.** *Уток не нужно кормить вовсе, особенно летом. Привыкшие к подкорму птицы не улетают на зиму и рискуют погибнуть с приходом зимы.*

В наших широтах большая часть крякв ведёт перелётный образ жизни и в природе они остаются зимовать только в исключительных случаях. В населённых пунктах на незамерзающих участках водоёмов могут формироваться устойчивые зимующие городские популяции уток, что мы наблюдаем в мегаполисах. Но растут они в основном не за счёт того, что утки из диких популяций перестают улетать и присоединяются к городским, а за счёт естественного размножения самих «городских» уток. То есть те утки, которые сейчас зимуют на городском пруду, — это уже не первое поколение местных неперелётных уток, благополучно размножившихся на обильных «городских харчах». Так что, если мы хотим, чтобы у нас в городе жили утки и летом выедали комариных личинок, зимой их надо подкармливать.

Пригодные для водоплавающих птиц естественные корма в холодное время малодоступны, и их запас пополняется медленно, даже если река замерзает только у берега.

Летом же утки не нуждаются в дополнительной подкормке и вполне могут обойтись природными кормами, хотя многие из них всё равно по привычке держатся вблизи мест прикорма. Если не забывать, что они могут активно участвовать в естественном очищении водоёма, подкармливать их не стоит, пусть лучше «работают», выедают ряску, личинок и прочее.

Завершая, хочется сказать, что нет никакой нужды покупать для городских уток какой-то специальный корм. Достаточно собирать и скармливать им, вместо того чтобы выбрасывать в помойку, подходящие съедобные остатки и излишки: залежавшийся хлеб, оказавшееся невкусным печенье или подпорченную жучком крупу.

А вот чего действительно ни в коем случае не следует делать — это бросать вслед за крошками пакетик, в котором их принесли, и вообще бросать где ни попадя использованную пластиковую упаковку. Животные, в том числе и утки, нередко гибнут, случайно заглотив или запутавшись в пластиковых обрывках.

Давайте любить природу грамотно и не выдумывать запреты и угрозы там, где ими и не пахнет.

**Кандидат биологических наук Нина САДЫКОВА, научный сотрудник Института экологии растений и животных Уральского отделения РАН, член Уральского орнитологического общества.**

# НАУКА И ЖИЗНЬ

## В ЦИФРОВОМ ФОРМАТЕ

ДЛЯ ТЕХ,  
КТО ЛЮБИТ  
ЧИТАТЬ  
С ЭКРАНА



**ЦИФРОВАЯ ВЕРСИЯ ЖУРНАЛА**

Редакционный интернет-магазин:

[www.nkj.ru/shop/842/](http://www.nkj.ru/shop/842/) (подписка)

[www.nkj.ru/shop/773/](http://www.nkj.ru/shop/773/) (отдельные выпуски)

[www.nkj.ru](http://www.nkj.ru)

Читайте в приложениях для мобильных устройств:

**PRESSA.RU • ЛитРес • МТС Книги • Kiozk**

**e-mail: [subscribe@nkj.ru](mailto:subscribe@nkj.ru)**



● В 50-х годах XX века на американских автодорогах специально проектировали длинные прямые участки, чтобы самолёт с возникшими проблемами мог срочно приземлиться, не дотягивая до аэродрома. Противоположную философию используют английские дорожники в последние полвека: чтобы водителей не клонила в сон монотонность дороги, шоссе постоянно виляет.

● Компакт-диски не теряют своей популярности в Японии. За год они составляют 78% прибыли от продажи музыки (например, в Англии — менее 30%).

● Крупнейшее в мире искусственное водохранилище — озеро Кариба на границе Замбии и Зимбабве в Африке. Оно содержит 180,6 км<sup>3</sup> воды из перекрытой пло-



фото: Itz Nugent/Geograph/CC-SA-2.0

тиной ГЭС реки Замбези (фото со спутника). На втором месте — Братское море на Ангаре, его объём 169 км<sup>3</sup>.

● Живущий в Северной Америке паук *Hyptiotes cavatus* (на снимке) при



фото: Judy Gallagher/Wikimedia Commons/CC-BY-2.0

нападении на жертву развивает ускорение до 773 метров в секунду за секун-

ду, тогда как космонавты при запуске испытывают ускорение не более 44 метров в секунду за секунду. Паук использует для прыжка свою сеть, натянув её заранее и держась за нить, идущую от центра сети. Так он может поджидать муху часами, а когда отпустит нить, сеть пружинит и выбрасывает его вперёд, как катапульта.

● Когда в конце 2018 года в Демократической Республике Конго была объявлена амнистия, 80% заключённых столичной тюрьмы за неимением жилья и средств к существованию попросились обратно.



фото: NASA/Wikimedia Commons/CC-BY-2.0



● В прошедшем году самый большой в мире гейзер «Пароход» в Йеллоустонском национальном парке (США) вышел на рекорд: за год отмечено 47 его извержений. Фонтан кипящей воды выбрасывается на высоту около 100 м. Но самый большой в истории гейзер функционировал в Новой Зеландии в 1900—1904 годах, его фонтан достигал высоты 450 м.

● Ежегодно человечество производит в тысячу раз больше транзисторов, чем зёрен риса и пшеницы, взятых вместе. Это неудивительно: микросхемы могут содержать миллионы транзисторов, а создание их занимает значительно меньше времени и места, чем выращивание злаков.

● После того как венгерский архитектор Эрнё Рубик изобрёл свой знаменитый шарнирный кубик, ему потребовался целый месяц, чтобы вернуть грани кубика в одноцветный порядок. Сейчас рекордное время сборки составляет 3,47 секунды.

● Швейцарские законы запрещают держать одну морскую свинку, учитывая, что эти домашние любимцы очень общительны и одиночество мучительно для них. В стране даже возникло брачное агентство для морских свинок, занимающееся подбором пар.

● В странах с преобладанием католической религии новорожденным обычно дают сложные имена, состоящие из имён нескольких святых, чтобы



Фото: EE Mackin/PD US NIPS

урёбёнка было больше небесных покровителей. Рекорд принадлежал французскому композитору и дирижёру Луи-Антуану Жюльену (1812—1860). Отец его тоже был дири-

жёром, и, когда родился сын, все музыканты городского оркестра, а их было 36, пожелали быть крёстными. В результате полное имя новорожденного звучало как Луи Жорж Морис Адольф Рош Альбер Абель Антонио Александр Ноэ Жан Люсьен Даниэль Эжен Жозеф-Лебрен Жозеф-Барем Тома Тома Тома-Тома Пьер Арбон Пьер-Морель Бартелеми Артю Альфонс Бертран Дьёдонне Эманюэль Жозюэ Венсан Люк Мишель Жюль-де-ла-План Жюль-Базен Жюлио Сезар Жюльен.



Рисунок: Edward Morton, 1840



Иллюстрация Майи Медведевой

# СТАЯ ТОВАРИЩЕЙ

Елена ПЕРВУШИНА.

Я возвращаюсь домой. В прихожей с экраном улыбается Мэрилин Монро:

— Happy birthday, mister president! Ой, простите, Анна, дурная привычка! Добрый день. Как прогулка? Если у вас трудности с ориентацией в новом районе, могу скинуть на планшет карту. Кстати, Анжела уже проснулась.

Сестра и в самом деле на кухне, делает бутерброды.

— Привет, Аня! Где была?

— Выходила молока купить и виноград. Покажешь свои картины? Те эскизы для театра.

— Конечно! Думала, ты уже не спросишь. Вымой виноград и садись за стол, сейчас принесу.

На одном из картонов изображён неглубокий ручей с тёмным дном, и там, внизу, под тонкой толщей воды, сверкают золотые искорки. Над ручьём коллаж из старых, мятых и оборванных английских газет: «The Times», «The Daily Telegraph», «The Sun», «The Independent».

Продолжение. Начало см. «Наука и жизнь» № 2, 2020 г.

— Называется «Золотая лихорадка», — объясняет Анжела.

— Постой, разве «Сан» и «Индепендент» не были созданы в двадцатом веке?

— Ну, может, и были — какая разница? Включай ассоциативное мышление. Время — телеграф — солнце — независимость. И золото.

На втором картоне — большая морда волка. Такая большая, что видны только глаза и окружающая их серая густая шерсть. В круглых чёрных зрачках бегут вереницей белые силуэты оленей. На третьем — звёздное небо и семь волчьих силуэтов на месте Большой Медведицы гонятся за лосем — Полярной звездой.

— Образно...

— Ну вот, ты понимаешь! А этой тепешке не понравилось! «Это же абстракция, это уже позавчерашний день! Анжелочка, не корчите из себя интеллектуалку, зрителям это надоело. Сейчас в тренде гиперреализм», — Анжела надувает губы, то ли пародируя свою недоброжелательницу, то ли всерьёз обижаясь.

— И кто эта... э-э-э... интеллектуально ущербная женщина? Маргарита?

— Ну что ты! Королеву Марго такие мелочи не интересовали! Если бы наш по-

горельный театр и в самом деле сторел синим пламенем, она была бы только рада! Ей, наверное, изрядно надоело бывшему муженьку и его примадонне деньги отстёгивать, но просто перекрыть кран она не могла: Дима тут же начал бы страдать, а терпеть его страдания — выше её сил. Он, гад, это знал и пользовался.

— Королева Марго? Фу, как затёрто!

— Да, а ты попробуй придумать что-то поновее...

С минутку я размышляла.

— Ладно, проехали. Ты с ней близко знакома?

— Виделись всего пару раз.

— А Юрий?

— Они больше общались. Но я старалась не вникать, это всё деловые разговоры — коммерческая тайна.

— И не ревновала?

— Ну что ты, как маленькая! Ты же меня знаешь. Если мужчина после встречи со мной ещё на кого-нибудь взглянет, это супергерой. Его не ревновать, ему памятник ставить нужно. Да и честно говоря, самое привлекательное в Маргарите — её платиновая карточка... А почему ты меня допрашиваешь?

— Анжел, только не сердись. Дело в том, что я вчера нагрубил Юре.

— Ну даёшь! И когда успела?

— На лестнице, когда вышла проводить. Попросила оставить тебя в покое. Ведь ты замешана в эту историю лишь постольку, поскольку дружила с ним. Вот я и решила, что лучше вам пока не общаться.

— Прямо как мамочка! Такая классическая озабоченная мамаша из комедии! «Юрий, понимаете, что вы — не пара моей доченьке, ей нужен хороший мальчик». Ты хоть понимаешь, как глупо это звучит?

— Теперь понимаю. Но вчера на меня всё свалилось разом, и я очень беспокоилась за тебя. Сегодня остыла и начала соображать.

— Не поздно ли?

— Надеюсь, не поздно. Поговори с ним, попроси прощения от моего имени. Скажи, что я очень сожалею, что не хотела его обидеть, что теперь всё осознала и раскаялась. Сделаешь?

— Снова мне отдуваться! Сделаю, куда я денусь. Но результат под вопросом...

— Он сейчас в трудном положении. Не в его интересах разбрасываться союзниками.

— Вот тут твоя главная ошибка! Пойми наконец: люди — не автоматы типа включил-выключил. Даже собаки мстят. Люди, если их обидишь, могут поступать назло даже в ущерб собственным интересам. Пора бы понять!

— Может, когда-то и пойму, но удивляться не перестану. Кстати, почему ты заговорила о собачьей мести? Светлицкий обижал собак?

— Наоборот, он их обожал! Он верил, что спектакль станет бомбой и прогремит от Москвы до самых до окраин. Мечтал о гастролях в Европе. Думаю, собаки и впрямь хотели загрызть Ларису, а Дмитрий за неё заступился. Он вечно разыгрывал рыцаря... Или просто бегал медленно.

— Собаки что-то имели против Ларисы?

— Против неё все что-то имели. Такая стерва, не представляешь. Жаль, что её не съели!

— Если она стерва, то могла убить мужа?

— Конечно, за ней не заржавело бы. Только зачем? Без него Лариса — пшик, в другой театр её не возьмут. Она, говорят, пробовалась в молодости и должна понимать, что Дима её единственный шанс. Так что если бы она кого и убила, то свою гримёршу. Или костюмера — они вечно грызлись.

— Получается, что явного мотива нет ни у кого, а Светлицкий погиб в результате несчастного случая. Вина Юрия, но это непредумышленное убийство или преступная халатность. Ничего хорошего!

— Ань, попробуй всё-таки. Ты же видишь людей насквозь! Вдруг как-то получится, что он невиновен?

— Пока не вижу.

— Ты просто начни! И не делай скоропалительных выводов.

В одном я оказалась права. Видимо, Юрий и сам понял, что союзников у него сейчас немного, и не стал изображать обиженного. Сразу предложил заехать за нами завтра и показать свою стаю.

— Вы сможете убедиться, Аня, что они совершенно не агрессивные. Если бы вы



потом дали показания в суде, мне бы это очень помогло. И им тоже.

Ангела тычет кулаком в спину. Я соглашаюсь.

На следующий день Юрий везёт нас в лабораторию. Как только машина пересекает внешний диаметр, включается автопилот: принятое недавно постановление запрещает самостоятельное вождение в пределах Москвы. Зато у нас есть возможность спокойно поговорить. И я прошу Юрия рассказать о сути проекта.

— В общем, история банальная, — начинает он. — У меня была собака, я её любил. А вы любите собак?

Ангела энергично кивает. Я столь же энергично качаю головой.

Юрий удивляется:

— В самом деле? Почему?

Вздыхаю:

— Сложно сказать. Не то чтобы активно не любила. Просто не сложилось. Я с ними мало общалась. Мне кажется, что они слишком сконцентрированы на хозяине. Всё время проверяют, что он думает по любому поводу, чего он хочет. И даже не просто проверяют, а стараются подстроиться, угадать его мысли. Если же не слушаются, бунт ради бунта — оборвать поводок, убежать, залезть куда-нибудь, сожрать какую-нибудь гадость. Такое ощущение, словно они разучились жить своей жизнью.

— Сейчас вы скажете, что любите кошек!

— Кошек я тоже не люблю. Тридцать граммов мозга — что там любить?

