



НАУКА И ЖИЗНЬ

ISSN: 1683-9528

2

2020

● Век алюминиевый, век глиняный... А перспектива какова? ● Подумать, где именно строить дополнительный мост, — интересная задача ● Кур на Земле, оказывается, в 45 раз больше, чем воробьёв ● За всем, что движется в космосе, вспыхивает, гаснет, меняет яркость, следит МАСТЕР ● Что же всё-таки происходит в грозных облаках?



*Да! цепи могут быть
прекрасны...*

Валерий Брюсов



Фото Андрея Лисинского



Алюминиевый век (статья из журнала «Наука и жизнь» №№ 7, 8, 1890 г.) 8
 Заметки любителя математики (статья из журнала «Наука и жизнь» № 38, 1891 г.) 33

А. ПОНЯТОВ, канд. физ.-мат. наук —
 Грозовой реактор 2

Вести из лабораторий и экспедиций

Хребет Менделеева имеет континентальный фундамент (7). Т. ЗИМИНА — О чём рассказала тёмная камбала (50). Российские таёжные леса замедляют глобальное потепление (51). Компьютеру МКС успешно пересадили новое «сердце» (52).

М. АБАЕВ, канд. хим. наук — Алюминиевый век — уже закончился или ещё не начался? 12
 М. ШЕСТАКОВА, акад. — Ждёт ли нас клеточная революция в лечении диабета? (беседу ведёт Н. Лескова) 17
 Бюро научно-технической информации 21
 Л. СОКОЛОВ — Общедоступный! О Матвее Никаноровиче Глубоковском 24
 Археология в 2019 году: несколько интересных находок (материал подготовил Е. Антонов) 34
 Е. СОКОЛОВА — Мой Сталинград 38
 А. КУЗНЕЦОВА — Микробные фармацевты внутри нас 44
 П. АМНУЭЛЬ — В поиске космических катастроф. Вахта телескопов-роботов 54
 Бюро иностранной научно-технической информации 62
 Е. БЕРКОВИЧ, канд. физ.-мат. наук, доктор естествознания — Трагедия Эйнштейна, или Счастливый Сизиф. Очерк второй. Эйнштейн против Паули. Единая теория поля 66

«УМА ПАЛАТА»

Познавательно-развивающий раздел для школьников

Д. МАКСИМОВ — Пути и маршруты (81).
 Д. МАКСИМОВ — Ответы и решения. «Кенгуру» для всех-всех-всех (87). А. НОСОВ — Кряквы на зимовке (89).

Кунсткамера 92, 112, 125
 В. УСТИНОВ — Почему Генрих — не Генрих, а Людовик — не Людовик? 94
 О чём пишут научно-популярные журналы мира 102
 О. ПЕРШИН — Вслед за косачами 106
 Л. АШКИНАЗИ, Н. СЪЯНОВА — Что видим? Нечто странное!
 Банки в городе 112, 124
 В. МАКСИМОВ, канд. филол. наук — Из истории фамилий 114
 Е. ПЕРВУШИНА — Стая товарищей (фантастическая повесть) 116
 Ответы и решения 124, 127
 Маленькие хитрости 126
 Кроссворд с фрагментами 128
 Л. ПЕРЛОВ — Великое переселение лошадей 130
 Наука и жизнь в начале XX века 143

НА ОБЛОЖКЕ:

1-я стр. — Каким может быть здание в XXI веке? Например, алюминиевым. Да ещё и сетчатым, каким был павильон Великобритании на выставке ЭКСПО-2015 (проект бюро BDP и художника Вольфганга Баттресса). Его конструкцию образовали 169 300 деталей из алюминиевого сплава марки 6082Т6. Фото: scrisman/ru.depositphotos.com. (См. статьи на стр. 8 и 12.)

Внизу: Сергей Юльевич Витте. Портрет кисти И. Е. Репина, 1903 год. Государственная Третьяковская галерея.

Будучи министром финансов, статс-секретарём и членом Государственного совета Российской империи, Витте был одним из тех многих, кто обеспечил в 1898 – 1899 годах великое переселение лошадей. (См. статью на стр. 130.)

4-я стр. — В каждом большом городе есть места, где зимуют дикие утки. Главное условие их существования, чтобы водоём не замерзал.

Зимовье у Ростокинского акведука на северо-востоке Москвы. Фото А. Лисинского. (См. статью на стр. 89.)



НАУКА И ЖИЗНЬ®

№ 2

ФЕВРАЛЬ

2020

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

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ



Фото: Anna_Ony_ru.depositphotos.com

ГРОЗОВОЙ РЕАКТОР

Совсем недавно, несколько лет назад, физики обнаружили, что грозы порождают в атмосфере антиматерию (позитроны) и изотопы некоторых химических элементов. А ранее были обнаружены грозовые нейтроны и гамма-излучение. Но как работает этот природный реактор?

На Земле каждый год бушует огромное количество гроз. Если за полярным кругом они бывают реже одного раза в десять лет, то вблизи экватора — более трёхсот раз в году. За год более четырёх миллионов молний бьют в Землю, пополняя её электрический заряд и поддерживая её электрическое поле. Кроме того, возможны и разряды между облаками. Сила тока в канале молнии может достигать нескольких десятков, а то и сотен тысяч ампер, а температура 30 000 К. Это сравнимо с температурой самых горячих звёзд во Вселенной; напомним, что поверхность нашего Солнца нагрета «всего» на 6000 К.

В 1985 году индийские физики сообщили, что обнаружили во время грозы увеличение регистрируемых потоков нейтронов. Они три года собирали данные в Гималаях, в районе с очень сильной грозовой активностью, где в среднем бьёт 30 молний в сутки. С тех пор повышение уровня нейтронов в атмосфере во время гроз регистрировалось в многочисленных наблюдениях на различных широтах как в высокогорных условиях, так и на уровне моря и даже в ближнем космосе. Количество нейтронов во вспышке может достигать 10^{10} . Рекордной стала гроза 9 января 2009 года в городе Сан-Хосе-дос-Кампос (Бразилия) на высоте 610 м над уровнем моря, во время которой было зарегистрировано увеличение количества нейтронов в 1000 раз на протяжении более двух минут.

В России это явление наблюдали на космической станции «Мир» в 1991 году, на детекторе МГУ в Москве в 1998-м, Тянь-Шанской высокогорной научной станции космических лучей ФИАНА в горах Заилийского Алатау в 2010 и 2013 годах, в лаборатории Института космофизических исследований и аэронауки им. Ю. Г. Шафера СО РАН в долине Туймаада вблизи Якутска в 2009—2012-х. Рассказывают, что в СССР его наблюдали ещё в середине 1980-х годов, но никаких выводов тогда из этого сделано не было.

В настоящее время уже общепризнано, что грозы могут порождать потоки нейтронов. Однако механизм этого явления до сих пор окончательно не прояснён. Первоначально физики предположили, что в канале молнии происходят ядерные реакции синтеза с образованием нейтронов, например из дейтерия получается гелий. Гипотезу о возможности ядерных реакций в молниях высказал ещё в 1924 году шотландский физик и метеоролог Чарльз Вильсон (изобретатель знаменитой камеры Вильсона для регистрации треков элементарных частиц и нобелевский лауреат по физике 1927 года). Однако физика того времени не могла её ни обосновать, ни проверить. Поэтому гипотеза была забыта на полвека.

О ней вспомнили в 1973 году американские физики, которые предположили, что благодаря упомянутой ядерной реакции молния способна порождать нейтроны. Их интересовал вклад грозовых нейтронов в производство изотопа углерода ^{14}C , который используется в радиоуглеродном методе определения возраста археологических находок. Обычно предполагается, что он образуется в атмосфере при столкновении вторичных нейтронов от космических лучей с ядрами азота. Поскольку датировка зависит от оценки концентрации ^{14}C , то дополнительные «грозовые атомы» могут вносить случайные ошибки.

Другой вариант объяснения появился после того, как в 1991 году космическая Комптоновская гамма-обсерватория (НАСА) случайно обнаружила интенсивные гамма-вспышки от грозовых разрядов. Исследователи, изучавшие на ней космические источники гамма-излучения, сначала считали это ошибкой аппаратуры, но, убедившись в реальности явления, назвали его «земными гамма-вспышками» (terrestrial gamma-ray flashes — TGF). Их особенность — малая длительность (от десятков микросекунд до нескольких секунд), сопоставимая с длитель-

ностью молний. А в 2012 году был обнаружен и другой тип гамма-излучения от грозовых облаков — так называемое гамма-свечение, которое длится гораздо дольше — от нескольких секунд до нескольких минут (рекорд — 40 минут). Гамма-излучения гроз активно изучают в последнее время различными методами. В частности, это одна из задач российского спутника «Михайло Ломоносов», запущенного в 2016 году.

Грозное гамма-излучение может быть в 1000 раз сильнее излучения, порождаемого космическими лучами в атмосфере. Поэтому физики предположили, что его испускают электроны, разогнавшиеся до огромных скоростей в сильных электрических полях грозовых облаков. Эти же электроны в соответствии с другой гипотезой всё того же Вильсона приводят и к возникновению молний.

Однако с таким объяснением возникла проблема. Дело в том, что возникновение молнии физики связывали с явлением электрического пробоя. Пробой возникает, если имеющийся в воздухе по какой-либо причине свободный «затравочный» электрон разгоняется до высоких скоростей и, столкнувшись в атмосфере с нейтральным атомом, выбивает из него электроны. Они тоже разгоняются, выбивают ещё больше электронов и всё повторяется. Число электронов лавинообразно нарастает, делая воздух электропроводным и пригодным для прохождения электрического разряда.

Но типичных электрических полей в грозовом облаке недостаточно, чтобы сообщить электронам такую скорость, при которой происходит пробой или возникает гамма-излучение. Их значения в несколько раз меньше необходимых.

Проблему удалось решить доктору физико-математических наук, будущему академику Александру Викторовичу Гуревичу и его коллегам из ФИАНА. По воспоминаниям Гуревича, идея, позволяющая объяснить возникновение пробоя в грозовом облаке, родилась в 1991 году после подробного обсуждения этих вопросов в Национальной лаборатории в Лос-Аламосе (США), где он тогда работал по приглашению. Но потребовалось ещё шесть лет на разработку теории. Помимо сотрудников ФИАНА над ней работали учёные из Сарова, Лос-Аламоса и университета Лос-Анджелеса, которые провели объёмные численные расчёты.

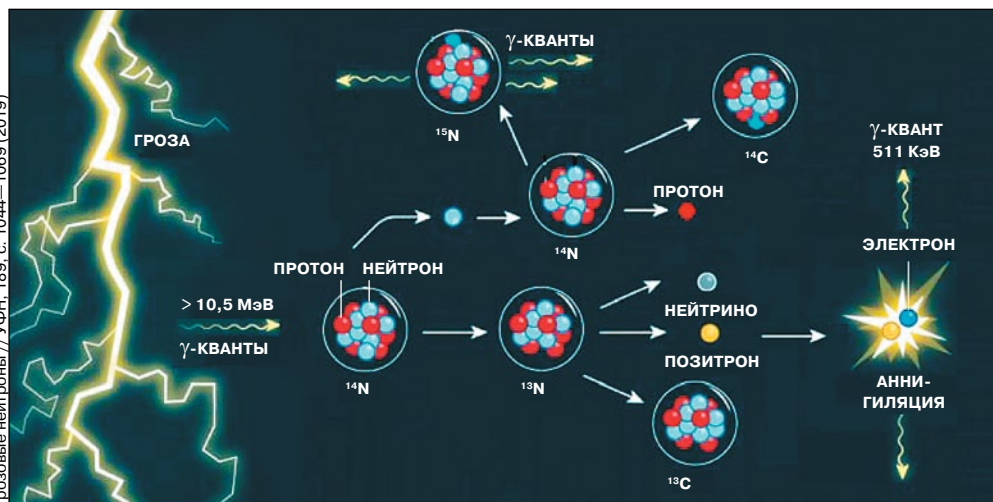
В основе необычного электрического пробоя лежит особенность взаимодействия быстрого

электрона с веществом, открытая Эрнестом Резерфордом и теоретически разработанная Хансом Бете. Дело в том, что сила торможения достаточно быстрого электрона падает с ростом его энергии. Чем выше скорость электрона, тем слабее сопротивление его движению, поэтому он ускоряется ещё больше. Такие электроны называют убегающими. Грозные электрические поля достаточны для того, чтобы электроны, ускоряясь, набрали энергию выше пороговой и превратились в убегающие.

Именно убегающие электроны приобретают энергию, достаточную для порождения каскада вторичных электронов при столкновении с атомами. Среди них большинство составляют медленные электроны, но попадают и быстрые, которые в свою очередь становятся убегающими. Они порождают новый каскад электронов, в результате чего возникает экспоненциально нарастающая лавина убегающих электронов очень высокой энергии, которые при взаимодействии с воздухом испускают также тормозное гамма-излучение. Одновременно появляется и огромное число медленных электронов, делающих воздух электропроводным, что приводит к электрическому пробую — молнии. Таким образом, свойства этого явления позволяют объяснить загадки гроз. Поскольку главную роль здесь играет размножение убегающих электронов, это явление назвали пробоем на убегающих электронах (ПУЭ).

Но откуда берутся в воздухе затравочные электроны, которые служат спусковым крючком для пробоя? Всё тот же А. В. Гуревич предположил, что их создают высокоэнергичные космические частицы (космические лучи), пронизывающие атмосферу. Сталкиваясь с атомами атмосферных газов, они способны порождать целые ливни вторичных электронов и других частиц, называемых широкими атмосферными ливнями (ШАЛ).

Однако в таком виде механизм ПУЭ не позволяет объяснить длительное излучение. Грубо говоря, лавина быстро промчалась, и всё на этом закончилось. Космические лучи не создают «спусковых» электронов в данном месте непрерывно. Поэтому механизм был доработан включением обратной связи, делающей возможным самоподдерживающуюся лавину электронов. Происходит это благодаря тому, что рентгеновское и гамма-излучение возникшей лавины само создаёт затравочные электроны, которые порождают новую лавину убегающих электронов.



Реакции с участием атмосферного азота, инициируемые грозовым гамма-квантом с энергией больше пороговой (10,5 МэВ). В результате фотоядерной реакции он выбивает из ^{14}N нейтрон, превращая его в нестабильный изотоп ^{13}N , который затем превращается в стабильный изотоп ^{13}C с испусканием нейтрино и позитрона. Последний аннигилирует с электроном, порождая два гамма-кванта. Испущенный нейтрон поглощается другим атомом азота ^{14}N , который при этом может превратиться в изотоп ^{15}N с испусканием гамма-квантов или в изотоп углерода ^{14}C с испусканием протона.

Испущенное убегающими электронами энергичное тормозное гамма-излучение порождает нейтроны в фотоядерных реакциях. Такое название получили ядерные реакции, которые происходят при поглощении гамма-квантов ядрами атомов. Если энергия, сообщённая квантом ядру, превышает энергию связи в нём нуклонов (протонов и нейтронов), то происходит распад ядра с вылетом нуклонов, в основном именно нейтронов.

Большую роль в разработке этой теории сыграл ещё один российский физик — доктор физико-математических наук Леонид Петрович Бабич (РФЯЦ — ВНИИЭФ, г. Саров Нижегородской обл.). Он проанализировал возможные механизмы генерации грозовых нейтронов и показал, что в условиях земных гроз преобладают именно фотоядерные реакции. Меньшую роль играют ядерные реакции, вызываемые непосредственно высокоэнергичными электронами, так называемые реакции электродезинтеграции. В частности, он показал, что вклад гроз в производство изотопа ^{14}C , о котором шла речь выше, может быть сопоставимым в некоторых областях Земли с вкладом космических лучей.

Хотя в настоящее время фотоядерный механизм генерации грозовых нейтронов общепринят, попытки связать их с ядер-

ным синтезом в каналах молнии не прекращаются. Дело в том, что эти реакции, по-видимому, наблюдаются в лабораторных экспериментах по искусственным разрядам в атмосфере, где энергия электронов и, следовательно, квантов их тормозного излучения много ниже порога фотоядерных реакций. В 2013 году исследователи из ФИАНа сумели даже обнаружить нейтроны, созданные искусственной молнией. К слову, убегающие электроны и их рентгеновское излучение в рукотворных молниях были зарегистрированы в нашей стране ещё в конце 1960-х годов.

А связано ли грозовое гамма-излучение исключительно с молниями? Судя по всему, нет. Продолжительность гамма-излучения и увеличения числа нейтронов может значительно превышать длительность молний, достигая десятков минут, в то время как рекордная длительность молнии составляет всего около 8 секунд. Кроме того, часто гамма-излучение предшествует молниям, завершаясь до разряда или одновременно с ним. Наблюдались и никак не связанные с молниями гамма-вспышки. Видимо, процесс ускорения электронов происходит во всём грозовом облаке, а не только в канале молнии. Так что, вопреки ожиданиям некоторых исследователей, грозовые нейтроны не

несут информации о параметрах разрядов молнии, однако могут дать информацию о процессах в грозовых облаках.

В 2018 году появилась работа японских физиков, которые наблюдали гамма-излучение, начавшееся более чем за минуту до удара молнии. Они полагают, что оно позволит в лучшем случае за десять минут предсказывать место, где произойдёт гроза. Это может оказаться полезным для обеспечения безопасности людей и электроустановок.

В 2017 году другие физики из Японии сообщили о том, что обнаружили грозовые позитроны — античастицы электронов. Справедливости ради заметим, что увеличение во время грозы количества позитронов в регистрируемых вторичных космических лучах годом ранее наблюдали российские исследователи в Баксанской нейтринной обсерватории. Японцы же досконально проанализировали процесс их появления и открыли важные его детали.

Во время грозы 16 февраля 2017 года сразу после удара молнии они зарегистрировали сильный гамма-всплеск, тщательный анализ которого показал, что он представляет собой последовательность из трёх всплесков разной продолжительности. Первый из них, самый короткий, длительностью менее 1 миллисекунды, был порождён собственно молнией, той самой лавиной убегающих электронов, о которой шла речь выше. Он же в результате фотоядерных реакций выбил нейтроны из атомов атмосферного азота и кислорода (^{14}N , ^{16}O), превратив их в более редкие изотопы ^{13}N и ^{15}O . Наибольшую роль здесь играет азот, как самый распространённый газ земной атмосферы. Второй всплеск породили уже эти нейтроны, когда поглощались атомами азота ^{14}N , превращая их в изотопы ^{15}N . Это свечение продолжалось несколько десятков миллисекунд. А вот третий всплеск, длившийся уже минуту, представлял наибольший интерес. Через несколько минут нестабильные изотопы ^{13}N и ^{15}O превращаются в результате β^+ -распада в стабильные изотопы углерода и азота (^{13}C и ^{15}N) с испусканием нейтрино и позитрона. Позитрон тут же сталкивается со своим антиподом — электроном, и обе частицы, как и положено антиматерии при столкновении с обычной материей, аннигилируют — взаимно уничтожаются, производя пару гамма-квантов с энергией 0,511 мегаэлектрон-вольт (МэВ). Именно эти кванты и составляют третий всплеск. Собственно, то,

что зарегистрированные в эксперименте гамма-кванты имеют энергию около 0,511 МэВ, и позволило исследователям сделать вывод, что во время грозы образуются позитроны.

Кроме того, регистрация во время грозы гамма-квантов с энергией 0,511 МэВ служит надёжным свидетельством генерации в ней нейтронов фотоядерного происхождения. Позитроны дают также ещё один вариант обратной связи, способный поддерживать генерацию излучения.

Таким образом, выяснилось, что молнии представляют собой естественный, дополнительный к космическим лучам источник изотопов в атмосфере Земли, таких как ^{13}N , ^{15}N , ^{15}O , ^{17}O , ^{13}C и ^{14}C . Дальнейшие исследования покажут, производят ли грозы другие изотопы (например, водорода, гелия, бериллия). Оказалось, что наблюдения за ядерными реакциями, вызванными грозой, имеют значение для нашего понимания атмосферы Земли и её изотопного состава.

Молнии возникают и на других планетах Солнечной системы. На Венере их обнаружили советские автоматические станции «Венера-11» и «Венера-12» в 1978 году. Через год их обнаружили на Юпитере космические аппараты «Вояджер-1» и «Вояджер-2». Как и следовало ожидать от самой большой планеты, молнии там в десятки раз сильнее, а грозовые облака могут простираются на 1000 км. Космический зонд «Кассини» зафиксировал первые молнии в атмосфере Сатурна в 2009 году. На Марсе зарегистрированы молнии, связанные с пылевыми бурями. Так что есть основания полагать, что на других планетах тоже идут инициируемые грозами ядерные реакции, дающие вклад в изотопный состав их атмосфер.

Несмотря на то что в последние годы интенсивность исследований высокоэнергичных излучений гроз возросла, вопросы остались. И грозы ещё принесут исследователям сюрпризы.

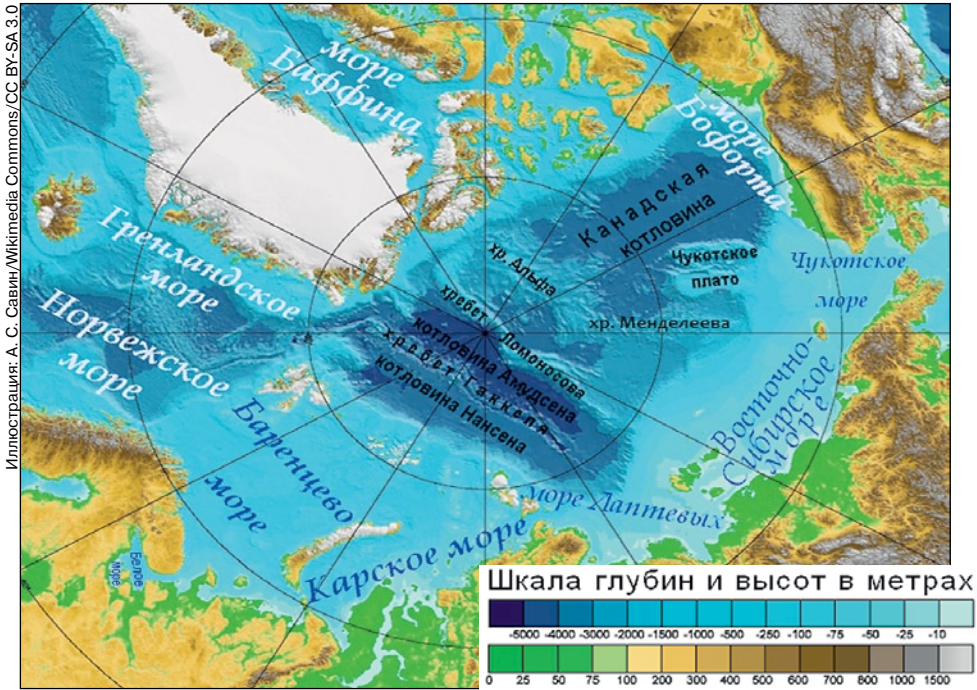
Кандидат физико-математических наук Алексей ПОНЯТОВ.

Подробнее по теме:

Горькавый Н. **Сказка о трёх богатырях, которые сразились с «электрическим драконом»** // Наука и жизнь, № 2, 2017.

Бабич Л. П. **Грозовые нейтроны** // УФН, 189, 1044—1069 (2019).

Гуревич А. В., Зыбин К. П. **Пробой на убегающих электронах и электрические разряды во время грозы** // УФН, 171, 1177—1199 (2001).



Рельеф дна Северного Ледовитого океана.

ХРЕБТ МЕНДЕЛЕЕВА ИМЕЕТ КОНТИНЕНТАЛЬНЫЙ ФУНДАМЕНТ

Вопрос происхождения подводного хребта Менделеева в центральной части Северного Ледовитого океана остаётся открытым. Для его прояснения требуется реконструкция истории формирования осадочного бассейна региона.

Сотрудники геологического факультета МГУ интерпретировали сейсмические данные Арктического региона и сопоставили их с образцами горных пород, полученными из скважины, пробуренной на хребте Ломоносова, и с образцами горных пород со склонов хребта Менделеева. В результате они составили хронологию событий в истории Северного Ледовитого океана и представили атлас географических и тектонических карт юрско-кайнозойского времени (0—157 млн лет назад) для региона.

Анализ сейсмической стратиграфии* Арктики показал, что в интервалах 100—80 и

56—45 млн лет назад здесь накапливались отложения специфического литологического состава — в эти периоды глины сменялись кремнистыми отложениями. Это свидетельствует о том, что в такие периоды в Арктике происходило потепление климата.

В ходе работы исследователи пришли к выводу, что хребт Менделеева имеет континентальный фундамент. Подводная возвышенность начала формироваться как рифтовая система с масштабным магматизмом около 125 млн лет назад. «Поэтому мы предлагаем классифицировать хребт Менделеева как прерванную вулканическую пассивную континентальную окраину. Это значит, что он является продолжением нашего континента», — рассказал заведующий кафедрой региональной геологии и истории Земли геологического факультета МГУ Анатолий Никишин.

Результаты работы опубликованы в журнале *Earth-Science Review*. Новые данные будут переданы также в Комиссию ООН по границам континентального шельфа.

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

* Стратиграфия — раздел геологии об определении относительного геологического возраста слоистых осадочных и вулканогенных горных пород.



АЛЮМИНІОВЫЙ ВѢКЪ. *)

История учит нас, что человечество путем долгих и постепенных усилий достигло настоящей цивилизации. Длинный путь, пройденный до сего времени, с разных точек зрения делится различно. Весьма распространено деление истории человечества на периоды по орудиям и металлам, игравшим главную роль в известную эпоху.

Начальная эпоха — *каменный век*, когда люди не знали обработки металлов и все свои орудия делали из камня. Затем следовал *век бронзы и меди*, а ныне мы живем в *железном веке*. В самом деле, железо имеет в настоящей цивилизации столь важное значение, что без него были бы абсолютно немислимы все успехи современной промышленности и техники. Без железа мы не можем обойтись, тогда как легко могли бы обойтись без золота, и несомненно, что если в настоящее время железо не благороднейший металл, то уж наверное полезнейший и необходимейший для нас на каждом шагу.

Остановимся ли мы на этом, или же можно думать, что наступит иной век, когда и железо отойдет на второй план? Какой же металл заменит железо, какой век наступит?

Современная наука уже может дать ответ на эти вопросы, и в настоящей беседе мы познакомим читателей с свойствами металла, который заменит железо для наших отдаленных потомков, которые будут жить

в *алюминиевом веке*. Будущий век — век алюминия. Но почему же алюминия, а не другого металла? Верно ли это?

Для того, чтобы какой-либо металл мог заменить железо, необходимы следующие условия. Во-первых, необходимо, чтобы новый металл был лучше железа; во-вторых, необходимо, чтобы он был распространен в

природе никак не в меньшем количестве, чем железо. Именно таким металлом и является алюминий. Ниже мы познакомим читателя со всеми свойствами этого удивительного металла, который по твердости может заменить сталь, превосходя ее в других отношениях, а по красоте, особенно в сплавах, может конкурировать с золотом и серебром. И что всего замечательнее, залежи этого удивительного металла несравненно больше, чем железа. Этот новый металл находится всюду; мы ежедневно и ежечасно топчем его ногами. Алюминий иначе называется *глиний*, и уже одно название показывает, что он главная составная часть глины, той глины, к которой мы ныне относимся с таким незаслуженным и обидным презрением. Как изменится в будущем значение обычной у нас фразы: «колосс с *глиняными* ногами!» Помилуйте, скажут наши потомки, — *глинцевы* ноги, да ведь лучше и прочнее ничего нельзя и сделать! Так-то меняются времена, и мы с ними...

Итак, мы знаем, какой металл должен заменить наше ржавое железо и произвести огромный переворот в цивилизации, знаем свойства этого чудесного металла, — в чем же дело?

В добычании этого металла. Он несравненно лучше и распространеннее железа, но до сих пор мы не знаем дешевого способа его получения, а дешевизна неизбежна для того, чтобы *глинцевый век* мог заменить железный.

* Источниками для составления настоящей статьи служили: 1) различные руководства по неорганической химии; 2) превосходная статья ученого инженер-технолога Я. Я. Никитинского «Алюминий и его сплавы» (Отчет Политехнического Общества за 1887—88 год); 3) мелкие заметки разных иностранных журналов, особенно же статья о термо-электролитическом способе Эру (Héroult) для получения алюминиевой бронзы (Nature, 1889 г., № 813); 4) Алюминий, сост. инжен.-технол. А. И. Коренблит, химик Моск. Товарищ. сахаро-раф. зав. М. 1888.

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

Открытие этого способа произведет в истории человечества переворот, в сравнении с которым важнейшие политические события, кровопролитнейшие войны будут сущими пустяками, почти не стоящими внимания. И этот мировой переворот совершится не на поле битвы, а где-нибудь в уединенной лаборатории скромного труженика науки, которому удастся открыть тайну *легкого* превращения глины в глиний.

Но скажем несколько слов об этом металле, чтобы читатель не счел выше приведенные слова за преувеличение.

Алюминий, или *глиний*, — наиболее распространенный на Земле металл, но в металлическом виде он *никогда* не встречается, а лишь в виде глинозема, т. е. соединения его с кислородом (Al_2O_3), входящего в состав наиболее распространенных горных пород и главнейшей части глин.

Алюминий серебристого цвета; удельный вес чистого металла 2,56 (т. е. только в $2^{1/2}$ раза тяжелее воды); обработкой удельный вес увеличивается до 2,67; электропроводность его в $3^{1/2}$ раза более, чем для железа, и в 2 раза менее, чем для меди. Алюминий — хороший проводник теплоты; температура плавления его лежит между точками плавления цинка и серебра; она, по различным наблюдениям, 600—850°C. Теплоемкость, по разным определениям, 0,202—0,2253, т. е. она для алюминия выше, чем для большинства металлов, что соответствует низкому атомному весу алюминия.

Алюминий хорошо выполняет литейные формы и дает хорошее литье в чугунах и в земле. Если он поглотит кислород или сплавится со следами кремния, то делается серым и ломким; поэтому литейную поверхность форм покрывают углем или обожженным криолитом. Замечательное свойство металла — сопротивляться разъеданию (чем особенно страдает железо) сильно ослабевает, если металл нечист. На алюминий не действуют сернистый водород, сернистый аммоний, азотная кислота, которая проявляет действие только при температуре кипения; он не чувствителен к влиянию растительных кислот и на воздухе очень хорошо сохраняется, даже в тончайших листках. В кипящей воде компактный алюминий не изменяется. Даже при красном калении водяной пар им не

разлагается. В тонко разделенном состоянии и в виде листиков при кипячении металл разлагает воду. Соляная кислота хорошо растворяет алюминий.

Главные затруднения, которые мешают применению алюминия, состоят в дороговизне его цене и в том, что обращено мало внимания на свойства алюминия с точки зрения его утилизации. Он применяется ныне для большого числа оптических и математических инструментов, в ювелирном деле и различных «articles de fantaisie», требующих прочности и легкости. Легкость металла — очень важное свойство его, которое в соединении с прочностью сделало бы алюминий, при низкой цене на него, незаменимым материалом для разнообразнейших применений.

Очень важной помехой для применения алюминия является трудность соединения двух его кусков. При нагревании металла для спаивания на поверхности его образуется тонкая пленка глинозема, которая не дает соединиться припою с металлом. То же имеет место и для сплавов алюминия. Однако, применяя некоторые методы, можно производить и спаивания алюминия (способы Мурея и Бурбуза).

Сплавы алюминия, и ныне представляющие уже значительный практический интерес, в будущем, с удешевлением алюминия, наверное будут играть очень важную роль в промышленности. Эти сплавы очень многочисленны. Как общее положение, можно указать, что алюминий улучшает качества почти всех металлов, к которым прибавляется в малых количествах. Он увеличивает прочность их, блеск мягких металлов и сообщает им большее сопротивление действию химических агентов. Он сплавляется почти со всеми полезными металлами. Если он сплавлен с железом, то не может быть из него выделен вполне в металлическом виде; железо, содержащее более 7—8% алюминия, делается хрупким и кристаллизуется в длинных иглах.

Алюминий, сплавленный с небольшим количеством серебра, теряет значительно в ковкости; но с примесью 5% этого металла он хорошо обрабатывается и принимает много лучшую полировку, чем чистое серебро. С 3% серебра алюминий очень хорош для физических инструментов, потому что он тверже, белее, чем серебро, и не тускнеет даже от серо-

водорода. Сплав с малым количеством серебра особенно пригоден для коромысла весов, и его применение для этой цели довольно распространено. Сплав, содержащий 5% серебра, не раз рекомендовался для разменной монеты, потому что он тверд, блестящ и с течением времени не утрачивает блеска.

Сплавы алюминия с оловом не имели значения, пока Бурбуз не применил для спайки алюминия и не показал других их свойств. Сплав, содержащий 100 ч. алюминия и 20 ч. олова, уже имел успех с промышленной точки зрения; но сплав 100 ч. алюминия и 10 ч. олова еще интереснее: он белее алюминия, уд. вес 2,85, т. е. немного более, чем для алюминия; он может быть с одинаковым удобством, как и алюминий, применен для конструирования всех инструментов, требующих особой легкости. Его сопротивление действию различных химических агентов больше, чем для чистого алюминия, а обработка легче. Что же касается спавания, то оно столь же легко, как для латуни, и идет без всякой специальной подготовки. Многие инструменты готовятся из этого сплава, который составляет уже предмет производства, применяемый для конструирования оптических, геодезических и физических приборов.

Наиболее интересный сплав цинка с алюминием содержит последнего 3%; он тверже и более блестящ, чем цинк.

Сплав из 97% золота и 3% алюминия красивее цветом, чем чистое золото, которое при этом не теряет других своих качеств.

Таким образом, введение малых количеств других металлов в алюминий увеличивает его блеск и твердость, не меняя значительно его других свойств; введение же малых количеств алюминия в другие металлы почти всегда повышает их качества.

За последнее время изо всех сплавов особенно большое значение получила алюминиевая бронза, особенно потому, что для фабрикации ее применен электрический способ.

До последнего времени наилучшим способом получения алюминиевой бронзы считался способ братьев Каулс (Cowles, в Кливленде, в Огайо, Сев. Америка). Но ныне француз Эру (Héroult) заменил термический способ Каулсов способом *термо-электролитическим*, который оказывается гораздо более выгодным и удобным. Прежде чем перейти к краткому

описанию этих способов, опишем свойства алюминиевой бронзы, которая вскоре, вероятно, уже заменит обыкновенную — оловянную.

Сплав алюминия с 5% меди еще ковкий; при 10% меди он более не годен к обработке. Сплавы, содержащие более 80% меди, имеют прекрасный желтый цвет; содержащие от 5 до 10% меди, называются *алюминиевой бронзой*; она изучена хорошо Перси, Сен-Клер-Девиллем, Дебрай и др. Она очень прочна, ковкая и хорошо полируется. Если содержание алюминия возрастает свыше 10%, то твердость сплава увеличивается настолько, что он лишь с трудом поддается обработке. Сплав с 10% алюминия светлый, желто-золотистый, а при 5% алюминия — красноватый, желто-золотистый; при 2% алюминия — почти медно-красный.

Алюминиевая бронза отличается от обыкновенной — оловянной — тем, что при плавке не окисляется и дает необыкновенно чистое литье. Бронза с 10% алюминия вместе с большой твердостью соединяет вязкость; при температурах от наиболее темно-красного каления и почти до температуры плавления она вполне ковкая.

Удельный вес алюминиевой бронзы уменьшается с увеличением содержания алюми-

ния. Прочность алюминиевых соединений замечательна, причем относительно количества алюминия замечено, что уменьшение уже на 1% этой полезной составной части влечет за собой заметное понижение прочности, но вместе с тем увеличивает растяжимость сплава. Для характеристики твердости алюминиевой бронзы укажем на применение ее для производства почтовых марок в Париже. В этом производстве много труда было подыскать плиты, на которые кладутся листы марок, продавливаемые особыми пробойниками. При каждом ударе пробойники входят в отверстие плиты, и так как в машине имеется 300 пробойников, быстро работающих, то в день пробивается 180.000.000 дыр. При таких условиях бронзовая плита изнашивается в один день и даже стальные плиты быстро портятся. Когда их заменили плитами из алюминиевой бронзы, они стали держаться по целым месяцам. По опытам Strange, оказывается, что алюминиевая бронза в 8 раз тверже обыкновенной бронзы.

По мнению E. Self, алюминиевая бронза по сопротивлению на разрыв и растяжимости легко выполняет условия, поставленные для стальных орудий (кованой стали) правительствами Англии и Германии, от которых требуется сопротивление на разрыв около 4916 кило на кв. см при удлинении 15%. Эти пушки можно делать при той же их прочности во много меньшее время и дешевле, применяя бронзу с 10% алюминия.

Алюминиевый сплав Webster Company был испробован для лопастей парового винта судна, работающего при разнообразных условиях и в реках, и в тропических морях; он уже работает несколько времени и пока незаметно никакой существенной порчи материала.

Сплавы алюминия, по-видимому, очень пригодны для всех трущихся частей машин. Особый сплав Webster Company был применен для хомутов эксцентриков одного парохода, и практики очень хвалят таковое его применение. Бронза Cowles была применена с успехом для подшипников динамо-машин большой скорости.

Различные сплавы алюминия очень пригодны для различных хозяйственных предметов. Золотистый цвет бронзы с 5% алюминия очень орнаментален, и сопротивление ее окислению выше сравнительно с материалами, обыкновенно употребляемыми. Для кухонной посуды и даже для столовых приборов эти сплавы бесподобны по цвету и прочности. Золото и серебро имитируются сплавами в совершенстве, причем не приходится иметь дела с неудобствами золоченой или серебряной меди. Webster Company готовит «белый металл», по блеску и цвету совершенно сходный с серебром, из которого делают столовые приборы и посуду; при одной пробе оказалось, что эти приборы и посуда после 7-месячного ежедневного употребления нисколько не изменились, несмотря на то, что их держали без особой тщательности.

Итак, алюминий является положительно бесценным металлом, годным на всякие подделки. Залежи его, как уже было сказано, огромны, и весь вопрос лишь в способах его получения. Есть ли надежда на то, что будет найден легкий способ? В чем затруднение и как его преодолеть?

Наука дает уже и ныне указания на путь, по которому мы должны следовать для раз-

решения этой задачи, причем она же дает объяснение и того, почему *медный* век предшествовал *железному*, а не наоборот и почему после *железного* должен наступить *алюминиевый* век.

И дикари знают металлы, находящиеся в природе в чистом виде. Золото находится или в виде песка, или же в виде самородков, а потому неудивительно, что оно было известно уже в глубокой древности. Но другие металлы находятся в природе не в чистом состоянии, а в соединении с кислородом; такие соединения называются рудами. Чтобы из руды получить металл таким образом, надобно разложить руду, т. е. отделить от металла кислород. Различные металлы связаны с кислородом не одинаково прочно, а потому один металл получается из руды легко, а другой трудно. Дело объясняется очень просто.

Разложение руды на металл и кислород практически достигается *обжиганием*, т. е. силой теплоты. Припомним, что теплота измеряется *калориями*: так принято называть то количество теплоты, которое может нагреть на 1° Цельсия один кубический сантиметр воды. Для обжигания идет уголь; следовательно, силу обжигания мы можем измерять тем количеством теплоты, которое может образоваться при горении угля. Найдено, что уголь при сгорании сперва соединяется в *окись углерода* (CO), причем выделяется 28 590 калорий; затем окись углерода еще соединяется с кислородом в *угольный ангидрид* (CO₂), причем выделяется 68 370 калорий, а всего при переходе угля в угольный ангидрид таким образом получается 96 960 единиц тепла, т. е. калорий.

Химия учит, что для разложения сложных кислородных соединений необходима большая теплота, чем та, которая выделяется при образовании этих соединений. Из этого ясно, что всего легче получить те металлы, при соединении коих с кислородом выделяется менее 28 590 калорий, потому что такие металлы можно получить в чистом виде уже в обыкновенной печи. Затем легко получить металлы, выделяющие менее 96 960 калорий, так как только это количество тепла может дать уголь, обыкновенно употребляемый для обжигания.

Если теперь привести таблицу окисления металлов, то будет понятна сравнительная легкость их получения при обжигании:

Оксид серебра (Ag_2O)	5 900 калорий
Оксид углерода (CO)	28 590 -"
-"- ртути (HgO)	30 660 -"
-"- меди (CuO)	37 160 -"
-"- свинца (PbO)	50 300 -"
-"- железа (FeO)	70 448 -"
-"- цинка (ZnO)	85 430 -"
Углеродный ангидрид (CO_2)	97 000 -"
Оксид бария (BaO)	130 400 -"
-"- кальция (CaO)	131 400 -"
Глинозем (Al_2O_3)	391 600 -"

Из этой таблицы видно, что всего легче получить серебро, затем ртуть, медь, железо и цинк. И действительно, эти металлы открывались именно в такой постепенности. Серебро было известно почти одновременно с золотом; медь — гораздо позднее, а железо — только в последние два тысячелетия, причем широкое распространение оно получило лишь еще позднее. Ясно также, что обжиганием на угле выделить алюминий из глинозема невозможно, так как уголь дает только 97 000 калорий, а для разложения глинозема требуется огромное количество тепла в 391 600 калорий. Но какой

же другой, более сильный, чем уголь, источник тепла мы знаем? Это — *электричество*, если добывать по способу, параллельному с обжиганием. Но, кроме того, возможны еще способы *химические*, причем глинозем разлагается разными химическими веществами.

На этих-то двух положениях и основано добывание алюминия.

Все старания добыть чистый алюминий посредством электричества до сих пор не увенчались успехом, а потому алюминий все еще получается способами химическими. Наиболее употребительный способ — французский, где получается двойное хлористое соединение, из которого чистый алюминий получается по обработке натром. Затем есть способы Девиля, Генриха Розе, Руссо, Морена, Вильяма Фришмута и т. д. Неудобства этих способов состоят в том, что необходимые для получения алюминия вещества сами по себе очень дороги; затем процедура очень сложна — так что получаемый алюминий обходится *дорого*. По этой-то причине уже давно пытались применить *электрическое обжигание*, для чего Вильям Сименс устраивал и особую печь. Но до сих пор все попытки получить чистый алюминий посредством электричества не удавались, зато удалось уже раз-

АЛЮМИНИЕВЫЙ ВЕК — УЖЕ ЗАКОНЧИЛСЯ

Выйдя из эпохи каменного века, длившейся три с лишним миллиона лет, человечество вступило в череду «быстро» сменяющих друг друга эпох металлов. Сначала на арену вышла медь, затем с помощью мышьяка и олова она превратилась в бронзу, а потом люди научились добывать из руды железо. Несмотря на то что железный век официально закончился где-то две тысячи лет назад, мы, по сути, продолжаем жить в «железную» эпоху, достигшую своего максимального расцвета к концу XIX столетия. Паровозы, пароходы, башни и мосты — железо радикально меняло облик мира и жизнь людей с доселе недосяжимой скоростью.

Но железо не самый распространённый металл в земной коре, оно уступает первое место другому металлу — алюминию. Однако в чистом виде, как металл, этот элемент был выделен только в 1824 году. И лишь спустя почти шестьдесят лет, в 1886 году, двум инженерам — американцу Чарльзу Мартину Холлу и французу Полю Эру — удалось изобрести промышленный метод получения алюминия из глинозема с помощью электролиза. С небольшими изменениями этот метод, получивший название процесс Холла — Эру, используется для получения алюминия и в наше время.

Когда в «Науке и жизни» появилась статья «Алюминиевый век», был только-только изобретён промышленный способ получения алюминия, а производство этого металла во всём мире не превышало 200 т (для сравнения: один лишь Братский алю-

миниевый завод сейчас выпускает 1 млн т алюминия в год). До того момента алюминий из-за дороговизны производства широкого распространения не получал и был своего рода декоративным металлом. Но с выходом первых тонн алюминия из

решить другую важную задачу — получение сплава алюминия с медью, т. е. *алюминиевой бронзы*, замечательные свойства которой уже описаны выше. Наиболее употребительный до сих пор способ Каулсов (Cowles) состоит в следующем.

Особого устройства печь наполняется весьма распространенным соединением алюминия *наждаком*, кусками древесного угля и зерненою медью. Затем через эту смесь пропускается весьма сильный электрический ток, силой до 1 500 амперов, и через час в печи получается алюминиевая бронза. Этот способ уже дает весьма удовлетворительные результаты. Фабрика в Локпорте (в штате Нью-Йорк) готовит бронзу с содержанием 12% алюминия по цене всего 12 рублей за пуд, т. е. по цене хорошей стали. А так как эта бронза может во многих случаях с успехом заменить сталь, то несомненно, что ей уже вскоре предстоит блестящее будущее. Из века железа и стали мы вскоре уже перейдем в век алюминиевой бронзы, переходный к алюминиевому.

Новый способ Эру (Héroult), коему многие сулят блестящий успех, отличается от способа Каулсов в том, что у Каулсов ток действует только нагреванием, а у Эру, кроме того, есть условия и для электролиза. Таким образом у

Каулса способ *термический*, у Эру — *термо-электролитический*. Существенное отличие способа Эру состоит в том, что в печи сперва расплавляют медь, затем туда добавляют угля и кремнезема и пускают ток, тогда как у Каулсов ток идет через смесь этих веществ, причем медь кладется в зернах. По способу Эру уже работает фабрика в Нейгаузене, в Швейцарии, близ Рейнского водопада, пользуясь водяной силой для возбуждения электрического тока, но насколько выгоден этот способ — покажет будущее, а так как фабрика работает только год, то определенного вывода пока еще сделать нельзя. Во всяком случае, можно думать что этот способ не дороже, чем у Каулсов, а стало быть алюминиевую бронзу можно и здесь получить не дороже 12 руб. за пуд, а это цена очень сносная.

Фабрикация бронзы важна уже потому, что она составляет переходную ступень и к получению чистого алюминия, цена коего может быть баснословно дешева, если бы удалось найти легкий способ его добывания. Но электричество дает надежду на успех и здесь.

С каждым годом электричество становится дешевле, но можно ждать, что оно в конце концов будет стоить чрезвычайно дешево.

Итак, нас ждет *глиняный век!*

ИЛИ ЕЩЁ НЕ НАЧАЛСЯ?

● НАУКА И ОБЩЕСТВО

электролизной печи в 1888 году перед ним открылись широчайшие перспективы.

Однако оказался ли минувший век глиняным веком, как пророчили 130 лет назад? Ведь когда изобретают или стремятся открыть что-то совершенно новое, ожидания часто бывают завышены. Например, лет 50—60 назад считалось, что скоро всю нашу работу возьмут на себя роботы, а мы на ракетах будем бороздить просторы ближнего космоса. В реальности же и человек не перестал работать, и полёты в космос не стали обыденным явлением. В конце XIX века вполне логично предполагали, что лёгкий, прочный и нержавеющей металл способен вытеснить традиционное железо со всеми его недостатками. Теперь же мы можем посмотреть на то, как и какие ниши прочно занял алюминий, а где его уже теснят другие материалы.

Для начала оглянемся вокруг себя и попытаемся найти что-нибудь алюминиевое в быту.

Вот, пожалуйста: рулон пищевой фольги, алюминиевая банка с газированным напитком, радиатор центрального отопления. Алюминиевые ложки, кастрюли и электропроводка, конечно, тоже существуют, но нельзя сказать, чтобы ими пользовались очень уж часто. Но может быть, мы не там ищем? Отчасти это верно. Если посмотреть в сторону техники и механизмов, то повстречать алюминий шансов больше, например, среди деталей двигателей автомобилей или различных электрических и электронных устройств. Однако и в мире наземной техники то, что должно быть металлическим, делают, как правило, из железа, а всё остальное стараются произвестить из пластика. Алюминий сегодня

используют только там, где он может выиграть одновременно и у пластика и у железа. Почему?

Алюминий легче железа, но тяжелее пластика, к тому же он, как правило, стоит дороже их обоих. Но у него есть и преимущества: он лучше железа проводит тепло и электрический ток, и в то же время устойчив при высоких температурах и в большинстве случаев долговечнее пластмасс. Конечно, существуют специальные пластики, которые могут и по прочности, и по теплопроводности, и даже по температурной стойкости составить конкуренцию алюминию, но их пока не так много, стоят они дорого и имеют весьма специфическое применение. (На всякий случай уточним, что мы сейчас говорим об алюминии, железе и пластике как о материалах в целом, безотносительно их типов, сортов, марок, сплавов и т. д.) Поэтому, несмотря на то что первый автомобиль с полностью алюминиевым кузовом был создан ещё в 1899 году, даже в наше время «алюминиевостью» могут похвастаться лишь дорогие модели. Аналогичная ситуация и с железнодорожным и водным транспортом: лёгкие вагоны и скоростные поезда, яхты и быстроходные суда — все они есть в алюминиевом исполнении, однако обычный товарный поезд, пригородная электричка или типичный сухогруз — «железные».

Чтобы найти области, где алюминий одержал убедительную победу и продолжает удерживать технологическое лидерство, нужно посмотреть ввысь. Алюминий — это именно тот материал, который поднял человека сначала в небо, а затем и выше, в космос. Авиация, ракетостроение, космос — там каждый грамм на счету, и ради снижения веса летательного аппарата можно пойти практически на любые затраты. Без алюминия, а если быть точнее, то без сплавов на его основе, невозможно представить ни современный самолёт, ни ракету, доставляющую очередной марсоход на Красную планету. Нельзя не отметить и ещё одну область «наверху», в которой прочно укоренился алюминий: это воздушные линии электропередачи. Высокая электропроводность, низкий вес и химическая устойчивость — незаменимые качества материала для высоковольтных проводов. Конечно, существует ещё мно-

жество сфер, где сейчас широко используется алюминий, но незаменимым его можно считать разве лишь в аэрокосмической области и (с некоторыми оговорками) в энергоснабжении. Во всех остальных сферах алюминий, как правило, всего лишь один из многих доступных материалов.

Так ошибался ли автор статьи в одном из первых номеров журнала «Наука и жизнь», предрекая нам алюминиевый век? В каком-то смысле — да. Но не будем упрекать человека, жившего в конце XIX века, в том, что он не смог предсказать появление полупроводниковых и полимерных материалов, проникших сейчас буквально во все аспекты нашей жизни и изменивших её. Поэтому век наш, скорее, можно назвать «пластмассово-кремниевым».

Легко давать прогноз погоды «завтра на вчера», а что мы можем сказать о будущем? Каким окажется следующий век?

Попробуем высказать свои предположения, чтобы, если вдруг эту статью прочитает кто-то спустя 130 лет, он или она могли бы по крайней мере усмехнуться и сказать, что всё оказалось совсем не так.

Рано или поздно, но запасы нефти и газа, которые мы превращаем в топливо и пластик, начнут истощаться. Углеводороды станут добывать всё сложнее, а значит, будет расти стоимость углеводородного топлива и полимеров. И здесь алюминий может оказаться в выигрыше не только из-за своей цены, но и благодаря долговечности изделий из него. Кроме того, алюминий, да и другие металлы, в отличие от пластиков, намного проще подвергать вторичной переработке, а значит, мы будем меньше тратить энергии и ресурсов планеты на производство товаров.

Ещё одна область, в которой всё-таки может быть совершён прорыв, — термоядерный синтез. Если человечество научится использовать этот источник энергии, то Земля станет чище, а лёгкий алюминиевый электротранспорт не будет заряжаться от ТЭЦ, сжигающих уголь или газ. Тогда, наверное, и наступит настоящий алюминиевый век. Главное, чтобы он не стал глиняным, в прямом смысле этого слова.

**Кандидат химических наук
Максим АБАЕВ.**



Ferrari 458 Italia в тематическом парке Ferrari World на искусственном острове Яс в Абу-Даби. В производстве своих суперкаров итальянский автоконцерн традиционно широко использует алюминий. Пространственная рама, детали кузова, подвески и двигателя изготавливаются из алюминия и его сплавов.

Фото: bluebe/ru.depositphotos

XXIII



Московский международный Салон изобретений и инновационных технологий **АРХИМЕД**

24 - 27 марта 2020

12+

www.archimedes.ru

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



Заявки
на участие
принимаются до
20 февраля 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

ЖДЁТ ЛИ НАС КЛЕТОЧНАЯ РЕВОЛЮЦИЯ В ЛЕЧЕНИИ ДИАБЕТА?

На вопросы редакции отвечает академик Марина ШЕСТАКОВА, директор Института диабета Национального медицинского исследовательского центра эндокринологии Министерства здравоохранения РФ.

Беседу ведёт Наталия Лескова.

— Марина Владимировна, правда ли что, несмотря на все принимаемые меры и успехи в фармакологическом лечении, заболеваемость диабетом растёт?

— К сожалению, это так. На всём земном шаре диабет распространяется очень быстро в связи с тем, что растёт число больных ожирением. А ожирение — это первый толчок к развитию диабета. Но вот что интересно. Совсем недавно в Южной Корее закончился конгресс IDF, Международной диабетической федерации. К этому событию был выпущен очередной атлас IDF, который суммирует эпидемиологическую ситуацию по диабету во всех странах мира. И вдруг авторы, которые готовили атлас, увидели интересную картину: в высокоразвитых европейских странах вышли на некое плато в заболеваемости диабетом второго типа, хотя распространённость пока не снизилась.

Заболеваемость и распространённость — разные показатели. Распространённость — это число всех случаев диабета за все годы. А заболеваемость — это число новых случаев диабета за один год. Так вот, распространённость-то растёт, а заболеваемость, то есть число новых случаев, вроде бы перестала расти в некоторых странах. Возможно, там сработала пропаганда здорового образа жизни, а она как раз является профилактикой сахарного диабета. Если говорить о странах Скандинавии, которые вышли на это плато, то сейчас там страшно попасть под колёса велосипеда — не под колёса машины. Все ездят на велосипедах: на работу, с работы, в магазин, в кино. Мама, папа, офисные работники, пожилые

люди, кто угодно. Конечно, там продуманы велосипедные дорожки, то есть здоровый образ жизни закладывается в инфраструктуру города.

Цивилизация движется в сторону создания максимального комфорта. Плата за этот комфорт — ожирение и диабет. Каждый день мы платим своим здоровьем за вкусную калорийную пищу, за возможность мало двигаться, используя различные приспособления вплоть до робототехники. У нас пылесосы бегают по квартирам, нам не надо делать почти ничего. Вот главная причина распространённости диабета. Мы вкусно поели — полбеды. Если бы мы после этого лишнюю энергию сожгли в движении, пробежались, прошлись, поднялись по лестнице до квартиры без лифта, проехали на велосипеде или потратили энергию в бассейне — беды бы не было. Но мы этого не делаем, мы приходим в офис и садимся за компьютер. Количество поступающих калорий неизбежно больше, чем потраченных, и всё это уходит в вес. Вес — это инсулинрезистентность. Инсулинрезистентность — это высокий сахар в крови и сахарный диабет.

— Известен ли механизм, в силу которого ожирение становится диабетом?

— Сейчас мы завершили работу по трёхлетнему гранту Российского научного фонда по изучению механизмов превращения ожирения без диабета в ожирение с диабетом. Мы отталкивались от того, что не каждое ожирение обязательно сопровождается диабетом, и решили поискать защитные факторы. Почему есть пул людей, которые длительное время имеют достаточно большой избыток веса и в то же время не заболевают диабетом, а другие люди с избытком веса и не такой большой длительностью ожирения становятся нашими пациентами? Мы изучали это на уровне клинических

НАУКА И ЖИЗНЬ
И Н Т Е Р В Ь Ю



*Академик
Марина Владимировна Шестакова.*

исследований гормонального профиля, секреции инсулина, клеточных культур, то есть брали биопсию жировой ткани у разных людей, чтобы понять, в чём отличие. Брали подкожный и висцеральный жир, который покрывает органы, плюс изучали генетические факторы жировой ткани. И оказалось, что всё идёт от стволовой клетки. Те люди, у которых стволовые клетки жировой ткани неспособны активно делиться, достаточно быстро станут больными диабетом, в отличие от тех людей, у которых стволовые клетки имеют высокую пролиферативную активность (то есть способность к делению). Иными словами, нарушение способности стволовой клетки жировой ткани к делению может свидетельствовать о преждевременном старении этих клеток, что сопровождается развитием диабета,

Словом, мы пока в поиске. Надо думать, как развить эти находки и претворить их в практику, чтобы не допустить развития диабета.

— А если диабет уже развился, можно ли его вылечить?

— Сегодня мы можем сказать, что способов излечения диабета как первого, так и второго типа пока не найдено, хотя возможность достичь ремиссии появилась. Ремис-

сия при диабете второго типа — это когда можно полностью отказаться от лекарств и жить нормальной жизнью. Мы не называем это излечением, потому что любой срыв может привести к возвращению диабета. Замечательный результат демонстрируют операции, которые позволяют снизить вес, — так называемые бариатрические операции. Это не косметология, не удаление жировых отложений или сальника, не липосакция. Это изменение пути, который пища проходит по желудочно-кишечному тракту, то есть сокращение пути пищи от ротовой полости, от желудка до дистальных отделов кишечника. При таких операциях петля тонкой кишки подшивается к уменьшенному в размерах желудку, при этом петли кишки не отрезаются, а просто исключаются из процесса пищеварения. И тогда пища из пищевода попадает в желудок, а из желудка — сразу в дистальные отделы кишечника, минуя долгий путь по петлям, где она обычно всасывается в большом количестве и приводит к отложению жировых скоплений, то есть пища проходит по пищеварительной системе быстрее. Человек после такой операции в течение двух-трёх месяцев теряет вес. Одновременно у него уходят все признаки диабета, сахар нормализуется и полностью отменяются лекарства.

Конечно, если пища не всасывается, то человек лишается не только углеводов и жиров, но и минералов — кальция, железа, витамина D, витаминов группы B и так далее. Этот витаминный минеральный комплекс человек, перенёсший бариатрическую операцию, должен будет получать пожизненно. Но зато он не будет иметь диабета, избытка веса, других болезней, связанных с весом. Это и сердечно-сосудистые, и заболевания опорно-двигательного аппарата, и онкологические заболевания, связанные с весом. Мы имеем здесь большой опыт — и международный и отечественный. Такие операции в нашем центре проводятся не первый год.

— Есть ли какие-то позитивные новости, связанные с диабетом первого типа?

— Диабет первого типа — это другое заболевание в принципе. Это нарушенный иммунитет. Даже не болезнь поджелудочной железы, а болезнь иммунитета, когда

иммунная система перестаёт работать правильно и воспринимает клетки, синтезирующие инсулин, как врага и всю агрессию направляет на эти клетки. Почему она так делает, до сих пор непонятно. Специалисты бьются над разрешением этого вопроса. Очень много найдено генетических предпосылок, позволяющих проводить медико-генетическое консультирование семей, в которых кто-то из супругов болен, и они задумываются, можно ли иметь детей. Либо родители здоровы, но один ребёнок болен диабетом, и возникает вопрос, можно ли второго и какие шансы, что у него не будет диабета. У нас накоплен огромный, двадцативосьмилетний опыт наблюдения за детьми в группах риска — в семьях, где либо мама, либо папа, либо один из братьев или сестёр болен. Мы наблюдаем за здоровыми братьями и сёстрами и берём у них генетический материал. Смотрим, насколько они генетически предрасположены к диабету, насколько у них иммунная система работает правильно или неправильно. Наблюдая за этими детьми уже двадцать восемь лет, можем предугадать, что их ждёт в будущем. И зная, что у кого-то из них развился диабет, сравнивая с теми, у кого он не развился, мы понимаем, в чём отличие факторов риска. Теперь уже можно с вероятностью 89% прогнозировать шансы развития диабета у детей в таких семьях.

— **Так что же, если риск диабета велик — отказываться от беременности?**

— Нет, конечно, не отказываться от рождения ребёнка. Но вот что же с этим делать — весь мир над этим вопросом думает. Как исправить иммунную систему, как её заставить работать правильно? Тестируются разные методы, в том числе иммуносупрессия, то есть подавление собственного иммунитета. Этот путь оказался тупиковым. Но есть более таргетное направление, когда предлагаются очень конкретные иммунные препараты, подавляющие активность Т-лимфоцитов, которые непосредственно убивают бета-клетки. Это лучший путь, но чуда пока не происходит.

Ещё одно направление — это клеточные технологии: взять из организма заболевшего ребёнка стволовую клетку, путём различных воздействий сделать из неё инсулинпродуцирующую клетку и обратно вернуть её в организм, чтобы она продуцировала инсулин. Над этим работают. Но такую новую бета-клетку нужно защитить от иммунной атаки, поместить в полупроницаемые капсулы, которые будут пропускать инсулин, но не пропускать внутрь антитела, убивающие эту клетку.

Какие ещё варианты? Редактирование генома сейчас широко исследуется. В плане диабета первого типа, который является полигенным заболеванием, это, увы, не

*Гормоны **инсулин** и **глюкагон**, управляющие метаболизмом глюкозы, синтезируются в поджелудочной железе в особых клеточных скоплениях, называемых **островками Лангерганса**: глюкагон синтезируют **альфа-клетки** островков, **инсулин** — **бета-клетки**. **Инсулин** понуждает клетки тела активнее поглощать глюкозу из крови и расщеплять её, усиливает синтез белков и жиров, одновременно подавляя расщепление тех и других, а также заставляет мышцы и печень откладывать избыток глюкозы в виде гликогена. Гормон глюкагон действует преимущественно на печень и заставляет её, наоборот, расщеплять гликоген до глюкозы, повышая её уровень в крови; он также стимулирует выделение инсулина поджелудочной железой,*

*чтобы последний обеспечил всасывание клетками тела той глюкозы, которая появилась при расщеплении гликогена. **Инсулинрезистентность** возникает, когда клетки тела перестают реагировать на инсулин и поглощать глюкозу из крови. **Инсулинрезистентность** — один из признаков начинающегося диабета второго типа, и причиной её чаще всего становится неправильное питание, когда клетки тела оказываются слишком «перекормлены» глюкозой, а жир уже не помещается в жировую ткань. О том, что клетки перестали поглощать глюкозу и её в крови стало слишком много, свидетельствует заметное повышение уровня **гликированного гемоглобина**, то есть гемоглобина, химически соединённого с молекулами глюкозы.*

получится. Во всяком случае, сейчас. А вот бывает моногенный диабет — разные варианты так называемого MODY-диабета. MODY — это английская аббревиатура, которая говорит о том, что диабет не совсем типичный и он развивается в связи с мутацией какого-то одного гена. Вот с этими вариантами диабета можно поработать и отредактировать геном, тем самым избавив человека от сахарного диабета, связанного с мутацией в этом гене.

Если вернуться к диабету второго типа, есть интересные клеточные технологии, которые также активно обсуждаются. Ничего ещё в клинику не перешло, но всё-таки на уровне культуры клеток и эксперимента на животных это исследуется. Например, при втором типе бета-клетки тоже погибают. Не сразу, постепенно, но погибают. Поэтому сначала мы этот диабет лечим таблетками, а потом всё равно переходим к инсулину.

Есть ещё альфа-клетки — это клетки, синтезирующие глюкагон — гормон, который противодействует инсулину. Они тоже находятся в островках поджелудочной железы. Они не погибают: их столько же, сколько и было. Раз их так же много остаётся, почему бы их не переучить на синтез инсулина? Глюкагон не нужен в таком количестве — его слишком много. Тем более он противодействует инсулину, мешает ему действовать. Почему бы не перепрограммировать альфа-клетки путём различных воздействий в бета-клетки, чтобы они продуцировали инсулин? Такие интересные эксперименты уже идут на животных и в культуре клеток.

Я вообще считаю, что в течение ближайших десяти лет произойдёт клеточная революция. Клеточная технология будет узаконена в области лечения диабета первого и второго типа, а дальше возможен настоящий переворот в этой области. Мы все будем тому свидетелями.

— Сейчас в ряде учреждений, в том числе и в вашем, проводятся дни открытых дверей, разнообразные акции бесплатного тестирования на диабет и предиабет. Такие мероприятия приводят к каким-то позитивным результатам?

— Безусловно, да. Кстати, предиабет — это очень интересная история. И если бы врачи умели улавливать эту стадию и своевременно назначать лечение, то болезнь была бы полностью излечима. Диабет

второго типа коварен тем, что он протекает безмолвно, бессимптомно. Многие годы он может развиваться совершенно незаметно. Это диабет первого типа сразу даёт о себе знать: там уже не ошибёшься. Поэтому его обычно диагностируют вовремя. Усиление жажды и потеря массы тела происходят прямо в недели, месяц максимум. Там сразу бежишь к врачу. А при диабете второго типа можно пять лет жить с диабетом и даже не подозревать об этом.

— То есть всем время от времени надо сдавать кровь на сахар?

— Кто должен сдавать кровь на сахар или проверять гликированный гемоглобин, если опасается диабета второго типа? Люди в возрасте старше 40—45 лет с избытком массы тела, с наследственной отягощённостью по диабету, если есть гипертония и нарушенный липидный обмен. Это всё факторы риска. Если родился ребёнок с крупным весом — четыре килограмма и более — это не только для мамы, но и для ребёнка в будущем может обернуться диабетом. Но для матери в первую очередь: значит, она пропустила так называемый гестационный диабет во время беременности. У нас, к сожалению, плохо его выявляют. Каждую женщину на 24—28-й неделях должны проверить на гестационный диабет. Каждую. Даже если она худенькая и восемнадцатилетняя, всё равно должны в женских консультациях провести тест на толерантность к глюкозе. У нас это не всегда делается. Поэтому я женщин агитирую: вы сами приходите, настаивайте, чтобы вам провели этот тест. Или к нам приходите: мы проведём. Это очень важно.

— И наконец, всех интересует, связаны ли диабет со стрессом?

— Стрессы играют роль, но не более значимую, чем лишняя масса тела, малоподвижный образ жизни и неправильное питание. Стрессы, конечно, приводят к диабету, но порой люди считают, что они потому заболели диабетом, что у них жизнь плохая, стрессовая, — и не меняют ничего в своём образе жизни. Что же я могу в своей жизни изменить, если у меня такие обстоятельства? Нет, стресс стрессом, но жизнь надо менять. Надо двигаться, питаться соразмерно своим энерготратам. И тогда диабет будет не так страшен, как может показаться на первый взгляд.

**УМНЫЙ ЭКСОСКЕЛЕТ
 НА ВСЕ СЛУЧАИ
 ТЯЖЁЛОГО ТРУДА**

Автоматизация процессов на производстве значительно облегчила заводской труд, однако полностью исключить работу, связанную с переносом тяжестей, длительными усилиями, а также монотонно повторяющиеся операции на конвейере пока невоз-

Работа в экзоскелете исключает компрессионное воздействие на позвоночник благодаря конструкции корсетной части. Верхние точки крепления эластомеров расположены на гибком основании, и компрессионное воздействие распределяется через конструкцию и пояс.

можно. В Магнитогорске разработали экзоскелеты, позволяющие значительно облегчить условия труда и снизить травматизм на различных производствах.

Экзоскелеты обладают антропоморфной формой и настраиваются под различные физические параметры человека. Конструкция представляет собой гибкое основание повышенной прочности, корсетную часть, которая компенсирует компрессионную нагрузку на позвоночник до 30% и корректирует осанку, а также включает рессоры и распределённую систему эластомеров, благодаря которым повышается эффективность работы при

наклонах и подъёмах. Экзоскелет разгружает мышцы спины за счёт возвратного действия рессор и эластомера без каких-либо металлических пружин. Поэтому даже если конструкция будет надета неправильно, вред оператору не будет нанесён, при этом она не ограничивает свободу действий, легко надевается и снимается. Ещё одна особенность новых экзоскелетов — они состоят из модулей, что даёт возможность их адаптировать под конкретную производственную задачу.

Экзоскелеты можно укомплектовать внешней аккумуляторной батареей, благодаря чему ручной инструмент во время работы при необходимости используют в удалении от стационарных источников питания.

Разработано несколько моделей экзоскелета. Так, модель X-RISE обеспечивает поддержку рук

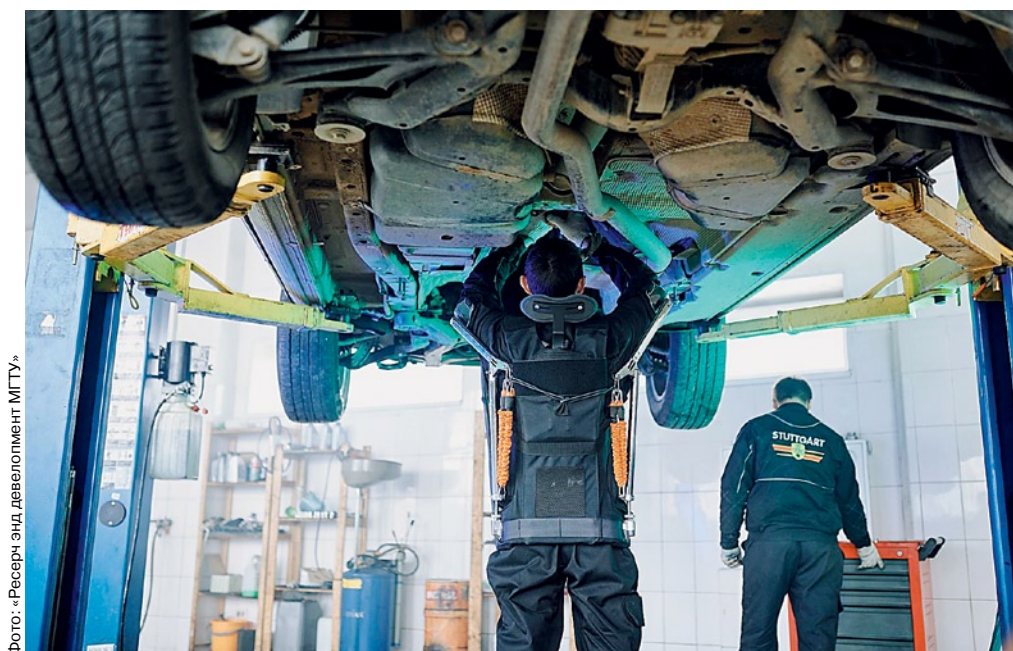


Фото: «Ресерч энд девелопмент МГТУ»

для работников конвейерных производств и может совмещаться с моделью X-Soft, повторяющей биомеханику человека, для повышения эффективности при поднятии груза.

Экзоскелеты уже прошли апробацию на Череповецком металлургическом комбинате и в международном аэропорту города Магнитогорска.

МНОГО ЛУЧЕЙ И ОДИН ДИНАМИК

Разработку многолучевого звукового динамика, который будет одновременно передавать несколько направленных сигналов, ведут в Национальном исследовательском Томском государственном университете (ТГУ).

Идея заключается в создании системы, которая позволит формировать определённую аудиокартину в заданной области пространства. В частности, люди в разных зонах смогут слышать различные сообщения, а те, кто находятся

вне этих областей, вообще ничего не услышат.

Лаборант Фёдор Емельянов уже провёл предварительный эксперимент, в котором динамик генерировал два ультразвуковых сигнала на частотах 40 и 41 кГц и излучал их одновременно. В пространстве эти волны складываются и вычитаются, в результате чего формируются сигналы с частотами 81 и 1 кГц. Первый не воспринимается человеческим ухом, а второй попадает в слышимый диапазон.

Предполагается, что дальность действия системы составит до 50 м. Динамик можно будет использовать в общественных местах, где требуется передача различной аудиоинформации в разных зонах. Это могут быть музеи, выставки, концерты, торговые центры и пр.

Динамик планируют оснастить USB-портом или разъёмом Ethernet, что позволит подключать к нему разные устройства.

Проект поддержан Фондом содействия инновациям.

КАК УСЛЫШАТЬ ФАЛЬШЬ ЗВУЧАНИЯ СТАНКА?

Нередко на производстве объективная информация о состоянии оборудования отсутствует, из-за чего невозможно вовремя диагностировать поломку механизма и предотвратить его простой. Однако прогнозировать отказы оборудования можно по звуку. Речь идёт о диагностике текущего состояния оборудования и выявлении отклонения в его работе на ранней стадии.

Принцип работы звуковой системы прогнозирования — сбор, обработка и анализ акустической информации работающего оборудования с использованием методов машинного обучения. «Первоначально система обучается на звуковых файлах, собранных с работающих механизмов, — поясняет автор и ведущий разработчик системы Денис Потапкин, сотрудник центра развития бизнес-системы «Северсталь». — Данные файлы вручную разбирают на фрагменты, отражающие нормальное состояние и работу с аномалиями. Из записанного звука извлекают специальные характеристики, происходит обучение, и далее система может сама определять состояние работы оборудования. Мы исходили из предположения, что возникновение дефектов в деталях оборудования вызывает изменение звука, отличное от звука при нормальном режиме работы. Это могут быть звуки трения и касания вращающихся частей, стуки, шумы и т. д.». Он отметил, что звук может



Фото: ТГУ

меняться в зависимости от режимов работы оборудования, на него также влияют окружающие звуки.

Программно-аппаратный комплекс детектирования аномального режима работы включает в себя внешний микрофон и микрокомпьютер.

Система акустической диагностики работает непрерывно и к настоящему времени опробована на гидрооборудовании и электродвигателях постоянного тока стана прокатки. Точность выявления аномалий составила 84%.

ГРИПП ИЛИ НЕ ГРИПП? — ОТВЕТ ЗА ПАРУ МИНУТ

Грипп остаётся серьёзной угрозой здоровью миллионов людей. Особо восприимчивы к вирусу дети и взрослые с ослабленным иммунитетом. Чем раньше обнаруживается вирус, тем более эффективным окажется лечение. В современной диагностике для определения вирусной нагрузки используют полимеразную цепную реакцию (ПЦР) — очень точный, но очень недешёвый и небыстрый метод.

Сотрудники химического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова разработали экспресс-тест по определению вируса гриппа А. С помощью нового теста наличие вируса и его концентрацию в биологических жидкостях можно определить всего за несколько минут. В основе метода — спектроскопия гигантского комбинационного рассеяния (ГКР, или Surface Enhanced Raman Spectroscopy — сокращённо SERS), использующая эффект рама-

новского рассеяния. Суть эффекта состоит в том, что при попадании на молекулы вещества возбуждающее излучение рассеивается и в спектре этого рассеянного излучения появляются новые спектральные линии, которых нет у первичного света. Анализируя спектр рассеянного света, можно определить молекулярное строение испытуемого вещества. Метод прост в технической реализации: на исследуемый объект воздействуют излучением лазера в компактном спектрометре; рассеянное излучение детектируется и обрабатывается на компьютере в течение нескольких минут.

Для экспресс-анализа химики создали «сэндвич»-систему: на подложку оксида кремния наносят наноструктурированное серебро, на которое осаждают аптамер — биологически активный олигонуклеотид, специфично связывающийся с вирусом гриппа А любого штамма при погружении в анализируемую биологическую жидкость. Для внесения рамановской метки и получения «сэндвича» на сенсор с вирусами наносят дополнительные молекулы аптамера с присоединёнными молекулами флуоресцентного красителя. Затем подложку с аптамерами и вирусами вносят в спектрометр, просвечивают световым монохроматическим излучением (при определённой длине волны) и по спектру рамановского рассеяния образца делают вывод о содержании вируса в организме. Чувствительность

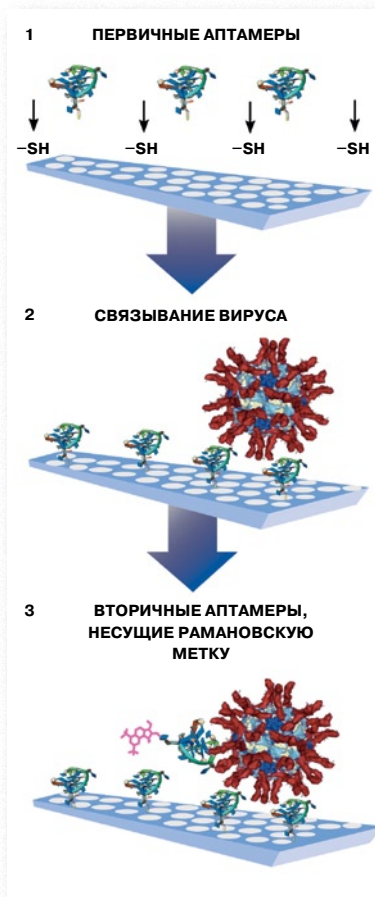


Схема работы экспресс-метода диагностики вируса гриппа А: 1 — первичные аптамеры иммобилизуются на наночастицах серебра; 2 — вирус захватывается первичными аптамерами; 3 — вторичные аптамеры взаимодействуют с вирусом, обеспечивая сигнал рамановской спектроскопии.

метода — 10 000 вирусов в образце биологической жидкости.

Сейчас экспресс-метод проходит тестирование. Для этого используется модельная жидкость куриных эмбрионов, заражённых вирусами гриппа различных штаммов. В перспективе химики планируют надёжно определять и другие вирусы.



*Матвей Никанорович Глубоковский.
Фото от 21 февраля 1889 года.
Публикуется впервые.*

Главному редактору журнала «Наука и жизнь» г-же Лозовской Е. Л.

Добрый день, Елена Леонидовна.

Это фото Матвея Никаноровича Глубоковского (от 21.02.1889 г.), основателя и редактора журнала «Наука и жизнь».

Я искал фото М. Н. Г. несколько лет, не верил, что имеется только одна его фотография (в кресле), а у брата его, Николая, — более трёх десятков снимков. И вот 24.11.2017 г. нашёл её в документах Российской национальной библиотеки в Санкт-Петербурге. Для меня это был взрыв-подарок! Это фото ещё не опубликовано.

О себе. Я, Соколов Лев Николаевич. Мой прадед, Пётр Никанорович Глубоковский — старший брат Василия, Матвея, Александра и Николая Никаноровичей Глубоковских. Давно занимаюсь поиском документов и фото семьи Глубоковских, пишу для своих детей и внуков как бы повествование о семье — от 1739 года и по сегодняшний день.

Если будет всё нормально, то в этом году мне стукнет 80 лет. Я спешу.

*С уважением к Вам,
Лев Соколов. 05.01.2018 г.*

Получить письмо от потомка — внучатого племянника — основателя журнала «Наука и жизнь» было для редакции не меньшим «взрывом-подарком»! Конечно же мы попросили Льва Николаевича поделиться результатами его поисков, а если получится, то и написать о Матвее Никаноровиче Глубоковском.

В своё время, на пороге XXI века (см. № 10 за 2000 год), в «Науке и жизни» уже публиковался материал, в котором рассказывалось об истории журнала и о его основателе. Это была статья Игоря Константиновича Лаговского, тогдашнего главного редактора журнала «Наука и жизнь», и называлась она «Программа остаётся прежней...».

Игорь Константинович провёл большую исследовательскую работу, выстраивая биографию журнала, которая на проверку оказывалась значительно длиннее, чем принято было считать. Цели своей Лаговский не скрывал. Будучи убеждённым в преемственности идеи общепонятного научно-популярного журнала для семьи, заложенной в основе вверенного ему издания, Игорь Константинович прочертил прямую линию от всем хорошо известной «Науки и жизни» — то есть от журнала, реформированного в начале 1960-х годов блестящей командой под водительством Виктора Николаевича Болховитинова, через «Науку и жизнь», издание которой, как считалось, началось, а на самом деле возобновилось в 1934 году, — к той «Науке и жизни», что появилась в России в конце XIX века. Это была блестящая статья, содержащая убедительную историческую проекцию.

Прошло ещё почти двадцать лет, и ныне, отмечая 130-летие с момента основания журнала, мы подтверждаем: программа остаётся прежней. «Наука и жизнь» — журнал для всех, кто стремится понять, как устроен мир. Надеемся, что он по-прежнему нужен.

Журнал «Наука и жизнь» — гениальное же название! — делали выдающиеся люди. Многие были настоящими подвижниками. Подвижником, без сомнения, был и основатель журнала Матвей Никанорович Глубоковский.

ОБЩЕДОСТУПНЫЙ!

О Матвее Никаноровиче Глубоковском

Лев СОКОЛОВ.

Открывая подписку на третий год, мы будем преследовать ту же цель — популяризация знания и сообщение всех выходящих научно-практических новостей в возможно популярной форме...

М. Н. Глубоковский. Из обращения редактора-издателя журнала «Наука и Жизнь» к читателю, 1892 год.

Протоиерей Никанор Петрович Глубоковский, отец Матвея Никаноровича, умер рано, в 47 лет, не достроив новый каменный храм в селе Кичменгский Городок, что в 100 километрах от города Великий Устюг Вологодской губернии.

Шестеро детей с матушкой Платонидой остались без кормильца. Бедствующую семью взяли под своё крыло старшая дочь Анна и её муж Попов Василий Михайлович, молодой священник, только что окончивший Вологодскую духовную семинарию. В семье Поповых росли и свои дети. При крайней нужде батюшка Василий вырастил и воспитал детей Глубоковских так же, как своих. Добрая ему память!

Матвей Никанорович Глубоковский родился 27 октября 1857 года. В семье Поповых он прожил десять лет. Как и положено детям служителей церкви, для получения начального образования был направлен в Никольское духовное училище. Учился отлично. В 1872 году окончил училище и в числе лучших учеников был награждён книгой «Догматическое Богословие Преподобного Антония». Для получения среднего образования его направили в Вологодскую духовную семинарию. В семинарии Матвей также был одним из лучших воспитанников. «Обладая блестящими способностями», он с большой энергией познавал науки и языки, понимая, что знания помогут выйти «в люди». Скудное семинарское содержание (от семьи помощи ждать не приходилось) ещё с училища заставляло заниматься поиском различных заработков. Одним из таких занятий было

пение в церковном хоре, а иногда и работа регентом.

Мы помним, что в 60—80-е годы XIX века по России бродили и проверялись «на деле» идеи народничества. В Вологде они затронули значительную часть либеральной интеллигенции и студентов, особенно духовной семинарии. Сказывалось влияние политических ссыльных, которых решениями судов во множестве направляли на Вологодчину, на Север, но более всего прислушиваться к идеям молодёжь заставляла безнадежная бедность населения тех краёв. Сосланный в Вологодскую губернию писатель-народник Н. В. Шелгунов восклицал: «О, какая повсюдная страшная бедность!». Матвей попал в среду либерально настроенных семинаристов и преподавателей. Политическая запрещённая литература в печатном и рукописном виде влияла на умы новичков, воспитанники старших классов всемерно этому способствовали. Новые идеи тайно обсуждались в кружках. Матвей Глубоковский активно участвовал в их работе.

В июне 1875 года в Санкт-Петербурге проходил судебный процесс над группой народников — студентов университета, которых обвиняли в организации кружков и революционной агитации среди рабочих и военнослужащих. Среди обвиняемых были и бывшие выпускники Вологодской семинарии, в том числе один из главных зачинщиков — выпускник 1874 года Вячеслав Дьяков. Он был осуждён на 10 лет каторги (умер в тюрьме в 1880 году)¹. ⇨

¹ Старшая сестра Вячеслава Михайловича Дьякова, дочь протоиерея Юлия Михайловна Дьякова вышла замуж за священника Константина Васильевича Голубева, а их дочь Софья Константиновна Голубева — за студента Казанского университета Никанора Петровича Глубоковского — племянника Матвея Никаноровича, сына его старшего брата Петра. (Софья Константиновна и Никанор Петрович Глубоковские — мои бабушка и дедушка.)

Высочайшим повелением министра народного образования графа Д. А. Толстого от сентября 1875 года предусматривался запрет на приём в университеты и другие высшие учебные заведения империи воспитанников Вологодской духовной семинарии. Вологодская духовная семинария оказалась «кузницей народнических кадров», поэтому к ней были применены «драконовские меры»: полицейская слежка за поведением студентов, обыски их жилья, классов. Матвей попал под подозрение полиции как «активный агитатор», при одном из обысков у него была изъята запрещённая литература. С декабря 1875-го по январь 1876 года он находился под стражей (впоследствии «был подчинён негласному надзору полиции», фактически до конца жизни). После этих событий Матвей ушёл из семинарии и уехал в Москву продолжать образование.

Осенью 1876 года он стал посещать в качестве стороннего слушателя так называемый Специальный класс частного Лазаревского института восточных языков. Показав отличные результаты в учёбе, был зачислен уже постоянным студентом этого института. В 1879 году, пройдя полный трёхгодичный курс обучения, Матвей был аттестован советом института в звании «действительного студента», что давало ему право поступать учиться в Императорские университеты; кроме того, он получил «Аттестат права на чин XII класса» (губернский секретарь), хотя по экзаменационным баллам имел право на чин X класса. Так ему напомнили о делах его прежних².

² О том, как это стало возможным, говорит письмо Георгия Абрамовича Муркоса, действительного статского советника, почётного консула Греции в России, Николаю Никаноровичу Глубоковскому (написанное, по-видимому, в середине января 1904 года): «Матвей Никанорович поступил к нам в Институт (восточных языков) вместе с десятком своих товарищей вологодских, как Вам известно. По счастливому случаю Попечитель округа забыл уведомить Институт о непринятии их в Специальные классы, а когда, спустя почти год, узнал о том, что они приняты, потребовал их уволить».

Совет Специальных классов, по моему настоянию, ходатайствовал пред Попечителем об их оставлении, мотивируя своё ходатайство их успехами в восточных языках и примерным поведением. К сожалению, однако уж, при окончании ими курса, дали многим из них, в том числе и брату Вашему, право на чин XII класса, хотя они по своим баллам имели право на чин X-го класса, ввиду прежнего их поведения в семинарии».

В Лазаревском институте к освоенным им в семинарии греческому и латинскому языкам Матвей добавил знание персидского, арабского, грузинского, армянского и турецко-татарского языков, а также он стал специалистом по истории Востока.

В это время научный мир обсуждает появившуюся в печати идею международного искусственного языка. Интерес к этому вопросу и филологические знания Матвея Глубоковского подвигают его к разработке научно-математической теории всемирного языка и написанию книги «Всемирно-научный язык. Возможность и метод его создания». Вскоре в печати появляются версии международного языка «волапок», созданного священником из Германии, а затем и «эсперанто».

Возможно, чтобы как-то выразить свою лояльность к власти, уменьшить давление на него, Матвей в 1879 году добровольно отбыл воинскую повинность и после этого, в 1880 году, попытался поступить в Московский императорский университет, но ему опять припомнили народничество. Но всё же Матвей, по выражению брата Николая, в университет «проник» и стал студентом медицинского факультета Московского университета. Ему ещё не было 23 лет.

1880-Е ГОДЫ

В личном деле студента Матвея Глубоковского читаем справку Московского полицмейстера от 12 октября 1880 года: *«Господину ректору Императорского университета... Уволенный в запас армии бомбардир 1-ой батареи 1-ой гренадерской артиллерийской бригады Матвей Никаноров Глубоковский... Так как Глубоковский по высочайшему повелению состоит под негласным полицейским надзором, как обвиняемый в преступной пропаганде, то, сего лав распоряжение о выдаче ему просимого свидетельства, имею честь уведомить об этом ваше превосходительство».*

Речь идёт о разрешении проживать в Москве. Матвей пишет на нескольких страницах объяснительную записку на имя ректора о том, что был арестован по недоразумению и что уже через месяц освобождён из тюрьмы. Во время обучения в университете Матвей не участвовал в политических диспутах и акциях студентов и преподавателей.

В июле 1882 года он получил разрешение от ректора на брак и женился на Евдокии Виссарионовне Беклемишевой (род. 1.3.1859). Жили скудно. Ещё до поступления в университет Губоковский зарабатывал грошовыми уроками по объявлениям, писал заметки в городские газеты и журналы. Теперь небольшой заработок давала ему подённая работа в редакции газеты «Московские Ведомости», куда он попал по «протекции»³ корректором оттиска. Работать приходилось до поздней ночи, обеспечивая выпуск газеты. Но с появлением первенца Константина (род. 1.4.1883), а за ним дочери Веры (род. 17.4.1884) семья стала требовать более высокого материального обеспечения. Но ещё в 1882 году Матвей начинает активно сотрудничать с «Московскими Ведомостями» как автор статей и обзоров по текущим вопросам политики и науки, а также рассказов, стихов и песен.

Конечно, работа для заработка отнимала много времени, отчего не могла не страдать учёба. Стали появляться «хвосты», но Матвей неизменно нагонял упущенное. При окончании медицинского факультета нужно было сдать свыше пятидесяти различных практических работ, письменных и устных зачётов, экзаменов, и со всем этим

³ Из цитируемого в предыдущей сноске письма Г. А. Муркоса (он был дружен с М. Н. Катковым) Н. Н. Губоковскому: «Встретив однажды Матвея Никаноровича в Богословском переулке, где он жил в меблированных комнатах, я зашёл к нему и тут же от него узнал, что в это время не было у него ни уроков, ни иных заработков.

Я вспомнил незадолго перед тем сказанные М. Н. Катковым слова, чтобы я рекомендовал ему способных молодых людей, если таковые окажутся между нашими студентами.

В тот же день я говорил о нём Михаилу Никифоровичу, который, узнав от меня, что Матвей Никанорович не знает английского языка, спросил меня: «Какую работу я могу ему дать?» — «Пока хоть корректуру», — ответила я, на что он тотчас согласился.

На другой же день Матвей Никанорович уже сидел за корректурой в редакции «Московских Ведомостей»».

⁴ Московская контора императорских театров относилась к Министерству императорского двора. Она заведовала всем делом производством, хозяйственной частью московских императорских театров, руководила репертуарной частью и инспектировала их. При конторе имелась группа из 7—9 сверхштатных дежурных врачей, которые бесплатно оказывали помощь в случае происшествий во время спектаклей: частых обмороков у артистов и зрителей от испарений и свечного освещения, падения зрителей с верхних ярусов и др.

он справился. Матвей Губоковский получил высшее медицинское образование, свидетельство тому — диплом об окончании медфака в 1885 году со степенью «лекарь». В ноябре он был утверждён в звании «уездный врач» и назначен дежурным врачом при Московской конторе императорских театров, относившейся к придворной медицинской части⁴. В московских газетах и справочнике «Вся Москва» им было дано объявление: «М. Н. Губоковский, врач, внутренние и нервные болезни. Приём от 10 до 11 час. утра. Адрес: Цветной Бульвар, дом Воронцова». Свободное время ему нужно для выполнения своих планов: он работает над книгой «Гигиена».

После окончания университета Матвей Губоковский становится также постоянным сотрудником газеты «Московские Ведомости». Ему поручают составлять для её отделов соответствующие выборки из других печатных изданий, участвует он и в самом процессе выпуска газеты. При этом в короткие сроки Матвей осваивает английский язык, затем французский. Таким образом, владеет уже девятью иностранными языками.

Он изучил всю «кухню» газетной работы. Во время болезни редактора-издателя М. Н. Каткова (скончался в 1887 году) он день за днём — почти месяцами — пишет передовые статьи. При редакторе С. А. Петровском (1887—1896 годы) Губоковский становится заведующим иностранным отделом, работает с иностранными корреспондентами газеты, общаясь с ними на их языках. Время от времени исполняет он и обязанности помощника редактора газеты.

Кроме работы в «Московских Ведомостях» и занятий медициной его интересует любая информация о развитии науки как в России, так и за рубежом. В мире идёт победное шествие электричества. Он увлекается этим разделом физики, что выразилось впоследствии в его работах. Но пока на дворе 1889 год, весна которого запоздала, была особенно холодной, снежно-дождливой, ветреной, с частыми перепадами температур... Тема неустойчивости погоды активно обсуждалась в обществе и печати. И Матвей Никанорович занялся доскональным изучением этого явления в метеорологии. В результате вышли три его работы: «Основы предсказания по-

годы и весна 1889 года» с таблицами и картами; «Основы учения о погоде (весна 1889 г.), общепонятное изложение Dr. М. Н. Глубоковского» и «Стенной указатель погоды», дававший возможность предсказывать погоду за несколько дней вперёд безо всяких инструментов. Первое издание «указателя» в короткий срок разошлось в количестве 25 тысяч экземпляров.

В том же году издаётся его книга «Гигиена голоса: для артистов, учителей, учеников и любителей пения, ораторов и проповедников», напечатанная в университетской типографии⁵. Этот труд был результатом его личной практики в пении и знаний в области медицины, информации из современных источников и консультаций специалистов медфака. Одновременно он ведёт подготовку к изданию своего еженедельного журнала «Наука и Жизнь»: получает разрешение Министерства внутренних дел, договаривается с типографией, решает вопросы финансов, поставки бумаги, материалов...

1890-Е ГОДЫ

Общественно-научный иллюстрированный журнал «Наука и Жизнь» вышел в январе 1890 года. Официальная его программа: «Общепонятные статьи по всем отраслям точных и прикладных наук. Применение наук в практической жизни и промышленности. Новости медицины, сельского хозяйства и проч. Опыты и задачи и т. п. Иллюстрации». Журнал стал «рупором» его идей и замыслов. Задача журнала — популяризация и пропаганда научных знаний, наполнение — сообщения о всех значимых научно-практических новостях в популярной форме, статьи и заметки по вопросам зоологии, ботаники, физики, химии, математики, метеорологии, минералогии, медицины, сведения по истории наук и промышленности, сельскому хозяйству, технологии рекомендуемых к внедрению процессов производства и даже по экономике семей с низким уровнем дохода. Помещались в журнале также различные остроумные научные игры и задачи.

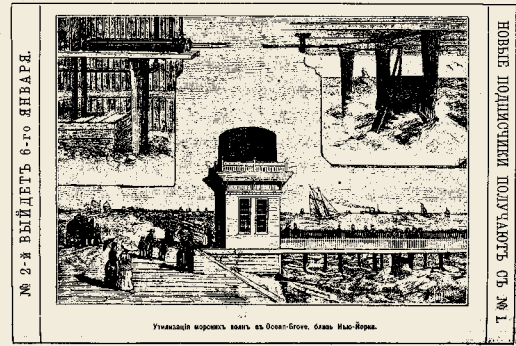
Это была большая и любимая работа, требующая затраты всех его сил и средств. Надо было быть постоянно на острие современных знаний по всем отраслям науки, изучать техническую информацию, в том числе зарубежную, делать выводы из неё, перерабатывать в доступной читателю форме. Имя М. Н. Глубоковского встречается не часто, но его статьи и заметки были практически в каждом номере. Отличительной чертой журнала было то, что статьи для него писали специалисты, «светила науки». А сам издатель зачастую был в журнале единственным сотрудником, в том числе рисовальщиком, чертёжником. Порой и наборщиком. Журнал печатался в типографии Московского университета, выходил раз в неделю, в воскресенье, в объёме 16 страниц; годовая цена подписки на журнал — 5 рублей (в розницу — 15 копеек за номер).

⁵ Первое издание книги было быстро распродано, и в июне 1890 года, при финансовой поддержке книжного магазина «В. Думнов», вышло 2-е издание с добавлением главы «О заикании». Всего книга выдержала пять изданий, последнее — в 2017 году. Тема представляется актуальной и в наше время, написана книга содержательно и хорошо.



ВЫХОДИТЬ ЕЖЕНЕДЕЛЬНО ПО ВОСКРЕСЕНЬЯМ.

СОДЕРЖАНИЕ № 1: Эволюция человеческого организма (сх. Гринберг). Метод чертёж. Личность (сх. Чернышев). Поезда на Невском (сх. Лисовский). С. П. Ломоносов (сх. Шенников). Изобретение электричества на велосипеде. Опыты и акт культуры (сх. Граммберг). Новый материал для составления бланка визит (сх. Лазарь). Превращение из воды азотнокислоты соединений из азотистых органических соединений. Платиново-золотистый камень. 1) разная азотистая. — 2) разная сернистая и урасс. — Перо-маршгетов (сх. 2 раз). — Пирамида пирамиды (сх. 2 раз). — Пастбищное хозяйство восточных. Москва. Платина. — Для строителей. — Задача 1) алгебраическая, 2) линейная, 3) механическая. — Оты. редакция. — Иллюстрации.



Указатель городовъ выданъ въ С.-Петербургѣ, въ Типографіи.

В 1891 году в журнале публикуется большая работа: «Поиски ценных минералов: Общепонятное изложение Др. М. Глубоковского», впоследствии Матвей Никанорович выпустил под этим названием брошюру на 58 страницах с таблицами и рисунками.

Он всё время что-то делает параллельно. Когда обсуждался вопрос о возможности и целесообразности поднятия затонувших на Балтике в 1890-е годы военных кораблей, М. Н. Глубоковский разработал и предложил способ, как это можно было бы сделать...

Изучив изобретение горного инженера Н. Г. Славянова — «Метод электросварки металлов и сплавов плавящимся электродом», он познакомился с его автором, работавшим тогда на пушечных Пермских заводах горным начальником, и предложил ему использовать его метод для восстановления старых и треснувших церковных колоколов⁶.

Осенью 1892 года в Серпуховском уезде Московской губернии были случаи заболевания холерой. Матвей Никанорович сразу же откликнулся на этот чрезвычайно важный сигнал брошюрой — руководством для населения: «Холера. 1. Предохранительные меры; 2. Припадки и течение холеры; 3. Лечение холеры и предвестников. Домашняя аптека». И далее, хорошо понимая важность санитарного просвещения населения, значение гигиены, санитарии и оказания своевременной помощи больному на дому, расширяет эту работу, включив в неё сведения о других экстренных состояниях больных: кровотечениях, ожогах, лихорадках и тому подобных случаях; и описывает простые действия по остановке кровотечения и других расстройств здоровья, а также то, как правильно это делать, например, измерить температуру или поставить клизму. Во вступлении он пишет: «Моя задача — дать точное, ясное

⁶ Н. Г. Славянов согласился провести эксперимент в столь деликатном деле, разработал специальный стенд и доказал возможность выполнения этой работы. Матвей Никанорович обратился к епископу пермскому Петру, своему бывшему учителю, с просьбой помочь делу с поставкой колоколов. В результате в течение года было отремонтировано 34 колокола.

и краткое руководство к подаче первой помощи до прибытия врача».

В конце 1894 года «Наука и Жизнь» перестала выпускаться в полноформатном виде, хотя «тощим» журнал выходил до 1900 года. Причин этому было достаточно: хотя тираж и приближался к четырём с половиной тысячам, прибыль оказалась невелика. Затраты увеличивались, надо было платить персоналу, авторам статей. Типографские и прочие расходы росли. Ещё в начале дела он писал своему товарищу: «Я поставил ва-банк: всё, что было наличного, ухлопал до копейки, заняв всюду, где было можно». А у него большая семья, в 1893 году родился пятый ребёнок — сын Борис. Средств не было.

Однако свой журнал ему очень нужен. Нужен по натуре его, как отражение основной его идеи: пропаганда научных знаний, помощь людям на практике. Он создаёт и выпускает новый ежемесячный, иллюстрированный научно-практический популярный журнал «Дело», в формате меньшем, чем «Наука и Жизнь», и ценой 1 рубль за годовую подписку. Журнал был как бы продолжением «Науки и Жизни», но более практической направленности. На страницах его печатаются статьи и сообщения о новых рациональных методах выполнения различных работ в хозяйстве городской семьи, в ремесле, в сельском хозяйстве с практическим применением различных приспособлений, механизмов, с пояснением, как самому изготовить их. Здесь будет опубликована и его работа «Корректурные правила для авторов, издателей, корректоров и наборщиков», которая затем выйдет отдельной брошюрой и станет учебником для людей указанных профессий.

Сослуживец М. Н. Глубоковского вспоминал, что журнал «Дело» «по своей цене, лёгкости изложения являлся, действительно, вполне общедоступным». Но и он со временем стал выходить с перебоями, а в 1900 году вышли всего два номера. К сожалению, и «Наука и Жизнь», и «Дело» были востребованы в то время довольно узким кругом читателей, имевших более высокий уровень образования. Тиражи не росли. Оба журнала оказались нерентабельными. ⇨

1900-Е ГОДЫ

И всё-таки он не сдаётся. Он — журналист! Публицист! Он подаёт заявку на издание нового еженедельного, иллюстрированного, литературного, общественно-политического и научного журнала «Дело и Отдых» с приложениями: рисунками, портретами, чертежами, планами и картами. Подписная цена за год с доставкой и пересылкой 4 рубля. Журнал разрешён 18 ноября 1900 года... Согласно справочнику «Вся Москва» за 1900 год, такой журнал не издавался.

На пороге новый век... Ему, журналисту и врачу, есть что сказать миру! Есть чем помочь людям! Он работает по 18—20 часов... Но друзья видят: его открытый, дерзкий взгляд потух... Он сильно устал в борьбе с жизнью.

Он продолжает принимать больных в своём кабинете.

За помощью к нему обращались люди из различных сословий, но больше внимания он уделял людям бедным. Его друг и сослуживец Ф. А. Преображенский отмечал: «О доброте его вспоминают многие бедняки и мелкие служащие, ибо за них он всюду хлопотал... пока не добивался благоприятного решения. И это в то время, когда за себя он просить и хлопотать стеснялся. Некоторые нуждающиеся находили в его скромной квартире приют, не говоря уже о всегдашнем гостеприимстве...»

Бедняков он лечил, давал им необходимые лекарства, получая ничтожную оплату и даже бесплатно, а некоторые при этом ещё просили у него «на чай». И он давал.

Живший в детстве в бедности, а потом в постоянной нужде, общаясь с людьми, не имевшими средств, чтобы вызвать доктора к больному, в семью, Матвей Никанорович задумывался над вопросами медицинского обслуживания бедняков. В статье «Возможно ли полное обеспечение всех больных г. Москвы врачебной помощью?» он призывал общественность к обсуждению и решению этого вопроса.

Он разрабатывает «Устав частных лечебниц для больных грудными болезнями с постоянными кроватями в Москве и летнего санатория в пределах Московской губернии»⁷, находит спонсора-учредите-

⁷ Устав был утверждён и поддержан московским врачебным управлением.

ля — купца 2-й гильдии А. А. Крутова, на средства которого и была организована такая лечебница.

Следующая его задумка — «Проект Товарищества врачебной взаимопомощи». К нему М. Н. Губоковский шёл и готовился давно, близко знакомился с жизнью московских трущоб. Беседовал с обитателями «Хитровки», подёнными рабочими, извозчиками, оставшимися без работы конторщиками и прислугой, с другими бедствующими и болеющими. С ними он обсуждал свою идею, и все опрошенные соглашались с ней и были готовы участвовать. Идея вкратце такова. Члены Товарищества, а это люди, не имеющие средств оплатить врачебную помощь, вносят в кассу Товарищества деньги в расчёте 5 коп. в неделю или 2 руб. 50 коп. в год на человека. В кассу также поступают средства от частных и общественных благотворителей. Врачи и фельдшеры, согласившиеся работать в Товариществе за плату, оказывают бесплатно медпомощь его членам в любое время суток. Накапливающиеся в кассе средства расходуются на оплату работы медперсонала, закупку лекарств, на извозчиков. В уставе Товарищества предусмотрены все возможные варианты и случаи в работе, без допущения возможности хищения средств.

Сразу несколько врачей, в том числе известных в Москве, откликнулись на призыв доктора Губоковского и выразили желание сотрудничать с Товариществом, однако «Министром внутренних дел этот проект не одобрен к осуществлению на том основании, что такие товарищества могут быть центрами революционной пропаганды». Возможно, ему опять припомнили его политическую молодость. Так идея и не осуществилась.

В 1902 году М. Н. Губоковский уволился из Московской конторы императорских театров. Теперь он имеет чин V класса — статский советник. Он двадцать лет неустанно сотрудничает с газетой «Московские Ведомости». Он не репортёр, он, по словам товарища-сослуживца, «кабинетный работник». Матвей Никанорович редко выезжал из Москвы, только в Санкт-Петербург или в Тверь, чтобы прочитать лекцию о своих медицинских изобретениях. И даже хорошо зная о своей болезни (туберкулёз лёгких), не ездил лечиться на

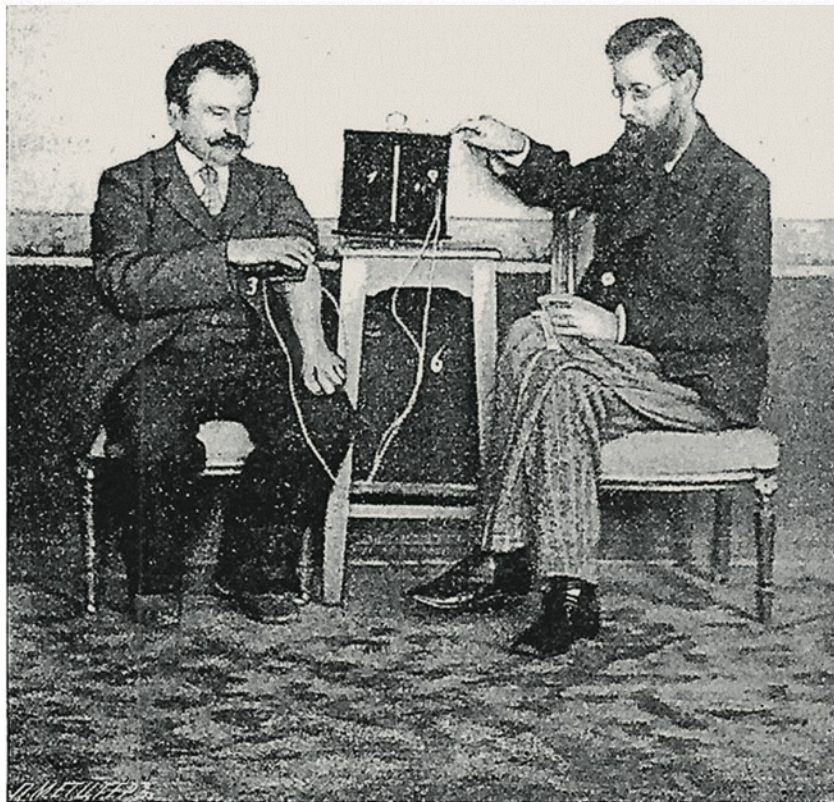
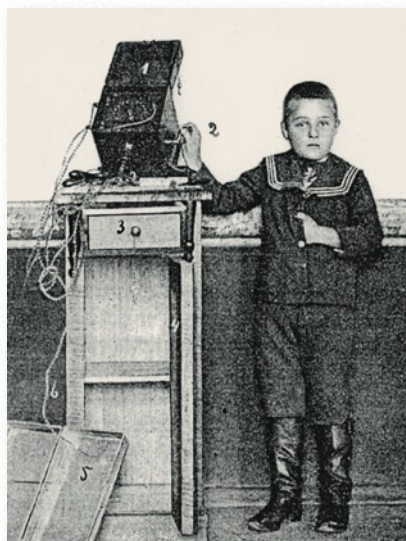


Рис. 2. Гравюра изображает сеанс электризации двупольярной щеткой при ревматических болях в рукъ. Смотри на часы, я регулирую дѣйствие машины прикосновеніемъ пальца къ кнопкѣ отъ пружиннаго завода (здѣсь изображена машина съ заводомъ, требующая только легкаго прикосновенія пальцемъ для пусканія въ ходъ, регуляціи дѣйствія и остановки). Машина (№ 1) стоитъ на стулѣ (№ 6). Пациентъ электризуетъ лѣвую руку двупольярною щеткой (№ 3). Машина заперта на ключъ. Проводы къ щеткѣ идутъ отъ штепселя.

Лечебный индуктор — один из многих приборов, сконструированных Матвеем Никаноровичем Глубоковским. В письме от 20 апреля 1901 года Матвей Никанорович поясняет: «Энергия вращения руки превращается в электрическую, которая может идти на какие угодно цели, напр., на медицинские, осветительные и т. д. Всё может делать мальчик безо всякого усилия, только верти колесо».

На фото вверху: М. Н. Глубоковский демонстрирует «лечебный индуктор» в работе. Иллюстрация из брошюры «Лечебный индуктор системы врача Придворно-медицинского ведомства М. Н. Глубоковского». — М., 1901 год.

На фото справа: «лечебный индуктор» демонстрирует семилетний сын Матвея Никаноровича Борис.



*Министерство Внутренних Дел
принимает и одобряет все предложения, имеющие
основание по таким товариществам и обществам
центрам революционной борьбы*

ПРОЕКТ Т-ва ВРАЧЕБНОЙ ВЗАИМОПОМОЩИ

Dr. М. Н. Глубоковского.

Selfhelp! — Самопомощь!

Отъ изобрѣтателя. Мой проект будетъ разосланъ во все страны мира на языкахъ русскомъ, английскомъ и французскомъ во все газеты, съ просьбою напечатать для общей пользы.

Всеми протавившимъ мой проектъ, прошу выслать о немъ свое мнѣнiе и прислать его письменно по адресу:

Москва, Толбуковская 47 к. 5

Все интересующееся излагается въ предположении, что я лично оупрощаю свой проектъ только для Москвы.

Доброе здоровье и душевное спокойствие для каждаго человѣка хорошо всего, ибо ниши, но здоровый будишь гораздо свѣтлѣе страдающаго мучительной болѣзью миллионера и не согласится по...

ту и постоянно просить все о повыхъ и новыхъ займахъ, какъ можно крупнѣе. Напр., Москва теперь выпускаетъ новый заемъ на 14.000.000 руб.

Словомъ, существовала система оказания врачебной помощи населенiю которую не годится, это только формальная «отписка».

Но мною придумана система, которая если будетъ введена во всехъ городахъ России, то дастъ на миллионы а мно...

Запись М. Н. Глубоковского на его «Проекте Товарищества врачебной взаимопомощи».

юг. Он вообще не лечился систематически, а только испытывал на себе свои медицинские изобретения и рецепты.

Он считал себя успешным практиком, но фактически это было не так: увлечение интересными идеями и проектами, изобретательством не давало прибыли, а, наоборот, требовало немалых расходов. Он постоянно находился в неоплачиваемых долгах, а в 1902 году даже стоял вопрос об описи его имущества.

Для исправления положения он старается активнее заниматься медицинской практикой, публикует соответствующие объявления... В добавление ко всем невзгодам в августе он заболевает брюшным тифом (контакт с больным), в сентябре было совсем плохо. Вылечили его не полностью, что показывают анализы в декабре. Но он по-прежнему живёт надеждами на лучшее будущее. Он пишет письмо: «В Правление Общества Русских литераторов и учёных. Желая баллотироваться в члены Общества, сим прошу уведомить, какие сведения я должен предъявить о себе. 20.9.1903». Тут же, на черновике письма, синим карандашом размашисто написано: «Умирать некогда и хоронить дорого».

1 декабря 1903 года Матвей Глубоковский пишет брату Николаю, как оказалось,

последнее письмо (сохранилось всего восемь писем из их переписки), в котором поздравляет его с днём ангела и сообщает о своём состоянии: «С редакцией "Московских Ведомостей" устроился так. Объяснил, что чахотка не касается умственной деятельности и что я могу писать, когда не лежу. И вот теперь, совсем не посещая редакцию, пишу почту дома — рубля на 2—4—5 в сутки. В общем, выходит по 90—100 руб. в месяц и то хорошо».

Через десять дней Матвея Никаноровича Глубоковского не стало, произошло это в 9 часов утра 11 декабря 1903 года. Он ушёл на 47-м году жизни.

«Московские Ведомости» опубликовали о нём много возвышенных слов. В одном из номеров газеты, в частности, горько и справедливо отмечалось, «что почивший знал науку и дело, но не знал жизни. И жизнь платила ему за это незнание тяжёлою нуждой, невзгодами разного рода и всякими неудачами. А он, человек не мира сего или, лучше, не нашего века с его поклонением золотому тельцу, как будто и не замечал этой неблагодарности мира сего за его бескорыстное служение Науке и ДЕЛУ».