— Я не в претензии: сам ведь спросил. Спасибо за честность! Но у меня были совсем другие ощущения от общения с Никсом — мой эрдельтерьер. Сейчас я их почти не вижу на улицах, но в нашей семье всегда были эрдели, причём родители предпочитали брать их из одной семьи. Первую эрдельку по кличке Джильда я почти не помню. Но мама рассказывала, что она ложилась рядом с моей кроватью и лаяла, когда я просыпался. И я учился ходить, держась за её шерсть. У нас в семье её звали рыжей мамулей.

— Очень трогательно, но...

— Аня! Где твои манеры?!

— Простите, если звучит сентиментально. Просто пытаюсь ввести вас в контекст. Если у вас никогда не было собаки, надо,

чтобы вы поняли: с ними всегда выстраиваются особые отношения. Часто говорят: собака — член семьи. Это не означает, что ей наливают выпивку на семейных праздниках или что она имеет голос на семейном совете. Раньше собаки были узкими специалистами, животные-функции: охранники и охотники. С ними почти не общались, и они не были так завязаны на психику человека. Вам бы, вероятно, понравилось.

— Вряд ли. Ограничение функции — ограничение сознания, стереотипные рефлекс. Что тут может понравиться?

— Аня, не умничай! Тебе не идёт...

— Как бы там ни было, сейчас таких собак мало. Большинство — ... как бы сформулировать?.. Компаньоны людей с широкими и неопределёнными функциями. Быть милыми, радовать. Наконец — любить.

— Любовь как обязанность? Фу...

— Скорее, как навык. Собака лает, виляет хвостом и любит хозяина, что и привлекает многих. Вы же знаете, что потребность в безусловной любви...

— Не совсем безусловной, полагаю. Вряд ли собака будет любить того, кто её бьёт и не кормит. По крайней мере, надеюсь...

— Вы правы, конечно. Но кормить и выгуливать собаку не так сложно, а любовь, которую она дарит, поистине безгранична. Многих устраивает такая сделка. Для меня же в детстве Никс был чем-то вроде идеального младшего брата, который не ноет, всегда согласен поиграть и всегда слушается. Мне нравилось его дрессировать, а ему нравилось учиться. И он сам догадывался, как применять полученные знания на практике. Например, я научил его давать лапу, и когда он хотел что-нибудь вкусное, то приходил, садился рядом, клал лапу на колено и смотрел в глаза. С надеждой.

— Попрошайка!

— Да, конечно. Но он нашёл способ объяснить свои потребности, пользуясь моим языком — теми сигналами, которым я его обучил. Мне кажется, это заслуживает уважения. Кроме того, Никс был очень компанейским. Любил играть с мальчишками в футбол. Гонялся за мячом, но никогда не пытался схватить его и унести, никогда не рычал. Ему не нужен был мяч, ему хотелось быть в компании.

— Мне кажется, вы приписываете собаке человеческие побуждения.

— Аня!

— Может быть... Но когда Никс состарился, он стал совершенно самостоятельным. Мы уже не надевали на него поводок, когда выходили на улицу. Он шёл рядом, иногда немного отставал, но мы знали, что он не убежит, не заблудится. Переходил дорогу на зелёный свет. На красный — ждал на тротуаре.

— Кажется, я где-то читала, что у собак нет цветового зрения...

— Совершенно верно. У них на сетчатке колбочки двух типов, и они не способны увидеть разницу между жёлто-зелёными и красно-оранжевыми оттенками. Думаю, Никс ориентировался по положению сигнала светофора — наверху или внизу. И следил за машинами и поведением людей рядом. Так или иначе, он никогда не ошибался. У магазина сам садился и ждал, когда мы выйдем. Однажды мама пошла с ним в магазин, а я возвращался из школы. Увидел Никса и хотел отвести его домой. Он так разволновался! Стал бегать, лаять, бросаться на дверь. Догадался, что мама не узнает, что я его увёл, и будет его искать.

— Может, он просто привык, что из магазина ему приносят вкусняшки, и не хотел уходить без угощения?

— Мы никогда не кормили Никса на улице — хотите верьте, хотите нет. Одним словом, Никс стал для меня настоящим товарищем. Конечно, мы не могли болтать о девочках и слушать музыку, но я знал, что он всегда за меня и готов помочь во всём, просто я должен объяснить, что нужно.

— Удобный товарищ...

— Аня, прекрати наконец!

— Ничего страшного, Анжела. Анна права. На самом деле отношения человека и собаки нельзя описать как дружбу. Кстати, я никогда не задумывался, существует ли какое-то общепринятое определение дружбы. Сейчас посмотрим! Алиса, что такое дружба?

Откуда-то с небес доносится дребезжащий старческий голос:

— Дружба — личные бескорыстные взаимоотношения между людьми, основанные на общности интересов и увлечений, взаимном уважении, взаимопонимании и взаимопомощи; предполагает личную симпатию, привязанность и затрагивает наиболее интимные, душевные стороны человеческой жизни; одно из лучших нравственных чувств человека.

Я невольно вздрагиваю. Никогда не пользовалась голосовым помощником и не привыкла к нему. Точнее — к ней.

— Спасибо, — по привычке говорю я.

— Нет проблем, но вообще мне было очень приятно. Такая воспитанная девушка! Юра, обратите внимание. Хвалите меня почаще! Надеюсь, мы с вами общаемся не в последний раз, — тут же отзывается Алиса.

— Прямо по Википедии шпарит, — фыркает Анжела. — Алиса, почему ты такая дура?

— Знаете, у ботов тоже есть чувства, — печально произносит Алиса.

— Ах, извините!

— Прощаю, но чтобы это было в последний раз.

— Хватит, — говорит Юрий, — затягивает.

— Да, я заметила! — тут же отзывается Алиса.

Юрий решительно тычет в сенсорный экран, отключая голосового помощника.

— Спасибо, — говорю я, — это было неприятно.

— Почему же? — удивляется Юрий.

— Сама не знаю, — пытаюсь сформулировать я. — Голос Алисы звучит довольно убедительно. Интонации очень человеческие. Мне кажется, что она от меня чего-то ожидает, как обычный малознакомый человек, с которым разговариваю.

— Как я?

— Нуда, как вы... Но, разговаривая с вами, я могу следить за выражением лица...

— И за моими нейронами?

— Теоретически — да. Но, как я уже говорила, в обычной жизни стараюсь этого не делать.

— Что если бы мы разговаривали по телефону?

— Тогда я сосредоточилась бы на интонациях... Но, честно говоря, обычно после долгих разговоров по телефону я вся на адреналине. Постойте, вот оно... Я непроизвольно анализирую интонации Алисы, пытаюсь понять, каково её настроение, что она чувствует, чего ждёт от меня. Пытаюсь подключить зеркальные нейроны, совершенно непроизвольно, конечно. Затем вспоминаю, что говорю с искусственной нейросетью, у которой не может быть эмоций и целенаправленного, и чувствую себя глупо. — Я возвращаюсь к сестре. — Это не Алиса — дура, а ты, когда споришь с ней. ⇨

— Спасибо, ты, как всегда, само обаяние. Может, стоит подкрутить зеркальные нейроны?

— Только не ссорьтесь, пожалуйста, — жалобно говорит Юрий. — Аня, я понял. Ваша рефлексия описана психологами как «зловещая долина» в восприятии: когда что-то представляется вроде бы человекоподобным, но не совсем и мы вынуждены постоянно оценивать и переоценивать отличие. Возникает ситуация неопределённости, а вместе с ней и тревога. Когда я только начинал говорить с Алисой, тоже чувствовал нечто подобное. Но теперь настолько привык к ней, что даже не хочу менять на бота помоложе. Кстати, однажды мы с приятелем положили рядом наши смартфоны, и его бот принял мою Алису за очень пожилую женщину, вероятно, немного в маразме, и начал разговаривать с ней очень вежливо и заботливо. Она слушала, слушала, вставляла иногда реплики, а потом заявляет: «У меня такое чувство, будто я разговариваю сама с собой!». Но, уверяю вас, моя стая товарищей — совсем другое дело. У них есть и эмоции, и целеполагание. Впрочем, мы приехали. Сейчас всё увидите сами.

Первое, что вижу, — море виляющих серых и белых пушистых хвостов, а ещё — ряды зубов в растянутых улыбками ртах и чёрные глаза, глядящие с обожанием на Юрия. Псы окружают его, приплясывают, виляя уже не хвостами, а всеми задницами, стремятся поймать носом его руку и проскользнуть так, чтобы ладонь проехала вдоль спины.

— От носика до хвостика! — приговаривает Юрий.

Потом краснеет, поворачивается к нам и говорит извиняющимся голосом:

— У нас такая игра была с Никсом. Простите, привычка — вторая натура.

Замечаю, что псы, кажется, не ревнуют друг к другу, не пытаются отпихнуть, не огрызаются. Каждый благовоспитанно дожидается своей очереди на поглаживание и почёсывание. Сканировать их всех вместе, да ещё когда они ходят ходуном от восторга, трудно — они всё время крутятся, а их нейрогипофизы светятся так, что буквально ослепляют. Сейчас в кровь у них впрыскиваются огромные количества окситоцина и вазопрессина. Но всё же

мне удаётся увидеть, что амигдалы у них очень маленькие — буквально с кофейные зёрна. Кажется, Юрий не соврал: его псы не умеют быть агрессивными. Им нечем злиться. Непроизвольно сканирую заодно и хозяина, правда, очень бегло. Как только ловлю себя на этом, сразу прекращаю. Но всё же успеваю краем глаза увидеть, что его нейрогипофиз тоже качает вазопрессин, как помпа. Полнейшее ми-ми-ми!

Юрий поднимает руку:

— Ребята, сидеть! Надо вас представить.

Псы тут же садятся, не сводя с него глаз.

— Знакомьтесь, девочки. Тут у нас на самом деле две стаи. Одна — якобы волчья, другая — ездовые собаки.

— А где Белый Клык? — спрашивает Анжела.

— У Джека Лондона в романе Белый Клык — сначала щенок, потом молодой пёс, потом матёрый волчара. Щенку играть совсем не приходится, поэтому я хотел подобрать какого-нибудь толстого симпатичного малыша ближе к премьере. Молодого пса должен был играть шипперке Джинджер. Про него я расскажу потом. Более взрослого — бельгийская овчарка. Вообще-то их четыре вида — малинуа, грюенендаль, лаке-нуа и тервюрен. Лакенуа жесткошёрстная и внешне похожа на терьера, поэтому у нас её нет. Зато есть две грюенендалки...

Юрий достаёт свисток, дует в него, звука мы не слышим, но две собаки, напоминающие немецких овчарок, только более «меховые», однотонно серые и с пышными воротниками, как у коли, встают и кланяются, вытягивая передние лапы и виляя хвостами. Ещё один беззвучный свисток, и они садятся. Анжелика хлопает в ладоши.

— И наконец, наш герой — Белый Клык.

Ещё один свисток, и с места поднимается самый большой пёс — похожий на предвудущих, только более рослый. Он мог бы даже показаться угрожающим, если бы не излучал дружелюбие всем телом и всеми фибрами своей души.

— Колумб, прирождённый артист. Колумб, покажи нам волка!

Пёс опускает хвост, широко расставляет лапы, наклоняет голову и смотрит на нас исподлобья. Зрелище внушительное.

— Вы не свистели, — замечаю я.



— Ага, вы отметили. Хотел показать, что они подчиняются и голосовым командам. Колумб, отомри!

Снова передо мной виляющее хвостом воплощение радости.

— Итак, с волками вы познакомились, — говорит Юрий. — Теперь ездовые собаки. К сожалению, они сейчас без вожака. Артемон, ирландский волкодав, под арестом вместе с Джинджер и Пеппер — бордер-колли. Но тут у нас два самоеда — Бэла и Шуга.

Две белоснежные лайки, расчёсанные как примадонны, кланяются, потом, не выдержав, срываются с места и бросаются под ноги Юрию, отчаянно виляя хвостами. Мне кажется, что другие псы смотрят на них с осуждением.

Юрий хватает нарушительниц за загривки и водворяет на место.

— Вообще-то они у нас балбески, — ласково говорит он; при этом нейрогипофизы собак вспыхивают от удовольствия. — Но если мы ставим спектакль о Крайнем Севере, то должны быть хоть какие-то лайки! Вот. Вы всё увидели в общих чертах. Пойдёмте в кабинет, я расскажу подробнее, а потом вы, Аня, сможете осмотреть собак по одной в спокойной обстановке.

Мы выходим через маленький тамбур. Юрий запирает внутреннюю дверь, потом отпирает наружную.

— Это чтобы собаки не вырвались? — спрашивает Анжела.

— Совершенно верно, а то пойдут гулять по лаборатории, кланчить лакомства и искать тех, кто нуждается в любви, — весь рабочий день насмарку!

— А вам не надо их покормить?

— Нет, сегодня выходной. Дежурный кипер накормит их и погуляет. Вода у них есть. Обычно я здесь не бываю по выходным. Приехал только, чтобы вам показать. Анжела, тебе, как всегда, кофе? А вы что-нибудь будете пить?

В кабинете Юрия привлекает внимание большая картина: хрупкая девушка сидит, обняв колени и опустив голову; рядом с ней — огромная мохнатая лайка, положила ей лапу на плечо и пытается заглянуть в лицо.

— Анжела, ты рисовала? — спрашиваю.

— Нет, это из интернета скачал, — признался Юрий, — ещё до того как мы познакомились. Я всё прошу Анжелу логотип

для нашего проекта придумать, но, видимо, вдохновения нет.

— Я тебе в сотый раз говорю: когда Светлицкий подпишет платёжку, придёт и вдохновение, и всё остальное. А то получается: я, значит, работай, а тепешка скорчит рожу и... Ой!

— Да, сейчас это, пожалуй, неактуально. Не расстраивайся, Анжел, — Юрий обнимает сестру за плечи. — Переживём.

И поворачивается ко мне:

— Кстати, когда у нас в доме кто-то плакал, Никс сразу бежал утешать. Я заметил и стал показывать как цирковой номер: делал вид, что плачу, чтобы он прибежал и начал меня жалеть. Но Никс быстро понял, что я плачу понарошку, и стал носом раскидывать мои руки в стороны и лаять. Вероятно, он разобрался, когда люди грустят по-настоящему, а когда — просто игра... Позднее, в университете, я увидел фильм о собаках, которых воспитывают для помощи инвалидам — индивидуально, под нужды конкретного человека. Конечно, не всякая собака годится, и бывает довольно сложно подобрать, чтобы она нравилась будущему хозяину и одновременно была достаточно сообразительной.