Замѣтки любителя математики

К читателю.

Мы живем в век, когда — «время — деньги, а знание — богатство». Но увы! Эти истины, в Европе ставшие азбучными, весьма плохо прививаются в России. Русский человек, со своею «широкою натурой», никак не хочет сам «подтянуть» себя, приучиться дорожить временем и распределять его и свой труд самым выгодным образом. Некрасов жаловался, что —

Суждены нам благие порывы, —
Но свершить ничего не дано.

Это сказано очень метко; только Некрасов напрасно все сваливает на какой-то рок, — уж будто так-таки русским людям и не суждено ничего свершать, а пробавляться только одними порывами да нитьем. Причина наших неуспехов заключается вовсе не в какой-либо «судьбе», а в нас же самих. Во-первых, в огромном большинстве случаев мы беремся за дела, которых ранее тщательно не изучили, словом, за такие, которые выше наших сил, и идем, что называется, на «авось». Ясно, что тут хитро что-либо свершить; успех тут лишь дело случая, не более, а на случае прочных дел нельзя основывать. Во вторых, — и эта причина не менее важна, — мы обращаем внимание лишь на общую постановку дела, не утруждая себя мелкими подробностями. И вот даже хорошо обдуманное в общих чертах и полезные дела не удаются из-за мелочей. Но ведь и вся наша жизнь состоит именно из этих мелочей; кто не умеет устроить свою жизнь в мелочах, — тот всегда будет нить о том, что его жизнь «заедает», да сваливать на других собственную вину. Наблюдение за мелочами важно потому еще, что именно оно дает человеку выдержку, приучает его к настойчивости, систематичности и терпению. Линней недаром говорил, что «гений есть терпение». В этих словах много правды, хотя, конечно, не обошлось и без преувеличения, так как

терпение все-таки не заменит природных талантов. Однако несомненно, что «обыкновенный» человек на практике всегда будет впереди талантливого, если первый обладает настойчивостью и терпением, а второй отличается столь свойственною русским

безалаберностью. Вот почему и гибнут наши таланты. Мы развиваем ум и память, но не заботимся о характере, а в нем-то и залог всякого прочного успеха.

Где же и как же выработать это недостающее нам качество? На мелочах, ответим мы. Если мы будем стараться достичь того, чтобы не сделать ни одного лишнего движения, не сказать ни одного лишнего слова, во всем беречь свои силы и время, даже в пустейших вещах, все делать обдуманно, — то вопрос будет решен. Привыкнув к систематичности, точности и терпению в пустяках, мы не затруднимся и большим делом, так как и к нему, уже по привычке, прежде всего применим настойчивость и терпение. А тогда «благие порывы» будут осуществляться.

Как часто, напр., ныне слышатся «порывы» касательно общего блага. В семье у человека, что называется, содом и гоморра, — а он заверяет, что, будь у него власть, — он весь мир благодетельствовал бы. Двух-трех лиц счастливыми он сделать не может, а миллионы людей может, да ведь и говорит это не просто, а с «убеждением».

Или, напр., живет чиновник или писатель, не сводя концы с концами в своем домашнем бюджете, завязая в неоплатные долги, словом, перебиваясь из «кулька в рогожку», должая и лавочнику, и прачке, и т. д. А о государственных финансах он же говорит свысока; только назначь его министром финансов, — и дело в шляпе. Вся страна процветет!..

«Благие порывы» таких людей, конечно, никогда не «свершатся», да и не дай Бог, чтобы им дана была возможность вершить большие дела, когда они и к малым рук приложить не умеют.

Нам нужно самовоспитание на мелочах, — тогда не будет и пустых порывов...

Г.

АРХЕОЛОГИЯ В 2019 ГОДУ: НЕ

1 ЛЕВ ИЗ ДЕНИСОВОЙ ПЕЩЕРЫ

В знаменитой Денисовой пещере нашли фигурку пещерного льва, сделанную из бивня мамонта. Предварительно она датируется периодом 45—30 тыс. лет назад. Такой возраст делает статуэтку древнейшей фигуркой животного в Сибири.

Надо признаться, что увидеть в фигурке льва — задача нетривиальная. Голова его утрачена; о том, что это пещерный лев, исследователи догадались по форме туловища. Животное пока-

зано с подтянутым брюхом, задние лапы сомкнуты и отодвинуты назад: вероятно, оно или бежит галопом, или прыгает, или готовится к прыжку. Фигурка покрыта

орнаментом из насечек, на правом боку, в области живота, есть остатки красной охры. Возможно, так древний художник показал кровотокающую рану.

Лев из Денисовой пещеры.



Фото: archaeology.nsc.ru

2 ДРЕВНЕЙШИЕ СЦЕНЫ ОХОТЫ В НАСКАЛЬНОЙ ЖИВОПИСИ

На острове Сулавеси (Индонезия), где несколько лет назад обнаружили наскальную живопись возрастом более 40 тыс. лет, в 2019

Наскальные рисунки с острова Сулавеси.

году нашли новые наскальные рисунки. Возможно, это самое древнее изображение сцены охоты и первое изображение мифических существ. Живописная панель в пещере Леанг Булу Сипонг 4 достигает в длину

4,5 метра. На ней краснокоричневой краской показаны местные животные: дикие свиньи и карликовые буйволы (аноа). Рядом изображены полулюди-полузвери: у них человеческие фигуры, звериные морды и хвосты. Фигуры, расположенные рядом с одним из буйволов, держат копья и, возможно, верёвки. Датировка по скорости распада урана, содержащегося в отложениях кальция на рисунках животных, указывает, что рисунки были сделаны как минимум 43,9 тыс. лет назад. Впрочем, полулюдей могли дорисовать позже — даже спустя тысячелетия.



Фото: Endra/Griffith University

СКОЛЬКО ИНТЕРЕСНЫХ НАХОДОК

НАХОДКИ РЯДОМ С ВОИНОМ ГРИФОНА

З В греческом Пилосе рядом со знаменитой гробницей воина Грифона, открытой в 2015 году археологами из Университета Цинциннати (США), обнаружены ещё два богатых погребения. Среди драгоценных предметов, найденных в гробницах, — золотое кольцо с изображением двух быков и снопов ячменя. Археологи утверждают, что это единственный известный сегодня рисунок зерновых в искусстве минойской цивилизации. Другая примечательная находка — печать из агата. На ней вырезаны два львиноподобных существа. Они стоят на задних лапах, один

из них держит в лапах кувшин, другой — курильницу. Между ними показаны, предположительно, алтарь и росток. Над существами висит звезда с 16 точками. Ещё один выделяющийся артефакт — золотая подвеска с изображением Хатхор, египетской богини, покровительницы мёртвых. Гробницы показывают процесс накопления богатства: там хранились янтарь из Прибалтики, аметист из Египта, сердолик и золото. Археологи предполагают, что «Воин Грифона» мог быть царём, а новооткрытые гробницы принадлежат кому-то из его приближённых.



Золотое кольцо из гробницы в Пилосе.



Золотая подвеска из гробницы в Пилосе.

Фото: Университет Цинциннати



Фото: ИА РАН

ГОЛОВНОЙ УБОР ДОНСКОЙ СКИФЯНКИ

Д В Воронежской области Донская экспедиция Института археологии РАН сделала редкую находку — скифский золотой калаф (головной убор). Раньше подобные предметы находили только в самых богатых «царских» курганах Скифии. От калафа сохранились золотые пластины, украшенные растительным орнаментом, а также ободки с подвесками в виде амфор. Он принадлежал женщине 45—50 лет. Рядом с ней находились

железный нож, завернутый в ткань, и наконечник стрелы из того же металла. Другой скелет принадлежал женщине 25—35 лет. Под плечом скифянки лежало бронзовое зеркало, а рядом — два копья. Анализ металла, из которого сделан калаф, показал, что он состоит на 65—70% из золота, остальные 35—30% — это медь и серебро, а кроме того — железо (его совсем немного). Руководитель экспедиции доктор исторических

Одна из пластин головного убора (стленгида).

наук Валерий Иванович Гуляев отметил, что доля чистого золота для скифского времени очень высокая — в других изделиях она может составлять только 30%. Две женщины не были единственными погребёнными в кургане. Там когда-то похоронили ещё одну скифянку 20—29 лет и девочку 12—13 лет. Однако их захоронения были ограблены, а кости разбросаны. Тем не менее в этой части могилы нашли, в частности, более 30 железных наконечников стрел, колчаный крюк в виде птицы, части конской упряжи и крюки для подвешивания узды, а также чернолаковый лекиф (сосуд для хранения оливкового масла).

ЗАЛ СФИНКСА ВО ДВОРЦЕ НЕРОНА

В центре Рима когда-то построили роскошный комплекс — Золотой дом Нерона. После смерти императора дворец забросили, свет он увидел только в конце XV века. И потому в нём хорошо сохранились фрески, которые, кстати, оказали большое влияние на живопись эпохи Возрождения. Последние несколько лет Золотой дом раскапывают и реставрируют. В прошедшем году рабочие, которые устанавливали строительные леса для реставраторов, обнаружили новую



Кентавр.

трещину. Оказалось, что она ведёт в неизвестную, богато расписанную комнату. Самое заметное изображение — сфинкс, который и дал название залу, но есть и



Птица на ветке.

другие рисунки: бога Пана, кентавра, гиппокампов (полулошадей-полурыб), а также человека с луком, щитом и мечом, который сражается с пантерой.

Фото: Ufficio stampa Parco archeologico del Colosseo

ВИЗАНТИЙСКОЕ ЗОЛОТО ТАМАНИ

В Краснодарском крае археологи нашли клад золотых византийских монет. Их 28, большая часть отчеканена при императоре Иоанне I Цимисхии (969—976), но есть и более ранние — времён Никифора II Фоки (963—969). Обычно такие клады датируются по самым поздним монетам — то есть его спрятали во второй половине X века. Интересно, что примерно в это же время на Тамани появилось русское Тмутараканское княжество:

оно было основано после похода Святослава на Хазарский каганат (965 год).

Эта находка поможет получить новые данные по крайне интересному, но очень слабо освещённому историческими источниками периоду

Монета Никифора II Фоки.



Монета Иоанна I Цимисхии.



нашей истории — периоду становления Руси и первых походов киевских князей, считает член-корреспондент РАН Пётр Григорьевич Гайдук, заместитель директора Института археологии.

Как отмечает пресс-служба института, в последнем своде кладов учтены только две похожие находки.

Фото: пресс-служба ИА РАН

СЛЕДЫ УЛЬТРАМАРИНА В ЗУБНОМ КАМНЕ

Примерно тысячу лет назад на севере современной Германии монашка лизнула кисть, чтобы пригладить волосы, и вошла в историю. Археолог Кристина Уориннер (Christina Warinner), изучавшая кости монашки, не ожидала никаких особенных открытий, но вдруг нашла в её зубном камне частицы

ультрамарины — блестящего синего пигмента. В Средние века его использовали как основу для краски, а делали из лазурита, который добывали на территории Афганистана. Минерал был очень дорогим — ценился выше золота, в основном с его помощью украшали дорогие рукописи. Скорее всего, этим и зани-



Слева — афганский лазурит. Справа — зубы монашки.

малась безвестная монашка. До наших дней сохранилось несколько манускриптов, написанных женщинами примерно в то же время.

фото: Christina Warinner

фото: Pippa Pearce/The Trustees of the British Museum



Клад времён Вильгельма Завоевателя.



Монета с изображением Гарольда с одной стороны (слева) и Вильгельма — с другой (справа).

ПОСЛЕДНИЙ АНГЛОСАКСОНСКИЙ КЛАД

14 октября 1066 года Вильгельм Завоеватель победил Гарольда Годвинсона, последнего англосаксонского короля, в битве при Гастингсе, положив начало нормандскому правлению. Как именно происходила последующая смена власти, до конца не понятно. Но кое-что рассказать об этом может клад примерно из 2500 серебряных монет, который в январе 2019 года

нашли на юго-западе Англии так называемые любители детекторного поиска. 1230 монет из клада отчеканены с лицом Гарольда, ещё 1310 — с профилем Вильгельма. Но наиболее интересны две: на них красуются оба короля. Очевидно, хитрый чеканщик решил сэкономить на металле и в то же время угодить «и нашим, и вашим». Сам факт того, что в кладе есть монеты и Гароль-

да и Вильгельма, говорит об их одинаковой ценности для владельца. А значит, «англосаксонские» денежные знаки ходили и какое-то время после нормандского завоевания. К огромному сожалению археологов, из-за того, что клад нашли любители, нарушен археологический контекст находки и утрачена значительная часть важной информации — например, нельзя узнать, кто, где и при каких обстоятельствах прятал клад. В России благодаря усилиям археологического сообщества любительский поиск с металлоискателем запрещён законодательно.

Материал подготовил Егор АНТОНОВ.

При подготовке обзора использована информация Института археологии и этнографии СО РАН, Института археологии РАН, а также материалы из журналов «Archaeology» и «Nature». Находки представлены в хронологическом порядке — от каменного века до Средневековья. Отбор отражает мнение автора обзора.

*Пленные немцы на улице
Сталинграда. 1943 год. Фото
Якова Рюмкина.*



МОЙ СТАЛИНГРАД

Когда началась война, я была студенткой медакадемии. Что такое война, я уже немного знала. В госпитале на Ленинском проспекте, где мы проходили практику, была так называемая палата слепых. Там лежали солдаты, прибывшие с Карельского перешейка. Все они ослепли, потому что, спасаясь от замерзания, пили антифриз из радиаторов автомашин. Пили и слепли. И выбора у них практически не было: либо смерть от мороза, либо — слепота от антифриза. Смотреть на них, молодых слепцов, было невыносимо.

В первые же дни войны из факультетской хирургической клиники в действующую армию ушли более 20 опытных военно-полевых хирургов и 25 квалифицированных медсестёр. Целый медсанбат. Все, кто остался, смотрели на них с завистью. Повезло, получают реальный фронтный опыт и вернутся в родную клинику... Но война, вопреки ожиданиям, оказалась затяжной.

Мы, студенты младших курсов, тоже просились, но нам велено было учиться. Сказали: на фронте нужны опытные врачи, а не недоучки.

Когда же в июле 1941-го в нашу аудиторию вошёл человек в штатском и сказал, что нужны добровольцы для важного государственного дела, я вместе с другими тут же назвала свою фамилию. Человек в штатском отобрал четверых студентов, в том числе и меня. Мы сели в его машину, и он отвёз нас на Лубянку. Это было то самое здание, мимо которого все проходили с тихим ужасом. С таким же чувством вошли и мы в один из его подъездов.

С нас взяли подписку «о неразглашении» и только после этого рассказали, что от нас требуется. Немцы, говорили нам, в любой момент могут начать химическую войну, поэтому советский народ надо готовить к защите от отравляющих веществ. Для этого планируется выпустить серию плакатов с рисунками язв и других поражений, которые оставляют на теле кожно-нарывные отравляющие вещества. Мы медики, а медики умеют переносить любые болезни. Поэтому нам нанесут на кожу капельки иприта и люизита, а художники зарисуют то, что будет происходить с кожей — поэтапно. Развитие клинической картины важно для тех, кто будет лечить людей, поражённых ипритом или люизитом.

Нам нанесли на левое предплечье по капельке отравляющего вещества. Это было не больно — не жгло, не щипало. Дело в том, что иприт и люизит обладают местным анальгезирующим действием на чувствительные нервные окончания. Человек, попавший под «ипритовый дождь», даже не подозревает об отравлении и не принимает своевременных мер защиты. Да и медперсоналу трудно диагностировать ипритное поражение. А ведь даже обширный ожог серной кислотой излечивается вдвое быстрее, чем ипритное воздействие. Ипритная эритема имеет цвет сёмги, безболезненна, но страшно зудит. Тяжёлые поражения протекают в виде эритематозно-буллёзного дерматита: через 8—12 часов появляются небольшие по размеру пузыри, наполненные серозной жидкостью янтарно-жёлтого цвета. Нередко они имеют кольцевидное расположение в виде ожерелья или бус. Те ещё бусы — «бусы смерти»...

На Лубянке мы провели несколько суток, пока с нашей кожи не убрали все следы химического воздействия. Остались только

Евгения Соколова (справа) с сестрой Валей. Москва, 1941 год.



Евгения Соколова (справа) с сестрой Валей. Москва, 1941 год.

светло-коричневые пятна. Нас поблагодарили за стойкость и терпение, ещё раз предупредили, чтобы никому, даже родителям, ничего не рассказывали, и с миром отпустили по домам.

Первые два года войны я днём училась в институте, а ночами в качестве фельдшера дежурила в поликлинике № 59 на Бутырском Хуторе. Каждую ночь за мной приходили (телефона не было) и вели к пострадавшим от очередной бомбёжки. Тьма крошечная, полное военное затемнение. Рядом была электростанция, поэтому милиция очень строго следила за каждой щёлочкой света. Поднимаюсь однажды на второй этаж деревянного дома, нахожу на ощупь кровать, где должны были лежать раненые муж и жена, провожу рукой по голове и попадаю прямо в мозг — крышка черепа снесена осколком. Посветила фонариком — в живых уже никого...

Часто вызывали спасать угоревших. Ведь повсюду печное отопление. Люди берегли тепло, трубы закрывали рано и расплачивались за это порой собственными жизнями.

А утром надо было добираться в институт от Бутырского Хутора до Моховой. Это больше часа на трамвае, если не было воздушных тревог. До остановки меня провожал через огромную свалку прибывшийся к амбулатории пёс. Мы звали его Лотосом. Как только в небе появлялись немецкие самолёты, он бросался мне под ноги и пытался уложить меня на землю. Очень боялся бомбёжки. Я тоже боялась. Но уставала так, что, когда приходила домой, падала без чувств, и даже вой сирен воздушной тревоги не мог поднять меня. Все бежали во двор, где была вырыта щель, а я лишь прятала голову за шкаф — руки-ноги не жалко, а вот для головы хоть какая-то защита. Мне же ещё столько экзаменов сдавать!

Ещё я подрабатывала в детском отделении на Пироговке. За это давали бесплатные обеды. Но ездить за ними надо было на трамвае через всю Москву — на Самотёчную площадь. Пока едешь, немного поспишь. Меня иногда будили: девушка, свою остановку не проехали?

В больнице во время воздушной тревоги мы относили детей на руках. Сплетали с подругой руки «сиденьем», сажали ребёнка, порой весьма тяжёлого, 12-летнего, и относили в подвал, в бомбоубежище. А потом так же поднимали на 4-й этаж... Приходилось и другие тяжести таскать, так что меня остро

прихватила межрёберная невралгия. Слегла в лёжку. Боялась, что определят в инвалиды. Но всё переборола! Инвалидом не стала.

Война постепенно приближалась к Москве. Жизнь ухудшалась с каждым месяцем. А тут заболела, свалилась младшая сестричка Валя. Слегла — и серьёзно. Нужно было дорогостоящее лекарство. Мама, получив по карточке батон белого хлеба, понесла его продавать на Марьинский рынок. Но продать не удалось, милиционер арестовал её и отвёл в участок, как спекулянтку. Маме грозил суд и отправка за пределы Москвы на принудительные работы. Я бросилась в отделение, стала объяснять начальнику, что я студентка, и если маму заберут, то за больной младшей сестрой некому будет ухаживать. Упрашивала, умоляла, и всё-таки удалось пробудить в начальнике что-то человеческое, и он отпустил маму домой. Вот такие были времена.

Всю первую военную осень немцы бомбили Москву нещадно. Каждый вечер в 22 часа над городом завывали сирены и ныли самолётные моторы. Потом на крыши сыпался рой зажигалок... Помню, как страшно горела Красная Пресня. Пожар длился несколько дней.

В начале 1943 года на нашем курсе стали собирать группу для отправки в Сталинград.

Брали только комсомольцев. Узнав, что я не комсомолка, секретарь курса стал убеждать меня, чтобы я немедленно подала заявление в комячейку. Я не хотела быть комсомолкой-безбожницей, в церковь тайком ходила, за папу молилась. Поэтому я сказала: «Если я вам нужна, возьмёте и так. А нет, значит, нет». Взяли и так. Очень медработники были нужны.

В феврале 1943-го нас, группу выпускников Первого Московского мединститута, вызвали на Лубянку, где я уже побывала в самом начале войны. В одном из зашторенных кабинетов нам сообщили, что мы находимся в Управлении по делам военнопленных и интернированных и что нашей группе предстоит лететь в Сталинград, где советские войска взяли в плен множество немецких солдат. И хотя дипломы мы ещё не получили, нас в качестве «зауряд-врачей» распределяли по лагерям для военнопленных. При этом предупредили, чтобы никому не рассказывали, куда и зачем мы летим. Я только маме рассказала. Она в слёзы... Мало того что муж на



Новый год в военном госпитале № 5022. Доктор Евгения Соколова в первом ряду (в центре). Москва, 1944 год.

войне, теперь дочь туда же отправляется. Еле успокоила её... В душе я очень гордилась, что лечу не куда-нибудь, а именно в Сталинград, о котором говорят на весь мир, и весь мир знает это звучное слово.

В один из последних дней зимы мы вылетели в Сталинград. Это был мой первый полёт в жизни да ещё в военном небе. Летели долго, с множеством посадок. Перед вылетом нас хорошо накормили, был даже такой забытый деликатес, как бутерброды с сыром, горячий крепкий чай с сахаром. Но, увы, столь редкостные яства недолго задержались в наших желудках: болтанка и воздушная болезнь сделали своё дело. Правда, я вполне сносно перенесла дорожные невзгоды, и потому в первой же открытке маме сообщала, что полёт перенесла хорошо, но почти всем пришлось «слетать в ригу». «Сбегать в ригу» — говорили в деревне, когда хотели сказать, что кого-то стошнило. Моя простодушная мама поняла это иносказание дословно и решила, что наш самолёт посадили в занятой немцами Риге. Она проплакала целую неделю, пока не пришло моё письмо из Сталинграда.

Наш самолёт сел на бывшем немецком аэродроме в посёлке Питомник. Совсем недавно это был главный аэродром для снабже-

ния армии Паулюса. Теперь с него взлетали наши самолёты. А по обочинам лётного поля валялись обломки самолётов, пустые бочки из-под горючего...

До города было довольно далеко — с полсотни километров. Туда шёл верблюжий караван, и наши пожитки — рюкзаки и сумки с мединструментами — погрузили на верблюдов. Мы же добирались пешком, а где-то и на попутках.

Не буду описывать руины несчастного города. Всё вокруг на много вёрст было превращено в пустыню, заметённую снегом. Именно так выглядел и наш лагерь № 108/20 в Бекетовке, куда меня с тремя сокурсницами направили из местного управления НКВД. Степь да степь кругом... До войны здесь было подсобное хозяйство тракторного завода. В больших бетонированных чанах, где раньше засаливали огурцы и капусту, сидели пленные. Это были счастливы, потому что они, по крайней мере, укрывались если не от мороза, то от пронизывающего ледяного ветра. Другие ютились под навесами бывших картофельных буртов, некоторые просто сбивались в стайки, чтобы прикрыть хотя бы спины. Тут были и итальянцы, и венгры, и румыны. Румын выручали чёрные меховые

шапки вроде папах. А многие немцы были в летних полевых кеги, обязанных всевозможным тряпьем. Смотреть на них было жалко. Хоть и захватчики нашей земли, но всё же люди. Тем более что многие пришли в эти степи по чужой воле.

В чудом уцелевшей сторожке размещались управление лагерем, охранники и «медсанчасть». Спали мы на нарах, не раздеваясь, по очереди — мест не хватало. Но в ночь охранники расходились на свои посты в удвоенном составе, поэтому местечко освоилось. Спали в тепле как убитые.

По лагерю ходила с камнем в кармане. В уборную провожал часовой. Он у будки стоял.

Один немец запомнился особенно: немолодой уже и с 5—6-летним мальчиком. Говорил, что его сын. Мальчик тоже был одет в военную форму, как наши сыновья полка. Очень надеялся, что его отпустят. Не знаю, как сложилась их судьба.

Я никогда не думала, что моими первыми пациентами станут немцы, пленные солдаты...

В белом халате поверх ватника я спускалась по верёвочной лестнице на дно смрадных бетонных котлов, где люди были набиты, воистину, как сельди в бочке. Никакой охраны рядом со мной не было, я конечно же побаивалась: мало ли что могло прийти в голову вчерашним «сверхчеловекам», а ныне почти обезумевшим от страданий и обречённости людям? Правда, сверху стоял наш боец, взяв автомат наизготовку, чтобы в любую секунду прикрыть меня огнём. По счастью, это ни разу не потребовалось.

Для них, оказавшихся при жизни на дне адских котлов, даром что из бетона, появление русской девушки в белом халате было равносильно сошествию в чистилище ангела. Они так и звали меня «фройляйн Энгель». Каждый стремился привлечь к себе моё внимание, совали в карманы халата солдатские поделки, самодельные портсигары, губные гармошки, фотокарточки своих жён и детей... В школе и в институте я учила немецкий язык, поэтому худо-бедно могла объясняться со своими пациентами. Однажды после очередного обхода, точнее, «облаза» бетонных чанов, я нашла в кармане небольшой свёрточек, туго обмотанный грязным бинтом. Развернула — на колени упала мельхиоровая чайная ложечка. На черпачке в цветных эмалях был изображён океанский лайнер, из

всех труб которого валил чёрный дым. Кто и в каком из «котлов» сунул в карман мне этот подарок, выяснить было невозможно. Ложечку вместе с фотографиями я спрятала на дне полевой сумки. Я делала перевязки раненым, давала таблетки больным, но чаще всего приходилось констатировать — смерть, смерть, смерть... Смерть от заражения крови, смерть от истощения, смерть от тифа...

Всё вокруг было уничтожено войной — на сотни вёрст лежала выжженная земля. Даже своим раненым не всегда удавалось дать кров, тепло, пищу, лекарства... Каждый день конная повозка отвозила трупы на окраину Бекетовки. Тех, кого хоронили в ямах, вырытых с помощью взрывчатки (аммонала), мы между собой называли «аммональниками». Остальные выживали, как могли.

После капитуляции гитлеровцев под Сталинградом военный совет 64-й армии приказал начальнику подвижного эвакуопункта полковнику медицинской службы И. П. Лидову создать специальные группы розыска раненых немцев в разрушенных зданиях. Более девяти тысяч раненых, обмороженных, больных было размещено в советских госпиталях, в их числе немало инфекционных больных.

Вольно или невольно, но и мы, врачи, готовы были разделить судьбу тех, кого лечили от тифа. Всякий раз после обхода больных снимали друг с друга тифозных вшей. Первой свалилась я.

Меня вместе с другими больными повезли в открытом кузове грузовика в Камышин, где располагались прифронтовые госпитали. Дорога заняла несколько часов. Я лежала с краю у самого борта, меня сильно продуло, и в добавление к тифу подхватила пневмонию. Шансов на выживание с таким «букетом» практически не было.

Нас разместили в одной из местных школ. Стёкла были выбиты, и оконные проёмы затянули одеялами. Мы лежали на полу, покрытом сеном, и, несмотря на топившуюся чугунную буржуйку, было очень холодно. Может быть, ещё и потому, что меня колотила нещадная лихорадка с ознобом — ярко выраженный продромальный период.

Камышин, старинный волжский городок, называли тогда «городом милосердия». В нём располагалось около 50 госпиталей. Над ними шефствовали все предприятия города, начиная от стеклотарного завода

и кончая железнодорожниками. В городе создавались санитарные дружины, которые обеспечивали уход за ранеными. Камышане старались облегчить нашу судьбу. Люди приносили вещи, посуду, книги, продукты, давали концерты...

Медицинские работники камышинских госпиталей работали по 48—60 часов почти без перерывов. Помимо своих прямых обязанностей им приходилось ещё быть санитарями при выгрузке раненых из вагонов и грузовиков, при необходимости становились и донорами.

А после завершения Сталинградской битвы в Камышине стали разворачивать и госпитали для военнопленных. В них доставляли уже совершенных доходяг — предельно истощённых и измученных.

Не хочется думать о смерти в 23 года. И я гнала прочь страшные мысли. Когда приходила в себя, читала мамины молитвы. В бреду мне очень хотелось жареной картошки и лимонада. Я часто повторяла это желание вслух. И когда, наконец, пришла в себя, лечащий врач спросил: чего бы ты хотела? Я ответила: «Нельзя ли жареной картошки?» И врач распорядился, чтобы мне пожарили картошки. С этого дня мои дела пошли на поправку. А потом, когда меня отправили в Москву поездом, снабдив небольшими деньгами на питание, я все «дорожные деньги» отдала на одной станции женщине, которая торговала молоком. Так молока хотелось больше, чем лимонада. Но денег хватило всего на один стакан. Сколько лет прошло, а всё помню это «райское наслаждение» от настоящего молока!

До сих пор удивляюсь, как я выжила с таким набором болезней? Наверное, за меня кто-то очень молился. Кто? Мама конечно же...

Однако не только мама молилась за меня... В одном из бетонных чанов узнали, что «фройляйн Энгель» больше к ним не придёт — свалилась с тифом. Среди сидевших там солдат оказался полковой капеллан, который и предложил всем помолиться за здоровье русской девушки. И стал читать молитву. Ему нестройно вторили все остальные. Молитвы страдальцев всегда доходчивы. И небеса вняли заступничеству этих обречённых людей, которые просили вовсе не за себя... Об этом молебне со дна жизни я узнала спустя десять лет, когда вместе с мужем-офицером, служившим в Группе



Эту фотографию подарил Евгении Михайловне Соколовой один из обитателей бетонированного чана...

советских войск в Германии, приехала в Берлин. Однажды на людной площади ко мне подошёл незнакомец и спросил по-немецки: «Фрау Энгель? Сталинград?!». Я кивнула в ответ. Мужчина исчез и через минуту догнал меня с цветами в руках. Он вручил мне букетик фиалок и рассказал, как весь чан молился за моё здоровье...

После войны несколько раз удалось побывать в Сталинграде, точнее, теперь уже в Волгограде. Заглянула как-то и в Бекетовку. Но никакой ностальгии не испытала. Тяжело было на сердце от страшных воспоминаний. Мне и сейчас ещё снятся иногда немецкие солдаты, но не уверенные в себе захватчики, а оборванные, грязные, отчаявшиеся люди...

Евгения СОКОЛОВА.

От редакции. Война пощадила Евгению Михайловну Соколову (1919 — 2018), позволив судьбе даровать ей долгую жизнь. После Победы был с отличием закончен Первый медицинский институт, а потом — работа врачом в молдавском селе Гурабыкулы, в госпиталях и больницах Белоруссии: в Волковыске, Слониме, Щучине, Барановичах; в детском интернате, в поликлинике, на станции «Скорой помощи» — в Москве. Более пятидесяти лет она спасала и лечила людей. Воспоминания, которые читатель здесь прочёл, редакции предоставила дочь Е. М. Соколовой, автор журнала «Наука и жизнь» Лариса Андреевна Черкашина. Благодарим её за это.



В рамках информационного партнёрства с научно-популярным сайтом biomolecula.ru публикуем журнальный вариант статьи, которая была представлена на конкурс «био/мол/текст-2019» в номинации «Свободная тема».

МИКРОБНЫЕ ФАРМАЦЕВТЫ ВНУТРИ НАС

Давно не новость, что микробиом может влиять на многие важнейшие процессы в организме хозяина. Удивительно лишь то, что до сих пор в этом вопросе много белых пятен, одно из которых — влияние микроорганизмов на биотрансформацию всего, что человек кладёт в рот, и не только.

Известный канадский врач Уильям Ослер (1849—1919) достаточно метко охарактеризовал одну из важнейших проблем медицины: *«Если бы пациенты не были такими разными, медицина вполне могла бы быть наукой, а не искусством»*. Уильям Ослер, конечно, ничего не знал о генетике. Но даже в XIX веке было широко известно, что люди очень по-разному реагируют на одни и те же лекарства.

Предполагалось, что расшифровка последовательности трёх миллиардов букв, составляющих геном человека, наконец раскроет генетическую основу каждой болезни и позволит учесть большую часть различий между людьми. Но всё стало только сложнее. Самым поразительным оказалось то, что генов у человека вовсе не 100 000, как предполагалось ранее, а всего лишь около 20 000, причём различия между этими генами не полностью объясняют широкую изменчивость среди людей.

Микроорганизмы, обитающие в кишечнике, в совокупности кодируют на порядки больше генов, чем весь геном человека. Похоже, это и есть тот фактор, влияние которого до сих пор не учитывалось. Это генетическое разнообразие обеспечивает богатый набор ферментов, потенциально способных принять участие во многих процессах, в том числе и в метаболизме лекарств.

ТЁМНЫЙ ЛЕС ВНУТРЕННЕГО МИРА ЧЕЛОВЕКА

Наше тело колонизировано триллионами различных микроорганизмов, представленных тысячами видов, относящихся к бактериям, грибам и даже археям. Большинство из них обосновалось в кишечнике, что создаёт некоторые трудности для их изучения — на первый взгляд небольшие. Казалось бы, что сложного в том, чтобы взять пробу из кала и культивировать его обитателей на питательной среде?

Так долгое время и изучали микрофлору. Но с появлением технологии секвенирования — установления последовательности нуклеотидов в ДНК — выяснилось, что те микроорганизмы, которых научились культивировать, составляют всего около 7—10% разнообразия обитателей нашего кишечника. Большая часть микроорганизмов настолько приспособилась к его специфическим условиям, что моментально гибнет, стоит им лишиться привычного окружения. Внутри человеческого тела микроорганизмы образуют сложные многовидовые сообщества, в которых взаимодействуют так тесно, что каждый из них может погибнуть без своих соседей. Вот и приходится изучать их по фрагментам ДНК, полученным напрямую из кишечника.

Наука об изучении генетического разнообразия микроорганизмов, полученных непосредственно из среды, называется

метагеномикой. Она изменила наше понимание микробного мира, позволив уйти от необходимости выделять и культивировать отдельные виды. Теперь мы можем судить о ранее невиданных таксонах по последовательностям ДНК, полученным прямо из микробного сообщества.

Обычно для анализа метагенома используют расшифровку последовательности гена, кодирующего 16S рРНК — молекулу, входящую в состав рибосомы. Часть этого гена очень консервативна, то есть универсальна для огромного числа организмов. Но некоторые его внутренние области варьируют, и с их помощью можно отслеживать пути эволюции.

Изучение генов микробного сообщества привело к появлению понятия микробиома — совокупности всех генов сообщества микроорганизмов. Микробы выполняют важнейшие функции в организме хозяина: расщепление растительных полисахаридов, которые просто так не усваиваются, биосинтез витаминов и аминокислот, детоксикация ядов, развитие иммунной системы хозяина и многое другое. От них зависят процессы, на первый взгляд никак с микроорганизмами не связанные, — от нарушений метаболизма до психических заболеваний.

В 2008 году группа биологов из США запустила проект «Микробиом человека» (Human Microbiome Project, HMP), чтобы составить перепись хотя бы части обитателей нашего организма и установить особенности их взаимодействия с хозяином. Уже расшифровано более трёх миллионов генов — это в 150 раз больше, чем всё количество генов в нашем геноме.

И всё же сегодня фармакогенетика и фармакогеномика нацелены в основном на изучение генома человека, а не совокупности генов микробиоты. Поэтому влияние микробиоты на метаболизм лекарств остаётся почти неизученным, хотя открытию этого воздействия уже около ста лет.

КАК СТРЕПТОКОККОВУЮ ИНФЕКЦИЮ ЛЕЧИЛИ КРАСИТЕЛЕМ

История этого открытия весьма драматична. Немецкий патолог и бактериолог Герхард Домагк в 1930-х годах исследовал антибактериальный эффект красителей на



Фото: http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1939/WikimediaCommons/PD

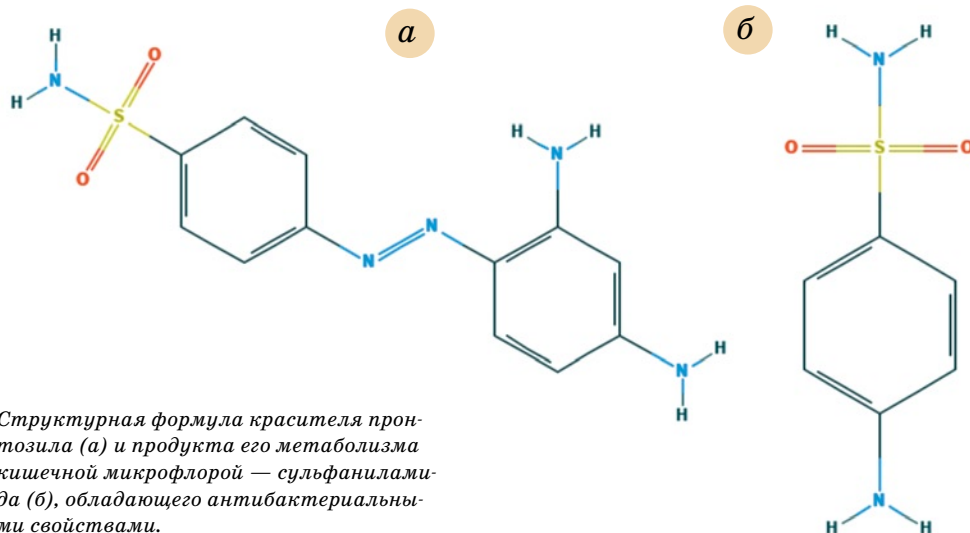
Нобелевский лауреат 1939 года по физиологии и медицине Герхард Домагк.

гемолитических стрептококках — возбудителях рожистого воспаления, родильной горячки и гнилокровия (как тогда называли сепсис).

Кирпично-красный азокраситель синтезировали в попытке создать хорошую текстильную краску, родственную анилину. Позже это вещество назвали пронтозилом.

Эксперименты с пронтозилом на клетках не показали его антибактериальной активности, однако она была отмечена на мышах. Как такое возможно? Оказалось, что микроорганизмы в кишечнике восстанавливают азосвязь пронтозила, превращая его в антибиотик сульфаниламид. Такая модификация влияет на широкий спектр соединений, и лишь недавно мы начали понимать, что биотрансформация лекарств кишечной микрофлорой может иметь куда большее значение, чем казалось ранее.

Но тогда об этом ничего не было известно. И надо же было такому случиться, что до каких-либо серьёзных испытаний пронтозила Домагку пришлось его применить на собственной дочери. Она уколола палец во время шитья, после чего развилось острое заражение крови. Лучшим вариантом была ампутация, в худшем — она могла умереть, и Домагк решил дать ей дозу пронтозила. Ни одного исследования на людях тогда ещё не проводилось, и невозможно было сказать, какая доза может помочь, а какая —



Структурная формула красителя пронтозила (а) и продукта его метаболизма кишечной микрофлорой — сульфаниламида (б), обладающего антибактериальными свойствами.

убить. К счастью, всё обошлось — дочь Домагк выздоровела, и вскоре препарат попал в массовое производство.

Но на этом история не заканчивается. Шёл 1939 год. Герхард Домагк был удостоен Нобелевской премии по физиологии и медицине «за открытие антибактериального эффекта пронтозила». Однако Гитлер запретил своим подданным принимать Нобелевскую премию вскоре после того, как немецкому журналисту присудили премию мира за борьбу с милитаризмом в Германии. Тем не менее Домагк не отказался от награды, после чего был арестован гестапо. В итоге ему пришлось изменить своё решение и забыть о премии. Лишь восемь лет спустя, через два года после окончания войны, учёный смог получить диплом лауреата.

После завершения работы с пронтозилом Домагк переключился на изучение химиотерапии для лечения рака, а его открытие было забыто на долгие годы. Полученный из красителя антибиотик по-прежнему использовали, но никто не взялся исследовать влияние микробиома на трансформацию химических веществ — в то время для этого попросту не было необходимых технологий.

НЕПРЕДСКАЗУЕМАЯ БИОТРАНСФОРМАЦИЯ

Большинство лекарственных средств подвергается в организме биотрансформации — комплексу физико-химических и/

или биохимических реакций, в результате которых соединение претерпевает серьёзные изменения. Полученные метаболиты, как правило, менее активны и менее токсичны, но в ходе биотрансформации могут образовываться как более токсичные, так и более активные соединения, нежели исходные.

Биотрансформация протекает в основном в печени, однако частично она может проходить и в тканях ЖКТ, лёгких, коже, плазме крови. Разные гены, формирующие ферментативную активность у разных людей, приводят к разному действию одних и тех же лекарств.

Выводятся лекарственные средства и их метаболиты в основном с мочой и желчью, причём при желчевыведении они могут модифицироваться повторно. Экскреция с желчью даёт возможность бактериям ещё раз активировать препарат в кишечнике, вызывая повышенную токсичность (пример этого явления — метаболизм *иринотекана* — препарата, широко используемого для лечения колоректального рака).

Микробиота нашего организма (включая кишечную, влагалищную и внутриопухолечную микрофлору) может напрямую метаболить ксенобиотики* в активные, неактивные или токсичные метаболиты.

* Ксенобиотики — химические вещества, не входящие в естественный биотический круговорот.

Большое значение имеет и скорость поступления лекарств в кровь.

Микробиота кишечника может участвовать в биотрансформации десятков фармацевтических препаратов, меняя их эффективность и/или побочные эффекты.

Некоторые микроорганизмы пропускают лекарства прямо сквозь себя, модифицируя их. Но этим влияние микробиоты не исчерпывается. Она способна влиять на экспрессию генов хозяина, то есть на то, как и в каком количестве с гена синтезируется белок.

Сравнение нормальных мышей и мышей, выращенных в стерильных условиях (отчего в их кишечнике отсутствуют микроорганизмы), показало, что микробиота влияет на экспрессию нескольких генов хозяина, участвующих в метаболизме и транспорте лекарств. Это влияние может быть локальным (в клетках кишечника) и отдалённым, действующим на чрезвычайно важный при детоксикации орган — печень. Например, с изменением экспрессии генов в печени метаболизируются барбитураты — группа лекарств, применяемых для наркоза и снижения судорожной активности.

МИКРОФЛОРУ — ПОД КОНТРОЛЬ!

Несмотря на важность проблем, которые приносит непредсказуемая модификация лекарств микроорганизмами, у нас всё ещё нет возможности её контролировать или хотя бы полностью предвидеть. Авторы исследования, опубликованного в июне 2019 года в «Nature», провели оценку влияния 76 штаммов кишечных микроорганизмов человека на 271 препарат.

Лекарства выбрали так, чтобы обеспечить максимальное разнообразие их структуры. В результате оказалось, что 176 препаратов метаболизировались хотя бы одним из штаммов, причём модификации были совершенно разными: окисление, восстановление, ацетилирование и другие. При этом метаболитов у лекарства могло быть несколько.

Масштабность влияния микробиоты потрясает. И тем более удивительно, что знаем мы о нём удручающе мало. Большая часть лекарств назначается перорально, но даже препараты, вводимые инъекционно, могут достигать кишечника, а значит, все они сталкиваются с нашей микрофлорой, и не только кишечной.

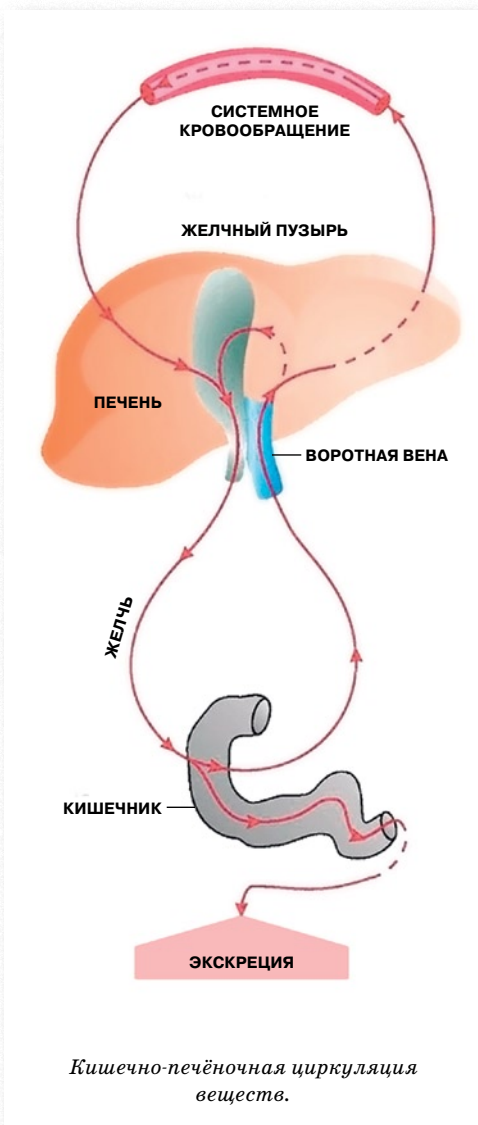
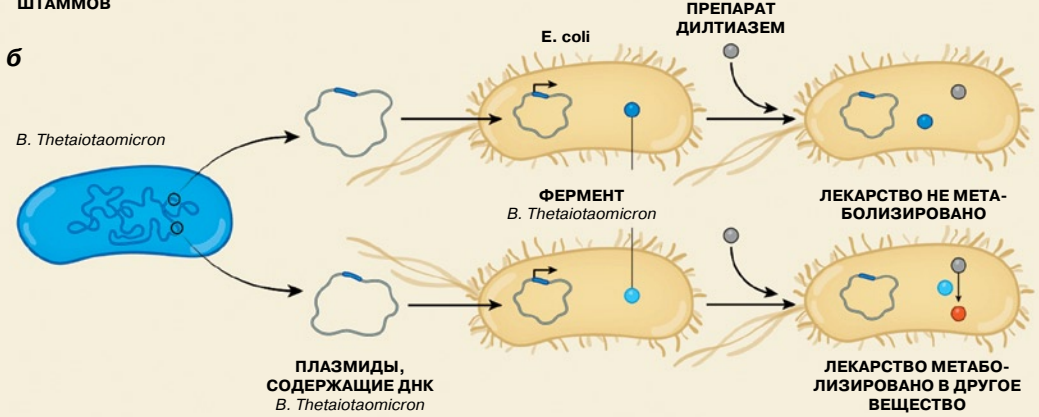
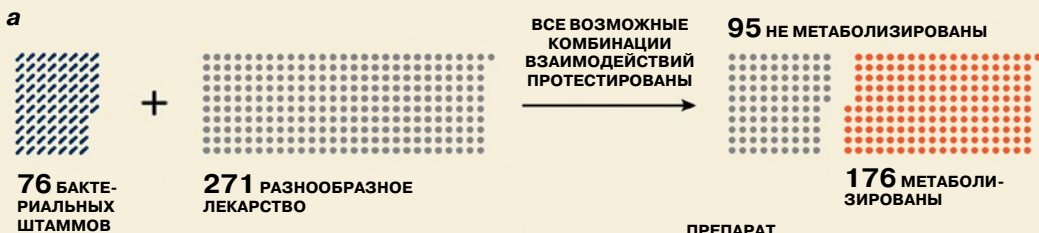


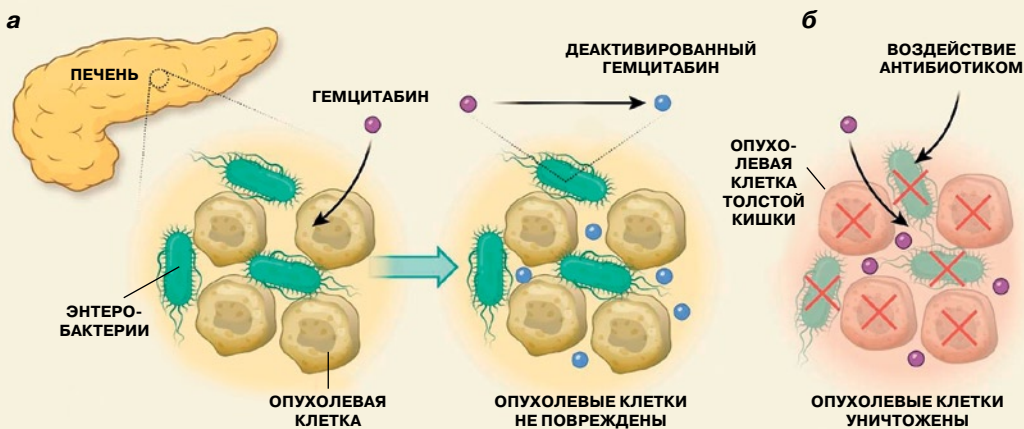
Иллюстрация: Харкевич Д. А. Фармакология. 10-е изд. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. — 908 с.

Одна из самых острых проблем медицины — нехватка антибиотиков, к которым у бактерий пока ещё нет устойчивости. Нам известны тысячи антибиотиков, но применяют из них лишь сотни — остальные слишком токсичны для человека. Сочетание антибиотиков с другими лекарствами создаёт дополнительный риск неожиданного проявления токсичности препарата или вовсе потери его эффективности.

Но токсичность хотя бы части соединений удастся снизить, если модифицировать их в соответствии с метаболизмом микрофлоры человека. Многие жизненно важные лекарства, не попавшие в практику именно из-за высокой токсичности, могут вернуться



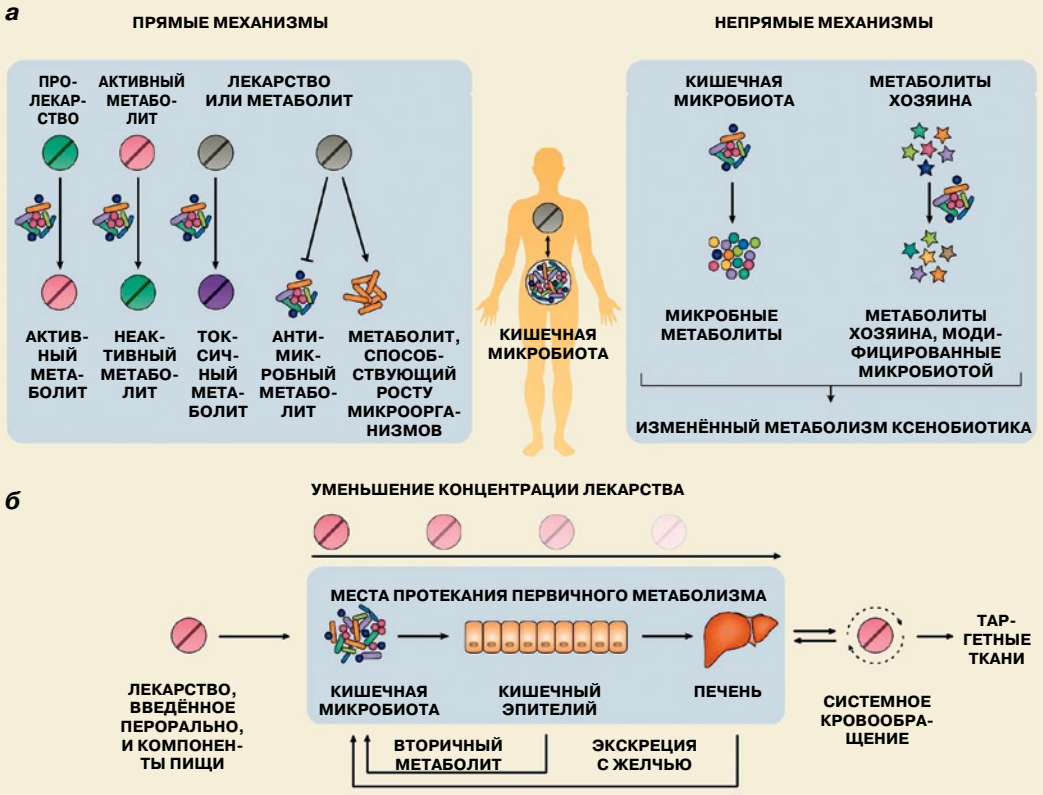
Изучение метаболизма лекарств кишечной микробиотой: а — из тестируемых препаратов 65% были метаболизированы тем или иным штаммом; б — *Bacteroides thetaiotaomicron* — бактерия, метаболизирующая огромное количество препаратов. Для выявления ферментов, которые она при этом использует, фрагменты её ДНК, кодирующие определённые белки, переносили в ДНК кишечной палочки, после чего она тоже начинала метаболизировать эти лекарства.



Бактерии могут деактивировать лекарства против рака: а — анализ образцов, выделенных из раковой опухоли поджелудочной железы человека, показал, что в них содержатся бактерии семейства *Enterobacteriaceae*. Они несут фермент цитидиндеаминазу, дезактивирующую препарат для химиотерапии — гемцитабин; б — изучение взаимосвязи между присутствием бактерий рода *Enterobacteriaceae* и эффективностью препарата. При уничтожении бактерий антибиотиком препарат убивал опухолевые клетки, в противном случае он терял эффективность.

Рисунок: К. Lewis, Ph. Strandwitz. (2019). Nature. 570. 453—454

Рисунок: Ch. Jobin. (2017). Nature. 550. 337—339



Влияние микробиоты кишечника на метаболизм лекарств: а — кишечная микробиота может напрямую трансформировать лекарства в активные, неактивные или токсичные метаболиты. Помимо этого, продукты её нормальной жизнедеятельности и модифицированные продукты жизнедеятельности хозяина также могут участвовать в превращениях лекарств; б — до попадания в кровотоки и ткани-мишени лекарства, принятые перорально, подвергаются метаболизму в кишечнике и печени.

на рынок, если принимать их вместе с ингибиторами, нацеленными на микробные ферменты, участвующие в нежелательной биотрансформации. Таким же способом можно повысить эффективность многих лекарств.

Что и говорить, метаболизм бактерий, влияющий почти на всё, чем мы пытаемся себя лечить, мешает даже в уничтожении рака.

Процессы биотрансформации, которые осуществляет огромная фабрика ферментов внутри нас — популяция микроорганизмов, — очень сложны и всё ещё не исследованы. В настоящее время список лекарств, проверенных на модификацию микрофлорой, очень мал, а ведь их тысячи

и тысячи и с каждым годом становится всё больше.

Регулирование численности и состава микробиоты в соответствии с потребностями человека — цель, к которой мы стремимся, но между нашим пониманием и способностью применять знания всё ещё остаётся значительный разрыв. Чтобы приблизиться к поставленной цели, требуется большая работа исследователей в разных областях науки — фармакологии, токсикологии, микробиологии, молекулярной биологии, биоинформатике и аналитической химии.

**Анна КУЗНЕЦОВА,
МГУ им. М. В. Ломоносова.**



О ЧЁМ РАССКАЗАЛА ТЁМНАЯ КАМБАЛА

Хозяйственная деятельность человека оказывает серьёзное влияние на морские экосистемы планеты. При этом человек, добывая и выращивая водные биологические ресурсы (рыбу, моллюски, ракообразные), сталкивается с проблемой пищевой безопасности, для обеспечения которой требуется мониторинг морских экосистем. Одно из обязательных направлений мониторинга — исследование загрязнения морской среды тяжёлыми элементами. Поступление тяжёлых элементов в моря и океаны происходит не только из антропогенных источников, но и из природных — воды, донных осадков и др.

Информативный метод мониторинга содержания тяжёлых металлов — определение их концентрации в гидробионтах (обитателях морей). Из ранних исследований известно, что содержание микроэлементов в тканях некоторых гидробионтов адекватно отражает распределение этих элементов в морской среде. Морские рыбы обладают

способностью аккумулировать тяжёлые металлы. Большая распространённость и низкая миграционная активность многих видов делают их удобными биоиндикаторами. Степень накопления тяжёлых металлов в организме рыб зависит от гидрохимических показателей среды, от того, к какой экологической группе принадлежит тот или иной вид.

У представителей ихтиофауны, питающихся бентосом, и донных обитателей концентрация тяжёлых металлов, как правило, выше, чем у хищных и пелагических видов, то есть обитающих в зоне, не находящейся в непосредственной близости от дна.

Сотрудники Дальневосточного государственного технического рыбохозяйственного университета изучили содержание девяти тяжёлых металлов (Mn, Fe, Ni, Cu, Zn, Rb, Sr, Cd, Pb) в мышечной ткани, жабрах и печени тёмной камбалы (вид *Pseudopleuronectes obscurus*), обитающей в трёх районах залива Петра Великого в Японском море. Впервые

Тёмная камбала — донная рыба небольшого размера (около 35 см), способная переносить широкие колебания температуры и солёности. Часто заходит в предустьевые пространства рек.

они использовали для этого рентгенофлуоресцентный анализ.

Ареал *P. obscurus* охватывает Японское, частично Жёлтое море и южную часть Охотского. В заливе Петра Великого тёмная камбала обитает в течение всего года на глубинах до 60 м на песчаных грунтах. В отличие от других приморских камбал, она не совершает значительных сезонных миграций. До и после нереста рыба питается донными беспозвоночными: червями, моллюсками, ракообразными. Эти особенности делают её подходящим биоиндикатором загрязнения морской среды микроэлементами.

В последние годы заметно вырос интерес к прибрежному рыболовству, и в заливе Петра Великого ведётся активная рыбохозяйственная деятельность. В прибрежных акваториях залива расположены многочисленные рыбопромысловые участки. Камбалы благодаря малоподвижности доступны для промысла, спортивной рыбалки и наблюдения.

Дальневосточные исследователи изучили особенности распределения и уровни тяжёлых металлов в тканях и органах тёмной камбалы из бухт Воевода, Северная и Постовая залива Петра Великого, различающихся антропогенной нагрузкой. Для исследования

брали фрагменты мышечной ткани, жабр и печени рыбы. Всего проанализировали 48 образцов тканей.

Результаты анализа показали, что содержание микроэлементов сильно зависит от типа питания даже в рамках одного вида. Так, у питающихся планктоном рыб в коже и чешуе накапливается в основном цинк, а у бентоядных — более тяжёлые элементы: марганец, никель, кадмий. В костях планктофагов накапливается марганец, а в костях бентофагов его нет. В мышцах планктоядных много железа и меди, а у бентоядных — цинка, марганца и меди. В целом рыбы, питаю-

щиеся бентосом, сильнее накапливают тяжёлые металлы.

Для всех изученных особей тёмной камбалы «лидерами» по содержанию в её тканях и органах оказались Fe, Zn, Sr, Mn и Cu. Высокая концентрация Fe, Zn и Cu, как считают авторы исследования, связана с особой ролью этих металлов в метаболических процессах.

В тканях рыб бухты Северная Славянского залива некоторых тяжёлых металлов обнаружено больше, чем у рыб из других двух районов. Дальневосточные учёные считают, что такая особенность связана не с антропогенным загрязнени-

ем бухты, а, скорее всего, с локальными геологическими и гидрохимическими особенностями этого района.

Общий вывод, сделанный по результатам исследования, оптимистичен: концентрация девяти тяжёлых металлов в органах и тканях тёмной камбалы оказалась ниже предельно допустимой концентрации, так что *Pseudopleuronectes obscurus* из залива Петра Великого признали качественным и безопасным продуктом. А вместе с ним — и неплохое состояние морской экосистемы залива.

Татьяна ЗИМИНА.

РОССИЙСКИЕ ТАЁЖНЫЕ ЛЕСА ЗАМЕДЛЯЮТ ГЛОБАЛЬНОЕ ПОТЕПЛЕНИЕ

Глобальное изменение климата зависит от выброса парниковых газов в атмосферу, таких, например, как углекислый газ и метан. Выбросы эти могут быть антропогенными или же следствием естественных процессов. Так, метан выделяется из болот, где он образуется в результате жизнедеятельности микроорганизмов в анаэробных условиях. Углекислый же газ, напротив, поглощается лесами в ходе фотосинтеза. Обе эти экосистемы широко распространены на территории России. Группа исследователей под руководством академика Игоря Мохова, научного руководителя Института физики атмосферы им. А. М. Обухова РАН, профессора МФТИ оценила вклад

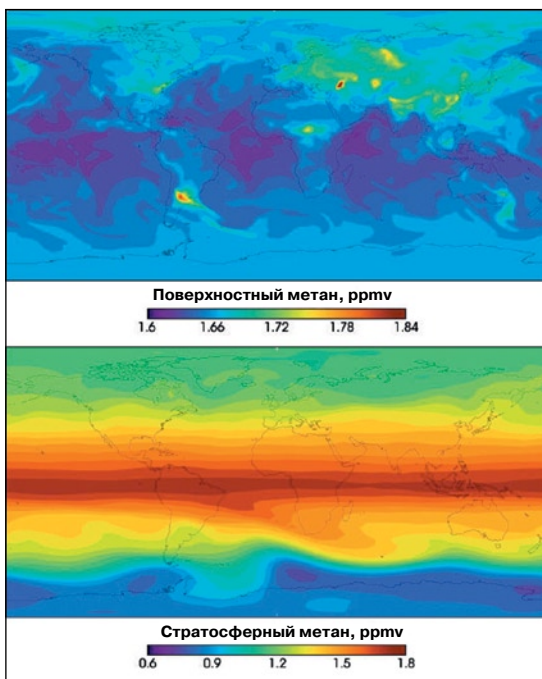


Иллюстрация: GMAO Chemical Forecasts/NASA

Метан составляет всего 0,00017% (1,7 части на миллион по объёму) атмосферы, однако при этом поглощает значительное количество тепла, помогая планете оставаться тёплой. Количество метана в атмосфере — результат баланса между его образованием на поверхности и разрушением в атмосфере. На картах показано распределение метана на поверхности (вверху) и в стратосфере (внизу), рассчитанное с помощью компьютерной модели NASA. Метан, образующийся вблизи поверхности, переносится в стратосферу поднимающимся воздухом в тропиках.

естественных и антропогенных выбросов углекислого газа и метана в атмосферу с территории России в глобальное изменение климата в XXI веке.

Поглощение CO₂ наземными экосистемами в российских регионах замедляет глобальное потепление, а выбросы природного метана в атмосферу, наоборот, ускоряют его. Общий же эффект в настоящее время состоит в замедлении потепления. Причём, согласно полученным модельным оценкам, этот эффект на территории нашей страны будет возрастать в первой половине XXI века, а после достижения максимума к концу столетия начнёт снижаться — по-разному при разных сценариях антропогенных воздействий.

По словам исследователей, российские леса в прохладном климате при всех возможных сценариях антропогенных воздействий в XXI веке будут в целом поглощать углерод из атмосферы. Этим они отличаются даже от тропических лесов с высокой продуктивностью, для которых характерно быстрое разложение органики в почве, сопровождающееся выделением в атмосферу углеродсодержащих парниковых газов. Быстрое разложение органики в почве связано с высокой температурой в течение всего года в регионах распространения тропических лесов. При этом на территории таёжных экосистем даже заметное среднегодовое потепление не приводит к уменьшению поглощения углерода из атмосферы. В отличие от тропических лесов, в тайге изменение климата в большей степени сказывается в более бурном росте древесной растительности. Важно, что в

таёжных экосистемах в тёплые сезоны, когда происходят активные биогеохимические процессы, потепление обычно менее заметно, чем в среднем за год.

В то же время значительная территория России покрыта вечной мерзлотой. Глобальное потепление способствует её таянию, образованию болот и изменению процессов формирования природного метана и его эмиссии в атмосферу. И при определённых сценариях к концу XXI века климатический эффект увеличения эмиссии этого газа в атмосферу природными экосистемами может превысить поглощательные способности российских регионов. И Россия из природного донора кислорода может превратиться в природного эмитента парникового газа.

Учёт углеродного баланса российских лесов, влажных и других экосистем важен при анализе изменений, происходящих в круговороте углерода в климатической системе Земли. Это особенно актуально в связи с Парижским соглашением 2015 года в рамках Рамочной конвенции ООН об изменении климата, участие в котором Россия подтвердила в 2019 году. Условия Киотского протокола (период действия 2008—2012 годы) не учитывали особенности природных экосистем, накапливающих углерод, включая экосистемы с лесами и болотами, характерные для российских регионов.

Работа российских климатологов опубликована в журнале «Doklady Earth Sciences».

**По информации
пресс-службы МФТИ.**

Европейское космическое агентство (ЕКА) объявило об устойчивой работе компьютерной системы управления данными (Data Management System — DMS) на МКС после замены старых печатных плат на новые в компьютерах российского сегмента «Звезда» в 2019 году. Работа проводилась совместно с РКК «Энергия» и компанией Airbus.

Эксплуатация МКС, как планируют Роскосмос и ЕКА, должна продлиться до 2030

КОМПЬЮТЕРУ МКС УСПЕШНО ПЕРЕСАДИЛИ НОВОЕ «СЕРДЦЕ»

года. Правильное положение и навигацию орбитальной станции поддерживают несколько компьютеров. Кроме того, компьютеры системы управления данными в российском модуле «Звезда», созданные более 20 лет назад компанией Airbus, собирают информацию, обеспечивают связь и операции для российского сегмента.

Внезапный сбой в их работе может привести к катастрофическим последствиям. Для бесперебойной работы параллельно действуют три блока — два активных и один в режиме ожидания. Четвёртый компьютер — запасной, он используется, как только в одном из компьютеров в рабочем режиме возникают проблемы.



После нескольких лет эксплуатации инженеры заметили, что большинство сбоев на наземных и орбитальных компьютерах происходит в модулях памяти на одной из печатных плат. Каждый раз неисправный компьютер возвращали на Землю для ремонта, а затем снова запускали, что требовало много времени и не обеспечивало устойчивую работу.

После долгих технических обсуждений и испытаний на Земле инженеры пришли к выводу, что решением проблемы может стать новая печатная плата той же формы и функциональности, но построенная с использованием современных компонентов.

По замыслу апгрейд компьютерных плат должен был произвести космонавт непосредственно на космической станции в невесомости. Это непростая операция, учитывая, что компьютеры не были предназначены для обслуживания на орбите, а блоки закрывались маленькими винтами, которые кое-где оказались даже приклеенны-

ми. Операцию «по пересадке» инженеры и российские космонавты отработывали на Земле, чтобы затем провести её в космосе без риска.

Убедившись, что такой подход сработает, новые компьютерные платы в 2018 году отправили на космическую станцию. Вышедший из строя компьютер на МКС в ожидании новых материнских плат оставался на орбите. Когда новые детали и обученные астронавты прибыли, команды решили использовать неисправный блок как тестовый.

В январе 2019 года старую плату заменили на новую. Космонавты убедились, что компьютер успешно пережил «операцию», но не были уверены, что он полностью пригоден к работе. Поэтому приняли решение дождаться следующего сбоя одного из компьютеров со старыми платами, прежде чем устанавливать блок, перенёсший «пересадку», и за это время полностью его испытать. В ноябре 2019 года, после того как в одном из старых

Международная космическая станция представляет собой современную лабораторию со сложным оборудованием.

компьютеров возникли проблемы, он был заменён на новый. В настоящее время специалисты РКК «Энергия», ЕКА и Airbus подтвердили, что всё работает должным образом. Новое решение требует менее дорогостоящей транспортировки на околоземную орбиту, поскольку происходит замена не целых блоков, а только плат. Кроме того, время ремонта теперь сократилось с шести месяцев до нескольких дней.

ЕКА также сообщает, что для нового проектируемого российского многофункционального лабораторного модуля «Наука», который должен быть запущен на МКС в конце 2020 — начале 2021 года, построены новые отказоустойчивые компьютеры.

**По информации
Европейского
космического агентства.**

В ПОИСКЕ КОСМИЧЕСКИХ КАТАСТРОФ

ВАХТА ТЕЛЕСКОПОВ-РОБОТОВ

Расположенные в разных концах Земли небольшие оптические телескопы системы МАСТЕР, объединённые в роботизированную сеть, помогают сегодня астрономам разных стран исследовать процессы, сопровождающие слияние нейтронных звёзд и чёрных дыр, а также термоядерные вспышки на белых карликах. Сделано в России.

Павел АМНУЭЛЬ.

ЦЕЛЬ ЕСТЬ, НЕТ ИНСТРУМЕНТА

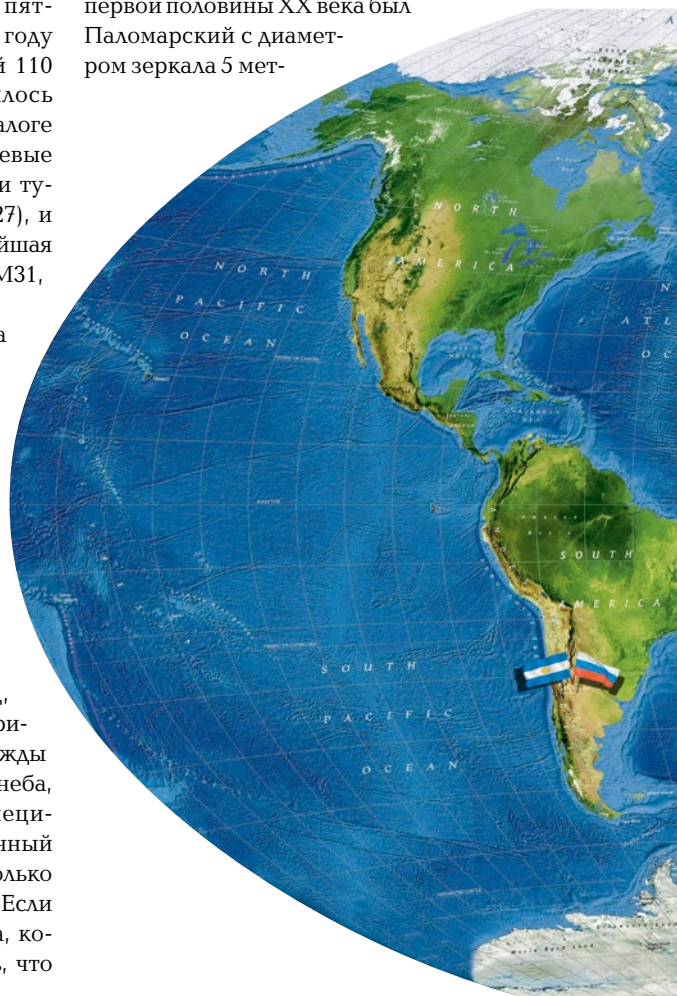
Два века назад, бодрствуя долгими ночами, астрономы пытались заметить в телескоп малейшие изменения в хорошо им знакомом узоре созвездий. Именно так французский астроном XVIII века Шарль Мессье искал новые кометы — слабые туманные пятнышки, движущиеся по небу. В 1774 году он опубликовал каталог, включавший 110 туманных образований. Как выяснилось значительно позже, в знаменитом каталоге Мессье оказались и кометы, и газопылевые туманности (например, М8, Лагуна), и туманности планетарные (например, М27), и даже иные галактики, в том числе ближайшая соседка Млечного Пути — галактика М31, знаменитая туманность Андромеды.

Век спустя в астрономию пришла фотография. Светочувствительность фотопластинок была небольшой, и потому экспозиции сначала были огромными — одну фотографию снимали несколько часов. Случалось, закончить съёмку за ночь не успевали и приходилось продолжать начатое следующей ночью. Первую фотографию туманности из каталога Мессье (М42, туманность Ориона) опубликовал Генри Дрейпер в 1880 году.

А для обнаружения новых звёзд, неожиданно появившихся на небе, придумали стробоскопический метод. Дважды фотографировали одну и ту же область неба, а потом вставляли оба негатива в специальный аппарат, похожий на современный аппарат для просмотра слайдов. Несколько раз быстро меняли негативы местами. Если на втором негативе имелась звёздочка, которой не было на первом, то казалось, что

она «мигает». Увидев мигающую звёздочку, астроном понимал: вспыхнула новая.

Чтобы изучать всё более слабые звёзды, требовалось собирать больше света, и потому размеры зеркал телескопов увеличивались. Самым большим телескопом первой половины XX века был Паломарский с диаметром зеркала 5 мет-



ров, а во второй половине самым большим стал телескоп на Северном Кавказе с шестиметровым зеркалом. Сейчас самый большой телескоп расположен на Канарских островах (Gran Telescopio Canarias), диаметр его зеркала 10,4 метра. Но через несколько лет в строй войдёт Европейский чрезвычайно большой телескоп (European Extremely Large Telescope), главное зеркало которого будет иметь диаметр 39,3 метра. Телескоп поставят в Чили, на вершине горы Серро Армасонес, на высоте 3060 метров (см. «Наука и жизнь» № 1, 2019 г.).

Гигантские телескопы могут наблюдать очень слабые звёзды и очень далёкие галактики, но они имеют существенный недостаток: чрезвычайно маленькое поле зрения — видимый участок неба. Чем больше зеркало, тем меньше звёзд видно в окуляр и тем меньше их отображается на фотопластинке.

Решить эту проблему удалось в середине XX века с изобретением новых средств обработки изображений. Первая революция в астрономии произошла, когда на смену человеческому глазу пришла фотопластинка. Вторая — когда на смену фотопластинкам пришли электронные фотоумножители и лучшее на сегодняшний день средство накопления информации — ПЗС-матрицы (ПЗС — прибор с зарядовой связью, по-английски CCD, charge-coupled device). Изобрели ПЗС-матрицу в 1969 году сотрудники лаборатории «Белл» Уиллард Бойл и Джордж Смит. Через сорок лет они получили за своё изобретение Нобелевскую премию.

ПЗС-матрицы сейчас используют в цифровых фотоаппаратах, а в астрономии с их помощью проводят такие наблюдения, о которых в середине прошлого века и не мечтали. Если «до революции» для наблюдения



Телескопы системы МАСТЕР находятся в обеих полушариях земного шара. Они расположены в России, Аргентине, ЮАР и на Канарских островах.

звезды 19—20-й величины требовался телескоп с пятиметровым зеркалом, то с применением ПЗС-матриц оказалось достаточно очень небольшого по нынешним меркам телескопа с зеркалом всего 40—60 см. Поле зрения такого телескопа охватывает на небе несколько квадратных градусов, то есть можно наблюдать одновременно тысячи звёзд до 20-й величины! Современная компьютерная техника позволяет обрабатывать этот огромный наблюдательный материал в режиме реального времени.

Оказалось, что у небольших телескопов, оснащённых ПЗС-матрицами и компьютерами, огромные возможности. Они могут не только наблюдать значительно более слабые объекты, чем прежде, но и обнаруживать движущиеся и быстро меняющие блеск объекты, например астероиды и короткие оптические вспышки, наблюдения которых очень важны для астрофизики релятивистских объектов: нейтронных звёзд и чёрных дыр.

НУЖНЫ ТЕЛЕСКОПЫ: ЧЕМ БОЛЬШЕ, ТЕМ ЛУЧШЕ

2 июля 1967 года американский спутник «Vela» зафиксировал странный всплеск гамма-излучения из космоса. Шли годы, число вспыхивающих космических гамма-источников исчислялось уже сотнями. Некоторые вспышки продолжались минуты, некоторые угасали за секунды, но физическая их природа оставалась неизвестной.

Теоретики выдвинули две основные гипотезы происхождения вспышек жёсткого излучения. Согласно первой, они происходят в окрестностях чёрной дыры, которая находится в двойной звёздной системе, где вторая звезда — «обычная». Звезда своё вещество теряет, а чёрная дыра его захватывает. Вокруг чёрной дыры образуется вращающийся диск из горячей плазмы, где время от времени и возникают короткие вспышки излучения. В этом случае источник излучения находится в нашей Галактике, на расстоянии нескольких тысяч световых лет. Согласно второй гипотезе, источник вспышки — сверхмассивная чёрная дыра, расположенная в центре другой галактики на расстоянии в миллионы, а то и в миллиарды световых лет, и энерговыделение при вспышке должно быть поистине огромным.

Чтобы сделать выбор между гипотезами, нужно отождествить гамма-всплеск с объектом, видимым в другом диапазоне: с кваза-

ром (активным ядром галактики) или тесной двойной системой. Тогда станет понятно, какой из двух гипотез отдать предпочтение. Но как это сделать, если рентгеновские и гамма-детекторы пока обладают низкой разрешающей способностью? Неточность в определении координат вспышки так велика, что в «области ошибок» умещаются тысячи галактик, звёзд и звёздных систем.

В идеальном случае желательно одновременно с гамма-всплеском наблюдать и оптическую вспышку от того же источника, поскольку координаты объектов в оптическом диапазоне определяются с очень высокой точностью. Однако впервые одновременно наблюдать оптическую и рентгеновскую вспышку удалось лишь в 1997 году — тридцать лет спустя после открытия первого гамма-всплеска!

Почему пришлось ждать так долго? Причин много. Например, спутник фиксировал гамма-всплеск в такой области неба, которую в данный момент оптический телескоп наблюдать не мог, потому что в месте наблюдения не ночь, а день или плохая погода. Поэтому хорошо бы иметь не один телескоп, а несколько — чем больше, тем лучше, — расположенных в разных точках планеты в обоих полушариях.

Такая система телескопов могла бы непрерывно патрулировать небесную сферу в поисках «опасных астероидов» и оптических вспышек — новых звёзд и сверхновых. И хорошо бы соединить все телескопы общей системой управления и информационного обмена.

«МАШИНА СЦЕНАРИЕВ» СОЗДАНА. ЧТО ДАЛЬШЕ?

Чтобы правильно проводить наблюдения, надо поставить правильную задачу. Когда появилась возможность построить систему небольших широкоугольных телескопов, правильная задача была уже поставлена. В восьмидесятых годах прошлого века двое молодых учёных из Государственного астрономического института им. П. К. Штернберга (ГАИШ МГУ) Виктор Корнилов и Владимир Липунов работали над созданием компьютерной программы, с помощью которой можно моделировать множество вариантов эволюции тесных двойных звёздных систем.

Для расчёта подбирали не только «обычные» начальные параметры, каких большинство, но и самые экзотические. В том числе

посчитали, сколько каждый год в Галактике может происходить столкновений двух нейтронных звёзд, образовавшихся в ходе эволюции тесных двойных систем. Получив оценку частоты таких событий, вышли на ещё более интересную задачу: что произойдёт, если две нейтронные звезды действительно столкнутся? Один из выводов очевиден: должна, скорее всего, образоваться чёрная дыра.

Да, но какие физические эффекты возникнут при столкновении нейтронных звёзд? Можно ли этот процесс наблюдать? Ведь, по идее, при слиянии нейтронных звёзд выделится огромная энергия, а сам процесс должен продолжаться очень недолго. Значит, будет яркая вспышка! Секунды, возможно минуты. А потом можно наблюдать быстрое разлетание выброшенного вещества, нагретого до огромных температур. Вещество это будет излучать — во всяком случае, в первые дни или недели. Сценарий столкновения двух нейтронных звёзд оказался очень похож на уже известные гамма-всплески, которые так трудно было отождествить с оптическими объектами.

«Машина сценариев» — так Виктор Корнилов и Владимир Липунов назвали созданную ими программу — предсказывала, что в Галактике нейтронные звёзды сталкиваются, скорее всего, один раз в десять тысяч лет. Нечасто, мягко говоря. Но ведь вспышка получается очень яркая, и, по расчётам, наблюдать её можно, если слияние нейтронных звёзд происходит на расстоянии в миллионы световых лет, далеко за пределами Галактики. Тогда, если исследовать объём пространства, в котором находятся десять тысяч подобных галактик, получится, что раз в год хоть где-нибудь столкновение произойдёт! Но, чтобы такую вспышку наверняка зафиксировать, нужно непрерывно наблюдать за всем небом, вплоть до расстояния 60 миллионов световых лет. Внутри сферы такого радиуса, по расчётам, и находится 10 тысяч галактик.

Так сошлись интересы астрофизиков-теоретиков и новейшие практические достижения наблюдательной астрономии. Представьте систему из небольших широкоугольных телескопов с ПЗС-матрицами, расположенных в разных концах планеты и имеющих общее управление (современная компьютерная связь это позволяет). Они по команде могут начать совместное наблюдение нужной области неба. Более того, всю

систему можно сделать автоматизированной. Оператору, находящемуся, например, в Москве, достаточно задать небесные координаты, и телескоп, расположенный в нужной части Земли, там, где в текущий момент видна данная область неба, «сам» наведётся на цель, проведёт серию наблюдений, получит снимки и спектры. Компьютер эти данные обработает, и на пульт управления поступят результаты, которые астрофизик сумеет понять и интерпретировать. Возможно, совершит открытие.

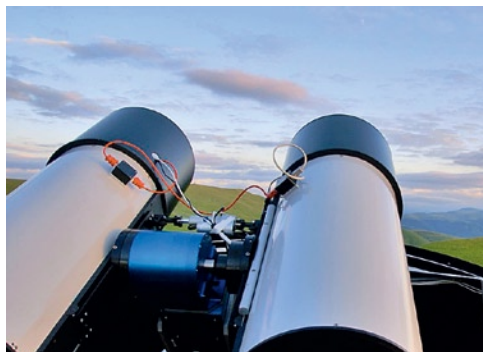
Именно такую систему телескопов и предложил установить российский астрофизик, профессор МГУ, доктор физико-математических наук Владимир Михайлович Липунов. Тот самый Липунов, который в 1980-х годах создал с Корниловым «Машину сценариев» и рассчитал частоту столкновений нейтронных звёзд в Галактике. Теоретик стал практиком.

ИТАК, СИСТЕМА ТЕЛЕСКОПОВ...

Однако задуманная система требовала немалого финансирования, которого на первых порах не было. Энтузиастам пришлось искать частного спонсора, которым стал В. А. Крылов, построивший под Москвой частную обсерваторию. Там в 2002 году и установили первый телескоп будущей системы, получившей название МАСТЕР (Мобильная Автоматическая Система Телескопов-Роботов). Уже в первых обзорах неба астрофизики зафиксировали оптическое излучение от мощного гамма-всплеска GRB 021219, а также открыли активную сверхновую SN2005bv.

Телескоп справлялся с поставленными задачами, но он был один, и потому возможности наблюдений оставались ограниченными. Для строительства новых телескопов нужно было дополнительное финансирование. До 2008 года спонсором проекта был генеральный директор ОАО «Московское объединение "Оптика"» С. М. Бодров, а затем подключилось и государство. Разработанные командой МАСТЕРА телескопы стали изготавливать в ОАО «МО "Оптика"», и роботизированная система пополнилась пятью новыми инструментами. Кроме Подмосковья телескопы установили под Благовещенском, Иркутском, Кисловодском, в Крыму и в Коуровской обсерватории Уральского государственного университета.

Система вышла на качественно новый уровень: шесть полностью автоматизиро-



Телескоп МАСТЕР-Кисловодск.

ванных телескопов-роботов, способных очень быстро (всего за 50 секунд) навестись на заданную область неба и начать синхронную съёмку с разными светофильтрами и различными углами поляризации. Система могла работать полностью автоматически, но человек-наблюдатель в любой момент имел возможность взять управление на себя и через интернет изменить параметры наблюдения.

Однако В. М. Липунов справедливо полагал, что телескопов, расположенных пусть и далеко друг от друга, но всё же только в Северном полушарии, недостаточно для выполнения задуманных исследований. Нужны были телескопы в Южном полушарии. И такие телескопы были построены. К 2015 году роботизированная система пополнилась ещё тремя телескопами: в 2012 году в Аргентине установили сверхширокоугольную камеру, в 2014 году начал работать телескоп в ЮАР, а год спустя — на Канарских островах. Сегодня МАСТЕР — это сложнейшая автоматическая система широкоугольных и сверхширокоугольных телескопов, оснащённых самой современной аппаратурой, способная ежедневно обрабатывать до нескольких терабайт информации.



МАСТЕР: ЗАГЛЯНЕМ ВНУТРЬ

Телескопы системы МАСТЕР — зеркально-линзовые, с диаметром зеркала 40 см и фокусным расстоянием 1 метр. Каждый телескоп на самом деле двойной. Две одинаковые трубы расположены на установке параллельно друг другу, но могут по команде и «расходиться» на несколько градусов. Поле зрения каждой трубы составляет 4 кв. градуса, но если направление труб чуть изменить, чтобы они охватывали разные области неба, то общее поле зрения возрастает вдвое и достигает 8 кв. градусов.

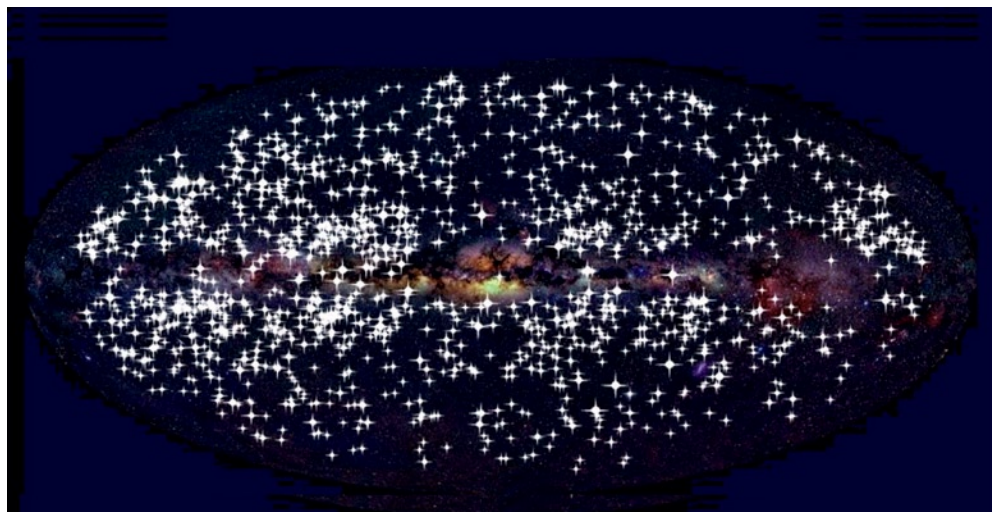
Телескопы оснащены не только обычными широкоугольными камерами с обзором 4 кв. градуса, но ещё и сверхширокоугольными камерами MASTER VWF (Very Wide Field). С помощью таких камер слабые звёзды не увидишь, но зато поле зрения настолько велико (400 кв. градусов!), что можно заметить много ярких вспышек, а потом уж навести на нужную область неба камеру с более узким полем зрения и провести надёжное наблюдение объекта, измеряя его яркость вплоть до 20-й величины.

Телескопы автоматически следят за всем, что происходит в космосе, — за всем, что движется, вспыхивает, гаснет, меняет яркость. Всего через одну-две минуты после того, как луч света попадает на ПЗС-матрицу, оператор получает полную информацию о каждом из тысяч наблюдаемых объектов, в том числе данные о прежних наблюдениях этих объектов на всех телескопах, входящих в систему. Более того, оператор получает ссылки на все научные работы о каждом из наблюдаемых объектов, когда бы то ни было опубликованные в каталогах и обзорах международных центров данных!

После этого наступает время для объяснений и обсуждений, гипотез и теорий. Эстафета переходит от наблюдателей к теоретикам, которые создают физически обоснованные модели явлений, и в картину мироздания аккуратно укладывается ещё один камешек знания.

Сейчас роботизированная система МАСТЕР насчитывает девять телескопов (на самом деле вдвое больше, поскольку телескопы спаренные), и строительство продолжается. Система подключена к интернету, и потому, как только где-то на других обсерваториях

Доктор физико-математических наук Владимир Михайлович Липунов.



или космических аппаратах обнаруживают яркую вспышку в любом наблюдаемом диапазоне от радио до гамма, сведения о ней немедленно поступают в её банк данных. Главное — координаты места вспышки, измеренные с максимально возможной точностью. Тот телескоп, который может сразу начать наблюдения, приступает к работе и получает максимум информации о яркости, распределении энергии в разных областях спектра и других характеристиках. Эти данные через интернет немедленно поступают во все обсерватории мира, и телескопы, в том числе самые большие, направляют объективы в нужную область неба.

Конечно, МАСТЕР не единственная в мире система телескопов-роботов. Подобные роботизированные системы небольших телескопов построены в США, Турции, Австралии, ЮАР. Между ними существует международная кооперация. В результате возможности каждой системы возрастают.

ЧТО УВИДЕЛ МАСТЕР?

С самого начала главной задачей роботизированной системы телескопов было обнаружение любых оптических вспышек. Вспыхивать могут и обычные звёзды — например, нестабильные красные карлики, их называют катаклизмическими переменными. Перенос вещества в двойной системе с обычной звезды на белый карлик приводит к очень яркой вспышке, которая длится недели и даже месяцы. Тогда на небе появляется новая звезда, постепенно угасающая до прежнего блеска. Наблюдал МАСТЕР и вспышки сверхновых в других галактиках,

Полторы тысячи оптических вспышек, открытых системой МАСТЕР.

и изменения яркости затменно-переменных звёзд, и перемещавшиеся по небу кометы, и не занесённые ещё в каталоги астероиды, в том числе пролетавшие на относительно небольшом расстоянии от Земли.

Такие астероиды считаются опасными, их орбиты нужно вычислять быстро и точно — ведь не исключено, что какой-то из астероидов врежется в Землю и вызовет неисчислимые бедствия. Хорошо, если опасный астероид обнаруживают на далёком расстоянии — есть время на расчёт орбиты. Но случается, что астероид небольшой массы становится виден, когда до его пролёта около Земли (к счастью, пока мимо!) остаётся всего несколько часов. До сих пор потенциально опасные астероиды приближались к нашей планете на расстояние десятков тысяч километров. Но опасность падения существует, и потому все широкоугольные астрономические камеры внимательно отслеживают пространство в поисках небесных камней, способных уничтожить жизнь на планете...

За прошедшие годы МАСТЕР обнаружил множество оптических вспышек, связанных с гамма-всплесками, число их перевалило за тысячу. Алгоритм работы проследим на примере мощного гамма-всплеска, произошедшего 25 июня 2016 года в 22 часа 40 минут 16 секунд всемирного времени.

Вспышку зафиксировала американская космическая обсерватория «Fermi». Через 31 секунду информацию о вспышке принял телескоп системы МАСТЕР в Тенерифе, на

Канарских островов. Ещё 26 секунд спустя телескоп навёлся на область неба, где наблюдалась гамма-вспышка. Эта область — большая, ведь гамма-обсерватории не могут с высокой точностью определять координаты объектов. И потому на телескопе использовали камеру сверхширокого поля.

Прошло ещё 105 секунд, и «Fermi» зарегистрировал ещё одну, гораздо более мощную гамма-вспышку в той же области неба. Оказалось, что предыдущая была лишь предвестницей главного гамма-всплеска, и на этот раз «Fermi» определил координаты гораздо точнее. К тому времени (обратите внимание — счёт шёл на секунды!) к наблюдениям подсоединился и телескоп МАСТЕР-Таврида в Крыму. Именно этот телескоп в 22 часа 44 минуты 30 секунд мирового времени получил первые изображения оптической вспышки.

После первой вспышки (предвестницы) прошло всего 4 минуты и 16 секунд! Никогда ещё в истории астрономии не удавалось так быстро и надёжно отождествить гамма-всплеск с оптическим объектом.

Но это стало, конечно, только началом настоящих исследований. Да, объект отождествлён. Теперь нужно проследить, как будет со временем меняться оптический блеск. Ещё более сложная задача: измерить поляризацию оптического излучения. Именно по степени поляризации можно делать выводы о физической природе объекта. Телескоп в Крыму впервые в истории определил и эту величину.

Впоследствии, когда вспышка угасла и данные о ней были полностью обработаны, оказалось, что гамма-всплеск, получивший название GRB160625B, произошёл во время мощнейшего взрыва в районе чёрной дыры на расстоянии миллиардов световых лет от Земли. Взрыв произошёл, когда чёрная дыра только-только образовалась. Она очень быстро вращалась, энергия вращения переходила в энергию электромагнитного поля, которое, в свою очередь, ускоряло элементарные частицы до скоростей, очень близких к скорости света. Такие частицы называют ультрарелятивистскими. Они образуют две узко направленные струи (джеты) в двух противоположных направлениях. В джетах и происходят всплески гамма-излучения. О том, насколько эти взрывы мощны, можно судить по тому, что наблюдаются они с расстояний в миллиарды световых лет!

ЕСТЬ СТОЛКНОВЕНИЕ!

Летом 2017 года МАСТЕР сделал открытие, которое почти тридцать лет назад предсказали молодые московские астрофизики, разрабатывая «Машину сценариев». Речь идёт о столкновении двух нейтронных звёзд.

В 1987 году в Москву приезжал Кип Торн — один из самых известных специалистов по чёрным дырам. Он присутствовал на семинаре в ГАИШ, где узнал о расчёте частоты слияний нейтронных звёзд. «Но ведь это частота всплесков гравитационного излучения!» — воскликнул Торн — и был прав.

Дело вот в чём. Когда сталкиваются нейтронные звёзды, не только происходит вспышка гамма-излучения, но и возникает гравитационная волна — сильное искажение пространственной структуры, распространяющееся со скоростью света. Связано это с огромным гравитационным полем нейтронных звёзд. При столкновении оно меняется очень быстро и очень сильно. Согласно общей теории относительности, именно в таких процессах должны образовываться гравитационные волны, которые физики безуспешно пытались зафиксировать ещё с шестидесятых годов прошлого века (Владимир Борисович Брагинский в МГУ и Джозеф Вебер в Мерилендском университете в США). Установки, способной обнаружить гравитационные волны, не существовало и в конце восьмидесятых, но идея показалась Торну настолько перспективной, что он «загорелся» и приложил все силы, чтобы такую установку сконструировали и построили. В 2002 году в США вступила в строй гравитационно-волновая установка LIGO. Вскоре аналогичную обсерваторию VIRGO построили и в Италии. Однако лишь в 2015 году предсказанные сто лет назад в общей теории относительности гравитационные волны наконец обнаружили.

В 9 часов 51 минуту мирового времени 14 сентября 2015 года две установки LIGO — в Ливингстоне и Хэнфорде — зарегистрировали всплеск гравитационного излучения (см. «Наука и жизнь» № 3, 2016 г.). Измерив его параметры, физики пришли к выводу, что гравитационная волна возникла при столкновении чёрных дыр с массами 29 и 36 солнечных. За это открытие Кип Торн получил в 2017 году Нобелевскую премию по физике. Теория позволяет оценить, сколько примерно энер-

гии при таком событии выделится в форме гравитационного излучения, сколько унесут нейтрино и сколько — электромагнитное излучение во всех диапазонах: от гамма до оптики и далее.

При слиянии нейтронных звёзд в оптическом диапазоне должно выделяться в тысячи раз больше энергии, чем при вспышке обычной новой звезды, но значительно меньше, чем при взрыве сверхновой. Это промежуточное, гипотетическое, пока не обнаруженное явление назвали «килоновой» (кило — тысяча).

В. М. Липунов и его сотрудники были уверены, что недалёк день, когда установки LIGO и VIRGO обнаружат гравитационную волну от столкновения нейтронных звёзд. И тогда не обойтись без широкоугольных телескопов-роботов, способных зафиксировать оптическую вспышку.

Звёздный час российских телескопов-роботов настал 17 августа 2017 года. В 12 часов 41 минуту 4 секунды мирового времени обе гравитационно-волновые установки зарегистрировали всплеск гравитационного излучения. По характеристикам гравитационная волна соответствовала столкновению двух нейтронных звёзд. Прошло всего две секунды после всплеска гравитационных волн, когда космические обсерватории — американская «Fermi» и европейская «Integral» — «увидели» вспышку гамма-излучения из той же области неба, откуда пришла гравитационная волна. Телескопы-роботы немедленно начали поиск оптического объекта, и десять часов спустя удалось сначала отождествить гамма-всплеск с галактикой NGC 4993, а чуть позже обнаружить в этой галактике оптический объект 17,5 звёздной величины, которого прежде не было на звёздных картах. «Увидел» эту звёздочку телескоп МАСТЕР в Аргентине. Вскоре другие телескопы этой системы, а также несколько американских телескопов подтвердили открытие.

Впервые в истории астрономии учёные наблюдали столкновение нейтронных звёзд, причём фиксировали не только гравитационное излучение, предсказанное общей теорией относительности, но и вспышку сразу в нескольких диапазонах электромагнитного спектра: гамма, рентгеновском, ультрафиолетовом, оптическом и инфракрасном.

Прошли всего сутки, и днём 18 августа астрофизикам (к тому времени уже много телескопов по всему земному шару подклю-



Оптическая вспышка при столкновении двух нейтронных звёзд, зарегистрированная телескопом МАСТЕР в Аргентине 17 августа 2017 года.

чилось к наблюдениям вспыхнувшей звезды) удалось измерить скорость расширения оболочки — примерно сто тысяч километров в секунду! Отпали последние сомнения в том, что наблюдалась именно килоновая. Дело в том, что оболочки обычных сверхновых расширяются со скоростями «всего» около тысячи километров в секунду. Со скоростью, втрое меньшей скорости света, может расширяться только оболочка, сброшенная нейтронной звездой во время столкновения. Более того, когда получили первые спектры килоновой, в них оказалось огромное число линий излучения самых разных, в том числе сверхтяжёлых, химических элементов. Такие элементы образуются именно при столкновениях нейтронных звёзд и нигде больше. Ни в оболочках новых, ни в оболочках сверхновых такого разнообразия сверхтяжёлых элементов никто никогда не наблюдал. Яркость килоновой уменьшалась по мере расширения оболочки, и через трое суток звёздочка исчезла, став слабее 19-й величины.

Но открытие свершилось. Система телескопов-роботов МАСТЕР доказала своё мастерство.

Автор и редакция благодарят Владимира Михайловича Липунова за любезное разрешение использовать иллюстрации интернет-журнала «Русский переплёт» (observ.pereplet.ru)

МОЛНИЯ БЬЁТ В ВЫСОКИЕ ДЕРЕВЬЯ

Эту распространённую житейскую мудрость ботаники и экологи проверили на острове Барро-Колорадо, который находится посреди Панамского канала. Если в лесах Севера и средней полосы следы молний — обугленные ветви и обгорелые пни — хорошо заметны, то

в буйном тропическом лесу такие повреждения быстро зарастают лианами, лишайниками, другой флорой. Недавно экологи разместили на острове несколько датчиков грозовых разрядов и автоматических фотокамер. К осени 2019 года они успели зафиксировать более 70 попаданий молнии в деревья. Оказалось, что средний удар грозового

электричества убивает 5 деревьев и повреждает ещё 16 соседних, так как перескакивает на них.

По панамским данным, молния убивает 40,5% больших деревьев, 5,4% деревьев среднего размера и только 2,9% молодых. Если грядущие изменения климата увеличат частоту гроз, жертвы среди высоких деревьев могут участиться.

По статистике, в наших широтах сильнее других пород притягивают молнию дубы (54% попаданий), тополи (24%), ели (10%) и сосны (6%).

ЛЕЧИТЬ КОМАРОВ ОТ МАЛЯРИИ?

За 2017 год в мире отмечено 219 миллионов новых заболеваний малярией и 435 тысяч человек погибших, преимущественно в Африке. Экспериментаторы из университета Нового Орлеана (США) нанесли синтетическое средство от малярии на стекло и поместили его в садок с комарами. Оказалось, что после того, как комар просидит на обработанном стекле не менее 6 минут, возбудители малярии в нём гибнут. Планируют наносить это лекарство на антикомариные сетки. Правда, ко всякому средству малярийный возбудитель со временем вырабатывает устойчивость.

МИКРОСКОП БЕЗ ЛИНЗ

Известна так называемая камера-обскура, своеобразный фотоаппарат, в котором изображение создаётся не линзами, а маленьким отверстием в передней стенке (см. «Наука и жизнь» № 2, 1992 г., с. 123). Такая камера отличается от обычной широким полем зрения и



Фото: Y. Leblin/publicdomainpictures.net



большой глубиной резкости. Нечто подобное, но на современном уровне предложили американские и французские инженеры. Вместо фотоплёнки изображение формируется на матрице типа той, что используется в цифровых фотоаппаратах. Объект помещают прямо на эту матрицу и освещают светодиодом через отверстие диаметром 0,1 мм. Микрокомпьютер (или обычный смартфон) обрабатывает результаты и выдаёт картинку с увеличением не хуже, чем у обычного микроскопа, и с полем зрения в 100 раз шире.

На снимке вверху: в правой руке — модель, надеваемая на фотокамеру смартфона, в левой — рассчитанная на применение с настольным компьютером или ноутбуком.

МОРСКИЕ ЗВЁЗДЫ НА КОРМ СКОТУ

На севере Дании открылась единственная в мире фабрика по переработке морских звёзд в белковую кормовую муку для скота и птиц. В заливе Лим-фьорд эти иглокожие считаются экологическим бедствием, их численность местами достигает 50 особей на 1 м². Они истребляют съедобных моллюсков — мидий и устриц, нанося вред морским плантациям и рыбакам. От-

мершие морские звёзды гниют и разлагаются, отравляя воду. Ранее кормовую муку завозили в Данию из Китая.

ПО СЛЕДАМ ФРАНЦИСКА ПЕРВОГО

Французский историк Стефан Галь заинтересовался смелым походом короля Франциска I, который в 1515 году, едва вступив на престол, отправился завоевывать Италию. Для этого ему с войском пришлось пересечь Альпы на высоте 2641 м. Насколько это было возможно в тяжёлых рыцарских доспехах того времени? Собрав средства в интернете от таких же энтузиастов истории, Галь в составе небольшого отряда повторил поход короля в современных копиях старинных доспехов весом 40 кг. В походе изме-

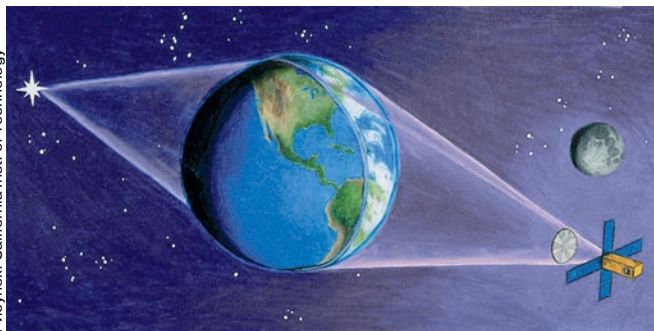
ряли физиологические показатели участников: пульс, температуру, дыхание, выделение пота. Путь в 14 км занял пять часов. Один из «воинов» упал с лошади и слегка поранился, но в целом всё прошло благополучно.

Заметим, что Франциск I тоже успешно прошёл через Альпы, захватил Милан и Геную, но затем был разбит при Павии и отказался от амбициозных замыслов.

ЗЕМЛЯ КАК ОБЪЕКТИВ ТЕЛЕСКОПА

Астроном Дэвид Киппинг (США) предлагает превратить нашу планету в объектив гигантского телескопа. Ведь свет далёких звёзд, проходя через воздушную оболочку Земли, как через огромную линзу, должен преломляться, собираясь в фо-





кус где-то далеко от Земли, в космосе. Вот там, примерно в полутора миллионах километров от планеты, Киппинг предлагает разместить специальный спутник с телескопом метрового диаметра, объективом для которого будет служить атмосфера Земли. Перед телескопом надо будет разместить «зонтик» (см. рисунок), который заслонит слишком яркую Землю. Автор идеи понимает, что картинка в фокусе будет весьма расплывчатой, зато линза атмосферы усилит яркость наблюдаемых объектов в 22 500 раз. Это позволит, например, различать далёкие планеты у других звёзд или, что важнее с практической точки зрения, заранее обнаруживать астероиды, летящие издалека и способные столкнуться с Землёй. Предложение Киппинга будет изучено пока на компьютерных моделях, но возможна и

проверка на миниатюрном искусственном спутнике размером с кухонный тостер.

МУСОР В АСФАЛЬТЕ

В швейцарском городке Церматт, известном центре горнолыжного спорта, для эксперимента замостили одну дорогу асфальтом с примесью 0,3% пластиковых отходов, собранных в основном на промышленных предприятиях (см. фото). Дорожные службы проверяют, насколько хорошо новое покрытие будет переносить колебания температуры с размахом от +30°C летом до -20°C зимой.

В мире ежегодно производится более 400 млн т пластмасс, а используется повторно или перерабатывается менее 10%.

ТАБАК БЕЗ НИКОТИНА

Биологи из университета Дортмунда (Германия) «вы-

резали» из генома табака шесть генетических последовательностей, кодирующих синтез никотина. В полученном табаке, после того как его высушили, оказалось вместо 16 мг никотина на грамм всего 0,04 мг. Правда, придётся ли по вкусу заядлым курильщикам табак без никотина — это открытый вопрос. Ведь никотин стимулирует в мозге производство дофамина, вызывающего хорошее настроение, ради чего и курят табак. И ещё одно сомнение: генетики удалили никотин, но в табачном дыме осталось около 250 ядовитых соединений, из которых 90 относятся к канцерогенным.

ВРЕМЯ, НАЗАД!

Исследователи из Калифорнийского университета в Лос-Анджелесе (США), кажется, нашли «эликсир молодости». Они вводили десяти здоровым добровольцам гормон роста и два распространённых лекарства от диабета. В результате через год такого режима участники опыта, судя по их геномам, помолодели в среднем на 2,5 года. У шести из них эффект омоложения сохранялся ещё не менее полугода.

БУТЫЛКИ НА НЕДОСТУПНОМ ОСТРОВЕ

Ненаселённый островок Инаксессибл (14 км²), что по-английски значит «недоступный», находится в Южной Атлантике, примерно на полпути между Кейптауном и Буэнос-Айресом. Он так удачно расположен, что течения откладывают на нём весь брошенный в океан мусор. Долгосрочные наблюдения показали, что в 1989 году





среди пластиковых бутылок, выброшенных на остров, преобладали сосуды из Южной Америки (67%), в 2009-м с ними почти сравнялись азиатские (по 44 и 41%), а к 2008 году азиатские стали преобладать (74%). Изменились ли океанские течения? Автор исследования Питер Райан из университета Кейптауна (ЮАР) предполагает, что, скорее, выросло количество китайских и японских судов в этом районе и, несмотря на запреты, с них выбрасывают в море пустые бутылки.

МУХИ ДАЛЬНОГО ПОЛЁТА

Как выяснили немецкие энтомологи, два вида мух-журчалок каждую весну летят с европейского континента

в Англию, а осенью возвращаются в Германию. В таких перелётах участвуют до 4 млрд мух. Питаются эти мухи нектаром и пыльцой (см. фото), а потому в Британии они опыляют множество растений, в том числе сельскохозяйственные культуры. А их личинки охотятся на тлей, истребляя ежегодно до 10 млрд этих вредных насекомых.

ЦИФРА ИЛИ БУМАГА?

Суммарный анализ 54 исследований, проведённых с 2000 по 2017 год для сравнения эффективности чтения с бумаги и в интернете, с экрана компьютера или планшета, показал, что печатный текст даёт лучшее понимание

сути прочитанного. Правда, значительную роль играет содержание текста. Читатели одинаково успешно пересказывают сюжеты романов, повестей и рассказов, прочитанных с бумаги или с экрана. Но деловые, научные и научно-популярные тексты лучше читать на бумаге. Как полагают авторы работы, дело в том, что в интернете внимание отвлекается рекламой, поступлением электронных писем и пуш-уведомлений. Исследователей больше всего поразил тот факт, что с годами выросла эффективность усвоения информации читателями из печатных текстов по сравнению с экранными. Хотя, казалось бы, молодое поколение с детства привыкает к цифровым устройствам.

В материалах рубрики использованы сообщения следующих изданий: «Economist» и «Nature» (Великобритания), «Geo», «Mare», «Max Planck Forschung» и «Psychologie Heute» (Германия), «American Economic Review», «Bloomberg Businessweek», «Photonics», «Science», «Science News» (США) и «Science et Vie Junior» (Франция).



ТРАГЕДИЯ ЭЙНШТЕЙНА, или

ОЧЕРК ВТОРОЙ

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

ЭЙНШТЕЙН ПРОТИВ ПАУЛИ. ЕДИНАЯ ТЕОРИЯ ПОЛЯ

«ПУТЁМ ЧИСТЫХ СПЕКУЛЯЦИЙ»

Альберт Эйнштейн расходился во мнениях с коллегами-физиками не только в отношении полноты квантовой механики. Второй причиной противостояния Эйнштейна физическому сообществу была верность единой теории поля, из которой как следствие вытекают законы электромагнетизма, тяготения и квантовой механики. Поискам этой теории — оказавшимся, увы, безрезультатными — учёный посвятил тридцать лет жизни. Большинство учёных относились к единой теории скептически.

Трудно сказать, когда Альберт Эйнштейн впервые стал размышлять над проблемой единой теории поля. В своей нобелевской лекции, прочитанной 11 июля 1923 года не в Стокгольме, где обычно выступают нобелевские лауреаты, а в Гётеборге, на собрании естествоиспытателей Скандинавии, Эйнштейн рассказал о первых попытках построить всеобъемлющую теорию: «Теперь особенно живо волнует умы проблема единой природы гравитационного и электромагнитного полей. Мысль, стремящаяся к единству теории, не может примириться с существованием двух полей, по своей природе совершенно независимых друг от друга. Поэтому делаются попытки построить такую математически единую теорию поля, в которой гравитационное и электромагнитное поля рассматриваются лишь как различные компоненты одного и того же единого поля, причём его уравнения, по возможности, уже не состоят

из логически независимых друг от друга членов»¹.

В той же лекции автор теории относительности и создатель квантовой теории фотоэффекта, за что ему в 1922 году и была присуждена Нобелевская премия за 1921 год, формулирует программу, ставшую для него основным делом жизни. Напомним, что в то время ещё не были открыты ни матричная, ни волновая механика. Но Эйнштейн уже в 1923 году ставит задачу соединить квантовую физику с теорией относительности: «Наконец, не следует забывать, что теорию элементарных электрических образований нельзя отделять от вопросов квантовой теории. Переглотив этой наиболее глубокой физической проблемы современности пока оказалась бессильной и теория относительности. Но если когда-нибудь в результате решения квантовой проблемы форма общих уравнений и претерпит глубокие дальнейшие изменения, — пусть даже совершенно изменятся [те] самые величины, с помощью которых мы описываем элементарные процессы, — от принципа относительности отказываться никогда не придётся; законы, выведенные с его помощью до сих пор, сохранят своё значение по меньшей мере в качестве предельных законов»².

Задача, поставленная Эйнштейном, состояла не только в том, чтобы в одной модели объединить две существовавшие

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

¹ Эйнштейн Альберт. Основные идеи и проблемы теории относительности. Собрание научных трудов в 4 томах. Том II, с. 120—129. — М.: Наука, 1966, с. 127.

² Там же, с. 128—129.

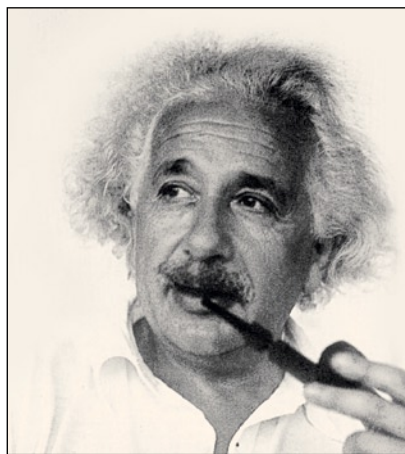
СЧАСТЛИВЫЙ СИЗИФ ● ЛЮДИ НАУКИ

тогда теории поля: электромагнетизм и гравитацию (последняя стала теорией поля именно в общей теории относительности, для Ньютона и его последователей сила тяжести была проявлением пресловутого «дальнодействия»). Из единой теории поля должны вытекать существование и характеристики известных элементарных частиц — электронов и протонов, — а также основные мировые константы: скорость света, заряд электрона, квант действия...