— Поводыри для слепых?

— Конечно — и не только. В том-то и дело, что потребности у инвалидов разные. Принести набор для инъекции. Нажать тревожную кнопку, если начинается приступ. Будить, если снятся кошмары. Служить опорой на прогулках... И я подумал: почему бы не сделать собак более восприимчивыми и ориентированными на общение? Человечество давно этим занимается: есть селекция для охотничьих собак по чутью и по скорости, есть собаки-охранники, их отбирают по злобности. Есть собаки-компаньоны — такие, как пудели, лабрадоры или золотистые ретриверы. Их выбрали за контактность, сообразительность и незлобивость.

— Пудели не очень-то добрые, — вставляет Анжела. — Лабрадоры, конечно, миляги, но тугодумы.

— Да, в этом суть проблемы. Трудно вывести породу, которая одновременно была бы умной, доброй и предельно послушной. Как говорится, вы можете выбрать любые два признака из трёх. Вот я и решил: что если, скажем, готовых собак немного модифицировать?

— Подсадка нейронов? — уточняю я. ⇨

— Совершенно верно.

— Как у меня?

— Почти. У вас, если я правильно понял Анжелу, к этому пришлось прибегнуть из-за травм, полученных в детстве. И тогда ещё не умели регулировать рост аксонов. Теперь нейрохирурги способны выкладывать тракты из глиальных клеток и определять, куда именно будет расти аксон, с каким нейроном он соединится. Мы научились создавать настоящие нейросети.

— И вы...

Юрий смущается.

— Простите, здесь мы вступаем в область коммерческой тайны. Причём не только моей. Я — координатор проекта, но мы сотрудничали с Институтом нейрохирургии, а патент на модификации нейросетей у них. Я вам всё покажу, и вы сможете увидеть, что получилось. Но рассказать детали не имею право, понимаете?

Я киваю.

— Вот и хорошо. С этим разобрались. Теперь вернёмся к определению дружбы. Алиса и Википедия правы: дружба — прежде всего отношения двух людей, потому что предполагает интеллектуальное равенство. Я считал Никса другом и чувствовал к нему... наврное, нежность. Но эти отношения складывались много лет, пока он вырос и умнел, становился всё более самостоятельным и одновременно не терял интереса ко мне. Словом, дружба — это процесс, а результат непредсказуем. Сколько друзей расставались со скандалом и никогда больше не разговаривали? В общем, я подумал так: друга, подобного Никсу, я вырастить не смогу, но, как говорится, дружба дружбой, а служба службой. Я могу сделать идеальных служак и даже больше — идеальных товарищей, смысл жизни которых будет заключаться в том, чтобы помогать людям. Как вам идея?

— М-м-м... нормально. Собак ведь вывели под наши потребности.

— В принципе, их можно представить себе как некие протезы, дистанционные органы чувств или даже дроны. Тогда человек превращается в центр управления. Как выжлятник. Как егеря и его свора.

— Одёрнут должен быть всякий, кто кусает прохожих посредством собаки, — вставляет Анжела.

— Ха, здорово! Почему ты мне раньше этого не рассказывала?

— К слову не пришлось.

— Вот и моя стая должна была стать живыми протезами. Артемон, ирландский волкодав, в буквальном смысле мог служить костылём: он высокий, крепкий и спокойный. Пеппер, бордер-колли, мы тренировали для подачи предметов. Ещё она может по запаху определить уровень ацетона в крови и моче — живой индикатор. Пломбир и Эскимо, грюнендальки, — универсалы. Могут приносить до двадцати разных предметов, различая их по названиям, нажимать на кнопки и быть поводырями. От самоедов толку мало: хотя порода славится своим добродушием, они типичные раздолбай. У нас девочки-киперы говорят: самоеды едят сами, и на том спасибо. Впрочем, я думал, что их можно будет пристроить компаниями для детей, у которых проблемы с общением. С такой собакой на поводке легко налаживать контакты, а обидчика она не покусает, конечно, но облает знатно.

— А какая специализация у Джинджер и Колумба?

— Вы запомнили их имена? Поразительно! Здесь тоже есть небольшая проблема. Шипперке выращивали как сторожевых, они охраняли корабли, даже само их название означает «собака-лоцман». Они привязываются только к хозяину, а к остальным относятся недоверчиво, хотя и без активной агрессии. Бельгийских овчарок полиция использует как собак-телохранителей. Чаще всего малинуа. Но все виды «бельгийцев» считаются близкими родственниками. Я взял их в стаю, потому что многие инвалиды тревожны, хотят иметь охранников и защитников. К счастью, Колумба не было в тот день в парке. Но Джинджер оказался там. И, как я понимаю, основная версия следствия состоит в том, что именно он напал на Светлицкого, спровоцировав Артемона и Пеппер. Как только полицейские узнали название породы Артемона — ирландский волкодав, — им сразу «всё стало ясно». Что меня тревожит больше всего.

Набираю на смартфоне: «Бельгийская овчарка». Википедия выдаёт четыре фотографии: рыжая короткошёрстная собака с чёрным носом и чёрными ушами — малинуа; рыжий пёс, напоминающий швабру, — лакенуа; абсолютно чёрный — грюнендаль; рыжая овчарка с чёрной мордой — терьюрен.

— Почему они у вас по-другому окрашены?

— Потому что трудно найти достаточно денег на проект. Я встретился со Светлицким и соблазнил его идеей. Он пришёл в восторг — псы-актёры, такого ещё не было! И мы вырастили стаю специально для пьесы. Поскольку волки всё-таки серые, пришлось обратиться к генетикам, и они немного подправили окрас. Я, по глупости своей, думал, что после премьеры у меня от заказчиков отбоя не будет...

«Вероятно, денег потребовалось много», — думаю я и набираю в строке поисковика: «Шипперке». На экране возникает фотография коренастой чёрной собаки ростом по колено. Может, генетики что-то напутали? Не только поменяли цвет, но и усилили агрессивность? Стимулировали симпатическую нервную систему и надпочечники? Но пёс выглядит небольшим и вряд ли может сбить с ног взрослого мужчину.

Набираю в строке: «Ирландский волкодав». Да, это солидная собака: «Рост — семьдесят—восемьдесят сантиметров в холке». Может быть, первым напал он, а потом другие присоединились? Но тут же читаю: «Характер — спокойный, добрый».

— У Артемона модифицировали окрас?

— Нет, он играл обычную ездовую собаку. У Джека Лондона написано, что во времена золотой лихорадки на Север везли крупных собак любой породы, иногда даже короткошёрстных. Тоже своего рода лихорадка, только собачья. Вот Артемон и должен был играть одного из таких псов.

«Кажется, моя версия про нашкодивших генетиков пролетает. Поделом! Не нужно пытаться делать выводы до того, как увидела всю картину».

— Что ж, давайте на них посмотрим.

— Тогда пройдёмте в нашу ветклинику — там специальные столы, там удобнее.

— Собаки не будут возражать?

— Что вы! Они её обожают! Ведь там их всегда угощают особенными вкусняшками.

На самом деле я вовсе не собираюсь «вылавливать» в мозгу собак «лишние» нейроны. Меня сейчас интересуют более крупные структуры. Конкретно — префронтальная кора, знаменитые лобные доли, которые отвечают за устойчивость внимания, контроль

поведения и его оценку, стратегическое и критическое мышление, способность планировать будущее, прогнозировать, корректировать поведение, а также, по слухам, за эмпатию. Короче, за всё, что отделяет «вменяемость» от «невменяемости». У людей. Но как насчёт собак?

Юрий приводит Колумба, показывает ему на стол. Пёс сразу запрыгивает и ложится, аккуратно помещая подбородок на маленький деревянный валик. Я вижу мгновенную вспышку в сетчатке, сигнал бежит по зрительному нерву в затылочную долю, где располагается зрительная кора. Возбуждение распространяется и на лобную долю. Собака распознала команду и приняла решение подчиниться. Точнее, она едва ли осознаёт, что принимает решение (поэтому подчиняется быстрее, чем человек), но способна контролировать своё поведение. Вижу, что в этот момент у неё зачесался левый бок, однако импульс так и остался в правой половине «чувствительной» постцентральной извилины, сигналы из лобной доли подавили его и прецентральная двигательная кора осталась инертной. Подхожу и почёсываю то место, где возник зуд. Пальцы тонут в густой жёсткой шерсти. Пёс благодарно вздыхает.

Юрий треплет густой «воротник» на шее собаки, ставит шерсть дыбом. Пёс едва заметно вздрагивает от удовольствия (снова вижу, как нейрогипофиз вбрасывает в кровь эндорфины), но остаётся неподвижным, словно мраморная статуя.

— Вот вам наш лев! — говорит Юрий. — А на родине тервюренен вообще зовут красными драконами. Лежать, мальчик, лежать.

Теперь заработал слуховой анализатор, «центральное представительство» которого находится в височной зоне. Пёс остаётся неподвижным, только хвост начинает ходить вправо-влево как единственное проявление рвущихся наружу чувств.

— Мы тренировали их на этом столе для томографа. К сожалению, возможности таких исследований ограничены тем, что собака должна лежать неподвижно. Тут много не придумаешь. В основном мы просто показывали им разные картинки и следили за реакцией. Вот если бы у нас был «чтец» вроде вас, мы могли бы больше... Впрочем, не примите за намёк.

Развожу руками:



— Всё-таки, полагаю, это намёк. Я вы- годно отличаюсь от томографа и признаю, что вы имеете право на нетерпение. Но «чтецов» очень мало, ведь, как правило, ими становятся люди, которые перенесли тяжёлые травмы, потребовавшие подсадки нейронов. Поэтому мы в основном работаем с больными людьми.

— Да, понимаю, долг и рациональное рас- пределение ресурсов, — вздыхает Юрий. — И очень благодарен вам за визит. Проверьте мою искренность, пожалуйста!

Я качаю головой:

— Нет нужды. Мы оба знаем, почему я здесь.

— Хорошо. Что ещё показать? Хотите отсроченное исполнение команды? Я дам команду, но выполнить он её должен, только когда услышит звуковой сигнал — щелчок кликера. Обычные собаки выполняют этот эксперимент по-разному, в зависимости от возбудимости и устойчивости нервной системы. Есть ригидные псы, которые про- сто застывают, получив два сигнала. Они не понимают, что от них требуется. Мои собаки сконструированы так, чтобы выда- вать стабильный результат: они улавливают и правильно интерпретируют все сигналы, которые подаёт человек, даже если они не слишком отчётливые. Хотите посмотреть, как им это удаётся?

— Хорошая идея. Информативная.

Височная доля пса воспринимает всё, что мы говорим, но даже не пытается анализи- ровать звуки и дешифровать их. Они для него как шум.

— Хорошо. В пьесе есть сцена, когда вол- ки воют на луну. Сейчас я подам первый сиг- нал — команду голосом. Но одновременно скрещу руки на груди, что означает «игно- рируй команду». Следите за его мозгом.

— Готова, давайте!

— Вой, Колумб!

Сигнал по слуховому нерву ушёл в височ- ную долю. Она его распознала. Однове- менно по зрительному нерву в затылочную кору идёт запрещающий сигнал. Оба центра посылают запрос префронтальной коре, и та отдаёт распоряжение оставаться на месте и молчать. Потом Юрий широко разводит руки в стороны, и в лаборатории раздаётся протяжный заунывной вой, на который мгновенно откликаются остальные собаки за стеной. Несмотря на «похоронную му- зыку», Колумб радостно молотит хвостом,

его кора посылает сигнал слюнным желе- зам, изо рта начинает капать слюна. Он знает, что правильно выполнил команду, и ждёт лакомства. Юрий снова треплет его по голове и даёт сухарик, остро пахнувший копчёным мясом.

— Кстати, мы проводили и опыты с выбо- ром — хозяин или лакомство. Не мы первые, разумеется. Если память не изменяет, ещё в начале двадцать первого века соответствую- щий эксперимент проводил американский нейролог Грегори Бернс. Он строил Т-образ- ный лабиринт, на одном выходе из которого стояла миска с едой, а на другом сидел хо- зяин собаки. Куда собака побежит сначала? Результаты варьировались в зависимости от породы, от характера собаки, от ситуации. Если собака попадала в лабиринт впервые, то она, как правило, бежала к хозяину. И так далее. Однако наши псы-товарищи в ста процентах случаев выбирали человека. При- чём не только хозяина, а любого человека. Оставаться в контакте для них — самое важ- ное. Правда, иногда они бережно хватали человека за рукав и тащили к миске. Но их можно понять, правда?

Я понимаю, и это мне не нравится. По- лучается, что Юрий своими подсадками зеркальных нейронов — вероятно, боль- ше всего их оказалось в префронтальной коре, височной доле и амигдале — сделал псов зависимыми от людей. «Слишком за- висимыми!» — сказал бы волк. Сама мысль об этом неприятна, хотя, казалось бы, с чего? Инвалиды, которым собаки должны помогать, вряд ли будут жаловаться на верность и внимательность помощников. Значит, личное. Я всегда недолюбливала разрекламированную фразу Антуана де Сент-Экзюпери: «Мы в ответе за тех, кого приручили». Слышала я это обычно от людей, которые полагали, что если им нравится общаться со мной, если они привыкли что-то от меня получать, то я становлюсь им чем-то обязана. Подруги, которые списывали у меня контрольные. Парни, с которыми решала расстаться. Я даже придумала свою редакцию этой фразы: «Мы в ответе за тех, кого вовремя не послали!». Никаких угрызений совести я не испытывала. Они сами решили «при- ручиться», поскольку сплошь и рядом это было выгодно им, а не мне. И пресловутая цитата из классики как бы должна зафик- сировать, что баланс навечно смещён в их

пользу: они всегда будут принимающей стороной, а я — донатором.

С собаками, разумеется, всё не так. У них нет выбора. Их сделали зависимыми, послушными, чуткими, несамостоятельными. Но разве это не продолжение процесса, который начался сорок тысяч лет назад? Возможно, собака — первое приручённое животное, и, несомненно, наша цивилизация построена на их костях. Давно замечено, что одомашнивание приводит к увеличению периода детства; домашние животные так и не становятся взрослыми. Юрий просто сделал следующий шаг — и, если разобраться, не такой уж большой.