Сейчас единую теорию поля в понимании Эйнштейна немного иронично называют «теорией всего». Она до сих пор окончательно не построена, несмотря на многочисленные попытки покорить эту недостижимую научную вершину. С позиций сегодняшнего состояния науки у Эйнштейна было мало шансов построить желанную общую теорию: ведь в его время были известны только два поля, которые хотелось объединить, и ничего не знали ни о сильном, ни о слабом взаимодействии. Кроме электронов и протонов никто не представлял себе других элементарных частиц — нейтронов, нейтрино... Оптимизм и веру в успех вселяли грандиозные результаты общей теории относительности. Поэтому сам Эйнштейн был уверен в скором достижении цели. И не он один.

В самом начале к проблеме единой теории поля обратились, как ни странно, математики. Герман Вейль, который во второй половине 1920-х годов помог Эрвину Шрёдингеру в построении волновой механики, в 1918 году предложил обобщить геометрию общей теории относительности, что позволило бы, по его мнению, включить в новую схему и электромагнитные явления.

Эйнштейн и Вейль были хорошо знакомы. В 1913 году двадцатидевятилетний приват-доцент Гёттинггенского университета Герман Вейль принял приглашение стать



Альберт Эйнштейн летом 1934 года. Фото: Архив Лотты Якоби, университет Нью-Гемпшира, США.

ординарным профессором цюрихского Политехникума, где тогда ещё работал профессор Эйнштейн перед своим переездом в Берлин в 1914 году. Так что первые шаги создания общей теории относительности проходили на глазах любимого ученика Гильберта.

В 1918 году Герман Вейль опубликовал книгу «Пространство, время, материя. Лекции по общей теории относительности», которую высоко оценил Эйнштейн. В рецензии на книгу он писал: «Каждому, кто пожелает сам поработать в этой области, рецензируемая книга окажет неоценимую услугу, не говоря уже о той радости, которую доставит её изучение. <...> Труд, затраченный на прочтение этой книги, окупится с лихвой, и вряд ли найдётся кто-нибудь, кто не почерпнёт для себя из неё хоть что-нибудь новое»³.

Правда, создатель общей теории относительности замечает, что у «прирождённого математика», как он называет автора книги, не всё гладко с физической картиной мира. В той же рецензии Эйнштейн отмечает: «Для полноты следует упомянуть, что я не совсем согласен с точкой зрения автора по поводу закона сохранения энергии, а также по вопросу о соотношении между

³ Вейль Герман. Пространство, время, материя. Лекции по общей теории относительности / Пер. с нем. В. П. Визгина. — М.: Янус, 1996, с. 428—429.



Теодор Калуца, ориентировочно 1940-е годы. Фото: Архив P. Roquette, Heidelberg (Oberwolfach Photo Collection).

утверждениями теоретической физики и действительностью»⁴.

Вскоре после завершения книги Вейль написал статью, в которой сделал попытку построить единую теорию, объединяющую гравитацию и электромагнетизм. Рукопись он послал Эйнштейну с просьбой представить её Прусской академии наук для публикации.

Первая реакция прусского академика была восторженной: «*Это первоклассный ход гения*»⁵. Но достаточно быстро Эйнштейн заметил главный недостаток работы: из неё следовало, что длина предметов и показания часов зависят от предыстории. Если бы это было так, то атомы водорода, например, имели бы разный спектр в зависимости от их происхождения, что явно противоречит опыту. Берлинский профессор элегантно отметил этот дефект теории в письме цюрихскому коллеге: «*Ваши рассуждения отличаются чудесной законченностью. Если не принимать во внимание несоответствие с действительностью, то это грандиозное достижение мысли*»⁶.

От первого знакомства с попыткой создания единой теории поля у Эйнштейна осталось ощущение, что одной математикой проблему не решить, нужна глубокая физическая идея. В письме от 6 июня 1922 года Эйнштейн сообщает «прирождённого математика» Герману Вейлю: «*Я считаю, что для действительного продвижения вперёд нужно вновь подсмотреть в природе некоторые общие принципы*»⁷.

Однако новая идея пришла снова от математика. В 1919 году профессор-математик Теодор Калуца из Кёнигсберга предложил добавить пятое измерение к четырём измерениям пространства — времени, введённым ещё Германом Минковским. Пятое измерение открывало новые возможности для формулирования единой теории поля, включающей гравитацию и электромагнетизм.

Сейчас этот подход известен как теория Калуцы — Кляйна. Свой вклад в неё внёс в 1926 году Оскар Кляйн, в то время ассистент Нильса Бора. Оскар надеялся не только получить объединение электромагнетизма и гравитации, но и вывести из единой теории поля основные положения квантовой механики, только-только становящейся на ноги новой научной теории.

Эйнштейн обратил внимание на идею пятого измерения ещё до дополнений Кляйна. В апреле 1919 года берлинский профессор писал коллеге из Кёнигсберга: «*Идея создания (единой теории поля. — Прим. Е. Б.) с использованием пятимерного цилиндрического мира никогда не приходила мне в голову... На первый взгляд эта идея нравится мне чрезвычайно*»⁸.

В начале мая Эйнштейн снова написал Калуце: «*Формальная целостность Вашей теории просто поражает*»⁹. Правда, в Докладах Прусской академии наук работа Калуцы была напечатана лишь два года спустя. Альберт Эйнштейн представил статью 8 декабря 1921 года. Причина такой задержки мне не известна.

Какое-то время Эйнштейн полагал, что на этом пути можно прийти к желанной единой теории поля, из которой следовало бы, в частности, существование электронов и протонов. В июне 1922 года Альберт пи-

⁴ Вейль Герман. Пространство, время, материя. Лекции по общей теории относительности / Пер. с нем. В. П. Визгина. — М.: Янус, 1996, с. 429.

⁵ Айзексон Уолтер. Альберт Эйнштейн. Его жизнь и его Вселенная. — М.: АСТ, 2016, с. 426.

⁶ Fölsing Albrecht. Albert Einstein. Eine Biographie. — Ulm: Suhrkamp, 1995, S. 633.

⁷ Пайс Абрагам. Научная деятельность и жизнь Альберта Эйнштейна / Пер. с англ. В. И. и О. И. Мадарских. Под редакцией А. А. Логунова. — М.: Наука, 1989, с. 313. В кн.: Fölsing Albrecht. Albert Einstein. Eine Biographie. — Ulm: Suhrkamp, 1995, S. 633 — это письмо ошибочно датировано 26 мая 1923 года.

⁸ Там же, с. 315.

⁹ Там же.

сал Герману Вейлю: «Я чувю, что это предложение ближе всего к реальности»¹⁰.

Однако достаточно быстро Эйнштейн понял, что вывести из уравнений Калуцы существование электрона не удаётся. Математика снова, как и у Вейля, была элегантно и красивой, но имела мало общего с физическим миром.

Подобная судьба ожидала и предложение Артура Эддингтона, прославившегося тем, что британские астрономические экспедиции в 1919 году, наблюдавшие под его руководством солнечное затмение в Южном полушарии, экспериментально подтвердили выводы общей теории относительности. От физических экспериментов Эддингтон решил перейти к теории и год спустя опубликовал книгу «Пространство, время, гравитация», написанную явно под влиянием идей Германа Вейля. Следующим шагом Эддингтона было обобщение подхода Вейля, при котором снимались некоторые искусственные ограничения в использовании римановой геометрии. В качестве основного математического понятия выступала так называемая аффинная связность¹¹. В аннотации к статье, содержащей эти результаты, автор писал: «Обобщение евклидовой геометрии позволяет исследовать гравитацию. Обобщение римановой геометрии позволяет изучать электромагнитную силу. Что ещё можно получить при новом обобщении? Ясно, что немаквелловские связывающие силы, которые удерживают электрон. Но это сложная проблема, я не могу сказать, удастся ли нынешнему обобщению представить материалы для её решения. Предлагаемая работа не претендует на поиск неизвестных физических законов, в ней ставится лишь задача консолидации законов известных»¹².

Эйнштейн оценил попытку Эддингтона поначалу как чисто математическое построение. Герману Вейлю Альберт писал в июне 1922 года о статье английского



Фото: Wikimedia Commons/CC BY-SA 2.0

Герман Вейль, ориентировочно 1940-е годы. Фото: ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv.

астронома: «Прекрасная рама, но абсолютно не видно, чем её можно было бы заполнить»¹³.

Отсутствие необходимого физического обоснования у попыток Вейля и Эддингтона соединить в одной теории электромагнетизм и гравитацию подчёркивал Эйнштейн в письме Цангеру 18 июня 1922 года: «В научном плане пока ничего особенного. Гравитационное поле всё ещё стоит независимо от электромагнитного. То, что в этом отношении сделали Вейль и Эддингтон, прекрасно, но неверно. Истину невозможно найти путём чистых спекуляций. Пути Господни неисповедимы. Мне непонятно, почему мы считаем, что скоро раскроем тайны квантов. В моей голове в

Артур Эддингтон. Фото: Библиотека Конгресса, США.



Фото: Wikimedia Commons/PD

¹⁰ Fölsing Albrecht. Albert Einstein. Eine Biographie. — Ulm: Suhrkamp, 1995, S. 634.

¹¹ Eddington Arthur. A generalisation of Weyl's theory of the electromagnetic and gravitational fields. Proceeding of the Royal Society, Vol. 99, Issue 697, p. 104—122. 1921.

¹² Там же, p. 104—105.

¹³ Fölsing Albrecht. Albert Einstein. Eine Biographie. — Ulm: Suhrkamp, 1995, S. 635.

этом отношении не стало светлее, так велико число отдельных фактов, которые в этой области надо увязать воедино»¹⁴.

Что касается квантов, то ровно через три года, в июне 1925-го, Вернер Гейзенберг на острове Гельголанд совершит прорыв, закончившийся знаменитой «работой трёх» и созданием квантовой механики, которую Эйнштейн так и не признает законченной теорией. А вот с подходами Вейля и Эддингтона к единой теории поля он взялся разобраться сам. После основательных раздумий Эйнштейн увидел здесь ещё не раскрытые возможности и решил пройти путь, намеченный коллегами-математиками, до конца. Хорошим стимулом для такой работы послужило путешествие в Японию, особенно долгое морское плавание на роскошном океанском лайнере. Ещё в апреле 1922 года Альберт писал другу Цангеру в Цюрих: «Несказанно мечтаю об одиночестве, поэтому охотно еду в октябре в Японию, так как это означает 12 недель покоя на море»¹⁵.

Путешествие не разочаровало любителя одиночества. В письме Нильсу Бору от 10 января 1923 года, написанном на борту корабля, Эйнштейн хвалил «великолепное существование для человека, склонного к раздумьям — словно в монастыре»¹⁶.

Правда, и развлечений на борту было предостаточно. В дневнике, который Альберт вёл во время этого путешествия, читаем: «В последний жаркий день — маскарад пассажиров. Японцы — виртуозы в этом искусстве. В последнее время познакомился с приятными людьми. Греческий посланник, который из Японии возвращается домой, симпатичная английская вдова, которая, несмотря на мои протесты, жертвует фунт Иерусалимскому университету; не забыть супружескую пару Окута, тончённые, обходительные японские торговцы, с которыми мы много болтали на корабле»¹⁷.

И в другие дни культурная жизнь на палубах и в залах океанского лайнера не затихала. Но пассажир Эйнштейн в развлечениях, как правило, не участвовал: он напряжённо работал. Корабль миновал Шанхай, Гонконг, Сингапур, Коломбо, но местные достопримечательности не интересовали профессора, которому всего два месяца назад официально присудили Нобелевскую премию по физике за 1921 год. На церемонию награждения в Сток-

гольме Эйнштейн не поехал. Сейчас он был целиком поглощён новой работой — ему казалось, что цель почти достигнута — единая теория поля вот-вот будет построена. В упомянутом письме Бору от 10 января 1923 года Эйнштейн не скрывает торжества: «Уверен, что я наконец понял связь между электричеством и гравитацией»¹⁸.

«ХОЛОДНАЯ, КАК МРАМОР, УЛЫБКА ПРИРОДЫ»

Когда в первый день февраля 1923 года океанский лайнер «Гаруна Мару», построенный в Японии годом раньше, прибыл в египетский Порт-Саид, статья Эйнштейна «К общей теории относительности» была готова. В конце её автор приписал название лайнера и месяц: январь 1923 года. Эта работа развивала идеи Вейля и Эддингтона, соединяя их с общим подходом Гамильтона, принятым в классической механике.

Новый текст казался Эйнштейну столь важным, что он, не медя ни дня, прямо из Порт-Саида отправил рукопись в Берлин, где его верный друг и коллега Макс Планк уже 15 февраля представил статью Эйнштейна для публикации в Докладах Академии.

Статья заканчивалась предельно оптимистично: «Изложенное выше исследование показывает, что общая идея Эддингтона в соединении с принципом Гамильтона приводит к теории, почти полностью свободной от произвола, отражающей наши современные знания о гравитации и электричестве и объединяющей оба вида поля по-настоящему, законченным образом»¹⁹.

Вернувшись в Берлин, Эйнштейн выступил в Прусской академии с докладом об объединении в единое целое гравитационного и электромагнитного полей, опубликовал ещё две работы, развивавшие этот подход.

¹⁴ Seelenverwandte: Der Briefwechsel zwischen Albert Einstein und Heinrich Zangger (1910—1947). Schulmann, Robert (Hrsg.). — Zürich: NZZ Libro, 2012, S. 386.

¹⁵ Там же.

¹⁶ Fölsing Albrecht. Albert Einstein. Eine Biographie. — Ulm: Suhrkamp, 1995, S. 635.

¹⁷ Hermann Armin. Einstein. Der Weltweise und sein Jahrhundert. Eine Biographie. — München: R. Piper, 1994, S. 295.

¹⁸ Айзексон Уолтер. Альберт Эйнштейн. Его жизнь и его Вселенная. — М.: АСТ, 2016, с. 428.

¹⁹ Эйнштейн Альберт. К общей теории относительности. Собрание научных трудов в 4 томах. Том II, с. 134—141. — М.: Наука, 1966, с. 141.

Активность автора теории относительно не осталась незамеченной журналистами. Мир не забыл эйфорию и всеобщее ликование после подтверждения новой теории тяготения в 1919 году. Теперь от Эйнштейна ждали ещё одной сенсации. Газета «The New York Times» вышла 27 марта 1923 года с заголовком: «Эйнштейн описывает свою новейшую теорию». Правда, один из подзаголовков гласил: «Дилетантам не понять». Но сам автор «новейшей теории» успокоил журналистов: «Я могу в одном предложении всё объяснить. Речь идёт о связи между электричеством и гравитацией»²⁰.

Кроме того, Эйнштейн подчеркнул роль Эддингтона, отметив, что его работа «основана на теориях английского астронома»²¹.

В письме Герману Вейлю от 23 мая 1923 года Альберт уточняет задачу: «...обязательно нужно опубликовать что-нибудь своё, так как идею Эддингтона нужно разработать до конца»²².

Уже тогда интуиция великого физика не обманывала его — грандиозность поставленной задачи явно превышала человеческие возможности. Через три дня, 26 мая 1923 года, он признавался Вейлю: «Я вижу холодную, как мрамор, улыбку безжалостной Природы, которая щедро наделила нас стремлениями, но обделила умственными способностями»²³.

Но опускать руки Эйнштейн не привык. Он развивает идеи Вейля и Эддингтона в серии статей, но уже ясно понимает, что полноценной единой теории поля, из которой следовало бы существование и свойства элементарных частиц, на этом пути не получишь. Статья «Теория аффинного поля», опубликованная в журнале «Nature»

²⁰ Айзексон Уолтер. Альберт Эйнштейн. Его жизнь и его Вселенная. — М.: АСТ, 2016, с. 429.

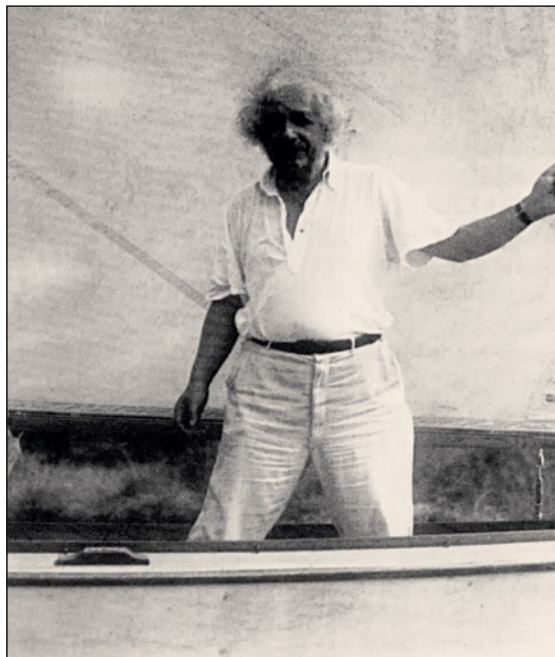
²¹ Там же.

²² Пайс Абрагам. Научная деятельность и жизнь Альберта Эйнштейна / Пер. с англ. В. И. и О. И. Мандарских. Под редакцией А. А. Логунова. — М.: Наука, 1989, с. 329.

²³ Там же.

²⁴ Эйнштейн Альберт. Теория аффинного поля. Собрание научных трудов в 4 томах. Т. II, с. 149—153. — М.: Наука, 1966, с. 153.

²⁵ Einstein Albert. Gibt es eine Gravitationswirkung die der elektromagnetischen Induktionswirkung analog ist? Vierteljahrsschrift für gerichtliche Medizin (Ser. 3), В. 44, S. 37—40. 1912. Русский перевод опубликован в первом томе Собрания научных трудов Эйнштейна.



Альберт Эйнштейн на яхте, 1934 год. Фото: Архив Лотты Якоби, университет Нью-Гемпшира, США.

в 1923 году, заканчивается пророческими словами: «Из теории естественным путём следуют как известные законы гравитационного и электромагнитного полей, так и связь этих двух видов поля; однако она ничего не говорит о структуре электронов»²⁴.

Эйнштейн остро чувствовал, что для построения единой теории поля ему не хватает, во-первых, опытных данных и, во-вторых, некоторой направляющей физической идеи. Когда он работал над специальной и общей теориями относительности, в его распоряжении было и то и другое.

Экспериментальные данные для создания единой теории поля были жизненно необходимы. Об одном эксперименте в области гравитации Эйнштейн задумался ещё в 1912 году, до завершения общей теории относительности. В журнале по судебной медицине, к которому явно имел отношение Генрих Цангер, была опубликована статья Эйнштейна «Существует ли гравитационное воздействие, аналогичное электромагнитной индукции?»²⁵. В 1922 году, став директором Института физики Общества кайзера Вильгельма,



Вальтер Герлах, ориентировочно 1940-е годы.
Фото: Архив Немецкого музея, Мюнхен.

Эйнштейн предложил знаменитому экспериментатору Вальтеру Герлаху провести соответствующие опыты. Как вспоминал потом Герлах, измерения должны были проводиться около потоков воды или водопадов²⁶. Работа Герлаха должна была быть оплачена из бюджета института, единственным сотрудником которого был его директор. Но условием, поставленным Эйнштейном, была полная концентрация на этой работе, прекращение всех других научных экспериментов.

Герлаху задание Эйнштейна показалось слишком туманным, и он отказался. Единая теория поля так и осталась без экспериментального основания. Эйнштейну ничего не оставалось, как всё больше и больше полагаться на математику, вместо физики. Такое изменение его подхода к научным проблемам происходило постепенно.

Вплоть до создания общей теории относительности он был убеждён, что в основе новой физической теории должен лежать именно «*подслушанный у природы общий принцип*», как он выразился в упомянутом письме Герману Вейлю 6 июня 1922 года. О том же писал Эйнштейн патриарху гёттингенской математики Феликсу Клейну в 1917 году: «*Формальные аспекты очень ценны, когда они служат для окончательной формулировки уже найденной истины, но они почти постоянно подводят, когда их используют в качестве эвристических средств*»²⁷.

Поворот к математическому взгляду на физический мир замечен впервые в нобелевской лекции Эйнштейна, которую мы цитировали. Именно тогда, 11 июля 1923 года, в Гётеборге он провозгласил: «*Теория тяготения (т.е. риманова геометрия — с точки зрения математического формализма. — Прим. А. Эйнштейна) должна быть обобщена так, чтобы она охватывала также и законы электромагнитного поля. К сожалению, при этой попытке мы не можем опереться на опытные факты, как при построении теории тяготения (равенство инертной и тяжёлой массы. — Прим. А. Эйнштейна), а вынуждены ограничиться критерием математической простоты, который не свободен от произвола*»²⁸.

Далее он конкретизирует свой подход, описывая путь, по которому надеется прийти к единой теории поля. Путь этот чисто математический, не освещён ни одной физической идеей: «*Важнейшее понятие римановой геометрии, на котором основаны и уравнения тяготения, — „кривизна пространства“ — в свою очередь основывается исключительно на „аффинной связи“. Если задать такую аффинную связь в некотором континууме, не основываясь с самого начала на метрике, то получается обобщение римановой геометрии, в котором всё же сохраняются важнейшие выведенные ранее величины. Находя наиболее простые дифференциальные уравнения, которым можно подчинить аффинную связь, мы вправе надеяться, что натолкнёмся на такое обобщение уравнений тяготения, которое будет содержать в себе также и законы электромагнитного поля*»²⁹.

В этой формулировке чётко просматривается основное отличие зрелого Эйнштейна, ищущего разгадку тайны «холодной, как мрамор, улыбки безжалостной природы» в мире абстрактных математических конструкций, от юного гения, физическая интуиция которого позволяла почти без математики открывать фундаментальные

²⁶ Gerlach Walter. Erinnerungen an Albert Einstein 1908 — 1930. — Weinheim, Physikalische Blätter. B. 35, N. 3, S. 93—102. 1979, S. 98.

²⁷ Fölsing Albrecht. Albert Einstein. Eine Biographie. — Ulm: Suhrkamp, 1995, S. 637.

²⁸ Эйнштейн Альберт. Основные идеи и проблемы теории относительности. Собрание научных трудов в 4 томах. Том II, с. 120—129. — М.: Наука, 1966, с. 127—128.

²⁹ Там же. с. 128.

законы Вселенной там, где никто не видел ничего нового. Такому способу поиска научной истины учёный остался приверженным до конца жизни, хотя выдающихся результатов, сравнимых с достижениями «раннего Эйнштейна», этот способ не принёс.

Предельно чётко выразил Альберт Эйнштейн своё новое кредо в так называемой Спенсеровской лекции, прочитанной в Оксфорде 10 июня 1933 года. Если сравнить положения этой лекции с тем, что писал молодой Эйнштейн Феликсу Клейну в 1917 году, то можно подумать — это мысли двух разных людей. Мы уже цитировали то письмо, в котором он предостерегал патриарха математической школы Гёттингена от использования математического формализма для поиска истины, рекомендуя применять его только на этапе оформления окончательных результатов³⁰. В оксфордской лекции он говорил прямо противоположное: *«Весь предшествующий опыт убеждает нас в том, что природа представляет собой реализацию простейших математически мыслимых элементов. Я убеждён, что посредством чисто математических конструкций мы можем найти те понятия и закономерные связи между ними, которые дадут нам ключ к пониманию явлений природы»*³¹.

То есть понимание явлений природы следует искать именно в тех самых «формальных аспектах», которым он не доверял в 1917 году. А опыт, который, по мнению молодого Эйнштейна, помогал найти *«подслушанный у природы общий принцип»*, в глазах зрелого учёного играл лишь вспомогательную роль, проверяя

работоспособность математического аппарата: *«Опыт может подсказать нам соответствующие математические понятия, но они ни в коем случае не могут быть выведены из него. Конечно, опыт остаётся единственным критерием пригодности математических конструкций физики. Но настоящее творческое начало присуще именно математике»*³².

Если раньше создатель теории относительности был, прежде всего, физиком, использовавшим математику для оформления своих идей, то теперь, по его мнению, царицей наук вновь стала математика, а физика с её экспериментами уступила ей своё ведущее положение. Не зря в письме Эйнштейну от 19 декабря 1929 года Вольфганг Паули метко и едко подметил: *«Остаётся только Вас поздравить (или, лучше сказать, выразить соболезнование) с тем, что Вы перешли к чистым математикам»*³³.

Эйнштейн продолжал упорно работать. Часто казалось, что успех достигнут, но на смену короткой радости приходило новое разочарование. В июле 1925 года в Докладах Прусской академии наук была опубликована его статья «Единая полевая теория тяготения и электричества», в предисловии к которой довольный собой автор пишет: *«Теперь я гдую, что после двухлетних непрерывных поисков нам удалось получить истинное решение, которое и излагается ниже»*³⁴.

Однако эйфория длилась недолго, чуть больше месяца. В письме Паулю Эренфесту от 18 августа 1923 года Эйнштейн признаётся: *«Я опять предложил теорию тяготения—электричества, очень красивую, но сомнительную»*³⁵.

А ещё через месяц, 18 сентября, в письме тому же адресату Эйнштейн выражается более определённо: *«Этим летом изложил на бумаге очень соблазнительные идеи о тяготении—электричестве... но сейчас у меня возникли серьёзные сомнения в их правильности»*³⁶.

И наконец, ещё через два дня, опять в письме Эренфесту от 20 сентября, — полная капитуляция: *«Работа, которую я сделал этим летом, нигде не годится»*³⁷.

Но Эйнштейн не тот человек, который складывает оружие при неудаче. Он ищет другие подходы к поставленной им самим немислимо сложной задаче. В 1927 году

³⁰ Fölsing Albrecht. Albert Einstein. Eine Biographie. — Ulm: Suhrkamp, 1995. S. 637.

³¹ Эйнштейн Альберт. О методе теоретической физики. Собрание научных трудов в 4 томах. Том IV, с. 181—186. — М.: Наука, 1967, с. 184.

³² Там же.

³³ Pauli Wolfgang. Wissenschaftlicher Briefwechsel mit Bohr, Einstein, Heisenberg u. a. Band I, 1919—1929. Hrsg. v. Hermann Armin u. a. — Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo: Springer Verlag, 1979, S. 527.

³⁴ Эйнштейн Альберт. Единая полевая теория тяготения и электричества. Собрание научных трудов в 4 томах. Т. II, с. 171—177. — М.: Наука, 1966, с. 171.

³⁵ Пайс Абрагам. Научная деятельность и жизнь Альберта Эйнштейна / Пер. с англ. В. И. и О. И. Мацарских. Под редакцией А. А. Логунова. — М.: Наука, 1989, с. 330.

³⁶ Там же.

³⁷ Там же.



Пауль Эренфест, 1910-е годы.

ему снова показалось, что идея Калуцы о пятом измерении — это то, что ему нужно. Он пишет две статьи под общим названием «К теории связи гравитации и электричества Калуцы» и радостно сообщает другу Эренфесту в письме от 21 января 1928 года: «Да здравствует пятое измерение!»³⁸.

Правда, к обеим статьям 1927 года о подходе Калуцы он делает примечание при корректуре: «Г. Мандель сообщил мне, что изложенные здесь результаты не новы и содержатся в работах Клейна»³⁹.

Другими словами, ничего нового работы Эйнштейна 1927 года по сравнению с результатами Оскара Кляйна 1926 года не несут. Публикация статей в Докладах Прусской академии была излишней.

После этих статей Эйнштейн снова обратился к расширениям римановой геометрии и ввёл новое математическое понятие абсолютного, или дальнего, параллелизма (Fernparallelismus). Поясняя смысл введённого понятия, автор пишет: «Интересно сопоставить теорию Римана, её модификацию, предложенную Вейлем, и развитую выше теорию. Для векторов, разделённых конечным расстоянием: в теории Вейля — невозможно сравнение ни по длине, ни по направлению; в теории Римана — возможно сравнение по длине, но не по направлению; в рассмотренной здесь теории — возможно сравнение и по длине, и по направлению»⁴⁰.

Вслед за этой чисто математической работой (большая редкость для молодого Эйнштейна!) он опубликовал очередную

статью на волнующую его в последние годы тему: «Новая возможность единой теории поля тяготения и электричества». Обе статьи разделяет всего неделя: первая датирована 7 июня, вторая — 14 июня 1928 года. Автор снова не скрывает оптимизма — построенный им математический аппарат вот-вот позволит заменить общую теорию относительности ещё более общей единой теорией поля: «В краткой статье, опубликованной несколько дней назад в этом журнале (речь идёт о работе «Геометрия Римана с сохранением понятия "абсолютного" параллелизма». — **Прим. Е. Б.**), я показал, каким образом можно с помощью n -полюсов построить геометрическую теорию, основанную на фундаментальных понятиях метрики Римана и „абсолютного“ параллелизма. Вопрос о том, может ли эта теория служить для описания физических закономерностей, при этом оставался открытым. После этого я обнаружил, что из подобной теории совсем просто и естественно получаются, по крайней мере в первом приближении, законы тяготения и электродинамики. Поэтому можно думать, что эта теория вытеснит первоначальный вариант общей теории относительности»⁴¹.

Как и раньше, подобным надеждам не суждено было сбыться: Эйнштейну никак не удавалось получить уравнения, в которых гравитационное и электромагнитное поля были бы разделены⁴². Он пытался вывести уравнения поля, справедливые как для гравитации, так и для электромагнетизма, из принципа Гамильтона, считавшегося универсальным для всей физики. Долгое время эти попытки не удавались, но в январе 1929 года Эйнштейн представил в «Доклады Прусской академии наук»

³⁸ Там же, с. 331.

³⁹ Эйнштейн Альберт. К теории связи гравитации и электричества Калуцы. Собрание научных трудов в 4 томах. Том II, с. 193—197. — М.: Наука, 1966, с. 197.

⁴⁰ Эйнштейн Альберт. Геометрия Римана с сохранением понятия «абсолютного» параллелизма. Собрание научных трудов в 4 томах. Т. II, с. 223—228. — М.: Наука, с. 228.

⁴¹ Эйнштейн Альберт. Новая возможность единой теории поля тяготения и электричества. Собрание научных трудов в 4 томах. Т. II, с. 229—233. — М.: Наука, 1966, с. 229.

⁴² Пайс Абрагам. Научная деятельность и жизнь Альберта Эйнштейна / Пер. с англ. В. И. и О. И. Мацарских. Под редакцией А. А. Логунова. — М.: Наука, 1989, с. 332.

шестистраничную заметку под заголовком «К единой теории поля», в которой излагался «*удовлетворительный способ вывода уравнений*»⁴³.

«ВЫ ВСЁ-ТАКИ БЫЛИ ПРАВЫ, НЕГОДНИК ВЫ ЭТАКИЙ»

Появлению этой заметки предшествовали странные события. Снова каким-то образом в прессу просочилась информация, что автор теории относительности в очередной раз готовится потрясти научный мир. Триумф Эйнштейна в 1919 году не давал журналистам покоя и десять лет спустя. В ноябре 1928 года в газете «New York Times» появились две заметки, посвящённые новой работе знаменитого физика: 4 ноября газета сообщила, что «*Эйнштейн на пороге великого открытия, но не терпит любопытства*», а 14 ноября уточнила — «*Эйнштейн проявляет сдержанность по поводу новой работы. Он не хочет „девать шкуру неубитого медведя“*». О том же писал и журнал «Nature»⁴⁴.

К этому времени квантовая механика уже оформилась как самостоятельная наука о микромире, остался в истории Пятый Сольвеевский конгресс 1927 года, убедивший научный мир в истинности новой теории, большинство физиков приняли копенгагенскую интерпретацию Бора — Гейзенберга и статистическую концепцию Макса Борна. Альберт Эйнштейн, скептически относящийся к обоим подходам, оказался на обочине столбовой дороги физики. В глазах многих коллег его неустанные попытки построить единую теорию поля выглядели чудачеством. Но для широкой публики он по-прежнему

был суперзвездой, для журналистов — желанным героем будущих сенсационных репортажей.

Ещё до выхода в свет статьи Эйнштейна «К единой теории поля» её содержание и результаты обсуждались в газете «New York Times». Вот некоторые цитаты из её заметок: «*12 января. Эйнштейн расширяет теорию относительности. Новая работа призвана объединить законы гравитационного поля и электромагнетизма. Он называет это своим „Священным писанием“*. На подготовку учёному из Берлина понадобилось десять лет»⁴⁵.

Через неделю газета снова обращается к той же теме: «*19 января. Эйнштейн поражен суматохой, которую вызвала его работа. Он держит в напряжённом ожидании сотню журналистов*»⁴⁶.

В том же номере: «*БЕРЛИН: последнюю неделю все представленные здесь журналисты пытались раздобыть пятистраничную (на самом деле, шестистраничную. — Прим. Е. Б.) рукопись статьи г-ра Альберта Эйнштейна “Новая теория поля”. Более того, со всего света получены сотни телеграмм с оплаченным ответом и несметное число писем с просьбой прислать детальное изложение или саму статью*»⁴⁷.

Ещё через шесть дней: «*25 января. Последняя работа профессора Альберта Эйнштейна „Новая теория поля“⁴⁸, готовящаяся к выходу из печати, сводит к одной формуле все основные законы релятивистской механики и электричества, говорит человек, переводивший её на английский*»⁴⁹.

Видя такой интерес прессы, Эйнштейн за несколько дней до выхода в свет своей статьи дал интервью лондонской газете «Daily Chronicle», в котором описал надежды, возлагаемые на единую теорию поля: «*Загачей моей работы является дальнейшее упрощение теории и, в частности, сведение к одной формуле, объединение поля тяготения и электромагнитного поля. Поэтому я назвал работу исследованием „единой теории поля“... Теперь и только теперь мы знаем, что силы, которые движут электроны по эллипсам вокруг ядер в атомах, — те же, что и силы, движущие Землю в её годичном пути вокруг Солнца, и те же, которые приносят к нам лучи света и*

⁴³ Эйнштейн Альберт. К единой теории поля. Собрание научных трудов в 4 томах. Том II, с. 252—259. — М.: Наука, 1966, с. 252.

⁴⁴ Пайс Абрагам. Научная деятельность и жизнь Альберта Эйнштейна / Пер. с англ. В. И. и О. И. Мацарских. Под редакцией А. А. Логунова. — М.: Наука, 1989, с. 332.

⁴⁵ Айзексон Уолтер. Альберт Эйнштейн. Его жизнь и его Вселенная. — М.: АСТ, 2016, с. 431.

⁴⁶ Пайс Абрагам. Научная деятельность и жизнь Альберта Эйнштейна / Пер. с англ. В. И. и О. И. Мацарских. Под редакцией А. А. Логунова. — М.: Наука, 1989, с. 333.

⁴⁷ Айзексон Уолтер. Альберт Эйнштейн. Его жизнь и его Вселенная. — М.: АСТ, 2016, с. 431.

⁴⁸ Статья носила название «К единой теории поля».

⁴⁹ Айзексон Уолтер. Альберт Эйнштейн. Его жизнь и его Вселенная. — М.: АСТ, 2016, с. 431.



Вольфганг Паули с Георгием Гамовым в кабинете Политехникума в Цюрихе, 1931 год. Фото из книги: Charles P. Enz, Karl v. Meyenn (Herausgeber). Wolfgang Pauli. Das Gewissen der Physik. — Verlag Vieweg & Sohn. Braunschweig, Wiesbaden, 1988.

тепло, делающее возможным жизнь на нашей планете»⁵⁰.

Когда ожидаемая с таким нетерпением статья, поступившая в редакцию 30 января 1929 года, вышла наконец в свет, Прусская академия напечатала тысячу экземпляров её оттисков. Весь тираж был мгновенно распродан. Тогда Академия допечатала ещё три тысячи экземпляров. Об одном из них, попавших в Лондон, писал Эйнштейну Артур Эддингтон: «Вас, возможно, позабавит то, что один из крупных лондонских универмагов выставил в витрине Вашу статью (все шесть страниц, наклеенных на стекло), чтобы прохожие могли её прочитать. Около этой витрины собираются огромные толпы»⁵¹.

До Америки оттиски шли тогда долго, а нетерпение публики было так велико, что газета «New York Herald Tribune» решилась на перепечатку научной статьи Эйнштейна на своих страницах. Перевод статьи на английский вместе со всеми формулами был опубликован 1 февраля 1929 года. Текст был передан через океан по телексу, но так как этот способ передачи информации

подразумевал кодирование только латинских букв и цифр, то по заданию газеты один профессор Колумбийского университета разработал специальную систему кодирования для формул и греческих букв. Статья, преобразованная по этой схеме, передавалась из Берлина в Нью-Йорк, где специалисты снова переводили её в исходный вид⁵². Думаю, немногие из читателей нью-йоркской газеты разобрались в сложных обозначениях ковариантных и контравариантных тензоров, не говоря уже о понятиях тензорной плотности, метрики Римана и абсолютного параллелизма, на которых построена статья Эйнштейна. Но тираж газеты эта публикация, без сомнения, повысила.

Как и предыдущие работы Эйнштейна по этой теме, статья «К единой теории поля» заканчивалась оптимистично, но с долей сомнения: «Более глубокое исследование следствий уравнений поля должно показать, действительно ли метрика Римана в соединении с абсолютным параллелизмом даёт адекватное понимание физических свойств пространства. Согласно нашему исследованию, это не кажется невероятным»⁵³.

Вскоре, правда, окажется, что и этот оптимизм был преждевременным, но Эйнштейн не собирался сдаваться. Он пишет серию статей, уточняющих его построения. Некоторые из этих работ адресованы не специалистам, а достаточно широкой аудитории. В них автор доступным неспециалисту языком говорит о достижениях и проблемах на пути к заветной цели. Показательна статья «О современном состоянии теории поля», написанная в том же 1929 году. В ней Эйнштейн рассказывает историю становления теории поля, представляющую, с его точки зрения, «наиболее глубокую концепцию теоретической физики со времени основания последней

⁵⁰ Эйнштейн Альберт. К единой теории поля. Собрание научных трудов в 4 томах. Том II, с. 252—259. — М.: Наука, 1966, с. 259.

⁵¹ Пайс Абрагам. Научная деятельность и жизнь Альберта Эйнштейна / Пер. с англ. В. И. и О. И. Мацарских. Под редакцией А. А. Логунова. — М.: Наука, 1989, с. 333.

⁵² Fölsing Albrecht. Albert Einstein. Eine Biographie. — Ulm: Suhrkamp, 1995, S. 686—687.

⁵³ Эйнштейн Альберт. К единой теории поля. Собрание научных трудов в 4 томах. Том II, с. 252—259. — М.: Наука, с. 258.

Ньютоном»⁵⁴. И после введения в его новые построения снова звучит оптимистичное заявление: «После двенадцати лет поисков, полных разочарований, я открыл теперь метрическую структуру континуума, промежуточную между римановой и евклидовой, исследование которой ведёт к действительно единой теории поля»⁵⁵.

Осенью 1929 года он почти уверен, что скоро преодолеет оставшиеся трудности. В письме Паулю Эренфесту от 24 сентября Эйнштейн заверяет: «Последние результаты столь прекрасны, что я полностью уверен: естественные уравнения поля из подобного многообразия должны быть найдены»⁵⁶.

Эту уверенность не разделяли многие из его коллег. В глазах тех, кто ещё недавно преклонялся перед творцом теории относительности, его активность по созданию общей теории поля была смешной и бесперспективной. Это отношение чувствовал и сам Эйнштейн. В письме сестре Майе от 22 октября 1929 года он жаловался: «Я построил великолепную теорию при бойком недоверии и страстном порицании со стороны моих коллег по цеху»⁵⁷.

Всего четыре года назад попытки Эйнштейна написать гравитацию и электричество в одной теории вызывали восторг и надежду. Например, Макс Борн писал ему 15 июля 1925 года: «Твоё сообщение об угаданном объединении гравитации и электродинамики меня восхитило; использованный принцип действия выглядит очень просто»⁵⁸.

⁵⁴ Эйнштейн Альберт. О современном состоянии теории поля. Собрание научных трудов в 4 томах. Том II, с. 244—251. — М.: Наука, с. 244.

⁵⁵ Там же, с. 248.

⁵⁶ Fölsing Albrecht. Albert Einstein. Eine Biographie. — Ulm: Suhrkamp, 1995, S. 687—688.

⁵⁷ Там же, с. 688.

⁵⁸ Albert Einstein — Hedwig und Max Born. Briefwechsel 1916—1955. — München: Nymphenburger Verlagshandlung, 1969, S. 121.

⁵⁹ Мезонное поле называют также полем сильного взаимодействия.

⁶⁰ Albert Einstein — Hedwig und Max Born. Briefwechsel 1916—1955. — München: Nymphenburger Verlagshandlung, 1969, S. 126.

⁶¹ Pauli Wolfgang. Wissenschaftlicher Briefwechsel mit Bohr, Einstein, Heisenberg u. a. Band I: 1919—1929. Hrsg. v. Hermann Armin u. a. — Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo: Springer Verlag, 1979, S. 526—527.

⁶² Pauli Wolfgang. Wissenschaftlicher Briefwechsel mit Bohr, Einstein, Heisenberg u. a. Band I: 1919—1929. Hrsg. v. Hermann Armin u. a. — Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo: Springer Verlag, 1979, S. 527.

В комментарии к этому письму Борн подтверждает: «Тогда мы считали его цель достижимой и очень важной. Эйнштейн стремился к ней до конца своей жизни. Сомнения ко многим из нас пришли тогда, когда к двум известным типам полей добавились новые, прежде всего мезонное поле»⁵⁹ Юкавы, которое является прямым обобщением электромагнитного поля и служит для описания ядерных сил, потом поля, принадлежащие другим элементарным частицам. После этого мы стали склоняться к мнению, что непрестанные усилия Эйнштейна представляют собой трагическое заблуждение»⁶⁰.

Однако были у физиков и другие причины сомневаться в правильности подхода Эйнштейна к общей теории поля. Особенно резким в оценках своего бывшего кумира показал себя Вольфганг Паули, прозванный Эренфестом за острый язык «бичом божьим». В письме Эйнштейну от 19 декабря 1929 года Паули убедительно подтверждает справедливость этого прозвища. В начале письма он предупреждает, что высказывает не только своё мнение, но говорит от лица большей части физиков молодого поколения: «Вы будете отрицать, что о квантовой теории ничего не хотите знать. Я знаю и весьма сожалею об этом. Но я Вам должен ещё сказать, что вывод Ваших уравнений поля не кажется мне таким уж обоснованным, и уже простейшие следствия из них не имеют ничего общего с обычными, подтверждёнными опытом физическими фактами»⁶¹.

А далее Паули, словно меняясь с Эйнштейном местами, начинает защищать общую теорию относительности от её создателя: «И куда делись объяснения смещения перигелия Меркурия и отклонение лучей света Солнцем? Кажется, что при Вашем аннулировании общей теории относительности они оказываются потерянными. Но я придерживаюсь этой прекрасной теории, даже если она Вами предана»⁶².

Конец письма очень эффектный. Паули пишет: «Я не столь наивен, чтобы верить, будто Вы на основании чьей-то критики можете изменить своё мнение. Но я готов с Вами поспорить, что не пройдёт и года, как Вы бросите свой „абсолютный параллелизм“, точно так

же, как ранее *Вы отказались от аффинной теории*»⁶³.

Это письмо Альберт Эйнштейн нашёл «забавным, но немного поверхностным». В ответе, написанном 24 декабря 1929 года, он обосновывает свою оценку: «Так может рассуждать только тот, кто уверен, что рассматривает силы природы с правильной точки зрения. Я ни в коем случае не убеждён, что выбранный мной путь должен быть верным. Но я полностью убеждён, что он является самым простым мысленным путём из тех, которые я знаю. До тех пор, пока математические выводы не будут до конца проуманы, было бы несправедливо его за это отбрасывать»⁶⁴.

По поводу квантовой механики Эйнштейн повторяет свои доводы о том, что не считает статистические закономерности окончательным свойством внешнего мира. По его мнению, современная квантовая механика предлагает «полуэмпирический путь», не ведущий достаточно глубоко в тайны природы. В конце своего ответа Эйнштейн, которому в том году исполнилось пятьдесят, даёт двадцатидевятилетнему Паули совет: «Забудьте всё, что Вы говорили, и углубитесь разок в проблему с такой установкой, будто Вы с Луны вернулись и должны сформулировать своё свежее мнение. И тогда скажите что-нибудь, но только не раньше, чем через четверть года»⁶⁵.

Формально Паули спор проиграл, но лишь потому, что не угадал со сроком. Эйнштейну потребовался не год, а два, чтобы отказаться от идеи использовать «абсолютный параллелизм». В письме Паули от 22 января 1932 года, написанном из калифорнийского города Пасадена, где расположен знаменитый Калифорнийский технологический институт, или сокращённо Калтех, Эйнштейн признал своё поражение: «*Вы всё-таки были правы, негодник вы этакий!*»⁶⁶.

Ради справедливости следует отметить, что уже в 1930 году Эйнштейн признал теорию абсолютного параллелизма неудачной. Для журнала «Science» он написал короткую заметку «Гравитационное и электромагнитное поля», в которой оценивает различные подходы к построению единой теории поля: «С тех пор как в 1915 году была сформулирована общая теория относительности, теоретики настойчиво пытались найти общую основу для законов гравитационного и электромагнитного полей. Трудно было

думать, что эти поля соответствуют двум пространственным структурам, между которыми нет фундаментальной связи. Отсюда возникли теории Вейля и Эддингтона, от которых, однако, авторы отказались, теория Калуцы и теория абсолютного параллелизма. После того, как мы проработали около года над дальнейшим развитием последней теории, мы пришли к заключению, что избрали неверный путь, и теория Калуцы, хотя и неприемлема, но всё же ближе к истине, чем другие теоретические построения»⁶⁷.

С порывистостью молодости очаровывался Эйнштейн новыми идеями, без сожаления расставался со старыми, не теряя при этом надежды и оптимизма в отношении скорого решения «задачи века». В том же письме «негоднику» Паули от 22 января 1932 года, в котором Альберт признал, что проиграл спор, он тем не менее с восхищением пишет об очередном подходе к единой теории поля: «*Меня радует, что Вам понравилась наша конструкция и Вы находите её естественной. Порадуйтесь также и тому, что эта конструкция позволяет рассматривать поля без введения сингулярности электричества*»⁶⁸.

Эйнштейн тут имеет в виду серию из двух статей, появившихся в докладах Прусской академии наук в конце 1931-го и в начале 1932 года (русские переводы первой и второй статей опубликованы во втором томе Собрания научных трудов Эйнштейна в 4 томах, с. 366—386 и 387—395 соответственно). Главным инструментом нового подхода было введение пятимерных векторов в четырёхмерном пространстве. Эти

⁶³ Pauli Wolfgang. Wissenschaftlicher Briefwechsel mit Bohr, Einstein, Heisenberg u. a. Band I: 1919—1929. Hrsg. v. Hermann Armin u. a. — Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo: Springer Verlag, 1979, S. 527.

⁶⁴ Там же, с. 528.

⁶⁵ Там же.

⁶⁶ Pauli Wolfgang. Wissenschaftlicher Briefwechsel mit Bohr, Einstein, Heisenberg u. a. Band II: 1930—1939. Hrsg. v. Karl von Meyenn u. a. — Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo: Springer Verlag, 1985, S. 109.

⁶⁷ Эйнштейн Альберт. Гравитационное и электромагнитное поля. Собрание научных трудов в 4 томах. Том II, с. 347—348. — М.: Наука, с. 347.

⁶⁸ Pauli Wolfgang. Wissenschaftlicher Briefwechsel mit Bohr, Einstein, Heisenberg u. a. Band II: 1930—1939. Hrsg. v. Karl von Meyenn u. a. — Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo: Springer Verlag, 1985, S. 109.

статьи были написаны вместе с ассистентом-математиком Вальтером Майером. Сотрудничество с ним Альберт ценил так высоко и такие надежды возлагал на совместную работу, что поставил условием своего переезда в Америку в 1933 году, чтобы Майер тоже получил постоянное место работы в Принстонском Институте перспективных исследований. Директор института Абрахам Флекснер в письме от 26 апреля 1933 года предостерегал Эйнштейна от чрезмерной привязанности к ассистенту, приводил примеры того, как часто связь профессор — ассистент разваливается, ассистент находит другого профессора или другую работу. Но Эйнштейн был непреклонен. В конце концов, Флекснер предоставил Майеру должность в том же институте, что и Эйнштейну, но через три года Альберт убедился, что многоопытный директор был прав: в Принстоне Майер прекратил с ним работу и занялся собственными исследованиями⁶⁹.

О значении совместных работ с Майером Эйнштейн рассказывает в письме от 30 октября 1931 года ближайшему другу Мишелю Бессо: «Единственное, что удалось в нашем исследовании, — объединить гравитацию и электричество, причём уравнения последнего в точности совпадают с уравнениями Максвелла для пустого пространства (записанными в релятивистском виде. — Прим. А. Эйнштейна). Никакого физического прогресса при этом не достигается, разве что становится ясно, что уравнения Максвелла — не только первое приближение, но и рационально обоснованы столь же хорошо, как и уравнения гравитации для пустого пространства»⁷⁰.

Правда, Эйнштейн не обольщается результатами: «Ни плотности заряда, ни плотности массы не существует, и всё



Альберт и Эльза Эйнштейн (справа) и ассистент Эйнштейна Вальтер Майер (крайний слева) с коллегами из Калифорнийского технологического института. Калифорния, США, 1931 год. Фото: Архив издательства Moos & Partner, Мюнхен.

великолепие рушится, мы имеем дело уже с квантовой проблемой, которую до сих пор ещё никому не удавалось разрешить с позиций теории поля (так же, как никому не удавалось построить теории относительности, исходя из квантовой механики. — Прим. А. Эйнштейна)»⁷¹.

Ничто не могло заставить Эйнштейна прервать работу. Даже смерть Эльзы 20 декабря 1936 года, всего через три года после переезда в Принстон, не остановила учёного: он утверждал, что именно в эти горестные дни работа необходима ему как никогда.

Поиск единой теории поля Эйнштейн не прекращал до конца жизни. До последних своих дней он верил, что цель достижима. За день до смерти, случившейся в ночь на понедельник 18 апреля 1955 года, он попросил принести свои последние выкладки по этой теме.

Редакция благодарит автора за предоставленные иллюстрации.

(Продолжение следует.)

⁶⁹ Беркович Евгений. Революция в физике и судьбы её героев. Альберт Эйнштейн в фокусе истории XX века. — М.: URSS, 2018, с. 201—202.

⁷⁰ Переписка А. Эйнштейна и М. Бессо. 1903—1955. У. И. Франкфурт (сост.). Эйнштейновский сборник, 1977, с. 5—72. — М.: Наука, 1980, с. 5.

⁷¹ Там же.

НАУКА И ЖИЗНЬ

В ЦИФРОВОМ ФОРМАТЕ

ДЛЯ ТЕХ,
КТО ЛЮБИТ
ЧИТАТЬ
С ЭКРАНА



НАУКА И ЖИЗНЬ
ISSN 0028-1253

2
2020

- Век алюминиевый, век глиняный... А перспектива какова? ● Подумать, где именно строить дополнительный мост, — интересная задача ● Кур на Земле, оказывается, в 45 раз больше, чем воробьёв ● За всем, что движется в космосе, вспыхивает, гаснет, меняет яркость, следит МАСТЕР ● Что же всё-таки происходит в грозовых облаках?



НАУКА И ЖИЗНЬ

ISSN 0028-1253

2
2020

- Век алюминиевый, век глиняный... А перспектива какова? ● Подумать, где именно строить дополнительный мост, — интересная задача ● Кур на Земле, оказывается, в 45 раз больше, чем воробьёв ● За всем, что движется в космосе, вспыхивает, гаснет, меняет яркость, следит МАСТЕР ● Что же всё-таки происходит в грозовых облаках?



www.nkj.ru

ЦИФРОВАЯ ВЕРСИЯ ЖУРНАЛА

Редакционный интернет-магазин:

www.nkj.ru/842/ (подписка)

www.nkj.ru/743/ (отдельные выпуски)

Читайте в приложениях для мобильных устройств:

PRESSA.RU ● ЛитРес ● МТС Книги ● Kiozk

e-mail: subscribe@nkj.ru



Ума палата

E-mail: umapalata@nkj.ru

ПОЗНАВАТЕЛЬНО-РАЗВИВАЮЩИЙ РАЗДЕЛ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ

МОСТЫ КЁНИГСБЕРГА И ЭЙЛЕРОВ ПУТЬ

Знаете ли вы, что подтолкнуло английского математика Леонарда Эйлера к созданию основ теории графов? Ответ может показаться неожиданным: поиск решения задачи, связанной с мостами города Кёнигсберга.

Кёнигсберг (ныне Калининград) возник в XIII веке как три независимых поселения на островах и берегах реки Преголи. Он расположен между Польшей и Литвой на берегу Балтийского моря. Постепенно между поселениями налаживались активные торговые связи (хотя не обходилось и без военных конфликтов), поэтому возникла необходимость более тесного взаимодействия. В XIV веке началось строительство сразу нескольких мостов, и к концу XV столетия их было уже семь. Во многом благодаря мостам три независимых поселения слились в один большой город. Мосты стали его достопримечательностью, на них устраивали празднования, карнавалы, религиозные шествия.

Однажды местный житель, имени которого мы не знаем, задался вопросом: можно ли совершить прогулку по всему городу, пройдя по каждому мосту ровно один раз? Задача приобрела большую популярность, её задавали прибывшим в Кёнигсберг туристам и обязательно говорили о том, что такой маршрут есть — нужно только очень постараться его найти. Горожане, конечно, знали, что побывать во всех частях города, пройдя по каждому мосту всего один раз, невозможно. В этом легко было убедиться, просто перебирая разные маршруты.

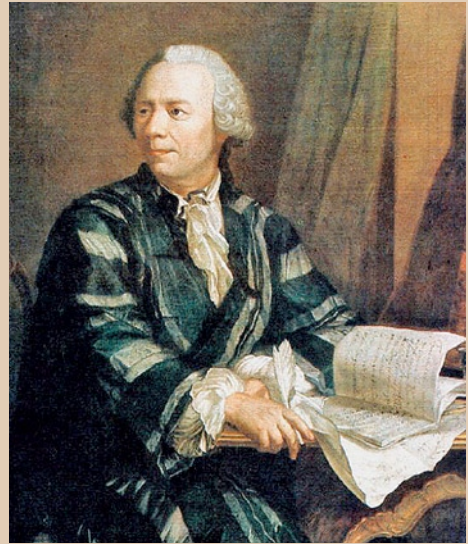


Иллюстрация: Wikimedia Commons/PD

Я. Э. Хандманн. Портрет Леонарда Эйлера. 1756 год.