— Хорошо, давайте отпустим Колумба и посмотрим на других ваших товарищей, — предлагаю я.

Одна за другой через лабораторию проходят все собаки. Больше Юрий не заставляет их выть, а прибегает к более традиционным испытаниям: кладёт перед ними лакомство и приказывает лежать неподвижно, пока не отдаст команду «Можно!».

Эксперимент мне хорошо знаком. Впервые его проводил американский психолог Уолтер Мишел; потом повторяли в Советском Союзе и, наверное, по всему миру, но я как раз видела советский фильм. Психологи кладут перед ребёнком на стол конфету, шоколадную печенку или зефирку, а потом сообщают, что если он выдержит пять минут и не съест её, то получит в награду две. Уходят и закрывают дверь, оставляя ребёнка наедине бороться со своим желанием. Как дети выдерживали испытание? По-разному. Прежде всего, конечно, результат зависел от возраста. Трёхлетки едва ли понимали, что такое «две печенки потом». Они просто хватали угощение и запихивали в рот. Четырёхлетние и пятилетние дольше противились искушению, хотя было видно, как им трудно. Одни ложились на стол и неотрывно смотрели на зефирку, другие начинали болтать ногами, третьи пытались рисовать, начинали громко петь, ходить по комнате от стены к стене или разговаривали с воображаемыми друзьями. Одни не выдерживали, другие оказывались стойкими. Мишел утверждал, что дети, научившиеся «смирять свои желания» в более раннем возрасте, потом добиваются в жизни большего. Они получали лучшие

оценки в школе, реже страдали ожирением, у них реже развивались зависимости. В начале двадцать первого века выросших участников эксперимента пропустили через томограф. Оказалось, что у «терпеливых» более активны префронтальная кора и полосатое тело — структура, тесно связанная с гипоталамусом и способная тормозить условные рефлексы.

Как выдерживают «зефирный эксперимент» собаки-товарищи? На пятёрку! Труднее всего приходится самоедам-раздолбайкам. Сердце разрывается, когда смотришь на этих белоснежных красавиц — они не сводят глаз с лакомства, пускают слюни, начинают ожесточённо выкусывать несуществующих блох, а одна даже вскакивает и в отчаянии кружится на месте, пытаясь ухватить свой хвост. Но на лакомство они всё равно без команды не бросаются.

В результате тест на самоконтроль проходят все. И у всех в эти минуты «вспыхивает» небольшой участок нижней лобной извилины, надёжно блокируя импульсы, исходящие от обонятельного анализатора и центра голода.

— Что скажете? — гордо спрашивает Юрий, когда мы с последней испытуемой собакой выходим из лаборатории.

— Они просто милашки! — говорит Анжела, которая наблюдала за нами через стекло.

Но Юрий смотрит на меня. А я только развожу руками:

— Скажу, что впечатляет, но не вижу, как это может нам помочь. Вы доказали, что собаки слушаются вас беспрекословно. Очень хорошо. Но насколько они послушны, когда с ними гуляет другой человек? Что, если он будет груб? Станет их бить? Как ониотреагируют?

Неожиданно Юрий тычет в меня пальцем и говорит:

— Фас!

Анжела ахает. Собаки, все как одна, дружно встают на задние лапы и начинают кружиться. Колумбу, Пломбиру и Эскимо трудно удержать равновесие — они смешно подпрыгивают, но то и дело опускаются на четыре лапы. Потом Юрий свистит, и собаки прекращают свой танец.

— Конечно, вы не первая, кто задаёт этот вопрос, — говорит он. — Поэтому я сделал подобную презентацию. Неужели вы думаете, что я не проводил такие эксперименты

ещё на стадии подготовки? Инвалиды часто бывают раздражительны, случается, у них развивается патологическая жестокость. Кроме того, многие считают, что «пожалеешь розгу — испортишь животное». Я приводил к собакам дрессировщика, который бил их поводком или палкой. Достаточно чувствительно. Собаки пытались убежать, но недалеко — они продолжали наблюдать: а вдруг человеку понадобится помощь. Если они были на поводке и не могли убежать, то падали на спину в позе покорности. Они абсолютно неагрессивны — в том-то вся и соль.

— Ещё одна маленькая деталь. Это ведь не те собаки. Чтобы сделать вывод, агрессивны они или нет, нужно осмотреть Артемона, Джинджер и Пеппер.

— Думаю, это можно устроить. Я поговорю с адвокатом. Он заявит вас как эксперта и потребует допуска к животным. Согласны?

Я смотрю на Анжелу. Она молитвенно складывает руки:

— Помогите нам, Оби-Ван Кеноби!

Вздыхаю, видя, как из её гипоталамуса в нейрогипофиз поступают импульсы, и он начинает вырабатывать окситоцин. Проклятый самообман! Анжела прекрасно знает, что её связь с Юрием не имеет никакого отношения к пресловутой романтической влюблённости. Простой «обмен тканевыми жидкостями». Но наша культура воспитывает девочек так, чтобы они считали секс без любви чем-то неполноценным, и мы начинаем привязываться к партнёрам, изо всех сил придумывая себе чувства и отношения, как гимназистки, или... как псы-товарищи. Впрочем, псов изуродовал Юрий, они не могут не любить, а мы могли бы. Наверное...

Юрий обнимает Анжелу за плечи.

— Пойдёмте гулять! — предлагает он. — Собаки заслужили, чтобы их немного побаловали.

Одна за другой собаки просовывают головы в висящие на прищепках красные широкие ошейники, на каждом из которых написано «Helper Dog». Потом собаки встряхивают ушами, и ошейники отцепляются.

— Тоже один из базовых навыков, — объясняет Юрий. — Они не должны повяляться на улицах голыми.

Стуча когтями и всё так же радостно виляя хвостами, собаки парами спускаются по лестнице. Никто не обгоняет, не путается под ногами, не нарушает строя. Видно, как псы в нетерпении предвкушают предстоящую прогулку, но ведут себя смиренно, как девочки из Института благородных девиц.

Выходим в зелёный внутренний дворик, где стоят барьеры, горки, кольца для прыжков и тому подобные тренажёры. В траве лежат мячи, летающие диски и просто палки. Собаки так же чинно садятся с краю ровным рядом и смотрят на Юрия. Тот свистит и бросает им мячик. Собаки начинают гонять его, снова без драк и ссор, только Колумб иногда покусывает игроков за холки — видимо, от избытка чувств. Но видно, что им не больно. Юрий и Анжела включаются в игру, я остаюсь в стороне — наблюдаю и лениво думаю, что между мной и этими псами много общего. Мы все специализированы. Собак модифицировал Юрий, меня никто не превращал в чтеца, это побочный эффект терапии, но он во многом определяет, кто я есть. Сейчас я не представляю для себя другой работы и при всём желании не могу избавиться от позиции наблюдателя. Ещё в детстве и в школе я отказывалась играть — мне было интереснее смотреть, как играют другие. И сегодня тоже стараюсь не вовлекаться ни в какие отношения: ни дружеские, ни любовные. Не потому что боюсь, что кто-то поранит мою чуткую душу, просто мне лень всерьёз выполнять ритуалы этих игр, ведь я всегда вижу, что на самом деле чувствует человек.

Кажется, что с собаками-товарищами всё по-другому: они «заточены» под взаимодействие. Зеркальные нейроны, пересаженные Юрием, заставляют их «верить», что интересы людей — их собственные интересы. Но при этом они и я — пленники особенностей строения мозга. Есть старинная фраза: «Анатомия — это судьба». Обычно её вспоминают, когда говорят о правах женщин. Автор фразы лукавил — он «обнул» социальные игры и свёл всё к чистой биологии, что нелепо, если мы обсуждаем такое «общественное животное», как человек. Однако если нейрофизиология это не судьба в полном смысле слова, то, по крайней мере, очень на неё похожа.

Ко мне подбегает одна из грюнендалек, как называет их Юрий. Тычется носом в



руку, потом, вздохнув, садится рядом и прижимается к моей ноге. Что там говорил наш доктор Франкенштейн? «Гулять по лаборатории, кланчить лакомства и искать тех, кто нуждается в любви?» Похоже, сейчас что-то подобное и происходит. Увы, мне нечего ей дать и ничего от неё не нужно. Я продолжаю, как пряха, тихо скручивать разрозненные ощущения и впечатления.

«Человеческое сознание непрерывно порождает образы, которые порождают эмоции, — думаю я. — Человек может убить, потому что жертва или кто-то другой обидели его много лет назад. У собаки нет фантазии, а её память расплывчата. Если быть с ней жестоким, она будет сторониться. Или нападёт, если у неё не останется выбора. Знаменитая фраза про остывшую месть для неё не подходит. Но если собака физически не может быть агрессивной, как она нападёт на человека?»

Тут я вспоминаю три закона робототехники. Их сформулировал когда-то американский фантаст Айзек Азимов. Он полагал, что человечество обязательно введёт «граничные условия» в деятельность роботов из страха перед «бунтом машин». Первый закон: робот не может причинить вред человеку или своим бездействием допустить, чтобы человеку был причинён вред. Второй закон: робот должен повиноваться

всем приказам человека, кроме тех случаев, когда приказы противоречат первому закону. Третий закон: робот должен заботиться о своей безопасности в той мере, в которой это не противоречит первому или второму законам.

Потом Азимов написал серию рассказов о том, как эти законы можно обойти. Они были очень популярны и породили богатую полемику. Но самое интересное — когда в реальности дело дошло до массового производства роботов, о трёх законах никто и не вспомнил. Потому что у роботов нет воображения, и они просто не могут понять, когда человеку грозит опасность. Собаки Юрия как раз созданы для подобных ситуаций. Способен ли робот Азимова убить? Да, если будет уверен, что на самом деле спасает человеку жизнь. Могла ли «стая товарищей» перегрызть человеку горло? Да, если псам казалось, что они его спасают. В какой ситуации это возможно? Если, например, человек подавился и нужно сделать трахеостомию. Но собаки — не хирурги, откуда им знать про трахеостомию?

Тут я обнаруживаю, что уже некоторое время чешу грюнендальку за ушами. Собака теснее прильнула к ноге и благодарно вздыхает.

*(Окончание следует.)*

**ЧТО ВИДИМ? НЕЧТО СТРАННОЕ!**

**● ИЗ ПИСЕМ ЧИТАТЕЛЕЙ**

## **ХИМИЧЕСКИЕ ЗАЖИМЫ**

Уважаемая редакция, к нам в библиотеку обратился читатель — коллекционер старинных вещей. В журнале «Наука и жизнь» есть рубрика, в которой публикуются фотоснимки загадочных предметов и специалисты объясняют, что это такое. Читатель просит через ваш журнал установить по фотографии, что он такое приобрёл? Возможно, это какие-то тисочки? Фотографию прилагаем.

Галина Николаевна Карочкина,  
заведующая отделом обслуживания  
Центральной библиотеки  
Кулебакской ЦБС, г. Кулебаки  
Нижегородской области.

*(Ответ на с. 135.)*



Фото: Библиотека г. Кулебаки



# XXIII



# Московский международный Салон изобретений и инновационных технологий **АРХИМЕД**

24 - 27 марта 2020

12+

Москва, Россия, Конгрессно-выставочный центр "Сокольники", павильон №2

Конкурсная программа •

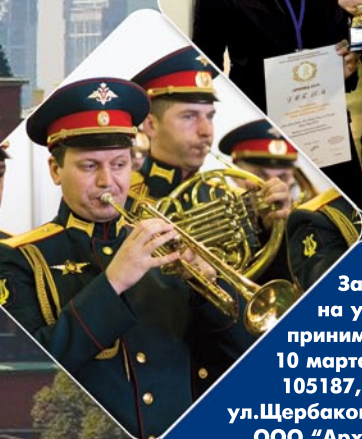
Презентация высокотехнологичных проектов •

Международная выставка товарных  
знаков «Товарный знак - Лидер»

Международная научно-практическая конференция •  
«Актуальные вопросы изобретательской  
и патентно-лицензионной деятельности»

Международная выставка изобретений,  
новых продуктов и услуг

www.archimedes.ru



Заявки  
на участие  
принимаются до  
10 марта 2020 года  
105187, г.Москва,  
ул.Щербаковская, д.53, к.В,  
ООО "АрхимедЭкспо",  
e-mail: mail@archimedes.ru  
Телефон/факс: +7(495) 366-14-65,  
+7(495) 366-03-44  
www.archimedes.ru

реклама

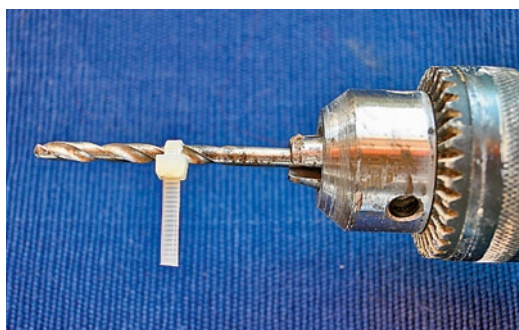
VIP ROYAL CLASS





Пила нередко застревает в сырой древесине. Протрите зубья хозяйственным мылом или стеариновой свечкой — и работа пойдёт быстрее.

Кухонную доску для разделки мяса время от времени стоит протереть наждачной бумагой для удаления мясного сока, впитавшегося в дерево. После такой обработки полейте доску струёй кипятка из чайника.



Если нужно просверлить отверстие определённой глубины, в качестве маркера-ограничителя наденьте на сверло пластмассовый хомутик, который обычно используют для сплочения проводов в связку.

Охватив листком мелкозернистой наждачной бумаги заевшую винтовую крышку стеклянной банки, вы легко её откроете.

Сухие лимонные и апельсиновые корки — хороший материал для растопки печки, камина или костра, поскольку в них сохраняются горючие эфирные масла.



Зажим для бумаг, надетый на лезвие бритвы, позволит подвесить её на гвоздик в ванной комнате и вдобавок защитит лезвие от повреждений. Особенно, если потерялся пластмассовый колпачок бритвы.

Советами поделились: Р. ЛИПАТОВ, К. ЛЕТАЕВ, Ю. ФЛОРЕНСКИЙ (Москва), И. ПЕРЦОВА (г. Североморск) и Е. ЛЫТКИН (г. Харьков, Украина).