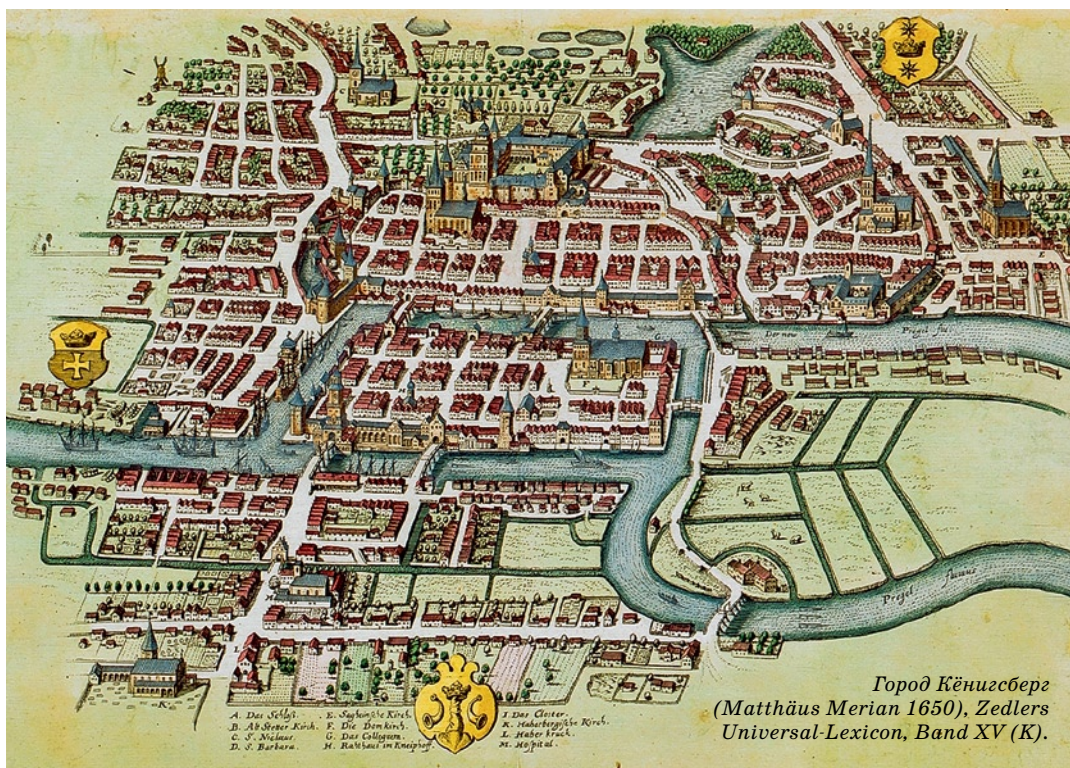
ПУТИ И МАРШРУТЫ

Дмитрий МАКСИМОВ.

В 1730 году задачей про мосты Кёнигсберга заинтересовался Леонард Эйлер (1707—1783), который решил её обобщить и найти ответ на вопрос: при каком условии мосты и острова образуют такую конфигурацию, что посетить каждый мост всего один раз можно, а при каком — нельзя? Эйлер задумался: о каком, собственно, математическом объекте идёт речь в этой задаче? Подходящих объектов, описывающих подобные ситуации, он не знал и придумал новый — граф.



● МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ДОСУГИ



Город Кёнигсберг (Matthäus Merian 1650), Zedlers Universal-Lexicon, Band XV (K).

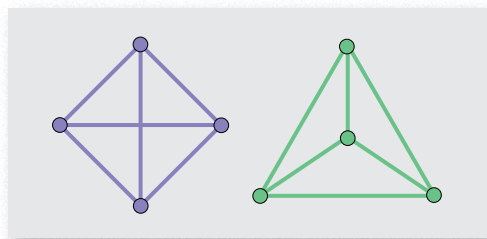
Иллюстрация: www.hs-augsburg.de/bibliotheca Augustana

Что такое граф? Это набор точек (они называются вершинами графа), некоторые из которых соединены линиями (не обязательно прямолинейными отрезками), называемыми рёбрами графа. Отметим, что геометрические свойства этих линий — прямые они или кривые, пересекаются или нет — не влияют на свойства графа. Важно лишь то, какие именно вершины с какими соединены.

Приведём наглядный пример. Представим себе нескольких человек — они будут вершинами гра-

фа. Если двое из них знакомы, будем считать, что их связывает ребро. Изображать граф можно разными способами хотя бы потому, что люди, например, могут находиться в разных местах. Граф будет получаться один и тот же, даже если картинка меняется. Например, если четыре человека знакомы друг с другом, то граф, соответствующий этой ситуации, можно изобразить разными способами: как квадрат с диагоналями и как треугольник с точкой внутри (рисунок слева). Картинки получаются совершенно разными, но граф, изображённый на них, один и тот же. Это полный граф с четырьмя вершинами (полными называются графы, в которых присутствуют все возможные рёбра).

Другой пример графа, с которым знакомо большинство читателей, — карта авиалиний. Вершины его — города, а рёбра — рейсы некоторой связывающей их авиакомпании. Такой граф обычно представлен на её сайте или в рекламном буклете. По карте легко



Полный граф с четырьмя вершинами в виде: квадрата с диагоналями (слева) и треугольника с точкой внутри (справа).

узнать, какими маршрутами можно долететь из одного города в другой.

Но вернёмся к решению задачи о мостах. Эйлер представил карту мостов в виде графа: рёбра — мосты, а острова и берега — вершины. Правда, некоторые пары вершин получившегося графа оказались соединены двумя рёбрами (такие рёбра называются кратными), но это не важно. Для каждой вершины — вслед за Эйлером — посчитаем количество выходящих из неё рёбер. Такое число называется степенью вершины. У вершин В, С и D степень равна трём, а у вершины А — пяти.

Теперь предположим, что путь, проходящий по всем мостам только один раз, существует. Для графа это означало бы наличие пути, проходящего один раз по каждому ребру. Рассмотрим вершину, которая не является началом или концом пути. Её степень должна быть чётной: ведь каждый раз, когда путь «заходит» в вершину по некоторому ребру, он потом «выходит» из неё по другому ребру. Иными словами: рёбра, выходящие из этой вершины, должны разбиться на пары и, значит, их количество должно быть чётным. Таким образом, вершинами нечётной степени могут быть только начало или конец пути, то есть таких вершин не больше двух. Но в нашем графе их четыре; следовательно, нарисовать путь, проходящий по всем рёбрам только один раз, не получится.

Путь, проходящий по всем рёбрам графа один раз, называется эйлеровым путём. Из нашего рассуждения следует, что если в графе есть эйлеров путь, то в нём не может быть больше двух вершин нечётной степени. Эйлер доказал и обратное утверждение: если в графе вершин нечётной степени не больше двух, то в нём есть эйлеров путь. Правда, нужно дополнительное условие: граф должен быть связным, то есть от любой его вершины до любой другой должен существовать путь по рёбрам графа. Впрочем, необходимость этого условия очевидна.

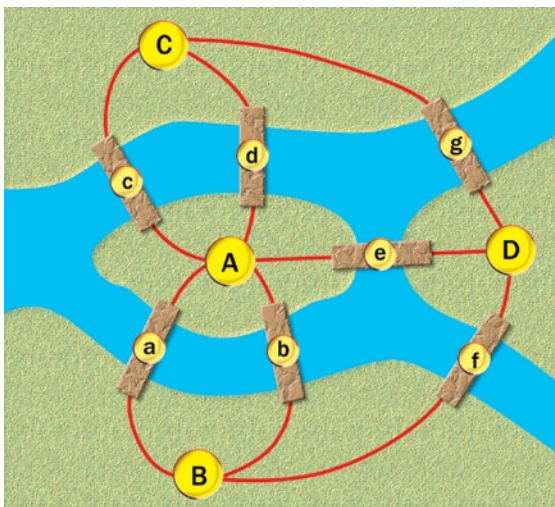
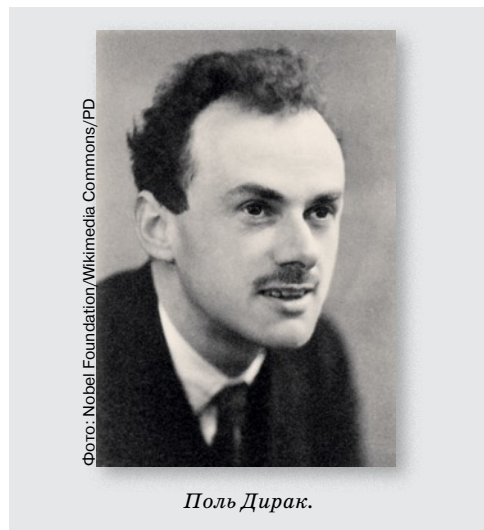
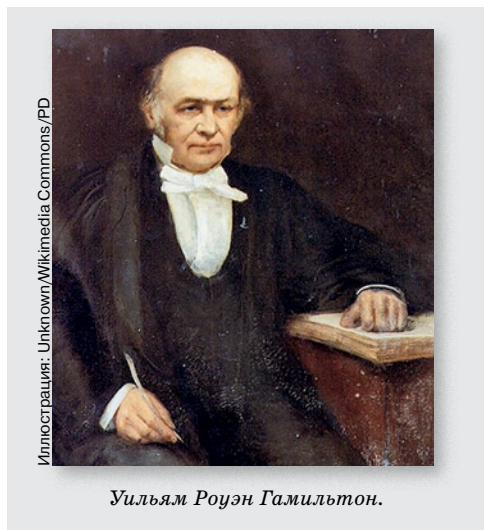


Схема мостов Кёнигсберга, изображённая в виде графа.

С задачей о семи мостах Кёнигсберга связан один исторический анекдот. Когда кайзеру Вильгельму II рассказали о данной задаче и о решении Эйлера, подтвердившего невозможность совершить прогулку, посетив каждый мост только один раз, Вильгельм воскликнул: «Для немецкого кайзера нет ничего невозможного!». Он велел солдатам навести дополнительный мост, совершив прогулку, побывав на каждом из семи мостов по одному разу. Правда это или выдумка — неизвестно. Но подумать о том, где именно нужно построить дополнительный мост, — интересная задача. Порешайте её.

ГОЛОВОЛОМКА И ГАМИЛЬТОНОВ ЦИКЛ

XIX век по праву считается веком становления занимательной математики. Газеты стали публиковать на своих страницах каверзные математические задачи и головоломки. Одни учёные воспринимали интерес общества к математике со скептицизмом, другие же подхватили его и принялись изобретать головоломки. Ирландский математик, физик и астроном Уильям Гамильтон (1805—

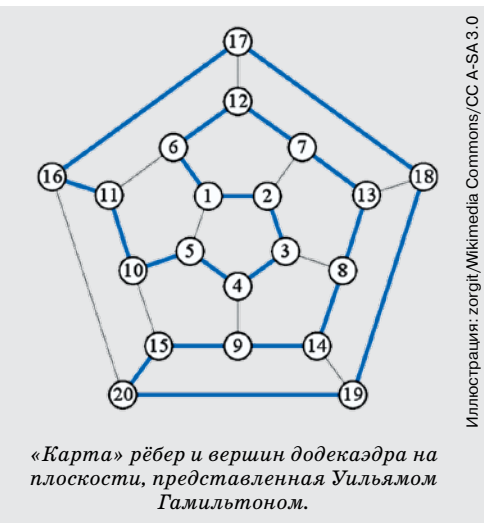


1865) был в числе последних. Он занялся поиском ответа на вопрос: можно ли обойти все вершины многогранника додекаэдра, перемещаясь по его рёбрам? Гамильтон был знаком с работами Эйлера и, конечно, сразу понял, что это задача про обход вершин графа. Он изобразил «карту» рёбер и вершин додекаэдра на плоскости и убедился, что такой обход возможен (рисунок внизу справа).

Поиск пути занял у Гамильтона некоторое время, и это показалось ему забавной идеей для головоломки. Вершинам графа он дал имена городов, а сам граф представил в виде

доски с отверстиями, куда можно вставлять фишки с номерами. Задача играющего состояла в том, чтобы совершить «кругосветное» путешествие и вернуться в первоначальный город, перемещаясь из одной точки маршрута в другую только по линиям, изображённым на прилагаемой карте. Эти линии в головоломке описывались как маршруты судоходных компаний, а на самом деле они представляли собой рёбра графа.

Головоломка имела успех и впоследствии выпускалась — правда, в несколько ином виде. Но самое главное, она дала название новому понятию в



теории графов: гамильтонову циклу, то есть замкнутому маршруту в графе, проходящему через каждую вершину только один раз. Действительно, если в прошлом сюжете мы изучали путь, проходящий по всем рёбрам, то логично изучить и путь, проходящий по всем вершинам. Возвращение в исходную вершину превращает путь в цикл. На самом деле существуют как понятия эйлеров путь и эйлеров цикл, так и понятия гамильтонов путь и гамильтонов цикл.

Гамильтон задал вопрос (сначала себе, а потом и всем математикам): при каком условии в графе есть гамильтонов цикл? Ответа на свой собственный вопрос ему найти не удалось (забегая вперёд, скажем, что удовлетворительного ответа на него нет и по сей день).

Впервые условие, из которого следовало бы существование гамильтонова цикла, сформулировал английский математик и физик Поль Дирак (1902—1984). Это случилось в 1952 году. Условие было таким: если каждая вершина соединена рёбрами более чем с половиной других вершин, то в графе есть гамильтонов цикл.

Спустя восемь лет, в 1960 году, норвежский математик Ойстин Оре (1899—1968) доказал более сильное утверждение:

Пусть в графе N вершин. Если сумма степеней любых двух вершин не меньше, чем N , то в графе есть гамильтонов цикл.

Наконец, в 1972 году чешский математик Вацлав Хватал (родился в 1946 году) внёс ещё одно существенное уточнение в теорему Оре. Условие, что сумма степеней любых двух вершин хотя бы N , избыточно. Достаточно более слабого, но в то же время более сложного для формулировки условия. Оно выглядит так. Выпишем степени всех вершин графа в ряд по возрастанию. Если сумма K -го числа с начала и K -го числа с конца в этом ряду (при любом K от 1 до N) больше либо равна N , то в графе есть гамильтонов цикл.



Фото: <http://puzzlemuseum.com>

Сохранившаяся до наших дней головоломка Уильяма Гамильтона.

Все эти условия достаточные: из них следует существование гамильтонова цикла. Обратное же неверно: если в графе есть гамильтонов цикл, то в нём не обязательно выполнено одно из этих условий. Найти необходимое и достаточное условие для существования гамильтонова цикла пока не получается.

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ АЛГОРИТМ

Рассказ о третьей теореме, относящейся к теории графов, доказанной уже в XXI веке, начнём с небольшой истории. Представьте, что вам звонит друг, направляющийся к вам в гости. Он заблудился и просит подсказать ему дорогу. О чём вы его спросите первым делом? Конечно, попытаетесь выяснить, где он находится, чтобы подсказать путь. А друг не хочет отвечать на этот вопрос и говорит: «Назови мне такой алгоритм, чтобы он приводил меня к твоему дому независимо от того места, где я нахожусь!» Ответ вроде бы очевиден: это невозможно. Но то, что в жизни представляется невозможным, в теории графов оказывается вполне реальным.

Рассмотрим граф, изображённый на следующей странице. На рёбрах этого графа расставлены стрелки. Это означает, что по рёбрам возможно только «одностороннее» движение в указанном направлении. То есть двигаясь по рёбрам от вершины к вершине, мы



фото: Trahtman/Wikimedia Commons/
CC BY-SA 3.0

Абрахам Трахтман.

должны учитывать направление движения по ребру и не перемещаться против нарисованных стрелок. Такие графы называются ориентированными.

Ещё мы видим, что рёбра графа покрашены в два цвета — синий и красный. Давайте выясним, зачем это сделано.

Начните путь из любой вершины графа. Перемещайтесь по следующему алгоритму:

- синий — красный — красный —
- синий — красный — красный —
- синий — красный — красный.

Каждый шаг — это переход из одной вершины в другую по ребру указанного цвета, причём двигаться можно, как было сказано, только по направлениям, указанным стрелками. Мы видим, что из каждой вершины исходящими (то есть направленными из неё) являются одно синее и одно красное ребро, так что ни в какой момент неоднозначности не возникнет. Завершив этот этап

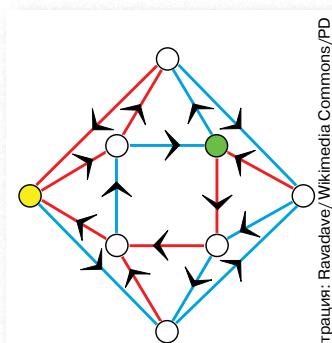


Иллюстрация: Ravadave/Wikimedia Commons/PD

Ориентированный граф, доказывающий, что существует алгоритм, всегда приводящий в одну и ту же вершину независимо от места старта.

пути, вы окажетесь в жёлтой вершине, независимо от выбранной начальной! Не правда ли удивительно и даже немного похоже на волшебство?! Ещё более удивительно, что так раскрасить рёбра в несколько цветов (в общем случае не обязательно в два) и расставить на них стрелки, чтобы существовал вот такой универсальный алгоритм, всегда приводящий в одно и то же место, можно в довольно большом множестве графов.

Помимо связности, которая, понятно, необходима для существования данного алгоритма, нужно соблюсти всего одно условие: не должно быть никакого натурального числа (кроме единицы), на которое бы делились длины всех циклов. И всё! Если граф связан и такого числа нет, то всегда можно найти способ раскрасить рёбра в несколько цветов и расставить на них стрелки так, чтобы существовал алгоритм, всегда приводящий в одну и ту же вершину, независимо от места старта. Более того, вершину можно выбрать заранее. Доказал это утверждение в 2009 году израильский математик Абрахам Трахтман (родился в 1944 году).

Подобные универсальные алгоритмы нашли применение в современных технологиях. Например, созданы роботы-пылесосы, которые сами обходят и убирают большие многокомнатные помещения, они же используют универсальные алгоритмы для того, чтобы «ходить» подзаряжаться. «Желание» подзарядиться может достигнуть робота в разных местах, и, чтобы «не думать», где он находится, робот использует универсальный алгоритм, подобный описанному.

ПОПРАВКА

В № 11, 2019 г. в статье «Иттербий и твердотельные лазеры» на с. 83 внизу из-за технической ошибки стоит фото с изображением самолётов МиГ-29, а не Су-27, как указано в подписи. Приносим извинения читателям.

«КЕНГУРУ» ДЛЯ ВСЕХ-ВСЕХ-ВСЕХ

(См. «Наука и жизнь» № 1, 2020 г., с. 97.)

1. Приставка «кило» означает увеличение в 1000 раз, поэтому килокопейка — это 1000 копеек. Один рубль — это 100 копеек; значит, килокопейка равна десяти рублям. **Ответ: Г.**

2. Месяц с самой большой суммой цифр — это сентябрь: 09. А день месяца с самой большой суммой цифр — это 29. Таким образом, самая большая сумма цифр получится 29 сентября: $2 + 9 + 0 + 9 = 20$. **Ответ: Г.**

3. Самый простой способ решить эту задачу — дорисовать картинку к каждому из предложенных ответов. Тогда легко увидеть, что одна замкнутая петля получается только в ответе В (см. рисунок). **Ответ: В.**



А Б В Г Д

4. Каждый гриб, начиная со второго, будет добавлять к длине пути Кеша 40 метров. Значит, всего Кеша прошёл $19 \times 40 = 760$ метров. **Ответ: В.**

5. Квадратный корень извлекают. **Ответ: Г.**

6. Заметим, что в каждый из 24 часов Вася убивал на одного комара меньше, чем влетело в окно в течение этого часа. Значит, за 24 часа в комнате накопится 24 комара. **Ответ: Г.**

7. Конструкция в целом и все её части находятся в равновесии, поэтому звёздочка весит столько же, сколько круг, а обе фигурки вместе весят столько же, сколько весит треугольник. Эти три фигурки, в свою очередь, уравновешивают квадратик, а все 4 фигурки вместе весят столько же, сколько и левая часть всей конструкции (состоит

из прямоугольника и двух криволинейных фигур). Таким образом, звёздочка, круг, треугольник и квадрат вместе весят $128 : 2 = 64$ г, треугольник, круг и звёздочка — $64 : 2 = 32$ г. Круг и звёздочка вместе весят $32 : 2 = 16$ г, наконец, звёздочка весит $16 : 2 = 8$ г. **Ответ: В.**

8. Будем составлять названия этих чисел следующим образом: напишем слово ТЫСЯЧ, а остальные три слова поместим с левой или с правой стороны от уже написанного слова. Для каждого из этих трёх слов есть два варианта размещения: слева или справа от слова ТЫСЯЧ, причём если мы разместили два или три из них с одной стороны, то эти слова там могут стоять только в одном порядке (например, СЕМЬДЕСЯТ СЕМЬ, но не СЕМЬ СЕМЬДЕСЯТ). Поскольку эти варианты можно выбирать независимо один от другого, всего получаем $2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$ вариантов, и только в одном из них (когда слева от слова ТЫСЯЧ слов не будет) названия числа не получится. Таким образом, мы получаем названия семи существующих чисел: 777 000, 770 007, 707 070, 77 700, 700 077, 70 707, 7770. **Ответ: Г.**

9. Заметим, что на каждой из полосок А—Д ровно семь сгибов, и любую из них можно «правильно» сложить по центральному (четвёртому) сгибу (то есть сгибы, симметричные относительно четвёртого, направлены в противоположные стороны). Следовательно, можно смотреть лишь на левые половинки полосок. Чтобы их можно было согнуть пополам в соответствии с имеющимися сгибами, первый и третий сгибы должны быть направлены в противоположные стороны. Это условие нарушается у полоски Г. Значит, она и не могла получиться. **Ответ: Г.**

● ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

10. Если бы все цифры искомого числа были не равны 0, то сумма цифр была бы не меньше пяти. Так как на самом деле сумма цифр равна 4, то в числе есть цифра 0. Значит, произведение всех цифр равно 0. **Ответ: А.**

11. Аню просить поворачиваться не нужно — про девочек, которые носят очки Петя ничего не утверждал. Равно как он ничего не утверждал про девочек, у которых в волосах есть бант: они могут как носить очки, так и не носить. Таня очки не носит, поэтому Петино утверждение относится к ней напрямую, и нужно проверить, есть ли у неё бант, то есть её нужно попросить повернуться. Машу тоже нужно попросить повернуться, ведь если у неё нет очков, то утверждение Пети окажется неверным. Итак, нужно попросить повернуться Таню и Машу. **Ответ: В.**

12. Так как черепахе до финиша осталось ещё 90 метров, значит, за время, за которое заяц пробежал всю дистанцию, то есть 100 метров, она пробежала 10 метров. Выходит, что заяц бежит в 10 раз быстрее черепахи и, соответственно, за одинаковое время пробегает в 10 раз большее расстояние. Поэтому, чтобы прийти к финишу одновременно с черепахой, зайцу нужно стартовать в 10 раз дальше от финишной линии, то есть на расстоянии 1000 метров от неё. А это значит, что стартовую линию нужно сдвинуть на 900 метров. **Ответ: Г.**

13. Заметим, что все четыре утверждения противоречат друг другу, значит, как минимум три из них — ложь. Следовательно, среди четырех кальмаров не менее трёх — семиногие. Если четвертый кальмар тоже окажется семиногим, то количество ног у всех кальмаров будет равно 28, но это будет означать, что синий кальмар сказал правду, а это невозможно (ведь все семиногие кальмары — лгуны). Если бы у четвёртого кальмара было 8 ног, то в сумме ног у кальмаров было бы 29, а такого ответа

у нас нет, значит, все кальмары солгали. Мы опять получаем противоречие: из предположения, что есть восьминогий кальмар, следует, что у всех по семь ног. Наконец, в случае, если последний кальмар шестиногий, всего получается 27 ног. Это число назвал зелёный кальмар, значит, он и есть шестиногий, и он сказал правду. **Ответ: В.**

14. Чтобы увидеть зеркальное отражение, рисунок нужно отразить симметрично. То есть зеркальное отражение числа **2019** будет выглядеть так: **9102**. Теперь эту картинку нужно перевернуть (ведь Вася стоит на голове) и мы увидим правильный ответ **5012**. **Ответ: В.**

15. На рисунке А изображена Гипатия Александрийская (370—415 гг.); это, конечно, не портрет, поскольку портретов тех времён не сохранилось). Буквой Б отмечен портрет Эмми Нётер (1882—1935 гг.), вариант В — это портрет Марии Аньези (1718—1799 гг.). Наконец, буквой Г отмечен портрет Софи Жермен (1776—1831 гг.), а вот Д — это портрет Софьи Ковалевской (1850—1891 гг.). **Ответ: Д.**



Дмитрий МАКСИМОВ, председатель Российского жюри международного математического конкурса-игры «Кенгуру» (mathkang.ru).



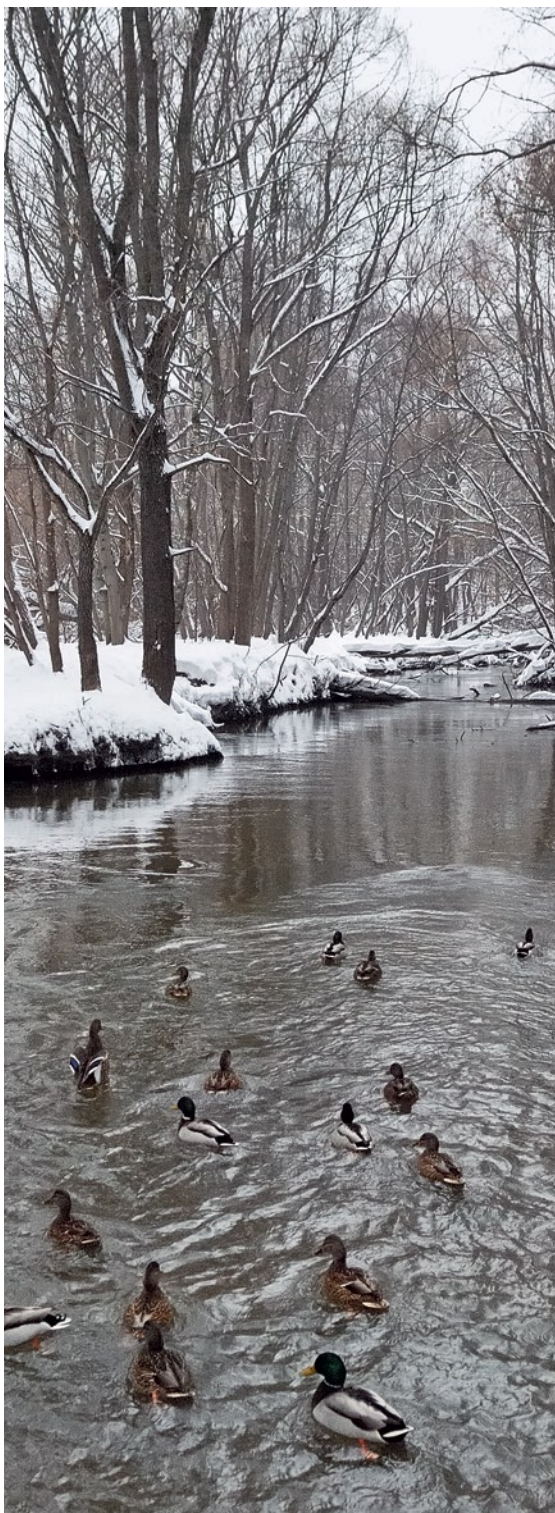
КРЯКВЫ НА ЗИМОВКЕ

Александр НОСОВ.

В каждом большом городе есть места, где зимуют дикие утки. Главное условие их существования, чтобы водоём не замерзал в самые лютые морозы. В Санкт-Петербурге, где я живу, одна из постоянных зимовок крякв находится недалеко от моего дома, в густонаселённом микрорайоне, рядом с оживлённой транспортной магистралью. Недалеко от домов протекает некое подобие ручья, где местами воды по колено, а местами и вовсе нет.

Вода в ручье не замерзает круглый год — видимо, сказывается близость теплоэлектростанции. Ни загрязнённость, ни постоянный шум транспорта, ни близость человеческого жилья птиц не беспокоят. Они живут в таких условиях и зимой и летом и никуда не собираются улетать. Для них здесь есть самое главное: постоянная удобная кормовая база. Дело в том, что утки кормятся исключительно на мелководье. Всё очень просто: утка переворачивается вниз головой, погружает в воду почти всё тело, оставляя лишь торчащий наружу хвост, и захватывает клювом насекомых и растения. Однако долго в таком положении птица находиться не может и выскакивает из воды.

В нашем микрорайоне для удобного подхода к многоэтажкам через ручей



● ЛИЦОМ К ЛИЦУ С ПРИРОДОЙ



проложили пешеходный мостик, и сердобольные граждане стали подкармливать с него птиц. Едва забрезжит рассвет, как утиная братия собирается под мостиком в ожидании вкусного и сытного завтрака.

Наблюдая за кряквами, я подметил любопытную особенность: как только в воду попадает корм (в основном

крошки или кусочки чёрного и белого хлеба), птицы, вопреки ожиданию, не бросаются к нему, стараясь опередить друг друга. Среди них царит строгая иерархия, и все неукоснительно соблюдают очередность приёма пищи. Утки высокого ранга кормятся в первую очередь, остальные подбирают то, что осталось. Нарушители немедленно из-

Фото: Richard Bartz / Wikimedia Commons / CC BY-SA 2.5



Самка слева, самец справа.

Дикий предок домашней утки **кряква обыкновенная** (*Anas platyrhynchos*) из семейства Утиных, отряда гусинообразных, рода речная утка считается частично перелётной. Она широко распространена в Северном полушарии, гнездится как в арктических широтах, так и в тёплом климате. Эта самая крупная из уток достигает веса 2 кг. Отличить её очень легко по широкому уплощённому носу и характерной окраске: голова и шея — зелёные, зоб и грудь — коричнево-бурые, спинка и брюшко — серые, с тёмными пятнышками; окраска самки более тёмная, крылья самцов и самок имеют сине-фиолетовый оттенок.



и живут у водоёмов, но на студёную воду не садятся, поэтому им мало что достаётся. Своё недовольство они выражают громкими возмущёнными криками. Кроме них неперменные посетители мостика — голуби и воробьи. Их добычей становится скудное пропитание, оставшееся на досках или застрявшее между ними. Но несмотря на это, птицы исправно посещают утиный «ресторан» и каждый раз находят, чем поживиться.

гоняются с места кормёжки. Хотя должен заметить, что даже при таком жёстком порядке истощённых и тем более погибших от голода и холода птиц нет. Пищи хватает всем. Даже когда птицы не успевают съесть всё, что им принесли, и корм опускается на дно, кряквы ныряют за ним, ведь ныряние за пропитанием на мелководье — их обычное занятие.

Ещё я заметил, что, когда люди ходят на мостике (он возвышается над водой метра на два), птицы спокойно плавают под ним. Однако как только кто-то спускается к воде, утки либо быстро отплывают, либо улетают от мостика.

Естественно, место кормёжки крякв не остаётся без внимания других птиц. Больше всех у мостика собираются вездесущие серые вороны. Эти пернатые не приспособлены вылавливать корм из воды. Им выпадает шанс поживиться, когда людские дары ветром пригоняет к берегу.

«Гостят» у мостика и речные крячки. Эти довольно нахальные птицы хотя

Речная или обыкновенная крячка (*Sterna hirundo*) — птица из семейства Чайковых. Её также отличает характерная внешность: тонкий, длинный красный клюв с чёрным кончиком, красные лапки, раздвинутый хвостик, оперение сверху — светло-серое, снизу — белое, на крыльях тёмно-серая полоска, верх головы чёрный. Водится по берегам морей и пресных водоёмов от полярного круга до Средиземноморья.



Фото: Andreas Trepte/Wikimedia Commons/BY-SA 2.5

При первых признаках весны кряквы разбиваются на пары и начинают подыскивать подходящие места для устройства гнёзд. Как только появляются птенцы, родители в целях безопасности уводят их подальше от мостика и лишь с наступлением холодов возвращаются к привычному месту кормёжки. Но только до будущей весны.

Фото Андрея Лисинского.



● Среди отдыхающих на пляжах Канарских островов распространилась странная мода, занесённая из Европы, — строительство башенок из пляжных камней. Нередко на пляже после купального сезона остаются тысячи таких сооружений. Своё создание фотографируют на телефон и посылают друзьям либо выставляют в Инстаграме как свидетельство о прекрасно проведённом отдыхе. Экологи утверждают, что такое увлечение курортников наносит вред природе. Ведь под камнями живёт всякая мелочь: муравьи, пауки, маленькие ящерики, ближе к воде — мелкие рачки и кра-



фото: NeuPaddy/Needpix/PD

бики. Кроме того, удаление камней усиливает эрозию берега волнами. Около 150 активистов-экологов обошли один из пляжей острова Тенерифе, разрушая башенки и восстанавливая природный вид пляжа.

● Велосипедный шлем, оказывается, не только защищает от травм, но и повышает спокойствие и уверенность в себе даже в ситуациях, не связанных с велосипедом. Это показали в опытах психологи Йенского университета (Германия). Игрокам в карты надевали такие шлемы,

после чего они понастроили смелее. Видимо, шлем создаёт подсознательное чувство безопасности.

● Какой крепкий напиток наиболее популярен в мире? Это китайская водка байцзю крепостью от 40 до 70 градусов. Её гонят из разных зерновых — риса, кукурузы, чумизы, гаоляна, пшеницы. Потребление байцзю в год составляет 10 миллиардов литров, вдвое больше, чем водки.

● Традиционные японские карликовые деревца — бонсаи теперь могут висеть в воздухе. Одна из фирм



фото: Hoshinchi Co

начала выпуск специальных горшков с магнитной системой левитации.

● Английские химики применили рамановскую спектроскопию для выявления фальсифицированной кокосовой воды. Эта прозрачная, слегка мутноватая жидкость, содержащаяся в молодых плодах кокосовой пальмы, рекламируется в последние годы как натуральный энергетический напиток и даже как сред-



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

ство от многих болезней. Реклама породила усиленный спрос, кокосовой воды не хватает, поэтому экспортёры её разбавляют, добавляют сахар и другие вещества, что и позволяет выявить спектроскопия.

● С появлением интернета и мобильных телефонов во всём мире резко сократилась нагрузка обычной почты. Чем занять почтальонов? В Финляндии теперь можно вызвать почтальона на дом для подстрижки газонов. Правда, услуга действует только в сезон с середины мая по конец

августа. Планируется и введение других услуг, не имеющих отношения к доставке корреспонденции. Так, зимой почтальоны могли бы расчищать снег у дома.

● Всем знакомы городские площадки для выгула собак. А вот в Милане (Италия) уже три года работает большая площадка для прогулок, игр и развлечения кошек. На площади 6400 м², огороженной сеткой, приносимые домашние питомцы могут резвиться и общаться с друзьями. Имеются аттракционы для лазания и прыжков. Здесь же устраивают выставки кошек, проводятся лекции и дежурят ветеринары.

● Англичанин Джеймс Браун, владелец мастерской по ремонту пылесосов, с детства коллекционирует эти бытовые приборы. Всего в его собрании 322 модели разных лет и производителей, все в рабочем состоянии. Коллекционер утверждает, что способен узнать каждый экземпляр по издаваемому им звуку. На снимке: звезда коллекции, американский пылесос 1904 года выпуска.



Фото: Science et Vie Junior



Фото: Hector Bottai/Wikimedia Commons/CC-BY-SA-4.0

● Титул самой громкой птицы получил от биологов самец одноусого звонаря. Эта небольшая птица весом около 250 граммов, относящаяся к воробьиным, обитает в джунглях Амазонки. Название вида связано с тем, что из-под носа самца свисает длинный вырост, как бы несимметричный ус. В период размножения самец издаёт крики громкостью до 125 децибел, это примерно как рёв реактивного двигателя на расстоянии 5 м.

ПОЧЕМУ ГЕНРИХ — НЕ ГЕНРИХ, А ЛЮДОВИК — НЕ ЛЮДОВИК?

Вадим УСТИНОВ, историк.

На всём протяжении существования истории как науки фундаментальным дискуссионным вопросам неизменно сопутствуют проблемы, кажущиеся на первый взгляд малозначительными. Однако они, если присмотреться внимательнее, не только вносят определённый диссонанс в научную гармонию, но и вызывают подчас нешуточное раздражение именно своей бестолковостью и неупорядоченностью. Одной из таких «мелочей» приходится признать проблему перевода или огласовки иностранных имён собственных.

Впервые я затронул этот вопрос десятилетиями назад в своей книге «Столетняя война и Войны Роз». Тогда сама моя попытка найти какое-то приемлемое решение вызвала в среде людей, так или иначе причастных к истории, откровенное неприятие — как если бы я покусился на святое. Реакция оппонентов по этому поводу создавала впечатление, что моё предложение называть английского короля Джеймсом, а

не Яковом и французского — Луи, а не Людовиком грозило потрясением самих основ русской культуры.

Явные несуразности, естественным образом накопившиеся в нашем языке, почему-то никого не беспокоили и не беспокоят ни в Министерстве образования и науки РФ, ни в профильных Институтах русского языка, которых в нашей стране как минимум два, ни в Институте лингвистических исследований. Видимо, там считают, что не просто допустимо, но совершенно правильно и аподиктично именовать великого шотландского писателя сэром Вальтером Скоттом, будто бы он вовсе и не баронет Соединённого королевства, а какой-то прусский юнкер. И ведь точно такое же имя его отца, эдинбургского юриста Скотта-старшего, передаётся вполне адекватно тому, как оно произносится на шотландском английском языке — Уолтер. Или такой пример. В отечественной литературе Букингемский дворец и Букингемский университет мирно сосуществуют с городом Бакингом и графством Бакингемшир, а также с титулом герцога Бекингема, в особо «запущенных» случаях — Бэкингема (почему бы тогда не Букингама, как он прозывался в переводе 1900 года¹). Не нужно объяснять, что во всех пяти словах основа абсолютно тождественна.

Подобных казусов в современном русском языке множество. Город Кингстон-апон-Халл мы частенько именуем Гуллем, хотя настоящий Гул находится от него в



Иллюстрация: Wikimedia Commons/PD

Анри (Генрих) IV Наваррский (фр. Henri IV, Henri Le Grand, Henri de Navarre, 1553—1610), король Наварры с 1572 года, король Франции с 1589 года, основатель французской королевской династии Бурбонов. Портрет кисти фламандского художника Франса Пурбуса Младшего. Версаль, Франция.

¹ Дюма А. Три мушкетёра. — М.: Типография И. Д. Сытина, 1900.

40 километрах выше по течению реки Уз, расположенной в Йоркшире. Хорошо известный всем нам с детства Гекльберри Финн обязан своим зубодробительным прозвищем исключительно переводчику, поскольку в оригинале он *Huckleberry*, что на английском языке означает либо «черника», либо «незначительный человек», либо «нужный для конкретной работы исполнитель». И то, и другое, и третье так или иначе укладываются в канву повести Марка Твена — в отличие от несуразного Гекльберри.

Что уж говорить о менее очевидных (от себя добавлю — и о менее вредных) примерах, когда английское имя Хенри превращается у нас в Генри, немецкие Хайнрих и Йохан — в Генриха и Иоганна. Хестингс трансформировался в Гастингса, Хознштауфены — в Гогенштауфенов, Хайне — в Гейне. Рома стала Римом, Пари — Парижем, Хадсон — Гудзоном.

Однако же говорить обо всех проблемах разом — значит уподобиться Моржу из «Алисы в Зазеркалье» Льюиса Кэрролла:

*И молвил Морж: «Пришла пора
Подумать о делах:
О башмаках и суфгуче,
Капусте, королях,
И почему, как суп в котле,
Кипит вода в морях»².*

Хитрый Морж собирался поведать доверчивым устрицам множество всякой всячины, однако самым наглым образом обманул их. Я не буду пытаться следовать его примеру и ограничусь из всего длинного списка Моржа только королями. Точнее, исключительно узким аспектом проблемы, который, на мой взгляд, действительно важен, — передачей в русскоязычной литературе королевских имён. Справедливости ради надо заметить, что с момента, когда я впервые поднял эту тему, кое-что с мёртвой точки сдвинулось, но говорить о каких-то значимых переменах до сих пор не приходится.

Как бы то ни было, проделанный выше краткий экскурс в область чудес, которые творятся с иностранными именами, необходим хотя бы для того, чтобы очертить те рамки, в коих проблема будет рассматри-

ваться далее. Ибо предметом разговора станет не та причудливая форма, которую они вообще приобрели в процессе русификации, а лишь последствия принудительной унификации, лишаящей имя собственное важнейшей функции идентификации, в том числе национального маркера. По этой же причине, кстати, за границами обсуждения останутся как имена, читающиеся на всех языках более или менее одинаково (например, Филипп), так и самобытные, присущие в основном лишь одному языку (скажем, Эдуард). Хотя не унифицированное имя Матвей применительно к императору Священной Римской империи вместо Матиаса всё равно звучит до крайности дико.

Итак, ближе к делу — к именам европейских королей, членов их семей и владетельных князей, в число которых помимо собственно князей входят также герцоги, штатгальтеры и пр. Традиционно представители высшей знати именуются



Иллюстрация: Wikimedia Commons/PD

Луи (Людовик) XIV де Бурбон, вошедший в историю как «король-солнце» (фр. Louis XIV Le Roi Soleil, Louis le Grand, 1638—1715), король Франции и Наварры с 1643 года. Портрет приписывается художнику Пьеру Миньяру. Замок Блуа, Франция.

²Перевод Д. Г. Орловской.

в литературе на русском языке — нас в первую очередь, естественно, интересует литература научная, а не художественная — Генрихами, Иоаннами, Людовиками и т. д. Это происходит вне зависимости от того, какой страной им выпало счастье править, из какой династии выйти и на каком языке разговаривать.

Считается (и мало кем оспаривается), что сия традиция имела своим началом знаменитый 86-томный Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона, который издавался в Российской империи с 1890 по 1907 год на базе немецкого словаря «Konversations-Lexikon», вследствие чего во многом был проникнут суровым тевтонским духом. Действительно, эта первая русскоязычная универсальная энциклопедия сделала чрезвычайно много для укоренения в умах именно такой нормы. Но при более пристальном рассмотрении становится ясно, что всё не так просто и корни проблемы лежат несколько глубже во времени.

Наших далёких предков дела европейских правителей волновали не сильно, если речь не шла о ближайших соседях — польских и литовских князьях. Так, Лаврентьевская летопись упоминает разве что Хенрика Сандомирского, брата короля Болеслава IV: «*И тое зимы приде к нему Болеслав и Ендрих брат его в помощь Оугрская*»³. Не идёт дальше в географическом отношении и Ипатьевская летопись, именующая, правда, польских правителей Индрихами⁴. Московский летописный свод конца XV века их же называет Андрихами⁵.

В значительно большем объёме интересующие нас имена владетельных государей предстают в западнорусской редакции «Русского хронографа» второй половины XVI века — заметим, ещё до петровских экспериментов с онемечиванием. В ней летописец обильно использовал выписки из «Хроники всего мира» польского историка Марцина Бельского. В этой редакции Карл Валуа и Лудвиг Французский мирно соседствуют с Генриком Люксембургским и его сыном Яном⁶, что свидетельствует пока только лишь о тенденции к унификации имён на базе немецкого языка, но никак не о сложившейся практике.

Честь стать первым в России реальным унификатором выпала историку В. Н. Татищеву. На страницах его капитального труда — «Истории Российской...», увидев-

шей свет в середине XVIII века, появляются Генрик I король Французский, император Генрик IV, Генрик Сандомирский⁷. Однако, учитывая сфокусированность Татищева на отечественной истории, упоминания о государях прочих земель у него также ещё весьма редки и фрагментарны.

Огласовка имён европейских королей получила фундаментальное оформление в работах первого русского историка-медиевиста Тимофея Николаевича Грановского — выдающегося учёного и педагога, посвятившего себя именно западноевропейской истории. Образование он получил в московском частном пансионе выходца из Брауншвейга доктора Кистера, затем окончил Петербургский университет, а завершил обучение в Берлинском университете. Грановский был либералом-западником и убеждённым противником всяческого славянофильства. Германское воспитание Тимофея Николаевича недвусмысленно отразилось в его интерпретации королевских имён, с которыми ему, как медиевисту, приходилось сталкиваться буквально на каждом шагу.

Читая лекции в Московском университете в 1849—1850 годах, Грановский неукоснительно называл немецких королей и императоров Священной Римской империи Генрихами, английских правителей Генрихами, Иоаннами, Карлами, Вильгельмами, французских монархов — Генрихами, Иоаннами, Карлами, Людвигами и Францами. Студенты внимали рассказам о деяниях португальских королей Генриха I, Иоанна III и Эммануила Счастливого, а также Фердинанда Католика Арагонского и Фердинанда I Неаполитанского⁸. Профессора совершенно не волновало, что Иоанн в Германии — Иоганн, в Англии — Джон, во Франции — Жан, в Испании — Хуан, а в Португалии — Жуан.

В последнем десятилетии XIX века вышла работа Николая Ивановича Кареева

³ Полное собрание русских летописей (ПСРЛ). Т. I. — Л., 1927. Л. 107 об.

⁴ ПСРЛ. Т. II. — СПб, 1908. Л. 140, л. 306 об.

⁵ ПСРЛ. Т. XV. — Л., 1949. Л. 55 об.

⁶ ПСРЛ. Т. XXII. — Петроград, 1914. Л. 288 об., л. 292., л. 292 об.

⁷ Татищев В. Н. История с самых древнейших времён. — М., 1995. Т. 4. С. 103, 422, 437.

⁸ Грановский Т. Н. Лекции по истории Средневековья. — М.: Наука, 1986. С. 244, 28, 27, 234, 63, 18, 11, 10, 82, 184, 36, 26, 40.

«История Западной Европы в Новое время», в которой прозвучал заключительный аккорд. При сохранении достигнутых ранее именных трансформаций Людвига, не исключая Людвига Баварского, превратились в Людовиков, а Францы — во Францисков⁹. Таким образом, именно тогда и произошёл переход от выраженной немецкой традиции перевода к более мягкой латинизированной, распространённой поныне.

В таком виде деперсонификацию монархов окончательно утвердил Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона. Под единым именем Вильгельм были обозначены императоры германские, короли английские и сицилийские, штатгальтеры голландские, герцоги нормандские. Невнятные Людовики стёрли различия между французскими, португальскими и даже германскими правителями. В глазах зарыбило от Генрихов германских, английских, французских, кастильских; от Францисков сицилийских, бретонских, моденских, австрийских и французских. Вносили свой неограниченный вклад в путаницу Иоанны из 16-ти и Карлы из 12-ти различных стран¹⁰.

Казалось бы, система худо-бедно сложилась и принцип латинизации имён, пусть кособокий и ущербный, восторжествовал. Но внутренней стройности эта система, к сожалению, так и не обрела, хотя авторы и редакторы словаря изо всех сил старались втиснуть многообразие европейских языков в прокрустово ложе натужной унификации. К примеру, далеко не всех королей Пиренейского полуострова удалось пинками загнать в общее стадо. По непонятным причинам властители Арагона, равно как и Португалии, носившие имя Педро, его сохранили в неприкосновенности¹¹ и не были перекрещены ни в германизированных Петров, ни в латинизированных Петров.

Ещё хуже обстояло дело у составителей словаря Брокгауза и Ефрона с членами



Иллюстрация: Wikimedia Commons/PD

Генри (Генрих) IV Болингброк (англ. Henry IV Bolingbroke, 1366/1367—1413), король Англии с 1399 года. Портрет кисти неизвестного художника. Национальная портретная галерея, Лондон.

королевских семей. Среди сонма разнокалиберных Иоаннов и Карлов вдруг неожиданным образом всплыли дон Хуан Австрийский, единокровный брат короля Филиппа II Испанского, а также дон Карлос¹², старший сын того же монарха. Ярким показателем неполноценности трудолюбиво выпестованной системы послужил дом Бурбонов. Так, герцог Вандом и граф де ла Марш получили «истинно французские» имена Антона и Якова, в то время как коннетабль из того же семейства почему-то остался «противоестественным» Шарлем¹³.

Ладно «Брокгауз и Ефрон» — это дела давно минувших дней. Да, в нём есть кое-какие ошибки, но для своего времени он был весьма прогрессивным. Перейдём к советскому времени, когда учёные уже были вооружены и современной методологией, и фундаментальными знаниями, чтобы придать целостность неполноценной системе. Однако мы видим, что картина не изменилась. Доктор исторических наук Валентина Владимировна Штокмар в 1970-х

⁹ Кареев Н. И. История Западной Европы в Новое время. — СПб, 1892. Т. 1. С. 71, 131, 74.

¹⁰ Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона. Т. 6. — СПб, 1892. С. 352—366; Т. 18. — СПб, 1896. С. 222—240; Т. 8. — СПб, 1892. С. 345—357; Т. 36А. — СПб, 1902. С. 529—535; Т. 13А. — СПб, 1894. С. 703—711; Т. 14А. — СПб, 1895. С. 526—547.

¹¹ Там же, т. 23. — СПб, 1898. С. 87—90.

¹² Там же, т. 37А. — СПб, 1908. С. 757—759; Т. 35А. — СПб, 1902. С. 771.

¹³ Там же, т. 4А. — СПб, 1891. С. 10, 9.



Педро (Петр) II Католик (исп. Pedro II el Católico, кат. Pere el Catòlic, 1178—1213), король Арагона с 1196 года. Портрет работы Мануэля Агирре-и-Монсальбе, 1850-е годы. Собрание Provincial Deputation of Zaragoza.

годах писала: «Ричард II изгнал из Англии Генриха Болингброка, сына умершего Джона Гонта»¹⁴. От крупнейшего отечественного специалиста по истории средневековой Англии можно было ожидать, что она станет именовать отца и сына в одном стиле — либо на английский манер, либо уж на латинизированном суржики.

У столь же заслуженного медиевиста доктора исторических наук Е. В. Гутновой читаем: «При королях Джоне и Генрихе III широкое применение наёмных отрядов в сражениях и для гарнизонной службы становится обычным явлением»¹⁵. Евгения Владимировна, естественно, имела в виду английских монархов Джона Безземельного и Генри Уинчестерского — или, если угодно,

Иоанна I и Генриха III. Так почему бы не последовать принципу единообразия?

Российские учёные, к сожалению, пошли по стопам своих советских наставников. Немало примеров тому можно найти у доктора исторических наук Наталии Ивановны Басовской: «В начале 1405 г. вокруг вновь тяжело заболевшего Карла VI развернулась острейшая борьба за власть. В последнее время наибольшим политическим весом при французском дворе обладал брат короля герцог Людовик Орлеанский. Он столкнулся с растущим влиянием молодого герцога Бургундского Жана Бесстрашного — родственника короля»¹⁶. Вероятно, логичнее звучало бы Шарль, Луи и Жан либо Карл, Людовик и Иоанн — разве нет?

Ещё один пример: «Выступившие на стороне Филиппа VI король Чехии Ян Люксембургский и герцог Лотарингский горячо отговаривали его от битвы, пугая возможным поражением»¹⁷. Чем провинился Ян Люксембургский из Люксембургской династии, младшей ветви Лимбург-Арелов — между прочим, приходившийся родным сыном императору Священной Римской империи Генриху VIII, что не заслужил почётно именованного Иоанн?

Кстати говоря, «ренегатская» компания пиренейских монархов и у Басовской сохранила свой национальный колорит: «Угроза утраты позиций на Пиренейском полуострове заставила Карла V поддерживать претензии на престол Кастилии и Леона соперника Педро I — его сводного брата Энрике Трастамарского»¹⁸. Вот так: француз — Карл, но кастильцы почему-то не Петр и Генрих.

В том же русле движется специалист по истории Франции член-корреспондент РАН Пётр Петрович Черкасов: «Вскоре после окончания неудачной для Франции войны за Испанское наследство, в 1715 г., умер Людовик XIV, процарствовавший 54 года». И тут же: «9 августа королём французов был провозглашён глава либеральной партии, представитель младшей ветви Бурбонов

¹⁴ Штокмар В. В. История Англии в Средние века. — СПб, 2005. С. 89—90.

¹⁵ Гутнова Е. В. Возникновение английского парламента. — М.: изд-во МГУ, 1960. С. 62.

¹⁶ Басовская Н. И. Столетняя война: леопард против льва. — М., 2003. С. 270.

¹⁷ Там же, с. 183.

¹⁸ Там же, с. 225.

Луи-Филипп, герцог Орлеанский»¹⁹. Оба — французские короли, оба — Луи (простите, Людовики). Так к чему такой очевидный диссонанс?

Не только профессиональные историки с учёными степенями не удосуживались придерживаться общей линии, но и профессиональные переводчики. Вот три цитаты из одной и той же книги. «Несмотря на своё низкое происхождение, победитель при Стерлингском мосту был прославленным главой страны, управляя ею как “страж королевства и вождь армий” именем короля Иоанна, чей племянник, Иоанн Комин Рыжий — сын одного из претендентов на корону, — присоединился к нему»²⁰. Вроде бы всё по канону: и король, и его близкий родственник — Иоанны. Однако не торопитесь с выводами. Далее по тексту следует: «Вскоре после разгрома он либо отказался от своего поста регента, либо был смещён, а его место занял племянник Баллиоля, Джон Комин Рыжий, и молодой граф Каррика, Роберт Брюс»²¹. Поясняю — это тот же самый Рыжий, ни с того ни с сего сменивший имя. И на закуску третий пример: «Но правила первородства, которые были приняты в большинстве западноевропейских королевств, требовали, чтобы трон достался Джону Баллиолю, чей отец был женат на старшей дочери Хантингдона»²². Теперь Джоном оказался не только племянник, но и сам король Иоанн из первого сюжета.

Интересно заметить, что переводчики книги Артура Брайанта не только не придерживались между собой общего стиля, но и не признавали за пиренейскими королевствами никаких исключительных прав: «Когда Карл [Анжуйский] попытался снова её [Сицилию] завоевать, сицилийцы предложили трон Петру III Арагонскому, мужу наследницы своего бывшего правителя, Манфреда»²³. Здесь имеется в виду не кто



Иллюстрация: Wikimedia Commons/PD

Чарлз (Карл) II (англ. Charles II, 1630—1685), король Англии, Шотландии и Ирландии с 1660 года. Портрет работы Джона Райли, 1683 или 1684 год. The Weiss Gallery, Лондон.

иной, как Педро Великий, король Арагона и Валенсии, граф Барселонский.

Переводчик «Столетней войны» авторства Ж. Фавье также весьма непоследователен. Он пишет: «Это были герцог Лотарингский и граф Фландрский Людовик Неверский. Это были Жан Оксерский, Луи де Сансерр, Жан д'Аркур, Луи Блуаский и многие другие»²⁴. Почему особо выделен граф де Невер, который именуется Людовиком несмотря на то, что он не является близким кровным родственником королей? Может быть, потому что граф? Так и другие были отнюдь не сапожниками: Жан граф д'Осер и де Тоннер, Луи граф де Сансер, Жан граф д'Аркур, Луи граф де Блуа, де Дюнуа и де Фретеваль.

Ничтоже сумняшеся переводчик величает одного претендента на герцогство Бретонское Карлом Блуаским, а другого претендента на то же герцогство, обладавшего не менее убедительными правами, — Жаном де Монфором²⁵. Вот и пойми этих литераторов...

Для чего мне нужен был столь длинный, но при этом далеко не полный перечень несообразностей, нестыковок и неувязок при передаче иностранных королевских имён в русскоязычной научной литерату-

¹⁹ Черкасов П. П. Судьба империи: очерк колониальной экспансии Франции в XVI—XX вв. — М., 1983. С. 19, 28.

²⁰ Брайант А. Эпоха рыцарства в истории Англии. / Пер. с англ. Ковалёва Т. В. и Муравьёва М. Г. — СПб, 2001. С. 160—161.

²¹ Там же, с. 164.

²² Там же, с. 136.

²³ Там же, с. 121—122.

²⁴ Фавье Ж. Столетняя война. / Пер. М. Ю. Некрасова. — СПб, 2009. С. 113.

²⁵ Там же, с. 280, 95.

ре? А всё очень просто. Когда я попытался 15 лет назад поставить под сомнение сам принцип их латинизированной огласовки, то сразу же раздалась возмущённые крики: «Не ломайте систему!» Так вот, всё дело в том, что никакой системы не было и нет, чему свидетельством — приведённые выше примеры. Нельзя ломать то, чего нет, равно как невозможно и защищать что-то несуществующее.

Как совершенно справедливо отмечала ещё десять лет назад Мария Леонидовна Каленчук в бытность свою заместителем директора Института русского языка им. В. В. Виноградова (если «РИА Новости» верно передало её слова), изменения норм русского языка обусловлены внутренними закономерностями. Действительно, международные поездки и прямые контакты с носителями зарубежной культуры давно перестали быть прерогативой узкого круга богачей. И если от наших предков английский король Яков был далёк и посему не вызывал абсолютно никаких вопросов ещё 50 лет назад, то сейчас многие, особенно из числа посетивших Великобританию, начинают понимать, что он всё-таки Джеймс. Так что сотрудникам профильных научных учреждений есть над чем поработать.