**НАУКА И ЖИЗНЬ**  
**ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ**



# ПУТЕШЕСТВИЕ В ТАРАНТАСЕ С КОКУРКАМИ, СКОРОДУМКАМИ И ДРУГИМ ДОРОЖНЫМ ПРИПАСОМ

Кандидат фармацевтических наук  
Игорь СОКОЛЬСКИЙ.

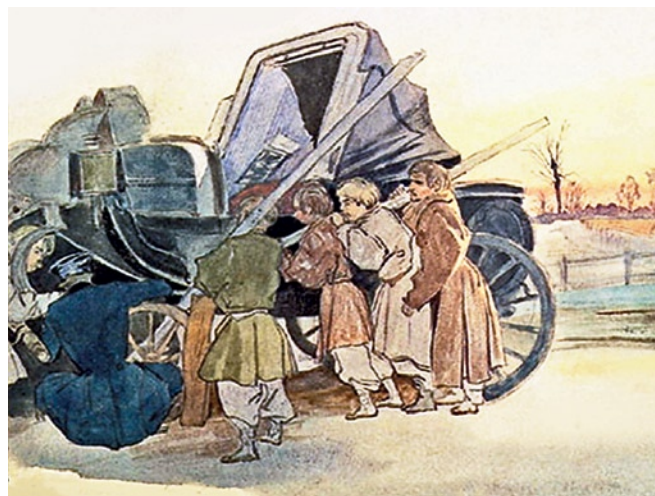
*Экипаж въехал в тесный двор, заваленный дровами, курятниками и всякими клетухами; из экипажа вылезла барыня: эта барыня была помещица, коллежская секретарша Коробочка.*

Н. В. Гоголь. Мёртвые души

В жизни Гоголя езда по бесконечным дорогам России занимала исключительно большое место. Испытав на своих боках все неприятности такого передвижения, он со знанием дела описывал перемещение своих героев по почтовым трактам и просёлкам в экипажах, которые, как правило, соответствовали их общественному положению.

Так, в романе «Мёртвые души» Н. В. Гоголь заставил хозяйственную вдову-помещицу Настасью Петровну Коробочку передвигаться

по отдалённым улицам и закоулкам города в весьма странном экипаже, который «не был похож ни на тарантас, ни на коляску, ни на бричку, а был скорее похож на толстощёкий выпуклый арбуз, поставленный на колёса. Щёки этого арбуза, то есть дверцы, носившие следы жёлтой краски, затворялись очень плохо по причине плохого состояния ручек и замков, кое-как связанных верёвками. Арбуз был наполнен ситцевыми подушками в виде кисетов, валиков и просто подушек...».



И конечно, перед отправлением в дальнюю дорогу в экипаж ставили в ногах в рогожном куле достаточное количество домашних припасов. Путешественников, вынужденных странствовать по плохим дорогам при отсутствии трактиров и постоялых дворов, всегда сопровождала и специальная утварь, которая укладывалась в погребец.

Одно из лучших описаний погребца в отечественной литературе есть в «Очерках кавалерийской жизни» писателя В. В. Крестовского: «Представьте вы себе маленький сундучок, менее аршина в длину, около трёх четвертей в ширину, обитый оленьей шкурой, окованный желью, с непременно звонким внутренним замком, — а между тем в этом скромном вместилище чего-чего только не заключается! Тут и кругленький походный самоварчик на четыре стакана <...> и медная кастрюлька, крышка которой, в случае надобности, может заменить собою и сковороду, для чего при ней имеется и железная ручка. Тут и мисочка для похлёбки, и четыре тарелки <...> и чайник, и чайница, и сахарница, и солонка, и перечница, и чернильница с песочницей, и два больших шгофа со щегольскими пробками — “аплике”, и всё это накрывается подносом, прилаженным к крышке, в которую вправлено ещё и небольшое зеркальце. Но всё это богатство составляет только верхний

*Поломка тарантаса. Акварель Г. Г. Газарина. 1840 год. Иллюстрация к повести В. А. Соллогуба «Тарантас».*

*Погребец дорожный, 1810-е годы. Государственный исторический музей, Москва.*

этаж... погребца: приподнимите за ушки вкладное вместилище всей этой роскоши — под ним окажется этаж нижний, где имеются отлично прилаженные помещения для пары ножей и вилок, двух столовых и четырёх чайных ложек, для салфетки и полотенца, для карандаша с пером и ножом перочинным, для гребешка и бритвы и даже... для сапожных щёток».

Помещица, коллежская секретарша Коробочка и другие столь же запасливые персонажи литературных произведений, отправляясь в дорогу, меньше всего думали о пользе той или иной еды. Гораздо больше они уделяли внимания тому, чтобы дорожные припасы были вкусными, сытными и сохраняли свой привлекательный вид всё



Фото: Shakko/Wikimedia Commons/CC BY-SA 3.0

*Настасья Петровна Коробочка. «Альбом гоголевских типов в рисунках художника П. М. Боклевского». 1882 год.*

время, проведённое в дороге. Чаще всего брали с собой разнообразные пироги — курники, пироги-рассольники, кокурки, скородумки и кренделя из заварного теста.

В одном из первых сборников кулинарных рецептов «Русская поварня, или



## ДОМАШНИЕ ПРИПАСЫ ПО-ГОГОЛЕВСКИ

**Время стёрло из памяти названия и рецепты многих кулинарных шедевров прошлых лет, позволявших нашим предкам безбедно питаться в дороге. Приводим некоторые из них.**

**Пирог круглый (курник) из книги «Дешёвый русский стол...».\*** Снять белое мясо с одной курицы, потом положить её в кастрюлю, залить водой, чтобы она только покрыла

курицу, поставить вариться, прибавив корень петрушки и пастернака, морковь и одну луковицу, посолить, положить ложку сливочного масла. Отварить курицу до половины готовности, вынуть из бульона, разять на части.

Из белого мяса сделать фарш: изрубить, положить в ступку, истолочь мягко, приба-

### ● ХОЗЯЙКЕ – НА ЗАМЕТКУ

вить ложку сливочного масла, одну столовую ложку толчёных сухарей, одно сырое яйцо, мускатный орех, соль, перемешав хорошенько всё вместе, скатать колбаску, завернуть в чистую тряпочку из натурального полотна, сварить в бульоне, готовую нарезать кружочками.

Приготовить начинку: нарезать 400 г мягкой говядины, изрубить мягко, обжарить на сковороде в масле, порубить ещё, приправить мускатным орехом, перцем и солью. Пять круто сваренных яиц изрубить мелко, смешать с рубленой говядиной. →

\* Дешёвый русский стол, или Искусство есть вкусно, здорово и дёшево / Составитель и издатель П. Андреев. — С.-Петербург, 1868.

Наставление о приготовлении всякого рода настоящих русских кушаньев и о заготовлении впрок разных припасов», изданных статским советником и тульским помещиком В. А. Левшиным, опубликован старинный рецепт круглого пирога-курника, «выглядывавшего» из

снеди, которой был напичкан странный экипаж Коробочки: «Замесить обыкновенное

\* Русская поварня, или Наставление о приготовлении всякого рода настоящих русских кушаньев и о заготовлении впрок разных припасов. Сочинение В. А. Левшина. Москва, 1816.

сдобное тесто, раскатать онаго скалкою лист, на середину онаго положить довольно мелко изрубленных в густую сваренных яиц и курицу, несколько пообваренную в воде, разнятую на части с головою, печёнкою и пупком; после чего тесто заворачивать с краёв и складывать

Курник.



Фото: Off-shield/Wikimedia Commons/CC BY-SA 3.0

понемногу справа налево или слева направо.

**Пирог-рассольник.** На тесто положить сначала варёную гречневую кашу, потом все остальные ингредиенты, как в предыдущем рецепте. Вместо бульона налить рассол от солёных огурцов.

**Крендели заварные из книги «Образцовая кухня»\*.** Замесить тесто из 2 кг муки, 4 стаканов воды и 50 г дрожжей, посолить и дать подняться; после этого хорошо вымесать, дать вторично подняться и надеть крендели, которые опустить в кипяток; когда всплывут, вытащить и печь.

*Примечание.* Заварные крендели были хороши тем, что они могли храниться долгое время, постепенно приобретая крепость камня.

**Кокурки из теста на сметане.** 200 г 15–20%-ной сметаны, достаточное количество ржаной или пшеничной муки, 6 крутых яиц, 1 ч. л. соли.

Тесто приготовить таким образом: 400 г размягчённого сливочного масла растереть добела. Взять одно яйцо, один стакан сливок, мускатный орех, кардамон, всыпать муку, вымесать, положить туда масло, замесить довольно крутое тесто, вымесить хорошенько, умять руками и бить скалкой полчаса.

Раскатать тесто, толщиной в палец, положить в глубокую форму, на тесто поместить слой начинки из говядины с яйцом, положить половину разнятой на части курицы и половину фарша из белого мяса, сверху положить начинку, потом оставшуюся курицу, фарш, закрыть остальной начинкой. Придать пирогу круглую форму, загибая все складки в одну сторону, оставляя наверху отверстие в чайное

блюде, обрезать лишнее тесто, закрыть отверстие кружком из того же теста, защипать кружок и складки пирога с боков верёвочкой; помазать пирог сырым яйцом, обсыпать сухарями и выпекать в духовке до готовности (35–45 минут) при 180°C.

Когда пирог поспеет, вынуть из духовки, вырезать в середине кружок, влить чайную чашку бульона, в котором варилась курица, закрыть опять вырезанным кружком, положить пирог на фаянсовое блюдо, подавать горячим или, охладив, взять с собой в дорогу.

*Примечание.* «Защипать верёвочкой» значит прижать друг к другу краешки теста, постепенно загибая их на себя или от себя, продвигаясь

\* Образцовая кухня и практическая школа для домашнего хозяйства: Репринт 1892 года / Составитель П. Ф. Симоненко. — М.: Изд-во «Голос».



сгибами, чтобы составилась пирог круглой и наверху осталось малое отверстие. Оно закрыть крышечкою из того же теста и по шву зашпатель; украсить кисточками из того же теста, позолотить взбитым яичным желтком и запечь по обыкновению в печи на горячем поду».

Что касается пирога-рассолника, то он в записной книжке 1841—1844 годов Гоголь записал: «Рассолник — пирог с курицей, гречневой кашей, в начинку подливается рассол. Яйца рубленные».

Скородумками же во времена Гоголя называли яичницу-глазунью, жарен-

ную с хлебом и ветчиной. Такое же название имели и блины, приготовленные без дрожжей на скорую руку. И конечно, понимающая толк в еде Коробочка брала в дорогу только блины, тогда как угостить Чичикова у себя дома она могла именно яичницей.

## ● ХОЗЯЙКЕ – НА ЗАМЕТКУ

Фото Игоря Сокольского (3)



*Крендели заварные.*

Из муки, сметаны и соли замесить довольно крутое тесто, разделить на 6 частей, скатать шарики, раскатать в лепёшки, поместить на середину варёное очищенное яйцо, закрыть его краями теста и защипнуть. Положить кокурки швом вниз

на противень, покрытый бумагой для выпечки, смазанной растительным маслом; смазать кисточкой маслом сами кокурки, выпекать примерно 20 минут при 180—200°C на средней полке духовки.

**Кокурки из дрожжевого теста.** 600 г ржаной или пшеничной муки, 10 крутых яиц, 1 ст. л. сливочного масла, 1 ст. л. сахара, 15 г дрожжей, 1 стакан воды, 1 ч. л. соли.

В тёплой воде распустить дрожжи, замесить тесто и поставить в тёплое место для подъёма на 2,5—3 часа. За это время тесто один-два раза обмять. Разделить тесто на 10 частей, скатать шарики, раскатать в лепёшки, помес-

тить на середину варёное очищенное яйцо, закрыть его краями теста и защипнуть. Положить кокурки швом вниз на противень, покрытый бумагой для выпечки, смазанной маслом. Выдержать, покрыв чистым полотенцем, 30—40 минут. Смазать кокурки растопленным сливочным маслом и выпекать в духовке при температуре 200°C в течение 15—20 минут.

**Скородумки.** 600 г пшеничной муки, 6 яичных желтков, 6 яичных белков, 150 г сливочного масла, кислое молоко, соль.

Муку, желтки и масло тщательно смешать до однородной массы, развести кислым молоком, добавить соль и взбитые белки, осторожно перемешать. Печь на сковородке, слегка смазанной растительным маслом.



*Кокурки.*



*Скородумки.*

# АНКЕТА ЧИТАТЕЛЯ ЖУРНАЛА «НАУКА И ЖИЗНЬ»

## ПОДВОДИМ ИТОГИ

### Дорогие читатели!

Каждый месяц мы готовим для вас свежий номер журнала — заказываем и редактируем статьи, берём интервью у видных учёных, составляем подборки новостей научного мира. За всем, что публикуется в журнале, стоит творческий труд авторов и редакторов. Над одними материалами работает легко и непринуждённо, над другими приходится изрядно попотеть. Но это, поверьте, не важно. Выпуск журнала — наше любимое дело, и каждым новым номером «Науки и жизни» мы стремимся радовать вас.

Конечно, нам очень приятно, когда от читателей приходят письма с живым откликом на опубликованные статьи. Живой отклик не значит хвалебный. Подчас читатели не соглашались с тезисами автора,

иногда из заочного спора даже рождается новая статья. Нам важны ваши пожелания, и мы благодарны вашему внимательному взору, замечающему неточности и опечатки, которые ускользнули от редакторского и корректорского глаза. Такое бывает, увы.

Время от времени — раз в несколько лет — мы специально просим вас, дорогие читатели, написать о том, что вам запомнилось в номерах журнала за прошедший год, какие статьи вам понравились, какие — нет, обложки каких номеров приглянулись больше других. Мы просим рассказать и о вас самих, потому что нам хочется, пусть и в такой, заочной, форме, познакомиться с вами.

В декабрьском номере 2019 года мы разместили небольшую анкету, опубликовав её и на портале [pkj.ru](http://pkj.ru). К нашей ра-

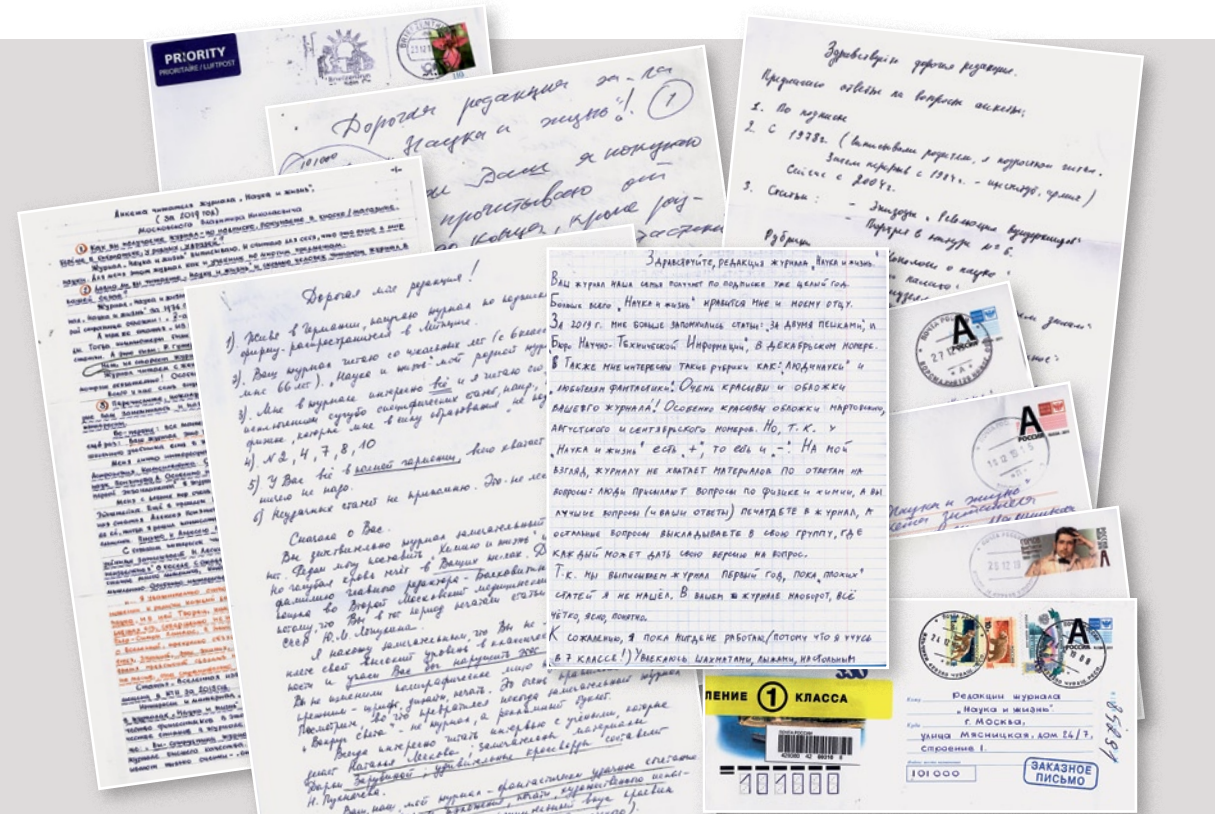
дости, в редакцию поступило много писем — электронных, а также написанных на бумаге и присланных настоящей (!) почтой из разных уголков России и даже из-за рубежа. От души благодарим вас, дорогие читатели! Ваш отклик — огромный стимул для нас!

Позвольте теперь рассказать об основных итогах и привести выдержки из ваших писем.

Итак, наши читатели получают «Науку и жизнь» самыми разными способами: выписывают по почте, берут в библиотеке, покупают в киосках, магазинах, в частности, на Центральном железнодорожном вокзале города Риги...

Активно читаете вы и электронную версию журнала.

На вопрос, «как давно и сколько человек читают журнал в вашей семье», ответы также разнообразны: кто-то читает журнал с 60-х годов прошлого







Лучшие, по итогам анкеты, обложки журнала в 2019 году.

века, кого-то журнал привлёк буквально пару месяцев назад. Чаще пишут так: «Читаю, сколько себя помню» (при этом сколько бы не было человеку лет). Можно ли не ценить такое отношение!

Особенно приятно то, что журнал по-прежнему читают семьями. В одной, как поделился читатель, «даже кошка иногда заглядывает в журнал»... Что ж, мы всегда рады расширению нашей аудитории!

Что касается статей и журнальных рубрик, которые больше всего запомнились за 2019 год, то отмечены, в первую очередь, статьи о химических элементах, интервью с учёными, материалы о космосе, в частности, о чёрных дырах... Очень многие обращают внимание на рубрику «Из истории фамилий» и на весь раздел «Ума палата», причём в нём неоднократно была выделена

как интересная и важная статья о технике рисования розы. Это ещё раз говорит о том, что нет «важных» и «неважных» статей и рубрик, — каждый читатель находит в «Науке и жизни» полезный для себя материал.

Если всё же говорить о цифрах и статистике, то чаще всего в присланных ответах упоминалась статья Антона Ивановича Первушина «Наука “Аполлонов”» (№№ 8, 9, 2019 г.) — ей и присуждается звание лучшей, по мнению читателей, статьи.

Каких материалов не хватает журналу? Материалов по психологии, лингвистике, ботанике и селекции растений... Читатели предлагают возобновить публикацию юмористических рассказов и комиксов, какие раньше (в советское время) давались на цветной вкладке в журнал.

Статей, которые читатели, откликнувшиеся на анкету, отметили как неудачные, в

2019 году было немного (позовим себе этому — с осторожностью — порадоваться). Интересно то, что неудачные, с точки зрения одних читателей, статьи были признаны другими как очень хорошие и интересные. Больше всего полярных оценок набрал цикл очерков Евгения Михайловича Берковича «Эпизоды “революции вундеркиндов”» в №№ 1—9, 2019 г. (начало см. №№ 9—12, 2018 г.).

Нельзя не сказать, что некоторые статьи по астрономии читатели отметили как сложные и тяжёлые для восприятия.

Полугодовую подписку от редакции получают: Ю. В. Попов (Воронеж), Андрей Ельцов (с. Кекоран, Удмуртия) и Вячеслав Петрович Ермилов (г. Ульяновск).

Ещё раз спасибо всем, кто откликнулся на нашу анкету!

Спасибо всем, кто читает журнал «Наука и жизнь»!

✉ Познакомился с журналом, учась в 10-м классе. В школе, в кабинете физики были выставлены на стенде некоторые номера журналов. Одноклассники взяли один из номеров, и мы сгрудились за учительским столом, пытаюсь разгадать кроссворд с фрагментами. Моя одноклассница с почтением на меня посмотрела,

когда я разгадал зодиакальный знак «Водолей». С тех пор, наверное, и полюбился журнал...

Я не могу назвать неудачные статьи, каждая статья по-своему интересна. Работаю в обычной школе в г. Нижнем Новгороде, преподаю детям английский и немецкий языки. 57 лет от роду, увлекаюсь шахматами, в свободное время читаю классику, с супругой люблю разгадывать



кроссворды с фрагментами, познавая наш такой многоликий мир.

С уважением Чурдалёв И. В.

✉ Здравствуйтесь, уважаемая редакция!

Пишу ответы на вопросы впервые, поэтому не обессудьте, если что не так.

Получаю журнал по подписке.

«Науку и жизнь» читаю регулярно ещё со школы, с 1968 года. Храню всю подписку с 1975 года. Читают, кроме меня, жена и дети, когда приезжают в отпуск.

В 2019 году меня впечатлила более всего серия статей, посвящённая периодической таблице Д. И. Менделеева. Все очень познавательные и интересные, и более всего понравилась статья в № 9 Аркадия Курамшина «Полтора века — от таблицы Менделеева к периодической системе». Пользуясь случаем, хочу выразить просьбу продолжить серию об элементах периодической системы. Крайне интересно. Химию в школе не любил, но теперь понимаю, как же был не прав.

Обложки, на мой взгляд, все удачные.

Хочу пожелать редакции поддерживать существующий уровень и разнообразие тем и материалов и ничего не менять. Сложившийся формат считаю оптимальным. В одно время появилось опасение, что в связи со сменой главного редактора изменится и журнал, но он остался на привычном очень высоком и удобном для восприятия уровне. И это замечательно!

Неудачных статей не помню, поскольку меня интересует буквально всё, что печатается.

Но увы не хватает на всё времени...

Ермилов Вячеслав Петрович, г. Ульяновск.

✉ Дорогая моя редакция!

1. Живя в Германии, получаю журнал по подписке через фирму-распространителя в Лейпциге.

2. Ваш журнал читаю со школьных лет (с 6 класса; сейчас мне 66 лет). «Наука и жизнь» мой родной журнал.

3. Мне в журнале интересно всё, и я читаю его весь (за исключением сугубо специфических статей, напр., по квантовой физике, которые мне в силу образования «не под силу»).

4. №№ 2, 4, 7, 8, 10.

5. У вас всё в полной гармонии, всего хватает и смещать ничего не надо.

6. Неудачных статей не припомню. Это — не лезть.

Сначала о вас.

Вы действительно журнал замечательный, такого больше нет. Рядом могу поставить «Хи-

мию и жизнь» и «Знание — сила». Но голубая кровь течёт в ваших жилах. Девочкой помню фамилию главного редактора — Болховитинов. Я и учиться пошла во Второй Московский медицинский институт только потому, что вы в тот период печатали статьи академика АМН СССР Ю. М. Лопухина.

Я нахожу замечательным, что вы не меняетесь и сохраняете свой высокий уровень в классической неприкосновенности, и упаси вас бог нарушить этот неписанный закон. Вы не изменили полиграфическое лицо журнала: всё осталось прежним — шрифт, дизайн, печать. Это очень правильно и хорошо. Посмотрите, во что превратился некогда замечательный журнал «Вокруг света» — не журнал, а рекламный буклет.

Всегда интересно читать интервью с учёными, которые делает Наталия Лескова; замечательные материалы Дарьи Зарубиной; удивительные кроссворды составляет Наталья Пухначёва.

Ваш, наш, мой журнал — фантастически удачное сочетание материала, формы изложения, печати, художественного исполнения иллюстраций (какой изумительный вкус проявлен при иллюстрировании в № 12 статьи И. Сокольского)...

О себе. Я — врач, 25 лет живу в Германии. Уже не работаю. Главное моё увлечение — чтение...

С уважением Майя Дросте.

✉ Дорогая редакция журнала «Наука и жизнь».

С удовольствием отвечаю на вашу анкету. Я, Беляева Фаина Ивановна, 1927 г. рождения, врач-педиатр. Журнал «Наука и жизнь» выписываем с 1960 года, сохранили все журналы (несколько недополучили) несмотря на то, что муж был военнослужащим, часто переезжали. Журнал всегда получали по подписке, но с нынешнего года решили покупать в киоске, т. к. в последнее время журнал стал приходиться с задержками, несколько номеров пропало. Журнал читает 3 человека (раньше больше). Конечно, есть любимые и не очень материалы. Но главная вам благодарность за цикл очерков о Пушкине. Я давнишняя поклонница Пушкина. С 1970 года с помощью дочери и сестры собралась порядочная библиотека (сувениры, статуэтки, вырезки из газет). Так что ваши публикации пополняют мою «пушкиниану»...

Давно меня интересовала судьба Анны Вульф, и вот получила исчерпывающий ответ. Спасибо Л. Черкашиной (у меня есть её книга «Пушкин и Наталия»). Понравилась обложка первого номера с обсерваторией ESO, так же как и статья о ней. Поразила масштабность К. Масленникова.

Также с большим интересом прочитала статью «Заметки о Каппадокии» в № 11 С. Мойнова. Статья Е. Свердлова о проблемах рака мне очень интересна, да и мировоззрение автора тоже (№ 8). Очень интересные статьи Сокольского. Вообще журнал интересен. Хороший отдел для детей.

Журнал называется «Наука и жизнь».

«Наука» в журнале представлена более чем достаточно, а вот «жизнь» с каждым годом сокращается, полностью исчезают многие разделы. Почти нет статей о здоровье, да и пишут их биологи. Очень мало о рукоделии. Мало о цветоводстве. Исчез юмор.

А в общем всё хорошо, жаль, что люди недооценивают ту пользу и интерес, что несёт людям журнал. Я ещё помню то время, когда тираж «Науки и жизни» был 3 млн 300 тыс.

Фаина Ивановна Беляева, г. Ижевск.

---

✉ Здраствуйте, уважаемая редакция!

Пишет вам постоянный читатель журнала «Наука и жизнь» Попов Юрий. Ваш журнал я читаю примерно с 12 лет, на него всегда подписывались мои родители. А сейчас мне уже 57 лет, и журнал по-прежнему всегда со мной. Я его покупаю в специализированных киосках и магазинах. По подписке очень дорого получается. В школьные годы журнал помог мне в изучении различных предметов, в проведении конкурсов и викторин. И сейчас журнал всегда нужен. Журналы я храню на отдельных книжных полках.

Я люблю разгадывать и составлять различные логические и занимательные задачи, ребусы, кроссворды, словесные головоломки, которые в прошлые годы постоянно печатались в журнале. В 90-е годы редакция несколько раз награждала меня бесплатной подпиской за активное участие в рубриках «Психологический практикум» и «Математические досуги». А сейчас катастрофически мало в журнале подобных заданий. Журнал раньше постоянно публиковал математические примеры по теме «Число года». В этом году традиция нарушена. Может, в будущем году в журнале появятся такие материалы в рубрике «Число года 2020». Над данной темой я сейчас работаю и свои примеры пришлю вам в ближайшее время.

С уважением Юрий Попов, г. Воронеж.

---

✉ Здраствуйте, редакция журнала «Наука и жизнь».

Ваш журнал наша семья получает по подписке уже целый год. Больше всего «Наука и жизнь» нравится мне и моему отцу. За 2019 г.

мне больше запомнились статьи: «За двумя пешками» и «Бюро научно-технической информации» в декабрьском номере. Также мне интересны такие рубрики, как: «Люди науки» и «Любителям фантастики». Очень красивы и обложки вашего журнала! Особенно красивы обложки мартовского, августовского и сентябрьского номеров. Но т. к. у «Науки и жизни» есть «+», то есть и «—». На мой взгляд, журналу не хватает материалов по ответам на вопросы: люди присылают вопросы по физике и химии, а вы лучшие вопросы (и ваши ответы) печатаете в журнал, а остальные вопросы выкладываете в свою группу, где каждый может дать свою версию на вопрос.