Например, им пора бы задуматься: а что случится, когда Чарлз принц Уэльский станет королём Англии²⁶? Как его следует называть — Чарлзом I или Карлом III (поскольку в нашей историографии Чарлзов на британском троне ещё не было)? А если корона достанется его старшему сыну, то кому — Вильгельму V или Уильяму I (по той же логике)? Или мы неловко выкрутимся, как тот же переводчик книги Фавье: «Первым среди недовольных был Джон Ланкастер, которому наследовал его сын Генри Дерби, будущий Генрих IV»²⁷. Именно так некоторые прозорливые, но не очень грамотные любители истории заранее пытаются обосновать грядущую коллизию. Они объясняют неопитам, что Генри — это-де обычное имя, а вот Генрих — имя коронационное, то есть то, которое монарх принимает на себя только после церемонии коронации. Ерунда, конечно, но совсем без объяснений обойтись вряд ли удастся.

Любая традиция в первую очередь порождена привычкой, удобством, а вовсе не логикой. Традиция перевода королевских имён не исключение, поскольку самый

распространённый аргумент в её пользу: «так уж повелось». Впрочем, приводятся и более серьёзные обоснования. К примеру, такое: современное представление о национальностях появилось сравнительно недавно, а унификация имён в основном касается времён отдалённых — Древнего мира и Средневековья. Таким образом, получившая широкое распространение латинизированная форма лишь подчёркивает космополитичность высшего дворянства.

Что ж, в принципе такая система имеет не только право на существование, но и некоторые достоинства — не надо кореным образом ломать привычные языковые устои. Беда в другом. Как мы только что выяснили, эта система чисто умозрительная, а в реальной жизни её нет как нет. Вот если её воссоздать заново, если придать ей должную строгость, то тогда хотя бы будет за что ломать копыя. То есть необходимо латинизированные имена присвоить исключительно королям. Все Генри, Анри и Энрике становятся в момент коронации безо всяких исключений Генрихами. Тогда никто не удивится, если Чарлз Филипп Артур Джордж принц Уэльский сменит на троне Англии свою мать Елизавету II под именем Карла III.

Но помимо очевидных достоинств такая система (повторим: на настоящий момент реально не существующая) имеет и свои недостатки. Во-первых, она абсолютно неинформативна и запутанна. До сих пор многим невдомёк, что «жил-был Анри Четвёртый, он славный был король» — это не кто иной, как любвеобильный Генрих Наваррский. Что подлый принц Джон, заклятый враг Робин Гуда (кстати, в оригинале он не Гуд, а Худ — в смысле, не «хороший», а «капюшон»), и злополучный король Ио-

²⁶ Вот уже пару лет по России гуляет информация о том, что королева Элизабет II, которую наш народ в простоте душевной зовёт по-домашнему Елизаветой, решила лишить своего старшего сына Чарлза принца Уэльского права наследования трона. Однако, какие бы чувства ни испытывала королева к своему первородному отпрыску и что бы ни замышляла она в отношении изменения правил престолонаследия, сие не относится к её компетенции. Такой вопрос решать может только парламент Соединённого Королевства, а подобный вопрос перед ним никем не ставился. На официальном сайте королевской фамилии по-прежнему значителся, что наследником первой очереди является принц Уэльский.

²⁷ Фавье Ж. Столетняя война / Пер. М. Ю. Некрасова. — СПб, 2009. С. 356.

анн Безземельный — одно и то же лицо, только в разные периоды своей жизни. Система в обязательном порядке требует уточнения — Генрих Английский, Генрих Французский, император Генрих.

Гораздо более логичным представляется другой вариант, при котором огласовка в большей мере передаёт оригинальное произношение имён собственных. Мне кажется, что будущее именно за ним. Пусть английские короли будут Генри, Джонами и Чарлзами, французские — Анри, Жанами и Шарлями, а германские — Генрихами, Иоганнами и Карлами. Помимо обеспечения исторической точности такой шаг поможет читателю лучше ориентироваться в ситуации без громоздких отсылок к национальной принадлежности того или иного персонажа.

Именно этим путём решили, кстати, пойти историки, занимающиеся Пиренеями.

Вот что говорится во вступлении к академической «Истории Испании», изданной в 2012 году Институтом всеобщей истории: «С именами правителей Испании в настоящее время существует двойственная ситуация: с одной стороны, сохраняется латинская традиция (Филипп, а не Фелипе, Изабелла, а не Исабель), с другой — историки уже давно пишут Энрике, а не Генрих, Фернандо, а не Фердинанд. Авторы и редакторы этой книги исходили именно из этого, не пытаясь жёстко провести какой-то определённый принцип»²⁸.

Историки-испанцы не только задекларировали свои намерения, но и воплотили их в жизнь. Поэтому на страницах «Истории» читатель постоянно встречается Альфонсо, Энрике, Хуанов, Фернандо и Педро в Кастилии и Леоне; экзотических Пере в Арагоне; аутентичных Педру, Афонсу и Жуанов в Португалии²⁹. Уже сами по себе эти имена



Иллюстрация: Wikimedia Commons/PD

Уильям (Вильгельм) IV (англ. William IV, 1765—1837), король Соединённого королевства Великобритании и Ирландии, король Ганновера с 1830 года. Портрет кисти британского художника Мартина Арчера Ши. Около 1833 года. Виндзорский замок.

создают тот неповторимый национальный колорит, который увлекает читателя.

Спасение утопающих, как известно, дело рук самих утопающих. Поэтому испанцы не берут на себя труд поучать своих коллег, занимающихся другими странами. В результате в их труде можно встретить такие пассажи: «За неимением прямого наследника на трон могли претендовать трое: Жауме Уржелский, правнук Альфонсо IV, Людовик Анжуйский, внук Жоана I по матери, и Фернандо Антекерский, внук Пере IV тоже по материнской линии»³⁰. То есть, если историкам Франции больше нравится имя Людовик, чем Луи, это сугубо их внутрикорпоративное дело.

Есть, правда, ещё и третий путь — оставить всё, как есть, и не обременять себя лишними проблемами.

²⁸ История Испании. Т. 1. — М., 2012. С. 24—25.

²⁹ Там же, с. 660—678.

³⁰ Там же, с. 341.



СПАСТИ ТРОПИЧЕСКИЙ ЛЕС

Бассейн реки Амазонка, приходящийся главным образом на территорию Бразилии, содержит 40% тропических лесов мира и 10—15% биоразнообразия (то есть видов живых существ) суши. С 1970-х годов площадь лесов начала сокращаться и из первоначальных 4 млн км² 800 000 уже вырублены. Это площадь такой страны, как Турция. Дело не только в добыче деловой древесины: леса сводят, чтобы на их месте разбить поля, проложить дороги, создать водохранилища, выкопать шахты, построить заводы или города... Только с августа 2017 года по июль 2018-го Бразилия утратила 7900 км² леса, около миллиарда деревьев, а за первое полугодие 2019 года, судя по спутниковым снимкам, под топор пошли ещё 4300 км². Вырубать леса заставляет экономический кризис.

Специалисты по охране леса говорят, что, когда уничтожение лесных площадей прой-

дёт через определённый порог — 40%, лес продолжит исчезать сам по себе, без нашего участия, и не помогут никакие меры по охране его остатков. Но некоторые специалисты снижают этот порог до 25 и даже 20%, что уже близко к современному положению. После преодоления барьера на месте лесов уже через несколько десятилетий возникнет сухая саванна, а это изменит климат почти всей Южной Америки. Да и глобальный климат зависит от этих лесов. Они извлекают из атмосферы большие объёмы углекислого газа, что препятствует парниковому эффекту, раскаляющему климат Земли.

Новые данные биологов говорят, что увеличение уровня CO₂ в воздухе приводит к тому, что зелёным листьям для выработки крахмала в фотосинтезе нужно переработать меньший объём воздуха. Чем меньше воздуха они потребляют через устьица, тем меньше влаги испаряют. От этого, во-первых, атмосфера дополнительно разогревается, во-вторых, воздух становится суше.

Леса Амазонии уникальны в том отношении, что они сами вырабатывают немалую часть осадков, которые нужны для их питания и поддержания. Океанские ветра несут влагу с Атлантики на континент Южной Америки, и выпадающие здесь дожди питают корни деревьев. Затем кроны снова испаряют эту воду, она поступает в атмосферу, смягчает жаркий тропический климат и опять выпадает дождями. Если слишком много леса свести, этот круговорот прекратится. В 2015 году сотрудники Института экологических исследований Амазонки показали на математических моделях, подкреплённых реальными данными из природы, что превращение лесов в пастбища увеличивает местные температуры на 4,3°C. Дальнейшее превращение пастбищ в засеянные поля ещё поднимет

температуру. По прогнозу климатологов из университета Лидса (Великобритания), продолжающаяся вырубка лесов к 2050 году сократит выпадение осадков вокруг Амазонки во влажный сезон на 12%, а в сухой — на 21%.

Не все экологи столь пессимистичны. В таком разнообразном лесу, как ама-

Участок Амазонки в её верхнем течении (снимок с самолёта).



Фото: Lubasi/Wikimedia Commons/CC BY-SA 3.0

зонский (14 003 вида высших растений, из них 6727 деревьев), при изменении климата наверняка найдутся виды, устойчивые к засухе и вообще не боящиеся грядущих изменений. А всё же лес, если и сохранится, уже будет не таким, каким оставался сотни тысяч лет.

БОЛЬШЕ, БЫСТРЕЕ, ДЕШЕВЛЕ

Когда 29 августа 2019 года ураган Дориан приблизился к восточному побережью США, Илон Маск, создатель электромобилей «Тесла», предупредил их владельцев, что на пути движения урагана пробег их автомобилей с одного заряда аккумуляторов может неожиданно увеличиться. Отчего разрушительное природное явление вдруг так помогло автомобилистам? Загадка объясняется просто и не связана с физическими свойствами урагана. В более дешёвых электромобилях своего модельного ряда «Тесла» ставит те же батареи, что и в дорогую модель, но нарочно уменьшает отдачу аккумуляторов специально разработанной электронной схемой. Было бы слишком дорого выпускать один комплект аккумуляторов для дорогой модели и другой — для удешевлённой. Маск пожалел клиентов, попавших в полосу движения урагана, и нажатием нескольких клавиш в штаб-квартире фирмы временно снял ограничение, вернув машинам полную мощность, чтобы они успели вовремя уйти от стихии.

Современные тенденции вычислительной техники и интернета обсуждает спецвыпуск английского журнала «Экономист».

Электромобили «Тесла», по сути, представляют собой компьютеры, связанные с интернетом и поставленные на колёса. По мере удешевления компьютерных микросхем и каналов связи возник и ширится «интернет вещей». Микросхемы и интернет-соединение встраивают во всё — от игрушек (см. «Наука и жизнь» № 5, 2019 г., с. 38) до коров и промышленных роботов. По прогнозам, к 2035 году в мире будет насчитываться триллион соединённых между собой микрокомпьютеров, скрывающихся почти во всех окружающих нас предметах и сооружениях — от одежды до дорожных мостов. Уже сейчас есть примеры таких систем. «Умное освещение» в зданиях экономит электричество, регулируя мощность ламп в



Фото: Pampers Co

зависимости от яркости дневного света за окном, а вечером выключая или ослабляя свет до сумеречного, если в комнате никого нет. Электроника в ошейнике коровы следит за её здоровьем и рекомендует назначить тот или иной рацион питания, а заметив заболевание, требует изоляции животного от остального стада. Машины и приборы, подключённые к интернету, сами следят за своим состоянием, диагностируют неисправности, назначают сроки проверки и замены деталей.

Как показал пример с электромобилями, интернет даёт возможность производителю следить за работой своих изделий, даже когда они рассеяны по стране, превращая автомобиль из материального объекта покупки, скорее, в услугу для покупателя. Бывает крайне неприятно, когда эта услуга просто прекращается. Так произошло с электронными книгами: когда «Майкрософт» в июле 2019 года закрыл свою лавку электронных книг, ранее скачанные книги исчезли с ридеров, со смартфонов и с других гаджетов покупателей (позже «Майкрософт» выплатил книголюбам денежную компенсацию). Известный американский производитель высокотехнологичных тракторов «JohnDeere» не позволяет владельцу трактора самому его чинить при поломках. И так как программное обеспечение трактора не продаётся, а только лицензируется, фирма в некоторых случаях настаивает, что покупатель не владеет трактором, а лишь купил лицензию на пользование им. «Apple» выдаёт обновления программ своих смартфонов только в течение пяти лет после выпуска данной модели, заставляя купить новый телефон, хотя старый ещё вполне работоспособен. А стиральные машины, холодильники или заводские станки могли бы служить лет по 10—15, но фирмам это невыгодно. К тому же программисты часто меняют место работы, и через несколько лет уже никто не решится лезть в «кишки» программы, разработанной уже давно уволив-

шимся специалистом. Вам придётся купить новое оборудование.

Все эти изменения, не всегда радостные, обеспечены удивительно быстрым прогрессом вычислительной техники. Стоимость компьютеров и их ключевых компонентов стремительно падает с момента их появления около 70 лет назад. Так, хранение мегабайта данных в 1956 году стоило (в современных ценах) 85 000 долларов, сейчас — 0,00002 доллара. Дешевеет и передача данных. В 1860 году послать телеграфом 10 слов из Нью-Йорка в Новый Орлеан (расстояние около 2000 км) стоило 2 доллара 70 центов (на современные деньги — около 84 долларов). Сейчас владелец смартфона ежемесячно платит за пересылку данных (не только букв и цифр, а живого цветного изображения со звуком), зачастую за десятки тысяч километров, раза в четыре меньше. Расход энергии на вычисления падает столь же стремительно. Объём данных, которые ЭВМ может обработать, потратив киловатт-час электроэнергии, с 1950 по 2010 год вырос примерно в 100 миллиардов раз. Это значит, что даже дешёвые электронные чипы сейчас мощнее суперкомпьютеров 1970-х годов. Их уже встраивают не только в сложную бытовую технику, но и в памперсы для младенцев. Мокрый памперс звонит родителям, после чего его выбрасывают вместе с микрокомпьютером (см. фото на с. 103).

Такие тенденции прежде всего изменили космическую технику, затем авиацию, потом автомобили, а теперь дело дошло до бумажных пелёнок.

КУРЫ КАК ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР

Курятина — один из самых распространённых продуктов питания в меню практически всех стран и народов. Ежегодно жертвами нашего аппетита падают 65,8 миллиарда представителей подвида *Gallus gallus domesticus* (статистика за 2016 год). Это по 15 кур на каждого человека. А живут на фермах и в курятниках мира 22,7 миллиарда голов. Например, воробьёв на Земле всего-то полмиллиарда. По данным английских биологов, общий вес кур на фермах всего мира превышает сумму веса всех остальных птиц нашей планеты, вместе взятых. Сколько пород содержится сейчас в сельском хозяйстве, в точности не известно, но полагают, что порядка 700, а многие породы уже вымерли. Генетический



Рисунок: Royal Society Open Science

Скорость роста современной и дикой банкивской курицы показана на примере роста костей ног. Курица мясной породы крупнее дикой в два раза и тяжелее её в три раза. Слева — кости бройлера, справа — банкивской курицы.

анализ современной курицы проведён в 2004 году, в 40 её хромосомах содержится 20—23 тысячи генов.

Дикие банкивские куры, живущие в Юго-Восточной Азии, насколько известно, были одомашнены ранее 8000 года до н. э., а в Европу попали лишь около 700 года до н. э. Всё это время, вплоть до наших дней, человек вёл отбор и скрещивание лучших экземпляров. Выводили породы декоративные, бойцовые, голосистые (ради петушиного пения), но, конечно, в первую очередь яйценоские, а также быстро растущие и дающие много вкусного мяса. Вплоть до 50-х годов XX века эти качества не разделяли, а затем появились породы

ЦИФРЫ И ФАКТЫ

«яичные» и «мясные». Современная мясная курица растёт в три раза быстрее дикой, но статистика показывает, что постепенно этот рост выходит на плато — видимо, достигнут уже предел скорости роста для этого вида. По долговечности современная курица сильно уступает банкивским: те живут от 3 до 11 лет (данные по птицам, содержавшимся в неволе). Бройлер идёт на заклание через 5—7 недель, а срок жизни яйценоских пород — один год. Дальше производство яиц замедляется, и нет смысла кормить такую птицу. В 1950-х годах мясная курица достигала товарного веса (2 кг) за 150 дней, склевывая за это время 4,5 кг кормов. В наше время срок выращивания бройлера сократился до 35—50 дней, а потребление корма упало почти в три раза.

Хорошая яйценоская курица в 1960 году давала до 200 яиц в год, сейчас — 350 и больше. Мировой рынок селекции несушек на 90% держат сейчас немцы и голландцы, остальные 10% находятся в руках французов, а мясные породы кур фермам всего мира поставляют четыре мультинациональные компании. В результате такого монополизма уменьшается генетическое разнообразие, а это может привести к вымиранию пород.

Куры живут на обычных европейских фермах в страшной тесноте, в длинных рядах клеток. В 2007 году был принят стандарт: не более 33 кг птиц на 1 м², однако учёные считают, что нормальный предел — не более 25 кг на 1 м². Правда, во многих странах сейчас популярны фермы со свободным содержанием, но их продукция дороже, хотя бы потому, что они занимают значительно больше места. Около 60% корма для бройлеров — зёрна кукурузы, пшеницы и ячменя, среди добавок рыбная мука, дроблёная яичная скорлупа, а в последнее время — мука из специально разводимых насекомых. Только в США бройлеры и несушки за год потребляют 58 млн т сухих кормов.

Некоторые учёные считают, что человек, расселившись в огромных количествах по всей Земле, привёл к образованию в её истории нового геологического периода — антропогенного. И для геологов далёкого будущего явным маркером этого периода в геологических пластах послужат массовые остатки окаменелых куриных костей. Конечно, если мы по-прежнему будем их выбрасывать вместо того, чтобы найти какие-то способы разумной утилизации.

■ Всемирная организация здравоохранения опубликовала обновлённый список канцерогенных веществ и физических воздействий. В нём более тысячи позиций, в том числе табак, алкоголь, УФ-облучение, бензин, инсектициды. Под подозрением и электромагнитные поля.

■ Из сотни самых важных сельскохозяйственных культур мира 71 вид растений опыляется пчёлами.

■ На одном из островков архипелага Хуан-Фернандес (700 км к западу от Чили), где жил прототип Робинзона Крузо, с разрешения чилийских властей начались поиски пиратского клада, зарытого, согласно старым записям, в XVIII веке.

■ Всемирная метеорологическая организация подсчитала, что за последние 20 лет экстремальные погодные события унесли жизни почти полумиллиона человек, а материальный ущерб от непогоды составил 3,5 миллиарда долларов. За 2018 год больше всех пострадали Япония, Филиппины и Германия (которая в 2017 году была на 40-м месте), за ними следуют Мадагаскар, Индия и Шри-Ланка.

■ Суммарная мощность ветроэнергетики Китая 211 гигаватт. На втором месте США — 97 гигаватт, на третьем Германия — 59 гигаватт. Для сравнения: в России общая мощность ветряных электростанций 75 мегаватт.

■ Австралийские инженеры работают над созданием базальтобетона — стройматериала на основе цемента, усиленного волокнами из расплавленного базальта.

■ Столица Индонезии в 2024 году переедет с Явы на остров Калимантан. Дело в том, что выкачивание воды для нужд жителей из недр под Джакартой вызывает опускание грунта в некоторые годы до 25 см, и 40% площади города уже лежат ниже уровня моря.

В материалах рубрики использованы сообщения следующих журналов: «**Economist**» (Великобритания), «**Geo**» и «**Mare**» (Германия), «**Archéologia**», «**Santé Magazine**», «**Science et Vie Junior**» и «**Sciences et Avenir**» (Франция).

ВСЛЕД ЗА КОСАЧАМИ

Олег ПЕРШИН. Фото автора.



Моё первое знакомство с глухарями началось, когда в лесах ещё лежал плотный и не тронутый весенним дыханием снег. Уже иссякли февральские заунывные метели, небо приоткрылось белым, с леденящим блеском звёздам, остались только мороз и... тишина. Лес ещё спал. Среди замёрзших деревьев лишь изредка мелькали синицы.

Мне с моим приятелем предстояло попасть на известные ему токовища глухарей, он наблюдал этих птиц в здешних местах не один сезон. Глухарь — птица оседлая и брачные турниры предпочитает проводить на старых, прошлогодних токовых площадках. Однако бывает и так, что место тока смещается. Причины могут быть разные: вырубка леса, неграмотное проведение охоты, оскудение корма...

Широкие охотничьи лыжи поначалу норуют «лечь» не в то место, куда мы их направляем. Но это с непривычки, через минут десять всё меняется, и целина за нами обретает ровный след лыжни. Я следую за Иваном, он наверняка услышит «коленца» глухаря раньше меня. По ходу маршрута мы часто останавливаемся на «послух» и опять идём дальше. День выдался солнечный, и на открытых местах снег рыхлый и мокрый. Так мы передвигаемся километров

шесть. Подмечаю какие-то ориентиры, чтобы добраться сюда в следующий раз одному. Наконец добираемся до контрольного места.

Старик-глухарь уже здесь, он первым из небольшой группы самцов пришёл на прошлогодний ток на краю большого мохового болота.

По сосновым побегам и веточкам, плотно набросанным на снегу, мы определили «кормовое» дерево. Сидя на высокой сосне, ближе к кроне, глухарь скусывал хвою сильным клювом, обильно посыпая иголками снег вокруг дерева. Но птиц оказалось две — на белом снежном фоне были хорошо видны их контрастные силуэты. Они, видимо, далеко и не уходили, с прошлой дождливой осени держались в чаще. Пока ягодники не накрыло белым одеялом, кормились по всей округе клюквой и брусникой, осиновым листом. Позже пригодилась мягкая хвоя лиственницы, а с приходом зимы — сосновая. Эти птицы, видимо, первыми проверяли старое «боевое» место. До схваток дело ещё не доходило, но звуки вылетали из горла самцов регулярно, оповещая конкурентов по всему лесу, что ток здесь. Глухари всё же нас заметили и не спеша ушли.

Из валежника мы быстро заготавливаем жерди и вяжем шалаши-чумы. Большие просветы прикрываем лапником, его же кладём внутрь. Чумы расставляем в лесу таким образом, чтобы в



Тетерев и его следы.



случае смещения тока можно было фотографировать в одном из них. Наконец всё готово, выпиваем крепкого чая и быстро уходим за пределы тока.

Когда я пришёл в эти же места через два месяца, снега уже не было, и я комфортно обустроился в палатке внутри одного из чумов. Зная, что глухари токуют порой и на вечерней зорьке, после пяти часов стал напряжённо прислушиваться к лесным звукам. Звуки проносились волнами мимо моего укрытия совсем близко, и я старался угадать вид животного и догадаться, что делает в данный момент тот или иной лесной житель. Удавалось мне это не всегда, поэтому я часто выскакивал

Глухарь кормился неподалёку от шалаша.

из спальника, всматриваясь в лес через щели палатки. В один из таких моментов раздался оглушительный шум хлопающих крыльев. Сквозь щели я увидел перед собой круглый глаз с красной бровью. Глухарь находился на расстоянии одного метра от шалаша. Ни одна веточ-

Шалаш-чум, из которого проводилась съёмка.

ка чума не «скрывала» его красивый наряд. Я глядел в упор на птицу и боялся моргнуть, не то что взять в руки фотоаппарат. Пауза длилась минут десять. Осторожный глухарь обошёл вокруг мо-





Глухарь — самая крупная птица из семейства Тетеревиных.

его укрытия и, окончательно успокоившись, начал кормиться неподалёку. Теперь можно было расслабиться и понаблюдать. Вслед за

ним на соседние деревья стали с шумом и «крёками» садиться другие глухарки. Шалаш оказался в самом центре ночёвки, на которую прилетели с кормёжки глухарки-самцы. Сгущались сумерки, и токовики расселись надо мной на ветках сосен.

Птицы готовились к ночлегу. Быстро забылся и я в тепле пухового спальника.

Среди ночи я внезапно проснулся от страшного шума. Казалось, что вокруг меня собралась толпа косарей и они зачем-то точат в полной темноте свои косы. Ток был в самом разгаре, на часах — два часа пополудни, луны не было и темнота скрывала всё происходящее. «Песни» доносились с трёх сторон: одна — с земли, остальные — с деревьев. Что и где происходило на самом деле, рассмотреть было невозможно. Оставалось ждать рассвета. Однако чем светлее становилось, тем представление всё более и более стихало. С рассветом на земле можно было разглядеть лишь одного самца — наверное, это была та самая птица, что прилетела ко мне первой. Соперники



Токующий глухарь.



разлетелись, а «хозяин» остался поедать корм позади моего шалаша. Происходило это достаточно долго, почти до середины дня. Глухарь периодически выходил передо мной на просеку, после чего уходил в черничник. Вёл он себя совершенно спокойно, иногда поднимая голову и глядя в мою сторону. Кажется, он понимал, что в шалаше кто-то есть. Утро могло привести какое-то разнообразие в поведение других глухарей, но начавшийся с вечера дождь изменил мои планы. Продолжение нашего знакомства было перенесено на следующий приезд.

Практически те же методы мне приходилось использовать при наблюдении за другими боровыми птицами — тетеревами. Если глухари предпочитают токовать в лесном биотопе, то тетерева выбирают открытые места, окружённые берёзовым лесом или зарослями кустарника. На току птицы внимательно осматривают

Тетерев-косач — желанный «трофей» фотографа-анималиста.

места на земле, где могут затаиться лисы, песцы, куницы...

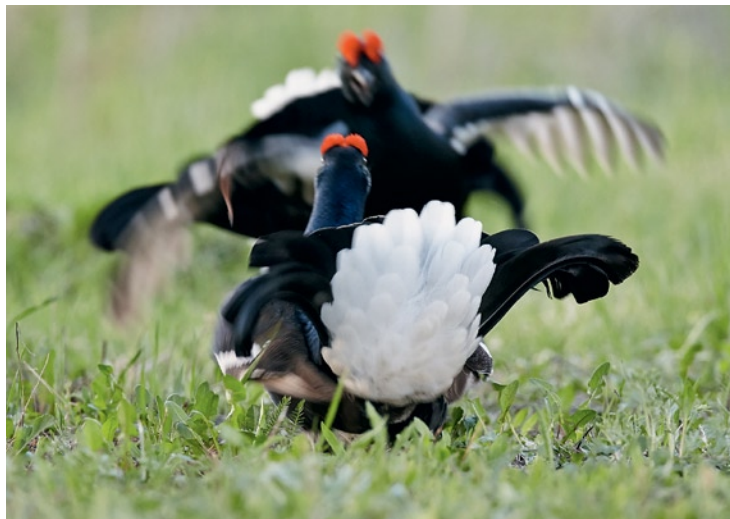
В первую ночь тетерева обхитрили меня. Пробираясь в темноте через мелколесье к своему чуму, я, видимо, спугнул ночующих косачей. Перед рассветом они разбежались из лесной темноты по полю и стали токовать, но только в стороне от моего укрытия. После токования тетерева дружно покинули площадку и разошлись.

Перед началом токования.

Можно было уходить, не беспокоясь, что они заметят меня выходящим из укрытия. А вот с глухарями не всё так просто: птицы могут остаться на току кормиться надолго, поэтому выходить из укрытия нельзя, иначе они не скоро вернуться на это место.

После дневного перекуса тетерева обычно возвращаются на ток в сумерках.





И в этот раз один из старых самцов прилетел и уселся на невысокую сосну. Оглядевшись и поняв, что бояться некого, он залез под дерево на ночёвку. Хорошо, что и я уже успел возвратиться в укрытие, нырнуть в спальник и устроиться на ночлег. Задолго до рассвета косачи зачужфыкали, а когда стало светать, почти змеиное шипение сменилось на продолжительное бормотание. Пение самцов происходило с небольшими перерывами, причём начинали и заканчивали самцы свои арии практически одновременно.

Скоро свет позволил начать съёмку. Я выглянул наружу и увидел на зелёной поляне перекатывающиеся, подобно белым бильярдным шарам, силуэты косачей с распушёнными, вертикально поднятыми белоснежными хвостами. Схожесть с русским бильярдом была очевидна. «Своим» среди косачей оказался, видимо, тот, кто накануне осматривал территорию с сосны. Владея определённым участком на огромной поляне с молодыми сосенками, он гонял всех претендентов, нарушивших невидимую границу. Птицы отскакивали от него, как от битка, и откатывались в углы поляны, как в лузы. В невысокой прошлогодней траве ног косачей видно не было, отчего казалось, что они стремительно перекатываются из стороны в сторону.

Провоцируя соперника, отступая назад и увлекая за собой, старый самец неожиданно наскочивал на другую

Косачинный бой. Битва в самом разгаре.

птицу, подпрыгивая и перелетая над ней и снова атакуя. Фазы наступления и отступления у обоих соперников выглядели синхронными и точно отмеренными. Иногда в сражение вовлекались и другие бойцы. Тогда волевое противостояние основной пары превращалось в «рукопашную» битву, и клубящаяся «куча мала» оставляла после себя множество перьев на траве.

После того как токование постепенно пошло на убыль, птицы стали понемногу исчезать за кустами, а старый самец ещё оставался недалеко от моего укрытия. По праву главного он деловито занял одну из кочек и стал чуфыкать куда-то в пространство. Ночной мороз посеребрил инеем прошлогоднюю зелень на поляне; не миновала эта участь и тетерева. Но стоило солнцу разогреть чёрное оперение бойца, как иней стал стекать на концы его хвоста. У поверхности земли всё ещё было холодно, и мороз снова заморозил растопленный иней. Так и стоял тетерев-косач — гордый и замороженный, величественный и настороженный, и только шипящее «чуфыфы» вырывалось с паром из его клюва.

Утро стремительно разгоралось, согревающий свет обозначил все уголки и прогалины на поляне. Моё присутствие теперь стало очевидным и оставшемуся тетереву. Новый день разбудил лисят, нежные потягивания которых доносились до меня откуда-то из-за спины. Косач тоже слышал их и не спеша уходил, оставляя свои владения до завтрашних турниров.



БАНКИ В ГОРОДЕ

Я видела два раза на улице явно не случайные, а намеренно прикрепленные на некоторой высоте над землей банки из-под какого-то напитка, расположенные горизонтально одна за другой, рядом. Один раз я их заметила на дереве в районе метро «Китай-город» (фото сверху), в другой раз — за забором какой-то стройки в районе метро «Красносельская» (фото внизу). Причём в одном случае банки были более помятые, чем в другом; может быть, это сделано с какой-то целью?

Светлана Кот, Москва.

(Ответ на с. 124.)



Фото Светланы Кот (2)



В ЗАКРОМАХ ЭДИСОНА

Эдисон говорил, что главный секрет его изобретательности в том, что он всегда держит под рукой большой запас самых разнообразных материалов и деталей на всякий случай. Тогда, задумав новый эксперимент, не придётся ждать поставки заказанных материалов, инструментов, приборов и деталей. Так, сохранилась ведомость заказа 1887 года, в которой приводится список нужных материалов:

Конского волоса 2 фунта
Свиной щетины 2 фунта
Тюленьего волоса 1 унция
Иголок дикобраза 4 унции
Шкурка мыши со всем мехом
Моржовой кости 10 фунтов
Акуля шкура 2 унции

Он заранее не знал, для чего эти материалы могут понадобиться, но считал нужным иметь некоторый их за-

пас. Недаром, чтобы найти подходящий материал для угольной нити в своей лампе накаливания, Эдисон пробовал обугливать 1600 природных материалов, и наконец самыми подходящими оказались волокна из японского вида бамбука. Записи об экспериментах с этими вариантами заняли около 40 тыс. страниц в рабочих дневниках изобретателя.

НЕСОСТОЯВШАЯСЯ ДУЭЛЬ

Итальянский поэт Джозуэ Кардуччи, лауреат Нобелевской премии по литературе 1906 года, отличался горячим темпераментом, резкостью и неуступчивостью, и эти свойства однажды чуть не привели его к дуэли, хотя он был убеждённым противником этого средневекового обычая.

Как-то раз поэт ехал по железной дороге в одном купе с неким офицером. Разговор коснулся литературы и только что вышедшей книги Кардуччи, появление которой вызвало в Италии целую сенсацию.

Офицер, не зная, кто его собеседник, начал восторгаться новой книгой.

— Кардуччи — гений, — воскликнул офицер, — он величайший поэт Италии после Данте! Нет, он, в сущности, так же велик, как Данте!

— Гм, — с сомнением произнёс его попутчик, — гений — это слишком сильно сказано. Я считаю его посредственным поэтом.

— Посредственным! — воскликнул офицер. — Тогда вы ничего не понимаете в искусстве!

— Ого! Я думаю, вы вообще неспособны судить об этом!

— Я?!

— Да, вы.

Офицер, страшно разозлённый, быстро вынимает визитную карточку и протягивает её своему обидчику. Последний с улыбкой подаёт свою. Офицер прочитывает её и окаменеет. На карточке крупными буквами стоит: «Джозуэ Кардуччи, профессор университета в Болонье, поэт».

Хун (т.к.amera)

12+

INTERNATIONAL FAIRS МЕЖДУНАРОДНЫЕ ВЫСТАВКИ



12–15
МАРТА 2020

Москва, МВЦ «КРОКУС ЭКСПО»



МЕЖДУНАРОДНЫЕ КОНКУРСЫ



houses.ru
weg.ru



ОРГАНИЗАТОР



+7 (495) 730-5591 weg@weg.ru

ГЕНЕРАЛЬНЫЕ СПОНСОРЫ



ПАРТНЕР



Из истории фамилий

Хотелось бы узнать о происхождении фамилии Суртыс (есть варианты Суртис и Суркис).

*Зоя Пузаченко
(Москва).*

СУРТЫС И СУРТИС

Эти фамилии слишком редки, и для того, чтобы уверенно говорить об их происхождении, необходимо располагать дополнительными сведениями (фамилия Суркис с ними никак не связана). Могут лишь высказать некоторые соображения.

В землях, ранее составлявших западные губернии Российской империи, а до этого Речи Посполитой, известны и другие фамилии с этой основой, например *Сурт*, *Сурта* и *Шурта*. Также довольно широко известно здесь и чередование звуков *с* и *ш* в диалектных формах написания фамилий: *Скляр* и *Шкляр*, *Соха* и *Шоха*, *Сипило* и *Шипило* и др. Вероятно, таким же образом возникли и две формы произношения имени-прозвища *Сурта* и *Шурта*. Сложнее указать, в каком языке возникла и что означала их основа. Например, польские исследователи связывают фамилию *Шурта* с заимствованием из немецкого языка, в

котором это прозвище произносилось самими немцами как *Шурт* (краткая форма профессионального прозвища Шуберт — «сапожник»).

Сама форма фамилий **Суртыс** и **Суртис** говорит в пользу того, что обе фамилии возникли первоначально не в славянской речи. Но какое значение имело их окончание (точнее, суффикс, например, именительного или родительного падежа) — об этом можно сказать, только выяснив, в какой языковой среде они появились.

Наконец, нельзя исключать и того, что лежащее в их основе имя или прозвище могло иметь и иные значения, восходящие, например, к тюркским языкам. Так что без некоторых сведений из родословной никак не обойтись.

Очень хотелось бы узнать о происхождении и переводе на русский язык фамилии Гирчус. В метриках ближайших предков указано — поляки. Но есть неподтверждённая информация, что фамилия литовская.

*Заранее спасибо.
Анна.*

ГИРЧУС

Эта фамилия действительно встречается у литовцев. В её основе лежит или нецерковное имя, связанное с

диалектным литовским словом, означающим «радуга», или же прозвище, восходящее к глаголам *girti* — «хвалиться», *girtis* — «хвальный» или к прилагательному *girtas* — «пьяный».

Хотелось бы узнать, что означают фамилии моих коллег: Чуханов и Чечушков.

*Юлия
Васильевна
(посёлок Снегири).*

ЧУХАНОВ

В русских говорах отмечены несколько значений прозвища *Чухан*, например «неряха», «грязнуля»; употреблялось оно и в качестве неслестной характеристики умственных и моральных качеств человека. Впрочем, сложно сказать, действительно ли это было прозвище или охранительное мирское имя. Подобные имена, означающие какие-то не совсем хорошие качества и свойства, в древности были весьма популярными. Типичные примеры — имена Некрас (некрасивый) и Невзор (неказистый). Можно утверждать, что в большинстве случаев имена давались как обереги, призванные положительно повлиять на судьбу, да и на внешность новорождённого ребёнка. Любопытно также, что, несмотря на редкость самой фамилии, её гео-

графия очень широка: она бытует во многих регионах. Например, с давних времён известна среди жителей Брянской и Орловской, Ярославской и Вологодской, Московской и Тамбовской областей, на Урале и в Нижнем Поволжье.

ЧЕЧУШКОВ

Фамилия редкая. В первой половине XX века она бытовала почти исключительно среди жителей Пермской и Свердловской областей, Башкирии и Алтайского края. Единично упоминалась и в некоторых других регионах, например в Московской, Челябинской, Саратовской областях и в Северном Казахстане. Такая география свидетельствует о том, что малой родиной всех **Чечушковых** является Северный Урал. Хотя имена, родственные имени *Чечушко*, были известны во многих русских землях. Таковы, например, имена *Чеча*, *Чечка*, *Чечко*, *Чечуля*, *Чечук* и т. д. Все они связаны со словом «чеча» — «детская игрушка» или, в переносном смысле, «любимчик», «баловень». Собственно, подобные имена, подчёркивающие тот факт, что родители души не чают в своём малыше, были очень популярными. Часть таких имён бытовала во многих регионах, а некоторые имена и в особенности их разговорные

формы употреблялись лишь в определённых диалектах. Одной из таких диалектных форм и было имя *Чечушка*, первоначально возникшее в говорах жителей Пермских земель. В процессе заселения русскими людьми Среднего и Южного Урала, Южной Сибири переселенцы принесли на новое место жительства и привычные им мирские имена и прозвища. Видимо, с этими событиями связано и появление данной фамилии в Северном Казахстане. В Московскую же и Саратовскую области фамилия, вероятнее всего, была принесена в результате более поздних единичных переселений.

Меня интересует фамилия Ерошин. Мой дедушка, носивший эту фамилию, родился в Рязанской области.

Николай
Лихачёв
(Московская обл.)

ЕРОШИН

Ероша — старинная народная форма канонического крестильного имени *Иерофей*, которое уже в первые века после принятия славянами христианской религии получило в народе звучание *Ерофей*. Это имя в переводе с древнегреческого языка означает «освящённый Богом»: от греческого *hieros* — «священный» и *theos* —

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

«Бог». Так, например, в актах Суздальского Спасо-Ефимьева монастыря (1506—1608 гг.) упоминается *Ероша* Селиванов, крестьянин.

Нельзя исключать и того, что в некоторых случаях основой фамилии является прозвище родоначальника — *Ероша*. Например, в псковских и тверских говорах глагол *ерошить* ещё в XIX веке употреблялся в значении *бить что-либо; взбивать, ворошить, поворачивать*; в пермских, калужских говорах этот глагол употреблялся в значениях «суетиться, без толку горячиться; шевелиться, ворочаться». А в московских говорах бытовало выражение «Ерошку пороть» — суетиться в смятении, горячиться. *Ерошей* могли прозвать обладателя непростого характера, торопливого, вспыльчивого или задиристого мужчину. В грамоте 1560 года записан Истика **Ерошин**, житель Звенигородского уезда. В целом же география этой фамилии довольно широка: фамилия известна практически во всех областях европейской части России, а также в Сибири, что во многих случаях связано и с более поздними переселениями.



СТАЯ ТОВАРИЩЕЙ

Елена ПЕРВУШИНА.

Закончив повесть «Огненные деревья» (см. «Наука и жизнь» №№ 7–11, 2014 г.) о девушке, которая наделена сверхспособностью видеть невооружённым глазом активность нейронов в головном мозге, я не думала, что когда-нибудь вернусь к этой героине и к этой теме. Но недавно прочла книгу о томографических исследованиях мозга животных. И поняла, что Анне предстоит ещё многое исследовать и осознать. Так появилась повесть, которую с удовольствием посвящаю Павлу Подкосову, подарившему возможность прочесть книгу Грегори Бернса и узнать немного больше не только о том, что значит быть собакой, но и о том, что значит быть человеком.

— Аня, просто какой-то ужас! Они обвиняют меня в убийстве!

— Анжела, что случилось?

— Я в полиции, мне дали один звонок. Приезжай скорее!

— Хорошо, сейчас запишу адрес.

— Москва, Лубянка...

— Всё! Шутку оценила.

— погоди, не вешай трубку! Тут такое творится! Аня...

Послышались рыдания, потом какой-то шум и короткие гудки. Я снова набрала

номер сестры. Занято. Отложила, засекала время. Подождала десять минут, набрала ещё раз. Телефон был отключён. Я запустила программу «Радар» и отследила, откуда звонила Анжела. Конечно, не с Лубянки! Звонок пришёл с «Речного вокзала». Там, недалеко от метро, находится Провинциальный театр, где Анжела работала в последнее время. Значит, всё же розыгрыш? Но голос Анжелы казался по-настоящему испуганным. Конечно, я не могу увидеть на расстоянии, что сейчас творится у неё в голове



(и она этим пользуется?), и, конечно, новые театральные знакомые могли научить паре трюков, подбив на злую шутку. Это вполне возможно. И всё же...

Я перешла на поисковик и набрала в строке: «Провинциальный театр». И тут же выскочила новость: «Трагическая гибель главного режиссёра и владельца театра Дмитрия Светлицкого потрясла москвичей. Вчера, 15 июня, Дмитрий отправился за город вместе со своей женой, ведущей актрисой театра Ларисой Болконской-Светлицкой, и подвергся нападению стаи собак. Защищая жену, режиссёр погиб, а Лариса была доставлена в больницу в состоянии шока. По делу о гибели Светлицкого открыто следствие».

Я ткнула в иконку сайта Российских железных дорог и стала искать свободные билеты на ночной поезд.

С вокзала я сразу позвонила менеджеру Анжеле и узнала, что она сейчас в больнице Боткина.

— Ничего страшного, — успокоил меня менеджер. — Просто перенервничала вчера из-за того, что случилось в театре. Мне

только что звонили: её можно забрать. Я собираюсь ехать...

— Не надо, я сама заберу. Что по поводу обвинений?

— Каких обвинений?

— Она вчера сказала по телефону, что её обвиняют в смерти этого... режиссёра.

— О, даже так? По крайней мере, я ничего об этом не слышал.

— Но если вас просили забрать её из больницы, она явно не под арестом.

— Да, вот именно. Так вы не хотите, чтобы я вас обоих подвёз?

— Не стоит. Думаю, мы быстрее доберёмся на метро.

— Пожалуй, вы правы.

— Доброе утро, Анжела! Рад видеть, что вам сегодня лучше.

— Простите?

— Кажется, вы меня не узнали? Впрочем, ничего странного, вчера вы так разнервничались.

— Извините, но...

— Меня зовут Аркадий. Вы правда не помните? Я пытался взять у вас показания, но вы, кажется, подумали, что я в чём-то вас обвиняю, стали требовать адвоката, а когда...

— Аркадий, если вы так берёте показания, то вряд ли быстро продвинетесь по службе. Послушайте меня хотя бы полминуты и узнаете, что я не Анжелика, а её сестра.

— О! — он залился краской. — У Анжелики есть сестра? Вы близнецы?

Киваю.

— Простите, так неожиданно...

— Сама не перестаю удивляться.

Он смущённо улыбается.

— Значит, вас зовут?..

— Анна. Фамилию и отчество вы, наверное, сами угадаете. Я приехала за Анжеликой. Я ведь могу её забрать? Или вы хотите с ней ещё раз поговорить?

— Вот чего я точно ещё долго не захочу! Нет, я здесь по другому поводу. И пришёл поговорить с Ларисой Болконской.

— Значит, Анжела не арестована? Простите, что повторяюсь, но мне хотелось бы получить официальный и недвусмысленный ответ. Вы же понимаете, как это важно?

— Анжела Владимировна проходит по делу как свидетель. Официально и недву-

смысленно. Её свобода передвижений никак не ограничена.

— Тогда спасибо. И удачи.

— Да, она мне точно сегодня понадобится.

— Анька, ты всё же приехала! Я ведь и не надеялась уже! Ну иди сюда, морда ты моя родная!

Обнимаемся.

— Ну как ты?

— Уже всё в порядке. Извини, что всполошила тебя вчера. Хотела тебе потом позвонить и сказать, чтобы не приезжала, но они обкололи меня чем-то, и я уже плохо собиралась.

— Ничего страшного, полезно проветриться.

— Анька, как мне тебя не хватало! Как же я соскучилась!

Анжела снова обнимает меня.

— Представляешь, такой ужас! Прихожу на работу, а там полиция... И эти вопросы... Они даже не дали опомниться. Стою, ничего не понимаю, а они всё спрашивают и спрашивают... А ведь он даже не клеился ко мне! Ну, то есть, по-настоящему. Ты же знаешь, как это случается в театре... Когда ставят «Ромео и Джульетту», у всех начинается первая любовь, даже у билетёрш с осветителями. Когда ставят «Отелло» — все изнывают от ревности. Когда ставят Ибсена, все начинают думать о самоубийстве.

— И что вы на этот раз ставили?

— В том-то и дело, что «Белого клыка».

— Есть такая пьеса?

— Теперь есть. Но ты не думай, у нас с Дмитрием ничего не было. Он вообще мой первый проект декораций забраковал. Кстати, зря, отличная была идея. Потребовал унылого реализма, как у Шишкина, — снег, ёлочки, сосны и снова снег. Какая уж тут любовь!

— Анжел, давай я пойду заберу твои документы, и мы поедem домой. Там всё расскажешь.

Анжела снимает квартиру в новом районе с романтичным названием «Лесное озеро», рядом со станцией ТМК — Третьего Московского кольца. Район застроен веселенькими разноцветными многоэтажками, но Анжела уверяет, что где-то за ними на самом деле есть озеро, а точнее — широкий рукав реки и даже нудистский пляж

на острове. У дверей подъезда приходится потратить около десяти минут, чтобы занести моё лицо и отпечатки пальцев в память домашнего компьютера: система постоянно тормозит, сбрасывает результат и приходится вводить данные заново.

— Очень удобно, — говорит Анжела извиняющимся голосом. — Ты сможешь входить и выходить без ключа.

Однако сенсор на кнопке лифта почему-то не опознаёт меня, Анжеле приходится вызывать его самой.

— Наверное, база данных ещё не успела обновиться. Но это ведь очень удобно, когда привыкнешь. И когда дом к тебе привыкнет...

Квартира тоже открывается нажатием пальца. Едва мы переступили порог, как над дверным проёмом загорается экран, на нём появляется знакомое лицо — либо я, либо Анжела. Родинки на задней поверхности шеи не видно, поэтому не понять.

— Привет, сестрёнка! — ровным тоном произносит изображение. — Сейчас тринадцать тридцать. В одиннадцать тридцать звонил Юра. И ты просила напомнить, что в утренние часы тариф на воду ниже.

— Ой, извини, — Анжела щёлкает выключателем, и экран гаснет. — Не знала, что ты приедешь, и не поменяла аватарку. Потом подберу что-нибудь прикольное.

— Если сейчас полвторого, пора и позавтракать, как ты считаешь? Могу быстро пожарить картошку или сварить спагетти с соусом «лос остаткос».

Заглядываю в холодильник и обнаруживаю там только початую упаковку пива и призрак повесившейся мыши. То есть не призрак, а вполне реальную мышь — пластиковую игрушку, покрытую голубой искусственной шерстью. Она прикреплена «липучкой» к потолку, и, когда открываешь дверцу, поток воздуха начинает её покачивать. Узнаю неповторимое чувство юмора сестры.

— Так, нам нужна еда. Что предлагаешь?

— Внизу, в соседнем подъезде, есть приличная тайская забегаловка. Возьми мне роллы и фо-бо, а себе... что выберешь. Рядом пекарня, там вкусные слойки. Я пока кофе сварю, где-то у меня был брадильский.

— Может, закажем?

— Да ну, потом ждать целый час. Да и рекламку их я куда-то задевала. Сбегать быстрее.

— Если твой дом меня обратно пустит...

— Не пустит — позвонишь.

Я понимаю, что Анжела пытается выставить меня из дома. Вряд ли поход займёт больше получаса. Значит, скорее всего, она хочет поговорить с кем-то по телефону или скайпу. Нет, право, жаль, что моя сестра не актриса. Дух азартной интриганки в ней есть, да и в «Мафии» ей нет равных. Недаром её любимая героиня в детстве — миледи Винтер.

Я решаю не портить игру, спускаюсь вниз, без труда нахожу оба магазина и покупаю себе ещё и мороженое, чтобы не торопясь съесть его на скамейке, дав Анжеле больше времени для исполнения тайных коварных замыслов. Начинаю подозревать, что и госпитализацию она организовала сама. Светлицкий погиб в парке, сестра даже не видела его труп — с чего бы ей так нервничать?

На этот раз дом впускает меня после минутного колебания. Лифт покорно приезжает и учтиво предупреждает: «Осторожно, двери закрываются. Вы вызвали пятый этаж. Приятной поездки».

В квартире я обнаруживаю незнакомого мужчину. Анжелы не видно, но она весело кричит из ванной комнаты:

— Ань, прости, я вспомнила, что до двух часов и правда дешёвый тариф на душ. Это Юра, ты его не бойся.

Молодой человек улыбается и разводит руками:

— Порой ваша сестра просто невозможна, но она права.

— Рада, что вы оценили её по достоинству. Я купила слойки, а Анжела обещала сварить кофе.

— Садитесь, сейчас принесу.

Он приносит маленький электрический «гейзер», насыпает кофе, наливает воду и включает прибор в розетку. Всё это он делает быстро и не задумываясь — ясно, что в доме не в первый раз.

— Пришли проведать Анжелу?

— Думаю, она хотела, чтобы я поговорил с вами.

— Вот как... О чём же?

— Конечно, об убийстве! — Анжела выходит из ванной в халатике и с полотенцем на голове. — Юрий сейчас главный подо-

зреваемый. Его, наверное, не арестовали только потому, что не весь компромат ещё собран.

— Анжела имеет в виду, что полицейские ждут заключения экспертов — нейротологов и робототехников.

— Даже так? И с чем связаны такие... э-э-э... специфические запросы?

— Дело в том, что Светлицкого загрызли не простые собаки. Это моя стая.

— В этом году я заканчиваю аспирантуру на биофаке Московского университета. Кафедра этологии — науки о поведении животных. Вы уже знаете? Тогда извините. У меня в голове заученная в хрест презентация, и я то и дело на неё соскальзываю, когда надо рассказать о своей работе. Так вот, одновременно с учёбой в аспирантуре я зарабатывал стартап, который назвал «Стая товарищей» — старая студенческая шутка. Если коротко, моя стая — группа суперпсов. Понимаете, вокруг нас немало людей с особыми потребностями, и они нуждаются в постоянной помощи. Постоянной и ежедневной. Это могут быть мелочи — подать упавшую книгу, принести пульт, вызвать лифт, напомнить о приёме лекарств, нажать тревожную кнопку. Человеческого интеллекта для этого не требуется, но с роботами пациенты часто не хотят общаться: некоторых они пугают, многих злят. И я решил создать идеальную собаку-компаньона, или даже больше — собаку-товарища, которая настроена на взаимодействие с человеком, очень понятливую и получающую искреннее удовольствие от помощи. Для этого пришлось поколдовать с их нейроинтерфейсом... — Юрий делает пальцами знак, изображающий кавычки. — Словом, перенастроить некоторые центры в коре, усилить те свойства, которые культивировали люди со времён мезолита. Только селекционерам потребовались тысячи лет, и результат, как правило, был непредсказуем. У многих пород из-за близкородственного скрещивания закрепились гены, вызывающие болезни и раннюю смерть. Мы же всё делаем здесь и сейчас — в одном поколении, не касаясь генома и чётко зная, какие свойства получим на выходе.

— Звучит фантастически!

— Странно слышать такое от вас. Анжела рассказывала, что вы в детстве перенесли мозговую травму и вам делали нейропластику. Простите, что упоминаю... ⇨

— Ничего, это не секрет.

— Ну хорошо. Вы стали живым томографом, и у вас развилась способность видеть нейронные цепи невооружённым глазом — что тоже не секрет? И это правда?

— Анжела, как всегда, преувеличивает. Мне приходится прищуриваться.

— Ха-ха! Вы забавная, Анжела не обманула.

Сестра треплет мне волосы. Делаю вид, что хочу укусить её за руку.

— Гав! Но вернёмся к вашей стае. Сразу напрашивается вопрос: как комитет по биотехнике это разрешил?

— С большим трудом. Когда пригрозил, что увезу стартап в Америку или Китай. Понимаете, будущее наступает стремительно, как цунами. Пытаться остановить волну — бесполезно. Или мы будем держаться на гребне, или она прокатится над нашими головами. Простите, я, кажется, снова сбился на презентацию.

— Вы хотите сказать, что собаки, которые загрызли Светлицкого...

— Да, это были модифицированные собаки-товарищи. Я решил, что участие в спектакле будет хорошей рекламой. Сначала думал взять лабрадоров или золотистых ретриверов как базовую породу, потому что они генетически миролюбивы, если можно так выразиться. Потом стал присматриваться к лабрадудлям — гибридам лабрадоров и пуделей: они посообразительнее, хотя обычно небольшие и не сильные. Но для спектакля пришлось модифицировать собак нескольких пород: самоедов, бельгийских овчарок, бордер-колли, и среди них есть ирландский волкодав. Объединяет их одно — у моих собак стоит однозначный и стопроцентный запрет на агрессию. Можно швырять в них камни, бить ногами, они будут визжать, убегать, но никогда не нападут. Я знаю, что большие люди бывают раздражительными, и предусмотрел этот вариант. Понятия не имею, что там произошло, но на сто процентов уверен в своей стае. Хотите проверить меня? Что вы сейчас видите?

— Я вижу, что вы очень хотите убедить меня в невинности.

— И это правда! Но посмотрите: я лгу?

— Ань, давай! — просит Анжела. — Ты только взглянешь и сразу во всём разберёшься.

— На самом деле я уже давно гляжу. Извините, Юрий, я стараюсь не считать

людей, с которыми общаюсь вне работы, но это всё равно что закрывать глаза и затыкать уши, чтобы не услышать, о чём говорят за стенкой, — не всегда получается.

— И что вы видите?

— Вижу, что вы волнуетесь. Оба миндалевидных тела активны. Я вижу их как искристые созвездия, что-то вроде маленьких Плеяд. Под височными долями в гипоталамусе и гипофизе — эхо-сигналы. Симпатическая нервная система в тонусе, сердцебиение и дыхание учащённые, систолическое артериальное давление повышено, есть небольшая централизация кровообращения. Наверняка сейчас ваши ладони холодные и потные.

— Теперь — да!

— А металлический привкус во рту?

— Есть! Кстати, если бы вы заглянули в мозг моей стаи, то увидели бы низкую активность амигдалы — псы очень устойчивы к стрессам.

— Далее, я вижу в гипоталамусе активность паравентрикулярных ядер — центров, которые производят кортиколиберины и соответственно активируют производство адренокортикотропного гормона в гипофизе. Это говорит о повышенном уровне содержания глюкокортикоидов в крови. Больше того, активирована обратная петля — особые рецепторы к кортиколиберинам, которые стимулируют повышение их выработки по принципу положительной обратной связи. То есть мы имеем хроническое повышение уровня кортизола и других гормонов коры надпочечников в крови. Сиречь, хронический стресс.