Т. к. мы выписываем журнал первый год, пока «плохих» статей я не нашёл. В вашем журнале наоборот, всё чётко, ясно, понятно.

К сожалению, я пока нигде не работаю (потому что я учусь в 7 классе!). Увлекаюсь шахматами, лыжами, настольным теннисом. В свободное время люблю читать ваш журнал, собирать леги, изобретать машинки на пульте.

Выражаю большую благодарность вам (редакции журнала) за отличные журналы в этом году! Благодаря вам мне удалось узнать много нового, познакомиться с историей возникновения литий-ионного аккумулятора, порешать кроссворд.

С уважением Ельцов Андрей, с. Кекоран, Удмуртия.

---

### **И напоследок — несколько комментариев из анкеты-онлайн, к сожалению, анонимных:**

---

Мне 21 год, по первому образованию делопроизводитель, сейчас учусь в МАИ на авиационного переводчика. Увлекаюсь астрономией, в свободное время, естественно, читаю «Науку и жизнь», занимаюсь спортом и пишу.

---

Студент СПбГУ, подрабатываю на кафедре осадочной геологии. Люблю палеонтологию, историю, научно-популярные книги и фантастику. Больше всего мне нравятся статьи, связанные с палеонтологией, в какой бы рубрике они ни были. Особенно люблю не про динозавров, а что-то небанальное.

---

Читала все студенческие годы (2006 — 2012), так формировались мои знания о мире. Особо понравившиеся статьи давала читать будущему мужу.

ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ  
(№ 2, 2020 г.)

**По горизонтали.** **4.** Коккорев (деревня на берегу Ладожского озера, где проходила Дорога жизни; на фото: монумент «Разорванное кольцо» в память обороны Ленинграда в Великую Отечественную войну; архитектор В. Г. Филиппов, скульптор К. М. Симун, инженер-конструктор И. А. Рыбин). **7.** Жезл (символ духовной и светской власти, а также власти командующих войсками; приведена эмблема Верховного главнокомандующего Вооружёнными силами Российской Федерации). **8.** Ржев (административный центр Ржевского района Тверской области, город воинской славы России; приведён отрывок из стихотворения А. Т. Твардовского «Я убит подо Ржевом», 1946 г.). **10.** Омшаник (утеплённое помещение для содержания пчёл зимой; приведена картина И. И. Шишкина «Пасека», 1882 г., ГТГ). **12.** Витим (одна из крупнейших рек Восточной Сибири, правый приток Лены). **14.** Рувим (старший сын Иакова, единственный из братьев Иосифа, который вступился за сохранение жизни брата; приведён отрывок из книги «Пятикнижие. Бытие»). **15.** Схимница (монахиня, принявшая схиму — торжественную клятву соблюдать особо строгие аскетические правила поведения; приведён отрывок из книги «Игуменья Арсения»). **16.** Рапакиви (горная порода, разновидность гранита с характерной структурой и красивым сочетанием розово-белых, красноватых, зеленовато-чёрных цветов; на фото: Александровская колонна в Санкт-Петербурге). **18.** Битюг (русская порода тяжеловозных лошадей, выведенная в XVIII веке в Воронежской губернии путём скрещивания голландских, датских жеребцов и местных тяжеловозов; впоследствии порода была улучшена примесью орловского рысака). **20.** Убрूस (в старину на Руси нарядный головной убор, узкое, богато украшенное вышивкой полотнище, которым покрывали голову замужние женщины; приведён этюд В. И. Сурикова к картине «Боярыня Морозова»,

1881—1884 гг.). **22.** Фонтур (игольница, в которой размещаются трикотажные иглы; основной рабочий орган петлеобразующей системы трикотажной машины). **24.** Кото (японский щипковый музыкальный инструмент). **25.** Виши (французский город и коммуна в департаменте Алье региона Овернь-Рона-Альпы; приведён отрывок из повести Ж. Сименона «Мегрэ в Виши» в переводе Ю. П. Уварова). **26.** Биармозух (примитивный терапевтический среднепермской эпохи, обнаруженный в отложениях Очёрского комплекса и Краснощельской формации).

**По вертикали.** **1.** Долло (Луи Антуан Мари Жозеф, 1857—1931, бельгийский палеонтолог, создатель закона о необратимости эволюционных процессов; приведена формулировка закона). **2.** Поставец (невысокий шкаф разной формы для хранения посуды и других хозяйственных принадлежностей; на фото: шкаф-поставец в Доме-музее Рембрандта в Амстердаме, Нидерланды). **3.** Кварк (фундаментальная частица в стандартной модели, обладающая электрическим зарядом, кратным  $e/3$ , и не наблюдаемая в свободном состоянии, но входящая в состав адронов; приведена структура кварков протона). **5.** Мехи (или меха, устройство для нагнетания воздуха, создающее непрерывную воздушную струю; применяется в основном в кузнечном и стеклодувном деле, а также в некоторых музыкальных инструментах; на фото: кузнечные мехи из коллекции Музея профтехобразования в Вологодской обл.). **6.** Тежу (или Тахо, крупнейшая река Пиренейского полуострова, берёт начало на

территории Испании и впадает в Атлантический океан в районе Лиссабона; на фото: вантовый мост «Васко да Гама» через реку Тежу в Лиссабоне, Португалия). **9.** Дисахарид (дисахариды — органические соединения, одна из основных групп углеводов; приведена формула сахарозы). **11.** Риновирус (группа мелких РНК-содержащих видов вирусов рода энтеровирусов; приведено изображение молекулы риновируса). **13.** Мпоненг (одна из самых глубоких шахт в мире, расположена близ Йоханнесбурга; основная добываемая руда — золото). **14.** Роналду (Криштиану, г. р. 1985, португальский футболист, выступающий за итальянский клуб «Ювентус» и сборную Португалии, в составе которой стал чемпионом Европы 2016 года и победителем Лиги наций УЕФА сезона 2018/19). **17.** Изотерма (линия на термодинамической диаграмме состояния, изображающая изотермический процесс; приведён график нескольких изотерм для идеального газа в координатах  $p, V$ ). **19.** Юрок (или выюрок, певчая птица из семейства выюрковых; приведён рисунок Вильгельма фон Райта, XIX в.). **21.** Биша (Мари Франсуа Ксавье, 1771—1802, французский анатом, физиолог и врач, один из основоположников современной танатологии; приведён отрывок из романа в стихах А. С. Пушкина «Евгений Онегин»). **22.** Фокин (Михаил Михайлович, 1880—1942, русский, позднее американский артист балета и хореограф; на фото: М. М. Фокин в costume Люсьена д'Эрвий для балета «Пахита», 1898 г.). **23.** Авгур (жрец, прорицатель в Древнем Риме, выполнявший официальные государственные гадания для предсказания исхода тех или иных мероприятий по ряду природных признаков, поведению, полёту и крикам птиц).

*Первыми правильные ответы на все вопросы кроссворда из № 2, 2020 г. прислали 4, 5, 6, 9, 10, 11 февраля 2020 г. по электронной почте читатели С. Г. Филатова из Екатеринбурга, Н. М. Черных из Краснодара, С. А. Савельева, В. В. Ельцов и Г. Эстрина из Москвы, И. В. Егоров из г. Лиеная (Латвия), А. Е. Сочнев из Донецка (Украина), Т. Б. Виссонова из г. Нелидово Тверской обл., Ю. В. Попов из Воронежа, И. В. Чурдалёв и Е. Б. Мишутина из Нижнего Новгорода.*



## ХИМИЧЕСКИЕ ЗАЖИМЫ

(См. с. 123.)

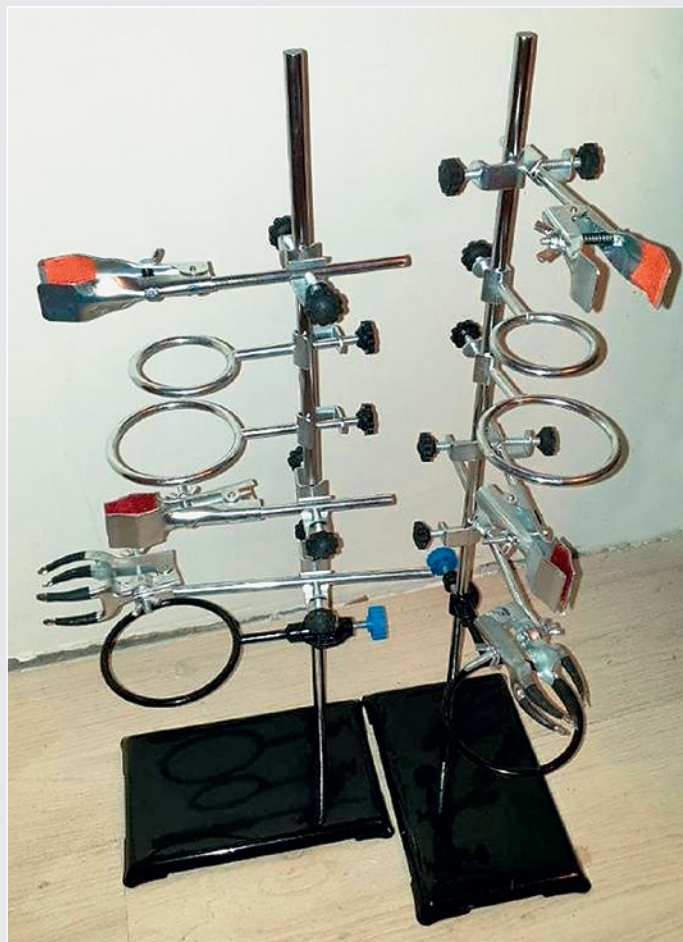


Фото Леонида Ашкинази (2)

На присланной фотографии — деталь оборудования химической лаборатории, зажим, с помощью которого располагались над лабораторным столом на штативе колбы, пробирки, бюретки, фильтровальные воронки, фарфоровые чашки и прочее. Основой конструкции был устойчивый штатив с массивной нижней плитой и торчащим из неё металлическим штырём (фото слева). На нём именно такими зажимами крепились кольца для установки колб и «лапки» (фото внизу) с обрезиненными зажимами для удержания на весу колб и пробирок. Горелку ставили на стол, зажигали газ (а в старые времена поджигался фитиль спиртовки), и начинался эксперимент...

**Леонид  
АШКИНАЗИ,  
Наталья  
СЬЯНОВА.**

*Если дома среди старых вещей или на улице вам встретится загадочный объект, сфотографируйте его и пришлите снимок. Наши эксперты постараются рассказать о назначении объекта и привести его название. Или же это сделает кто-то из читателей, увидев присланное вами фото в журнале.*

5.



8. (Художник.)



10.

*И Спорт помог.  
Из тверди смастерил  
Небесной доску, клетки  
начертил.  
Из матерьяла разного  
солдат  
Он изготовил: сам им  
чёрт не брат.  
Законы для сраженья  
предписал.  
<?>, под конец, игру  
назвал.  
И Альбиона сын ей тоже  
рад,  
Лишь окрестив иначе:  
Шах и Мат  
(название поэмы).*

11.



12.

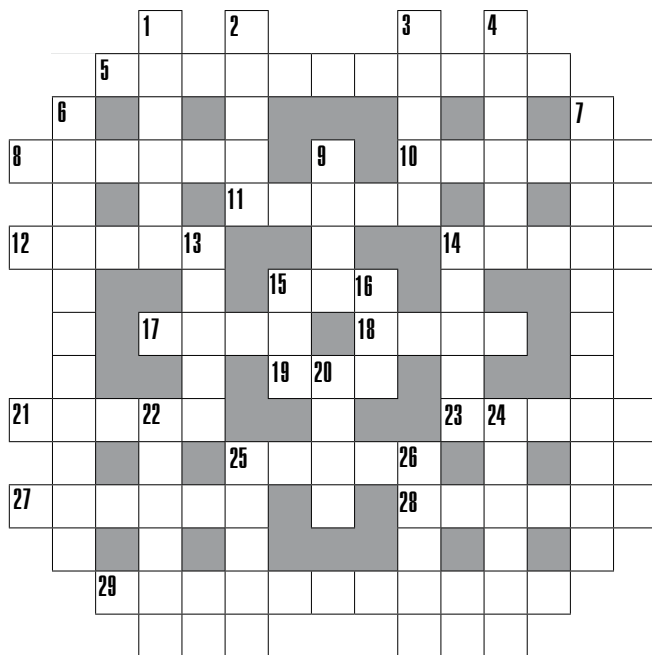


14. «Наполеон», «Талейран», «Нахимов» (автор).

15.



# КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ



17. «И в те дни отвечал мне Уриил и сказал мне: „вот я показал тебе всё, о <?>, и открыл тебе всё, чтобы ты увидел это, это солнце, и эту луну, и путеводителей звёзд небесных, и всех тех, которые вращают их, их соотношения, и времена, и выходы».

18.



19.



21.  $\text{F}\ddot{\text{r}}\text{h}\ddot{\text{u}}\text{n}\ddot{\text{u}}\text{t}$ .

23.  $\text{C}_8\text{H}_{18}$ .

25. «А ежели вовсе не судьба нам свидеться, Катерина Матвеевна, то знайте, что был я и естдо последнего вздоха

преданный единственно вам одной. И поскольку, может статься, в песках этих лягу навечно, с непривычки вроде бы даже грустно. А может, от того это, что встречались мне люди в последнее время всё больше душевные, можно сказать, деликатные. Тому остаюсь свидетелем, боец за счастье трудового народа всей земли, <...> красноармеец <?> Фёдор Иванович».

27.



28. «Особенное внимание обратил Суворов на подготовку своих войск к предстоящему штурму в нравственном отношении. Он объезжал полки, говорил с солдатами так, как только он один умел говорить, вспоминал прежние победы, не скрывал трудностей предстоящего штурма. „Видите

ли эту крепость, говорил он, указывая на <?>, — стены её высоки, рвы глубоки, а всё-таки нам нужно взять её”».

29.

*Нежнее нежного  
Лицо твоё,  
Белее белого  
Твоя рука,  
От мира целого  
Ты далека,  
И всё твоё —  
От неизбежного*  
(поэт).

## ПО ВЕРТИКАЛИ

1.



2. «Истина о страдании, которую проповедует Будда, правдива, другой такой нет. И если есть живые существа, которые не знают источника страданий, глубоко привязаны к причинам страданий и даже на короткое время не могут отбросить их, для них с помощью уловок проповедуют о Пути. Причина всех страданий — желания, в этом — их источник. Если исчезнут желания, у страданий не будет опоры. Уничтожение всех страданий называют третьей благородной истиной» (вид высказывания).

3. Enfado.

4.

*О, мой жребий, о,  
горечь мук,  
О, сиянье красы  
проклятой!  
И у горла преступный  
нож,  
Нож отца, что забыл  
про бога...  
О, зачем, <?>, скажи,  
Кораблям медноключевым  
Ты приют зачем  
открывала?*

6.



7. (Вид графики.)



9.



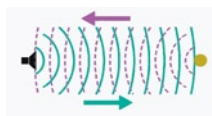
13. (Мастер.)



14. (Символ города <?>.)



15.



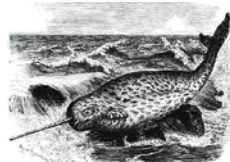
16.



20.



22.



24.



25.



26.

*Кто хочет людей  
на свете познати,  
Изволь о умных мене  
вопрошати.  
Сам я не дурак,  
да блюдусь сказати,  
Чтоб мене вверх  
не хотели взяти.  
Видете мене, как я муж  
отраден,  
Возрастом велик и умом  
изряден?  
Кто ся со мною может  
поровнати,  
Разве из мёртвых  
Голиафу встати?  
Ума излишком, аж негде  
девати, —  
Купи, кто хочет, а я рад  
продати*  
(жанр).

**Кроссворд составила  
Наталья ПУХНАЧЁВА.**





## МАНУЛ-«ПАРТИЗАН»

Наталья СУДЕЦ,  
эксперт Росзаповедцентра Минприроды России.

*Этот кадр, который я назвала «Партизан», был сделан в Горном Алтае во время экспедиции нашей съёмочной группы по территории национального парка «Сайлюгемский». Мы выехали из Кош-Агача, где находится визит-центр парка, на съёмку пейзажей в кластер «Сайлюгем» в сторону монгольской границы. Проехали погранзаставу и оказались в мире нетронутой природы.*

«Сайлюгемский» — первый и пока единственный в Республике Алтай национальный парк был создан 27 февраля 2010

года на границе России и Монголии, на высоте около 3000 м над уровнем моря, с целью сохранения редких видов — снежного бар-

са (ирбиса) и алтайского горного барана (аргали). На сегодняшний день здесь зарегистрирована наибольшая численность ирбиса



*В рамках празднования 10-летнего юбилея национального парка «Сайлюгемский» в Москве, в Государственном Дарвиновском музее, с 4 февраля по 19 апреля 2020 года под эгидой национального проекта «Экология» проходит фотовыставка «Территория ирбиса», организованная национальным парком при поддержке Росзаповедцентра Минприроды России и Всемирного фонда дикой природы (WWF России). На выставке можно увидеть фотографии манула, сделанные на этой особо охраняемой природной территории, в том числе и фото «Партизан».*

фотографы дикой природы. И в первую очередь, конечно, желающие поймать в объектив снежного барса. Я была не исключением, но ирбис так и не показался. Хотя не исключено, что наблюдал откуда-то сверху, затаившись. Зато его близкий родственник, манул, выглядывал из-за камня, выясняя, что делают пришельцы на его территории и чего от них ожидать.

Фотографируя пейзаж, я вдруг почувствовала на себе чей-то пристальный взгляд. Это был тот неловкий момент, когда кажется, что за тобой кто-то следит. Настроила фокус на каменистую россыпь, за которой притаился «некто», и стала ждать. В какой-то момент моргнула, и именно в эту секунду за камнями что-то мелькнуло. Щелчок затвора вслепую — и наглая плоскоухая шерстяная морда исчезла в норе. Я просидела ещё около часа за камнями с подветренной стороны в ожидании манула, но этот желтоокий колобок так и не вышел. Манул всех обманул!

«Манул — очень скрытный зверь, — комментирует Де-

нис Маликов, заместитель директора по науке национального парка «Сайлюгемский». — Несмотря на то что он обитает на территории национального парка, визуальные встречи с ним очень редки, не более пяти за всю историю существования парка, хотя следы отмечаются на всех участках. В национальном парке, совместно с коллегами из Сибэкоцентра, были попытки разработать и апробировать на практике систему мониторинга этого вида. Созданы пробные площадки и получены первые результаты, но для постоянного мониторинга не хватает людей, желающих заниматься этой темой».

Манул (*Otocolobus manul*), или палласов кот, назван в честь Петера Симона Палласа, немецкого учёного-естествоиспытателя и путешественника, состоявшего на русской службе в 1767—1810 годах. Он впервые встретил манула на побережье Каспийского моря в XVIII веке.

Название манул — монгольское. Латинское *Otocolobus* происходит от греческого: *us, otos* — ухо,

на территории РФ и обитает, по последним данным, наиболее многочисленная часть российской популяции аргали. Но не только эти животные находятся под охраной национального парка.

Благодаря созданию заповедной территории, звери и птицы оказались защищены от пресса человеческой деятельности, и их численность стала постепенно восстанавливаться. Именно поэтому, а не только за красивыми пейзажами, сюда изо всех регионов едут





Фото Натальи Судец

*kolobos* — уродливый. Буквально в переводе — уродливое ухо. Строение ушей манула, действительно, отличается от строения

ушей у других кошачьих. Манул — единственная дикая кошка с широко расставленными приплюснутыми ушами.

Длина тела манула — 50—62 см, масса — 4,5 кг. Это самый пушистый зверь (до 8000 волосков на 1 см<sup>2</sup>) из всех кошачьих.



Фото Вадима Кириллока





Житель степных и полупустынных районов, манул предпочитает каменистые степи и нагорья. Обитает на высоте до 3000 м, а по

последним сведениям забирается иногда и ещё выше в горы.

По натуре он «Обломов» в мире кошачьих. Самый

ленивый и медлительный из всех. Наибольшую активность проявляет в сумерках и ночью. Бегаёт не очень хорошо, поэтому при опас-







ности обычно затаивается, искусно маскируясь среди камней и сухой травы.

Манул — не приручаемый вид. Даже выкормленные человеком котятка по достижении полной половой зрелости дичают и стараются уйти в дикую природу.

В настоящее время известны три подвида манула. Сибирский (*Otocolobus manul manul*) — с серой окраской меха. Обитает в северной части ареала, в том числе в России. Среднеазиатский (*O. manul ferruginea*) — с рыжим мехом. Живёт преимущественно в Туркмении, Афга-





учный сотрудник ИПЭЭ РАН им. А. Н. Северцова, ведущий научный сотрудник Государственного заповедника «Даурский». — Кроме скрытного образа жизни, эта кошка трудна для идентификации. Того же тигра или леопарда научились определять по рисунку пятен или полос на снимках фотоловушек. У манула такой рисунок состоит из настолько мелких деталей, что подобная идентификация пока невозможна. К тому же рисунок с возрастом может меняться. Другая проблема — отсутствие устройств дистанционного слежения, с помощью которых можно было бы следить за манулом долгое время. Такие устройства должны быть быстрыми и «долгоиграющими», способными переносить и сорокаградусные морозы, и сорокаградусную жару».

Манул внесён в Красную книгу России, а также в Красный список Международного союза охраны природы со статусом «близкий к угрожаемому». Основные угрозы для вида — пастушьи собаки, браконьерский отлов и эпизоотии, или «эпидемии у животных».

«Наиболее масштабные и системные исследования манула ведутся сейчас в заповеднике «Даурский», — дополняет Ольга Кирилюк, начальник отдела информационного обеспечения и методологии научных исследований Росзаповедцентра Минприроды России. — Здесь изучают разные аспекты экологии и биологии манула, в том числе то, как животные используют территорию и как делят её между собой,

насколько долго сохраняется семейная привязанность, какие болезни угрожают редким кошкам и многое, многое другое. В настоящее время заповедник совместно с благотворительным фондом «Красивые дети в красивом мире» реализует программу «Манулы: знать и сопереживать, чтобы сохранить». Полученные новые сведения о манулах сразу становятся достоянием широкой общественности, прежде всего тех людей, кто живёт рядом с манулами и может сделать многое для их сохранения».



нистане и Северном Иране. Тибетский (*O. manul nigripsecta*) — с более тёмной окраской меха, чёрными полосами на туловище и хвосте и яркими пятнами на голове. Обитает в Тибете, Северной Индии и Северном Пакистане, Казахстане, Киргизии, Таджикистане, Узбекистане.

В России проходит северная граница ареала манула. Живёт он на Алтае, в Туве, Забайкальском крае и Бурятии.

«Изучать манула не просто, — рассказывает кандидат биологических наук Вадим Кирилюк, на-



## РЕКЛАМА НА СТРАНИЦАХ ЖУРНАЛА «НАУКА И ЖИЗНЬ»

Формат	Размер модуля (мм) после обрезки		Цена, руб.	
	горизонтальный	вертикальный	без НДС	включая НДС
2-я обложка	—	160×256	180 000	216 000
3-я обложка	—	160×256	150 000	180 000
4-я обложка	—	164×256	500 000	600 000
Обложечный разворот	—	328×256	400 000	480 000
Одна полоса внутри журнала	—	164×256	110 000	132 000
Разворот	—	328×256	180 000	216 000
1/2 полосы	131×107	164×131	60 000	72 000
1/3 полосы	131×71; 164×85	63×137; 56×256	40 000	48 000
1/4 полосы	131×50	63×105,5	35 000	42 000
1/8 полосы	131×28; 63×54	54×63	25 000	30 000
1/16 полосы	131×14; 63×27	27×63	20 000	24 000
1/32 полосы	63×14; 41×21	—	12 500	15 000

**Информационно-рекламная статья:** 125 000 руб. за 1 полосу (без НДС), 150 000 руб. (включая НДС).

**Постоянным рекламодателям скидка** — 10% (для российских разработчиков и производителей товаров и услуг — 15%). Для рекламных агентств действуют специальные предложения.

**Реклама на портале «Наука и жизнь»:** рекламные модули, статьи, интервью, видео. Подробности на сайте [www.nkj.ru/advert/](http://www.nkj.ru/advert/).

**По вопросам размещения рекламы обращайтесь по адресу: [reklama@nkj.ru](mailto:reklama@nkj.ru) или по телефонам: +7(495)628-09-24, +7(915)108-04-05.**

Главный редактор **Е. А. ЛОЗОВСКАЯ**,  
 Ответственный секретарь **Н. А. ДОМРИНА**.

Редакция: **М. А. АБАЕВ, А. М. БЕЛЮСЕВА, А. В. БЕРСЕНЕВА, Н. К. ГЕЛЬМИЗА, Т. Ю. ЗИМИНА,**  
**З. М. КОРОТКОВА, Е. В. ОСТРОУМОВА, А. А. ПОНЯТОВ, Л. А. СИНИЦЫНА,**  
**К. В. СТАСЕВИЧ, Ю. М. ФРОЛОВ.**

Редакционный совет: **А. Г. АГАНБЕГЯН,**  
**В. С. ГУБАРЕВ, Е. Н. КАБЛОВ, Б. Е. ПАТОН, Г. Х. ПОПОВ,**  
**В. Н. СМIRНОВ, А. К. ТИХОНОВ, В. Е. ФОРТОВ.**

Дизайн и вёрстка: **З. А. ФЛОРИНСКАЯ, Т. М. ЧЕРНИКОВА, Т. Б. КАРПУШИНА, М. М. СЛЮСАРЬ.**

Заведующая редакцией: **Н. В. КЛЕЙМЕНОВА.**

Служба распространения: **Д. В. ЯНЧУК, тел. (495) 621-09-71. Служба рекламы: Т. В. ВРАЦКАЯ, тел. (915) 108-04-05.**

Адрес редакции: 101000, Москва, ул. Мясницкая, д. 24/7, стр. 1. Телефон для справок: (495) 624-18-35.  
 Электронная почта: [mail@nkj.ru](mailto:mail@nkj.ru). Электронная версия журнала: [www.nkj.ru](http://www.nkj.ru)

- Ответственность за точность и содержание рекламных материалов несут рекламодатели
- Перепечатка материалов — только с разрешения редакции
- Рукописи не рецензируются и не возвращаются
- Выпуск издания осуществлён при финансовой поддержке Федерального агентства по печати и массовым коммуникациям

© «Наука и жизнь». 2020.

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 26.02.2020. Печать офсетная. Тираж 25500 экз. Заказ № 200283.

Цена договорная. Отпечатано в ООО «Первый полиграфический комбинат».

Адрес: 143405, Московская область, Красногорский район, п/о «Красногорск-5», Ильинское шоссе, 4-й км.

# ДОСРОЧНАЯ ПОДПИСКА!

Только с 1 февраля  
по 31 марта в любом  
почтовом отделении  
России вы можете  
подписаться на журнал  
«Наука и жизнь» на второе  
полугодие 2020 года

со скидкой  
**10%**

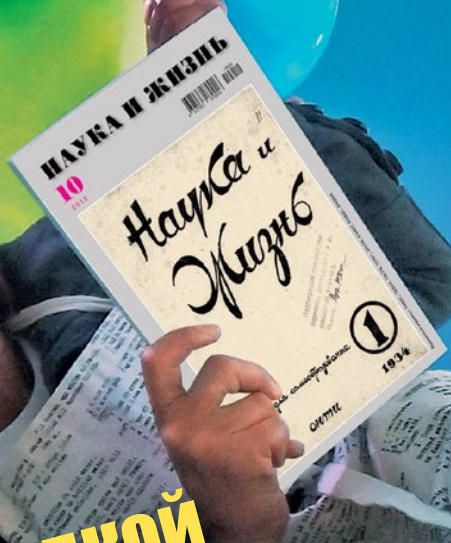


Фото Ирины Кара.

**НАШИ ИНДЕКСЫ:** Каталог агентства Роспечать «Газеты. Журналы»  
70601 — для индивидуальных подписчиков  
79179 — для организаций

Каталог агентства ФГУП «Почта России»  
П1467 — для индивидуальных подписчиков  
П2831 — для организаций



# НАУКА И ЖИЗНЬ

3

2020

(См. стр. 68.)

ИСТОРИЯ СЕЛЁДКИ



Подписные индексы:

70601, 79179, 12167, 34174, П1467, П2831.