— Ещё бы его не было при таких-то раскладах!

— Стресс в Москве у каждого первого, — вставляет Анжела.

— Охотно верю. Вот видите, в этом и проблема детектора лжи. Как обычного, так и навороченного, вроде меня. Стандартный детектор лжи, если память мне не изменяет, разработан где-то в середине двадцатого века. Он учитывает частоту дыхания, частоту пульса, артериальное давление и другие маркеры активации симпатической нервной системы. Считается, что, когда человек лжёт, он волнуется. Но любому понятно, что, если человека подозревают в чём-то и грозят тюремным заключением, трудно сохранить спокойствие. А вот серийные убийцы иногда могут пройти полиграф без

сучка без задоринки. Поэтому показания детектора лжи и не принимаются в суде.

— Тогда другое предложение. Не хотите взглянуть на мою стаю? Думаю, я мог бы это устроить. Вы подтвердите, что они не агрессивны. Или скажете, в чём была моя ошибка. Это тоже может оказаться очень важно. Но повторяю: мой опыт убеждает, что собаки-товарищи абсолютно не опасны. Иначе я никогда бы не решился...

— Анжела говорила, что следствие должен проконсультировать нейроэтолог. Давайте сначала дождёмся его заключения? Может быть, мой осмотр и не понадобится. Как я понимаю, ваши собаки сейчас арестованы, — я делаю тот же жест, что и Юрий, изображая кавычки. — Думаю, попасть к ним не так просто.

Юрий явно смущён.

— Я примерно могу предположить, что нейроэтолог напишет в заключении. И это не имеет никакого отношения к реальному положению вещей. Этологов в Москве не так много, а грантов по специальности ещё меньше. Консультант давно на ножах с моим научным руководителем. Я приходил к нему, когда начинал работать, и он отказался рассматривать мой проект — не ожидал, что из него что-то получится. Теперь от него трудно ждать объективности.

— Но вы можете показать томограммы головного мозга ваших собак. Это будет объективное доказательство. В отличие от моих слов.

— Объективное доказательство, которое поймут от силы два-три человека, да и то после расшифровки. А расшифровка открывает простор для интерпретаций, вы же сами знаете!

— Помоги нам, Оби-Ван Кеноби, ты наша единственная надежда, — жалобно тянет Анжела, закатив глаза к потолку, вспомнив могущественного героя из фильма «Звёздные войны».

— Анжела, иди ложись, я провожу Юрия.

— Ты меня отправляешь в постель, как ребёнка? Мило!

— Нам надо перекинуться парой слов, а я не хочу, чтобы ты это слышала.

— Вот как?

— Вы с Юрием зарегистрировали брак?

— Анька, что ты несёшь?

— Анна Владимировна!

Я поднимаю руки, призывая их к молчанию.

— Значит, у тебя не будет супружеской привилегии и на допросе ты должна будешь рассказать о нашем разговоре, когда тебя спросят. Поэтому чем меньше ты сейчас услышишь, тем лучше.

— Звучит разумно, — говорит Юрий, обращаясь к сестре.

— Всё, что она говорит, звучит разумно. Иногда из-за этого мне хочется её придушить.

— Ты всегда успеешь исполнить заветную мечту, но сначала будь пайнкой и дай нам поговорить.

Мы выходим на лестничную площадку к лифтам.

— Простите, можно один бестактный вопрос? — просит Юрий.

— Попробуйте...

— Почему вы с Анжелой так похожи?

Я улыбаюсь.

— Это называется однойцовые близнецы. Так бывает, когда после первого деления две клетки начинают самостоятельное существование, образуют две морулы и...

Теперь улыбается Юрий:

— Как мы говорили в детстве: «Вот сейчас обидно было!» Этологи, конечно, не асы эмбриологии, но я всё же когда-то учил её и сдавал. Я имел в виду другое: у вас разные профессии, вы живёте в разных городах и... у вас совершенно разные характеры. Но причёски одинаковые, и одеваетесь в одном стиле. Вы в зелёном свитере и бежевых брюках; у Анжелы есть зелёные брюки и полно платьев, блузок и свитеров — бежевых, терракотовых, маренго. Если бы я встретил кого-то из вас на улице, то не угадал бы, кто передо мной. Почему?

— Вопрос настоящего этолога! А самый честный ответ: не знаю. Вы ведь в курсе, что не существует гена, отвечающего за любовь к определённой окраске, но один раз выбранный цвет создаёт в мозгу нервный путь, который усиливается с каждым повторением выбора. Сначала цвет нравится лишь немного больше, чем остальные. Потом мы привыкаем видеть себя в зелёном, и предпочтение закрепляется. Мне кажется, что мы с Анжелой очень непохожи, но, видимо, у нас общие представления о прекрасном. Они складываются в детстве из случайных впечатлений и застревают в долговременной памяти. ⇨

— Я в них вписываюсь? Простите, не мог не спросить... На самом деле я вовсе не хочу этого знать. Просто почувствовал, что по логике разговора должен сказать это.

— Теперь входите!

Мы смеёмся.

— Так что вы хотели мне сказать?

— У вас есть адвокат?

— Да, университет его предоставляет.

— Я пришлю вам несколько адресов московских чтецов, пусть он обратится к ним. Из-за моего родства с Анжелой вам трудно будет доказать мою беспристрастность, так что моя консультация скорее навредит, чем поможет.

— И даже не хотите посмотреть?

— Очень хочу! Но вам сейчас не до удовлетворения моего любопытства, правда ведь? И вторая просьба: не стоит пока встречаться с Анжелой. Она замешана в этом деле очень поверхностно. Собственно, единственное, что связывает её с убийством Светлицкого — дружба с вами.

— Обожаю старомодные выражения! — говорит он обиженно. — Но если мы подружались, — Юрий снова делает пальцами знак кавычек, — то уже связаны, — новые кавычки, — и полиция об этом знает. Так что наш разрыв ничего не изменит.

— Если Анжела будет и дальше защищать вас, это может изменить отношение полиции к ней. Они начнут её разрабатывать, а у неё язык без костей, и она плохо переносит давление. Способна наговорить всяких глупостей, а это и не в ваших интересах тоже.

— Какое счастье иметь такую разумную сестру! — сердито говорит Юрий. — Теперь вижу, что вы — абсолютно разные. Что ж, прощайте. С вами я точно больше не увижусь. Надеюсь, вам удастся объяснить Анжеле, почему вы приняли такое решение.

— Прощайте, и желаю удачи.

— Довольно, не юродствуйте!

— Я слушаю вас!

— Анжелика Владимировна! Простите, это Аркадий.

— Аркадий, добрый день. Я... вас слушаю.

— Мы могли бы встретиться?

— Да, конечно. Куда подъехать? Во сколько? Паспорт нужен?

— Нет, зачем же так официально? Давайте я подъеду к вашему дому. Там, кажется, есть кафе? «Мальвина»?

— Вроде так.

— Тогда я вас жду там через полчаса. Договорились?

— Хорошо, сейчас спущусь.

— В общем, Анжелика Владимировна, дело обстоит так. Я — человек подневольный, мне нужно назвать начальству имя главного подозреваемого. И пока у меня только два кандидата: Маргарита Сергеевна и вы.

— Какая Маргарита Сергеевна?

— Я думал, вы спросите: «Почему я?»

— Обязательно спрошу, но немного позже. А пока хотелось бы узнать, кто моя главная конкурентка.

— Ха-ха, вы шутница! Впрочем, актёры и должны вести себя экстравагантно. Я понимаю, часть имиджа.

— Я — художник.

— Простите, всё равно — богема!

— Мне вспомнить, какие существуют стереотипы относительно полицейских?

— Ха-ха, вы правы. Тогда давайте вернёмся к делу. Маргарита Сергеевна — бывшая супруга Светлицкого. Они прожили в браке двенадцать лет и развелись около года назад, когда он ушёл к Болконской. Тем не менее Маргарита Сергеевна до сих пор продолжает финансировать постановку. Неужели вы не встречались в театре?

— Может, и встречались. Но я там бывала очень редко: обсуждала заказ, потом привозила эскизы, потом декорации. Вот и всё.

— До декораций, кажется, дело не дошло...

— Совершенно верно, но я просто хотела описать схему работы.

— Вот об этом и речь! В театре говорят, что, несмотря на краткость посещения, у вас с Дмитрием Евгеньевичем вспыхнул роман.

— Вы верите всему, что говорят в театре?

— Разумеется, возможно, что это сплетни. Но, насколько мне описали Светлицкого, он натура увлекающаяся и не пропускал ни одной... э-э-э... хорошенькой женщины.

— Боже, как старомодно вы выражаетесь! Почему не юбки? Или не цыпочки, если на то пошло?

— А вы начинаете язвить! Взволнованы?

— Скорее, заскучала.

— Надеюсь, дальше будет не так скучно. У меня есть показания свидетелей, что Светлицкий приставал к вам, а вы его отшили.

— Но ведь отшила, а не пришла!

— Ха-ха, вы на самом деле весёлая девушка! Но попробуйте мыслить, как я и, главное, как моё начальство. Дмитрия Евгеньевича загрызли собаки, которых ему привёл Юрий Леонидович Берг, аспирант кафедры этологии Московского университета. Вы с ним знакомы, не так ли? У самого Юрия нет мотива. Но его могли подговорить — вы или Маргарита. У Маргариты финансовый интерес, у вас — эмоциональный. Если я предложу Юрию сделку со снижением срока, против кого он даст показания — против Маргариты или против вас? Интересно, что перевесит: деньги или симпатия? Как организатор преступления вы получите большой срок.

— Подождите, не так быстро! Значит, по-вашему, я решила отомстить своему работодателю за то, что он отпускает руки, и подговорила Юру убить его? Да вам нужно мелодрамы писать! Если Светлицкий вёл себя со мной неподобающе и я не смогла его остановить, то почему просто не уехала? Почему не общалась с ним только через моего менеджера? Почему если я так сильно на него разозлилась, то не добилась разрыва контракта с выплатой неустойки? И наконец, почему вы разговариваете со мной в кафе, а не вызываете меня в кабинет?

— Потому что на самом деле я не думаю, что вы виновны. Вы правы, мотив слабый, но, если у меня не останется выбора, я его назову, а начальство охотно за него ухватится. Нет прямых улик? Что ж, тем лучше, адвокат не сможет их оспорить и не сможет нанять независимых экспертов — просто не будет повода проводить экспертизу. Зато будут показания Юрия Леонидовича, который захочет скостить себе срок. Будут показания Маргариты Сергеевны, у которой нет никакого повода защищать вас. И показания сотрудников театра — они всегда рады посплетничать. Присяжные увидят распутную девицу без каких-либо нравственных принципов — простите, Анжелика Владимировна, но у художников именно такая репутация. Я видел, как приговорили к пожизненному сроку человека лишь за то, что на суде он не плакал, когда говорили об убитом, и не выражал раскаяния, а лишь упрямо твердил, что невиновен. При этом доказательная база была слабее, чем в вашем случае. Вы сядете, причём как организатор преступления. Юрий пойдёт как исполни-

тель, ему сократят срок за сотрудничество со следствием, через семь лет он выйдет. Или даже через пять. Ну а вы будете сидеть до самой смерти.

— Что же делать?..

— Дайте показания против Маргариты Сергеевны. Ваш любовник наверняка хвастался, что будет скоро при деньгах? Может быть, даже рассказывал, что Маргарита заплатила ему за убийство бывшего мужа? История стара как мир. Она отдала ему лучшие годы, а он ушёл к смазливой вертихвостке. И она решила отомстить. Так ведь всё происходило?

— С Маргаритой Сергеевной вы уже говорили?

— Что?!

— Вы правы, история стара как мир. И описана во многих криминальных романах. Вы берёте двух подозреваемых и уговариваете каждого дать показания против другого. Тот, кто согласится первым, выиграл. В середине двадцатого века математики даже сформулировали так называемую дилемму заключённого. Не слышали? Суть её в том, что двое заключённых попадают в тюрьму и им предлагают свидетельствовать друг против друга. В классическом случае условия такие: если один доносит на другого, а тот молчит, доносчик освобождается за помощь следствию, а другой получает максимальный срок — десять лет. Если оба молчат, каждый приговаривается к полугоду тюрьмы — видимо, просто за то, что попались. Если оба свидетельствуют друг против друга, каждый получает по два года. Спрашивать, справедлива ли ситуация, не стоит, таковы условия задачи. Ни один заключённый не знает, что выберет другой. Как ему следует себя вести?

— Да вы что, совсем чокнулись? Или издеваетесь? Я говорю о свободе, о вашей свободе, а вы мне занимательную математику пытаетесь втюхать!.. Стоп! С кем из сестричек я сейчас говорю?

— А сами как думаете?

— В таком случае знайте, что вы сейчас здорово навредили вашей сестре. Я не пойду с ней на сделку, даже если она будет умолять об этом. Пусть скажет вам спасибо. Прощайте, надеюсь больше не... Или нет, увидимся в суде. Да, именно так!

(Продолжение следует.)



Фото предоставил Леонид Ашминази (2)

ЧТО ВИДИМ? НЕЧТО СТРАННОЕ!

● ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

БАНКИ В ГОРОДЕ

(См. с. 112.)



Фото Светланы Кот

Это самодельные телевизионные антенны. Две банки образуют так называемый диполь, подобный тем антеннам, что до недавних пор стояли на всех крышах (фото сверху; только там диполь выглядит как два стержня, направленные в разные стороны). Сейчас они вытесняются кабельным телевидением, для которого не нужны антенны на домах, и спутниковым, антенны для приёма которого выглядят совсем иначе. А классический вариант — это стойка, на ней несколько горизонтальных трубок, сзади бывает решётка — рефлектор, «отражатель».

Если этих горизонтальных трубок несколько, функции их различны — одна из них как раз и принимает сигнал, с неё он поступает на вход телевизора, остальные применяются для увеличения мощности сигнала или ослабления помех. В простейшем варианте, когда основная часть состоит из двух половинок, трубки тонкие, размер диполя равен половине длины волны принимаемого сигнала, эта антенна так и называется — полуволновой диполь. Когда трубки или части трубок толстые (как в этом случае — банки из-под напитков), размер диполя может быть во много раз меньше, то есть антенна получается малогабаритная. Конкретный вид напитка, который был в банке, для работы антенны значения не имеет. А помятость банок действительно может быть и не случайна — это иногда бывает нужно для настройки антенны. Что касается ориентации, то телевизионный сигнал передаётся почти всегда с горизонтальной поляризацией (вектор электрического поля горизонтален), но, судя по обычным Т-образным антеннам, которые имеются в городе, что-то передаётся и с вертикальной поляризацией. Поэтому банки тоже располагаются почти всегда горизонтально, но в городе, как пишет читательница, замечено два отклонения от этого правила — одно, скорее всего, слу-



чайное (фото на с. 124), другое — явно намеренное и сделанное с большим пониманием сути дела (фото вверху).

То, что мы видим на крышах, это обычный диполь, его размер по горизонтали почти равен половине длины волны принимаемого сигнала. Но чаще всего на крышах можно увидеть не просто полуволновой вибратор, а нечто более интересное — петлевой вибратор Пистолькорса. Изобрёл его человек, по фамилии которого он и назван, радиоинженер Александр Пистолькорс (1896—1996). За свою длинную и продуктивную жизнь он успел и поработать радистом на подпольной радиостанции в Баку, когда город был занят интервентами, и преподавать, и стать автором 40 изобретений, и написать две книги и много статей и вообще немало сделал в радиотехнике — и земной, и космической. А интересно, наверное, было ему ходить по городу и на каждой крыше видеть то, что он изобрёл, правда?

**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.



ВЕДРО БЕЗ РУЧКИ

Инженер по первой профессии, известный литератор Даниил Гранин (1919—2017) всю жизнь писал об учёных, инженерах и изобретателях. Его роман «Иду на грозу» (1962) был посвящён работе метеорологов и физиков атмосферы. В мемуарах писателя приводится интересный случай, почерпнутый из этой научной среды.

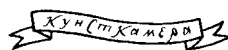
В комиссию по изобретениям и рациональным предложениям при Госгидромете поступила идея: к ведёрку, в которое переливают воду из дождемера, чтобы измерить в лаборатории её объём, надо приделать ручку. Без ручки донести его от метеобудки до лаборатории трудно. Предложение уже хотели принять, когда встал старейший член комиссии и рассказал, что такая идея уже выдвигалась полвека назад, и ручку к ведёркам добавили. В результате количество осадков по всей стране резко уменьшилось. Расследование показало, что, когда работник метеостанции несёт ведро без ручки, он обхватывает его руками и прижимает к груди. Сосуд он несёт осторожно, опасаясь облиться. А из ведёрка с ручкой некоторая часть воды всегда проливается по дороге, особенно если метеостанция находится в более или менее дикой местности.

Пришлось идею зарубить и вернуться к старым ведёркам.

РАЗБУДИЛИ НЕ ВОВРЕМЯ

Когда в декабре 1969 года американскому физико-теоретику Макс Дельбрюку позвонили из Нобелевского комитета, чтобы сообщить ему о присуждении премии за работы по расшифровке структуры и способов размножения вирусов, первой его реакцией было раздражение:

— Неужели в Стокгольме не знают, что разница во времени между Швецией и Калифорнией составляет 9 часов? Я ещё даже не проснулся!



● ДОМАШНЕМУ МАСТЕРУ МАЛЕНЬКИЕ ХИТРОСТИ

На звуковых колонках компьютера или музыкального центра неизбежно накапливается пыль. Удалить её проще всего липкой роликовой щёткой для чистки одежды.



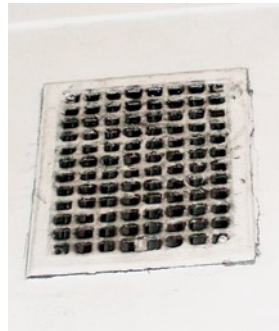
Фотографам известно: крышка от объектива камеры имеет тенденцию теряться. Иногда в пластмассовой крышке прокалывают сбоку отверстие и привязывают её к камере ниткой, но это выглядит довольно неряшливо. Лучше приклейте на внутреннюю сторону крышки объектива тонкую монету, содержащую металл, который притягивается магнитом, или тонкую стальную шайбу, а на нижнюю (плоскую) часть корпуса камеры — плоский магнит (годится магнит от мебельной защёлки). Теперь, чтобы при съёмке не потерять крышку, достаточно будет её «прилепить» к нижней части камеры.



Три способа резать лук без слёз:

1. Наденьте мотоциклетные очки или маску для подводного плавания.
2. Режьте лук около зажжённой на полную мощность горелки газовой плиты.
3. Режьте лук под струёй холодной воды из крана.

Если вытяжка вентиляции расположена на кухне прямо над плитой, то от огня и пригоревшей пищи на решётку вытяжки летит вся копоть. Вдобавок тёплый воздух, поднимаясь от горелок, постоянно приносит наверх ещё и пыль. Поэтому протирать решётку от жирного чёрного налёта придётся не реже двух раз в месяц. Густо намажьте влажную тряпочку и натрите ею вентиляционную решётку. Копоть почти не будет прилипать, протирать решётку придётся лишь раз в год, во время большой уборки.



Советами поделились: Ю. РЯЗАНЦЕВ (Москва), А. ГРОШЕВ (пос. Сапожок Рязанской обл.), А. ЕФИМОВА (Санкт-Петербург) и Е. ЛЫТКИН (Харьков, Украина).

НАУКА И ЖИЗНЬ

ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ (№ 1, 2020 г.)

По горизонтали. 4. Манселька (горный массив на северо-востоке Финляндии, простирающийся вдоль российско-финляндской границы от Норвегии до Карелии). **7.** Радар (устройство для определения местоположения объекта при помощи отражённых от него звуковых или электромагнитных волн либо по его собственному излучению; на фото: РЛС «Воронеж-М»). **9.** Кашин (один из древнейших городов Тверской земли, первое упоминание о нём относится к 1238 году; Кашин называют «городом русского сердца» из-за того, что река Кашинка, петляя по городу, образует точный силуэт сердца; приведён герб г. Кашин). **10.** Улика (то, что является прямым или косвенным доказательством виновности в чём-нибудь; приведён отрывок из басни И. А. Крылова «Напраслина», 1816 г.). **11.** Неметалл (химический элемент, не обладающий свойствами, характерными для металлов; к неметаллам обычно относят 22 элемента, из них при комнатной температуре находятся в газообразном состоянии водород, азот, кислород, фтор, хлор и инертные газы, в жидком — бром, в твёрдом — бор, углерод, кремний, фосфор, мышьяк, сера, селен, теллур, йод, астат; перечислены некоторые металлы и один неметалл — бор). **12.** Летопись (жанр повествовательной литературы, представляющий собой погодную запись исторических событий; приведён отрывок из «Повести временных лет» в переводе Д. С. Лихачёва). **14.** Дедал (персонаж древнегреческой мифологии, художник,

изобретатель и инженер, построивший Кносский лабиринт на острове Крит; приведена картина П. И. Соколова «Дедал привязывает крылья Икару», 1776 г.). **15.** Галль (Франц Йозеф, 1758—1828, австрийский врач и анатом, основатель псевдонауки френологии; приведён портрет Ф. Й. Галля). **17.** Абака (плита, составляющая верхнюю часть капители колонны, полуколонны, пилястры и имеющая в дорическом, древнеионическом и тосканском ордерах простую четырёхугольную форму; на фото: абака одной из колонн собора Святого Кесария в Террачине, Италия). **19.** Шлезингер (Джон Ричард, 1926—2003, британский режиссёр театра и кино; перечислены названия некоторых фильмов Шлезингера).

По вертикали. 1. Метеорит (тело космического происхождения, упавшее на поверхность крупного небесного объекта; на фото: Гоба — крупнейший из найденных на Земле метеоритов, сохраняется на месте падения в Намибии, близ фермы Гоба-Уэст). **2.** Лама (южноамериканское млекопитающее из семейства верблюдовых, одомашненное индейцами Анд). **3.** Икра (масса из яиц самок рыб, земноводных, моллюсков, иглокожих; приведено английское написание слова). **5.** Пастернак (Борис Леонидович, 1890—1960,

русский писатель, поэт, переводчик, лауреат Нобелевской премии по литературе; приведён отрывок из стихотворения «Рождественская звезда», 1947 г.). **6.** Филиппика (гневная, обличительная речь; термин принадлежит афинскому оратору Демосфену, который произносил подобные речи против македонского царя Филиппа II в IV веке до н. э.; приведён отрывок из речи Демосфена «В ответ на письмо Филиппа» в переводе С. И. Радцига). **8.** Рухлядь (старые, пришедшие в негодность вещи; в старину пожитки, скраб, движимое имущество, меха, серебро; приведён отрывок из трагедии А. К. Толстого «Смерть Иоанна Грозного», 1865 г.). **9.** Капелла (тип католического строения или отдельное помещение с алтарём для богослужения в большом храме; на фото: капелла Святого Иоанна Крестителя в церкви Мадонны Роха, Лиссабон). **13.** Одалиска (прислужница в османском гареме; приведена картина Франческо Баллеззио «Одалиска»). **16.** Лель (славянское божество любви и брака; приведён театральный образ Леля работы В. М. Васнецова к опере Н. А. Римского-Корсакова «Снегурочка»). **18.** Брем (Альфред Эдмунд, 1829—1884, немецкий учёный-зоолог, просветитель и путешественник, первый директор Гамбургского зоопарка и создатель Берлинского аквариума; приведён отрывок из книги А. Брема «Жизнь животных»).

Первыми правильными ответами на все вопросы кроссворда из № 1, 2020 г. прислали 12, 13, 14 января 2020 г. по электронной почте читатели С. А. Савельева, В. В. Ельцов и Г. Эстрина из Москвы, А. С. Колчин и С. Г. Филатова из Екатеринбурга, А. Е. Сочнев из Донецка (Украина), Н. М. Черных из Краснодара, Ю. В. Попов из Воронежа, Ю. А. Морданов из Кирова.

ПОПРАВКА

В № 1, 2020 г. на с. 128 внизу в правой колонке следует читать: «Татьяна Сергеевна Зелюкина, исследователь творчества Древина...». Приносим извинения читателям.

ПО ГОРИЗОНТАЛИ

4. (Местонахождение мемориала.)



7.



8.

*Фронт горел, не стихая,
Как на теле рубец.
Я убит и не знаю:
Наши ли <?> наконец?
Удержались ли наши
Там, на Среднем Дону?..
Этот месяц был*

страшен.

*Было всё на кону.
Неужели до осени
Был за ним уже Дон
И хотя бы колёсами
К Волге вырвался он?
Нет, неправда. Задачи
Той не выиграл враг!
Нет же, нет! А иначе
Даже мёртвому — как?*

10.

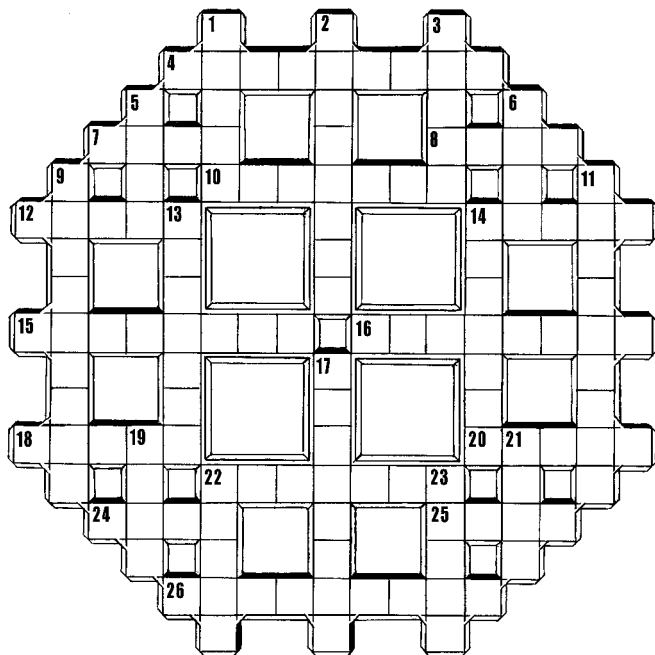


12.



14. «Они заметили его издали и, прежде чем он подо-

КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ

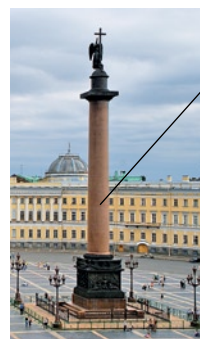


шёл к нему, уже сговорились меж собой убить его. «Сноvideц идёт сюда! — говорили они друг другу. — Случай удобный! Убьём его, бросим в яму, а отцу скажем: «Хищный зверь растерзал его». Вот и увидим, как сбудутся сны его!»

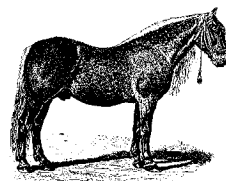
<?> услышал это и вступился за Иосифа, прося братьев не убивать его».

15. «Желая отучить Арсению от всякой, даже ничтожной, земной привязанности, <?> однажды собственноручно порезала на куски небольшой вышитый коврик, которым мать Арсения держала всегда около своей койки и которым она особенно дорожила. Этот поступок, казавшийся со стороны несправедливым, даже жестоким, мать Арсения перенесла с полным смирением и покорностью, видя в нём только заботу наставницы о спасении её души».

16. (Вид гранита.)



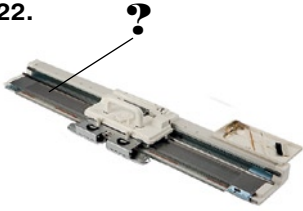
18. (Порода.)



20.



22.



24.



25. «Без пяти девять он был готов и вместе с женой спустился по лестнице с красным ковром и медными треугольниками.

Хозяин в белой куртке и поварском колпаке подстерегал их в коридоре:

— Смотрите, господин Мегрэ, как о вас заботятся в <?>! Вплоть до того, что предлагают прекрасное преступление...

На лице комиссара появилась загадочная улыбка.

— Надеюсь, вы им займётесь?».

26.

Рисунок: DIBgd/
Wikimedia Commons/CC-
BY-2.5



ПО ВЕРТИКАЛИ

1. Закон необратимости эволюции: организм (популяция) не может вернуться к первоначальному виду, от которого он произошёл, даже если ему вернуть первоначальную среду и условия обитания. Пример: если климат на планете вдруг станет тёплым и влажным, как в мезозойскую эру, динозавры на Земле всё равно не появятся (автор закона).

2.



3.



5.

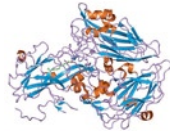


6. (Река.)



9. $C_{12}H_{22}O_{11}$.

11.



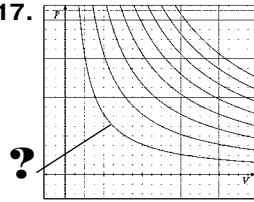
13. Шахта «Тау-Тона», глубина 5000 м, ЮАР; «Западная шахта глубокого залегания», глубина 3900 м, ЮАР; шахта <?>, глубина 3777 м, ЮАР.

14.



Фото: Sports.ru

17.



19.



21.

*Стал вновь читать он
без разбора.
Прочёл он Гиббона,
Руссо,
Манзони, Гердера,
Шамфора,
Madame de Stael, <?>,
Тиссо,
Прочёл скептического
Беля,
Прочёл творенья
Фонтенеля...*

22.



23.



Кроссворд составила
Наталья ПУХНАЧЁВА.

Западно-Сибирский районъ.



ВЕЛИКОЕ ПЕРЕСЕЛЕНИЕ ЛОШАДЕЙ

Леонид ПЕРЛОВ.

Эту историю я обнаружил, изучая подаренную мне подшивку журнала «Нива» за 1901 год. Автор неизвестен, статья, к сожалению, не подписана, а речь в ней идёт о государственном мероприятии невероятного масштаба и при этом проведённом в кратчайшие сроки, менее чем за полгода: осенью 1898-го — зимой 1899 года. Единственная статья в популярном журнале, к тому же не подписанная, не самый надёжный источник информации. По счастью, в Российской государственной библиотеке удалось обнаружить солидный том официальных материалов на эту тему.

О голоде в Поволжье 20—30-х годов прошлого века написано много. Гораздо меньше известно о другом «голодном периоде» в европейской части России. Историк Н. А. Егиазарова определяет его начало 1891 годом, а окончание — 1911-м. Наиболее тяжёлым выдался 1898 год. Недород поразил несколько губерний в Поволжье и Прикамье. Коснулся он не только зерновых культур, но и кормовых трав. Заготовить достаточно корма для скота, и в первую очередь для лошадей, оказалось невозможно. Крестьяне, особенно однодворцы, попали в безвыходное положение. Кормить

единственную лошадь нечем, значит, её придётся продавать, причём за бесценок: поскольку в такой ситуации оказались многие, цены на лошадей сразу упали. Но даже если удастся продать, как быть весной, когда придёт время пахоты? Нет лошади — нет полевых работ.

Информация о бедствии, угрожающем нескольким губерниям, поступила в столицу в середине лета 1898 года. И уже в июле было собрано Особое совещание под председательством министра внутренних дел И. А. Горемыкина*. В совещании участвовали также министр финансов С. Ю. Витте, государственный контролёр и управляющий Министерством земледелия и государственных имуществ. Первым же своим решением Совещание, по предложению Сергея Юльевича Витте, предоставило Министерству внутренних дел, по согласованию с Министерством финансов, право запретить вывоз на продажу из пострадавших районов не только зерна, но и кормов — сена, жмыхов и отрубей. Предложено было также организовать покупку крестьянских лошадей по твёрдой государственной цене, а также

* Впоследствии, в 1914—1916 годах, председатель Совета министров Российской империи.

приём их на временное содержание — «на прокорм» — с последующим возвратом по умеренной цене к началу весенних полевых работ.

Разницу в цене и расходы на прокорм лошадей решено было покрыть из государственных средств. О результатах работы Особого совещания доложили императору, который одобрил принятые решения и распорядился их профинансировать.

«Его императорским величеством», «высочайше повелеть соизволившим» выделить деньги из фонда, предназначенного для экстренных надобностей, в то время, уже четвёртый год, был Николай II.

Организацию работы поручили Хозяйственному Департаменту Министерства внутренних дел. Директор департамента, гофмейстер и тайный советник И. И. Кабат, был назначен председателем созданной для решения проблемы Особой комиссии, а граф В. С. Татищев — её делопроизводителем (секретарём). Своих представителей в комиссию направили по распоряжению Особого совещания и другие ведомства. Так, Министерство финансов представляли генерал-майор корпуса пограничной стражи П. И. Лункевич и надворный советник В. И. Касперов; Министерство земледелия и государственных имуществ — действительный статский советник Д. П. Семёнов и статский советник А. А. Шульц; государственный контроль — коллежский советник П. С. Соколов; Главное управление Государственного Коннозаводства — коллежский советник А. Е. Архангельский и подполковник Н. П. Ревякин. В документах упоминается, что комиссия собиралась двадцать пять раз. Учитывая, что времени на выработку и принятие решений было меньше трёх месяцев, получается, что заседания проводились каждые три-четыре дня.

Были определены три основных направления работы. В первую очередь следовало организовать скупку и принятие на прокорм лошадей в пострадавших районах. Для этого кроме денег требовалось обеспечить как купленных, так и временно сданных лошадей достаточным количеством кормов. И

наконец, главная задача: массовая закупка лошадей и доставка их для продажи крестьянам на льготных условиях к началу полевых работ — не позднее апреля 1899 года.

По мнению генерал-майора Лункевича, закупку лошадей следовало отложить до весны: перегон и доставку их в пострадавшие районы в зимних условиях генерал считал невозможным без недопустимо больших потерь. Кроме того, следовало соблюсти армейский принцип единоначалия, назначив одного главного закупщика со всей полнотой власти и ответственности. Однако с этим не согласился один из членов комиссии подполковник Н. П. Ревякин. Знаток лошадей степных пород, подполковник не сомневался в том, что привычные к морозам киргизские лошади выдержат суровые зимние условия. Также, с его точки зрения, закупка наверняка будет производиться в географически удалённых друг от друга районах — следовательно, одному человеку уследить за всеми работами просто невозможно. Комиссия, при всём уважении к генерал-майору, поддержала мнение подполковника, который, как в дальнейшем оказалось, был совершенно прав.

К сожалению, мне не удалось найти почти никакой информации о Н. П. Ревякине, кроме той, которая имеется в сборнике документов, предоставленных Российской

Н. С. Самокиш. Скакунья, кобыла киргизской породы, приведённая из киргизских степей. Цветная хромолитография из издания Симонова и Мердера «Породы лошадей со специальным исследованием российских лошадей». 1894 год.



Иллюстрация: Wikimedia Commons/РД



Фото: Wikimedia Commons/PD

М. П. Дмитриев. Изба крестьянина Савойкина, умершего от голода, с Мерлиновка Нижегородской губернии Лукояновского уезда. 1891—1892 годы.

государственной библиотекой. В библиографиях двух диссертаций на соискание степени кандидата сельскохозяйственных наук упоминается его статья «Степное коневодство Тургайской области и меры по его улучшению», опубликованная в «Журнале Коннозаводство» № 3 за 1898 год. Возможно, именно этим объясняется участие Н. П. Ревякина в работе Особой комиссии, а также его командировка в качестве уполномоченного по закупке именно в Западно-Сибирский район.

Было определено три района массовых закупок: Оренбургский, Уральский и Западно-Сибирский. В каждый из этих районов назначили ответственных исполнителей. В первые два — губернских ветеринаров, коллежских ассессоров С. Г. Гринцера и Ф. Е. Курицына, а в Западно-Сибирский — того самого подполковника Н. П. Ревякина, занимавшего скромную должность штаб-офицера по особым поручениям при Главном управлении Государственного Коннозаводства. Разработанная для уполномоченных инструкция содержала 51 параграф и регламентировала их работу буквально до мелочей. Впрочем, в тех случаях, когда того требовали интересы дела, от инструкции можно было отходить. Из отчёта уполномоченного по Уральскому району Ф. Е. Ку-

рицына: «После зондирования почвы и рекогносцировок выяснилось, что собирать совещание в Уральске, каковое я был обязан созвать на основании § 1 Инструкции, будет не только бесцельно, но даже прямо вредно. Бесцельно, главным образом, потому, что в Уральске киргизы-коневоды не живут...»

По расчётам комиссии, требовалось закупить, притом срочно, около 70 000 лошадей. Зарубежные закупки отпадали сразу — таких денег в казне просто не было. В Астраханской губернии и Области Войска Донского, где первоначально предполагалось покупать лошадей, такого их количества на продажу не нашлось, а те лошади, что были, находились в плохом состоянии после осенних полевых работ, поэтому навряд ли выдержали бы дальний перегон без больших потерь. Основную ставку сделали на киргизских лошадей, большие табуны которых имелись в Зауралье и на юге Западной Сибири.

Уполномоченные могли по своему усмотрению нанимать помощников и проводников, рабочих, специалистов-ветеринаров и вообще любой персонал, необходимый для работы. К услугам барышников, оптовых торговцев лошадьми старались не прибегать — в основном лошади закупались непосредственно у их владельцев-киргизов. И неслучайно. Вот что пишет в своём отчёте коллежский ассессор Ф. Е. Курицын, уполномоченный по Уральскому району (орфография изменена. — Прим. Л. П.): «...Здесь следует упомянуть, что я явился



на совещание с киргизами для них не совсем неведомым лицом. Ещё до моего приезда в Уральск, в последних числах января, среди киргизов Уральской области пронеслась молва, — каким путём туда проникая, трудно сказать, — что у них будут покупать лошадей для крестьян голодающих местностей. Как обыкновенно бывает в тех случаях, когда определённого ничего не знают, слух этот обсуждался на все лады; причём, как я после узнал, барышники старались воспользоваться случаем и распространить про казённую закупку среди киргизов всевозможные нелепости — между прочим, пустили слух, что за купленных лошадей будут платить не деньгами, а талонами, по которым деньги будут выдаваться из казначейства с всевозможными вычетами, например, будет проводиться вычет за оказанную правительством киргизам помощь... Покупка везде проводилась без посредничества барышников, а непосредственно самими помощниками у киргизов-коневодов, и преимущественно у мелких владельцев 1—2 голов, что видно из квитанций, приложенных к отчётам помощников».

Подготовительные работы, включавшие сбор информации и разработку различной необходимой документации, заняли всё время до конца 1898 года. Главным образом задержка была связана с необходимостью получения из пострадавших губерний точных сведений о том, сколько лошадей им требуется. Таким образом, на то, чтобы закупить их, провести санитарный контроль

М. П. Дмитриев. Голодный год. Крестьяне у земского начальника в городе Княгинин Нижегородской губернии. 1891—1892 годы.

и доставить на место первую партию, оставалось всего около трёх месяцев. И каких месяцев! Конец января и февраль в Зауралье — время жестоких морозов и снежных буранов, а в марте степь превращается в море раскисшей грязи, пересечённое к тому же разлившимися реками.

Именно на долю ветеринарных врачей, помощников уполномоченных, непосредственно занимавшихся закупкой, пришлось наиболее трудная часть работы. Это они, в февральские морозы и снежные бураны, а потом — в мартовскую распутицу, объезжали киргизские кочевья, скупая лошадей и проводя их обследование. Вот как описывает происходившее в своём отчёте один из помощников Ф. Е. Курицына, ветеринарный врач Алексеев: «Февральские бураны сильно тормозили закупку и причинили массу хлопот, не говоря о затруднении в передвижении от одного покупного пункта к другому... Общественные запасы сена были буквально завалены снегом, и стоило немалых трудов откапывать их. Снегу было нанесено такая масса, что партия лошадей в 100—150 голов при перегонах на сборные пункты растягивалась на версту, так как лошади шли одна за другой гуськом и по брюхо вязли в снегу... Ещё большие затруднения представила внезапно наступившая распутица, довершившая злоключения

помощников, кочевавших из аула в аул. До этого времени нам приходилось бороться с метелями и заносами; с этого же приблизительно времени (10 марта) разлил рек, лощин, наполненных водой и снегом, невероятная грязь, нестерпимый холод, так как при переездах через лощины вода нередко заливалась и в тарантас, а почас и голод — вот те факторы, с которыми нам приходилось считаться».

Согласно отчёту того же ветеринарного врача Алексеева, весной с тарантасами вообще пришлось расстаться: ездили из аула в аул верхом, приторочив к седлу сундучок с деньгами и необходимыми канцелярскими принадлежностями.

Барышники пугали киргизов напрасно. За купленных лошадей скупщики расплачивались наличными, прямо на месте. Для этого им приходилось возить с собой огромные суммы — десятки тысяч рублей в золоте и ассигнациях. Возить такие суммы в сундуках, притороченных к тарантасу или навьюченных на лошадей, было не только тяжело, но и весьма опасно. Впрочем, попыток ограбления не было. Зато деньги, особенно ассигнации, не раз оказывались в воде, и их приходилось сушить. Один из помощников уполномоченного С. Г. Гринцера (Оренбургский район), ветеринарный врач Ендриховский, запершись в комнате и натянув там верёвки, развесил для просушки 10 000 рублей сторублёвыми ассигнациями! И ему ещё повезло, что нашлась подходящая изба. Как правило, закупщикам приходилось останавливаться в киргизских зимовьях-землянках.

В отчёте С. Г. Гринцера эти зимовья описаны так: «Зимовник-землянка, служившая ветеринарам пристанищем в течение кочёвки из аула в аул, представляет из себя небольшое зданье, построенное из земляного кирпича, а на юге и около озёр — из камыша, обмазанного глиной. Крыша совершенно плоская, покрыта камышом. Окон очень немного; рамы тонкие, маленькие и везде одианные. Внутри каждой землянки, как постоянная её принадлежность, имеется котёл, в котором киргизы варят мясо (конину или баранину), а иногда отваривают грязное бельё и кипятят воду для чая. Пол, за очень редким исключением, земляной; на нём обыкновенно, за очень редким исключением, постланы кошмы или ковры (смотря по зажиточности киргиза), изобилующие

неимоверным количеством насекомых, с ожесточением нападающих на каждого, кто вынужден на них сидеть или спать, а спать приходится на них, так как мебели у киргизов не имеется никакой, и редко где встретишь столик или табурет. Дверь землянки из очень тонкой щелёвки или доски и потому плохо притворяется. С вечера землянку обыкновенно так нают, что она превращается в баню; к утру, благодаря плохим дверям и окнам, всё тепло улетучивается и делается такой холод, что замерзает вода. Воздух в землянке убийственный, так как киргизы, ввиду сильных холодов, здесь же держат ягнят, телят и жеребят».

Переправить лошадей через разлившиеся реки было особенно трудно. Как правило, их старались перевозить на пароме. Однако далеко не всегда такие переправы проходили успешно. Достаточно было одной лошади, поломав ограждение, спрыгнуть или свалиться с парома, как за ней прыгали и остальные. Собрать их и погрузить повторно было очень непросто. Особенно большие проблемы возникали при переправе через разлившуюся, местами на 20 километров и даже шире, реку Урал. Не раз приходилось гнать лошадей берегом десятки километров в поисках подходящего для переправы, хотя бы вплавь, места. По-разному относились к работе и паромщики. Некоторые из них, случалось, заламывали за перевоз несусветные цены. Впрочем, полномочия закупщиков позволяли эту проблему решить. Так, уполномоченный Фёдор Курицын, столкнувшись с саботажем паромщиков, просто выгнал их всех, заменив специально нанятыми рабочими.

Непростым человеком был Фёдор Егорович Курицын. В юности, будучи студентом Харьковского ветеринарного института, принимал активное участие в работе революционных кружков («Южные бунтари»), за что попал под надзор полиции. Позже был освобождён за недостатком улик, после чего скрылся. Был арестован в Николаеве по подозрению в причастности к покушению на Николая Гориновича, революционера-народника, заподозренного в предательстве. В тюрьме Курицын стал осведомителем, товарищей предал, за что и был выпущен под надзор. Закончил институт, работал губернским ветеринаром в Саратове. Позже, уже статским советником, был отправлен главным ветеринаром в Туркестан, где его

Уральский районъ.



и убил, видимо за прежние «подвиги», эсер Гринберг в 1906 году.

Закупщики и их помощники в невероятно короткие сроки и в столь же невероятно тяжёлых условиях справились со своей работой. При этом, разумеется, невозможно было обойтись без помощи местных жителей тех районов, где закупались лошади.

Коллежский асессор Ф. Е. Курицын в своём отчёте пишет, что киргизы, поначалу относившиеся к нему насторожённо, в дальнейшем неизменно проявляли радушие и готовность помочь. А вот об уральских казаках у него сложилось совершенно противоположное мнение: «Прежде всего, для каждого киргиза гость является священной особью, и как он сам, так и его имущество положительно неприкосновенны. После же совещаний и первых закупок, когда киргизы убедились, что дело ведётся просто и честно, в особенности же в тех случаях, когда покупатель своим тактом и простым обращением делался им симпатичен, услугам и любезностям не было конца... Киргизы даже часто успокаивали нас, что у них ничего не может пропасть. Симпатичное отношение киргизов к казённой закупке лошадей и покупателям выразилось, между прочим, и пожертвованием 62 лошадей для нуждающихся крестьян неурожайных местностей.

Совсем другое отношение к казённой закупке лошадей наблюдалось со стороны грубого элемента Уральской области — казаков, которые не только не оказывали мне и моим помощникам никакой помощи, но везде и во всём старались противодействовать. Прежде всего, общее свойство казаков — это вражда ко всему постороннему: всякий, не принадлежащий к сословию казаков, какой бы он пост ни занимал, всё равно носит одну общую, презрительную у казаков кличку — “мужик”. К сожалению, этим духом заражены не только простые казаки, но и все те, кто по своему положению принадлежит к так называемому интеллигентному слою общества».

Эта казачья специфика выражалась не только в противодействии работе закупщиков на всех её этапах, но и в несуразно высоких ценах, например на сено, причём никуда не годного качества, по пути следования лошадей. С. Г. Гринцеру из-за этого пришлось даже изменить первоначальный маршрут и отправить табуны не на Уральск, по основному Гурьевскому тракту, а на Александров Гай (на территории современной Саратовской области, недалеко от границы с Казахстаном), чтобы, как он пишет, «не платить такие несуразные цены за негодное сено и не швырять казёнными деньгами». Всё это выяснилось ещё до нача-

Уральскій районъ.



ла массовых закупок, поэтому Гринцер отказался и от предложения казачьего генерала Максимовича пригласить в помощники казачьих офицеров, и от закупки лошадей у казаков, ограничившись исключительно коневодами-киргизами.

Сергей Григорьевич Гринцер (Шмуль-Хаим Исерович Гринцер), в то время занимавший должность оренбургского губернского ветеринара, сам по себе личность замечательная. Родился в Одессе, в семье австрийского эмигранта. Закончил с отличием Ветеринарный институт в Варшаве. В 1895 году создал лучшую по тем временам в России бактериологическую станцию в Екатеринославе, где только за один 1896 год были привиты от различных заболеваний около 107 тысяч голов скота. После успешно проведенной закупки лошадей, о которой идет речь в этой статье, был переведен в центральный аппарат Министерства внутренних дел и произведен в статские советники, а в 1915 году именным высочайшим повелением получил фамилию Горчаков. В Советской России работал в наркомате торговли и промышленности, потом в наркомате внешней торговли. Организовал доставку в Россию продовольствия из Персии (Иран), а позже работал торгпредом в Польше, Италии и Финляндии. Первоклассный

ветеринарный врач, С. Г. Гринцер был еще и незаурядным организатором, а также дипломатом. Кроме всего прочего он свободно владел китайским, немецким, французским, итальянским и польским языками.

При таких масштабах закупки и перегона лошадей огромное значение имело состояние их здоровья. Именно поэтому двое из троих ответственных за закупки были губернскими ветеринарами, специалистами высокой квалификации. Ветеринарные врачи сопровождали каждого помощника-закупщика, и первый контроль лошади проходили прямо на сборных пунктах. На морозе и на ветру ветеринары осматривали и клеймили по 200—300 животных в день. По окончании же этой ежедневной работы вечерами, сидя в тех же полуземлянках-зимовьях, оформляли документы и писали отчеты.

Многие лошади были истощены перегоном и скудным зимним кормом, так как забирали их прямо с зимних подножных пастбищ, которые назывались тебенёвками. На этих пастбищах лошади самостоятельно добывали себе корм из-под снега. Но основную опасность представляли инфекционные заболевания, в первую очередь — конский сап и сибирская язва. Достаточно было

пропустить одну больную лошадь, чтобы потерять сотни голов, выбросив на ветер и тяжкие усилия закупщиков, и огромные деньги. Из отчёта коллежского асессора Фёдора Курицына: *«Что касается подозрительных на сап, то по отношению к этим животным был установлен самый строгий надзор как на местах закупки, так и при переправе лошадей через Урал и при перегрузке в вагоны, когда приходилось ловить каждую лошадь. С малейшим подозрением в заболевании сапом лошади выделялись и подвергались тщательному научному исследованию с впрыскиванием малленина и прививкою от подозрительных животных слизи и содержимого желёз кошкам, что отнимало массу времени и требовало специального труда. Всего было подвергнуто исследованию около двухсот лошадей».*

Результат впечатляет: согласно отчёту Фёдора Курицына, при сдаче лошадей приёмным комиссиям в местах назначения из девяти тысяч животных было выявлено всего десять больных сапом.

Ветеринары учли даже практически неизученную болезнь, которую киргизы называли «сараауру» (жёлтая болезнь). Ею заболели степные лошади, которые ели только что появившуюся молодую траву. Заболевших животных немедленно отделяли от табуна и удерживали их от пастбы, подкармливая сеном.

Переправы лошадей через реки вплавь и на пароме, перегоны их по степи в сорокаградусные морозы, через снежные заносы, или по брюхо в грязи в весеннюю распутицу — все эти препятствия были успешно преодолены, и десятки тысяч лошадей добрались до железной дороги. Вот тут-то и выяснилось, что для полудиких «киргизок» железная дорога куда более пугающая вещь, чем привычные им снежные бураны и непролазная степная грязь. Больших усилий стоило погрузить этих лошадей в вагоны и не меньших — прокормить в пути и уберечь от травм. Но перед погрузкой лошадей, закупленных в разных уездах, необходимо было собрать их на сборных пунктах, причём в условиях, которые дали бы им возможность немного отдохнуть и подкормиться после тяжелейшего перегона.

Сборным пунктом для лошадей, закупленных в Западно-Сибирском районе, был назначен город Петропавловск (в настоящее

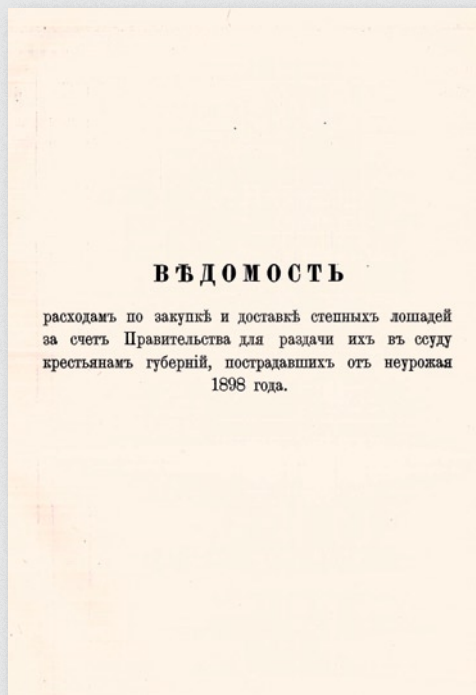
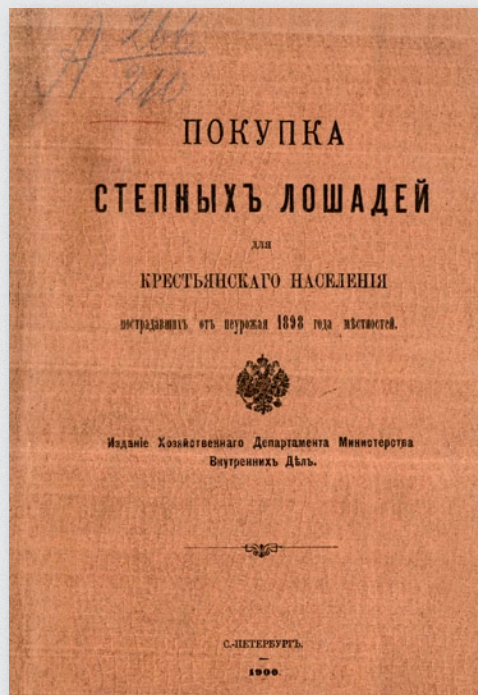


фото: Wikimedia Commons/PD

Гринцер (Горчаков) Сергей Григорьевич (1860–1936), 1904 год.

время — на территории Казахстана, центр Северо-Казахстанской области). Отсюда они должны были следовать в места выгрузки, в основном в Уфу, по железной дороге. Уполномоченному по Западно-Сибирскому району Н. П. Ревякину достался самый удалённый район, и с самыми тяжёлыми природными условиями — при том, что оба остальных были немногим легче. В его отчёте подробно описывается весь процесс работы с лошадьми, с момента доставки их на сборный пункт. Из отчёта подполковника Н. П. Ревякина: *«Организация сборного пункта заключалась в следующем: для размещения прибывающих на сборный пункт эшелонов казённых лошадей местными скотопромышленниками уступлены были безвозмездно, но при условии очистки за счёт правительства, скотозагонные дворы около принадлежащих им салганов*. Дворы эти представляют собой квадратные плетнёвые загороди, захватывающие площадь от одной до трёх десятин, в которых свободно помещаются от 500 до 1500 лошадей; во всех дворах имеются избы для помещения рабочих, а в некоторых — и навесы для склада сена. Все устроенные дворы, в числе семи, расположены смежно, протянувшись версты на две в одну линию (с севера на юг). От реки Ишима — места водопоя — дворы находились в расстоянии от полуверсты*

* Салган — территория, оборудованная для забоя скота.



до полутора вёрст и в шести верстах от места посадки на железную дорогу. Ко времени вступления эшелонов лошадей на сборный пункт каждый двор снабжён был соответствующим штатом рабочих и запасом сена. Кроме того, на них постоянно дежурили полицейские стражники».

Железная дорога, с её шумом и незнакомыми запахами, пугала лошадей настолько, что они не раз вырывались и убегали. Одна даже ухитрилась прыгнуть в узкий просвет между вагонами, где и застряла, повиснув на буферах. К счастью, извлечь лошадь оттуда удалось, но она тут же вырвалась и убежала снова. Действительно, проживших всю жизнь под открытым небом в степи лошадей совсем не привлекала перспектива оказаться в тесном деревянном ящике на колёсах, да ещё, как выяснится впоследствии, болтающемся на ходу из стороны в сторону. Для погрузки были наняты специальные рабочие, причём часть из них были киргизами-пастухами. Их задача как раз и состояла в том, чтобы догонять, ловить и успокаивать сбжавших при погрузке перепуганных лошадей. С этим пастухи-киргизы успешно справились, тем более что, по выражению Н. П. Ревякина, догонять и ловить сбжавших лошадей «было для них любимейшим развлечением».

По распоряжению директора Департамента железнодорожных дел тайного советника В. В. Максимова для перевозки лошадей был установлен льготный тариф. А вот как животные размещались в вагонах. Из отчёта С. Г. Гринцера: «Лошади в одном вагоне размещались в два ряда, по пять штук в каждом, головами один ряд против другого; посредством мочальных недоуздов они привязывались к поперечным перекладинам (коновязам) из досок, тут же заделывавшимся железнодорожными рабочими. Промежуток между обоими рядами лошадей равнялся ширине дверей в товарном вагоне. В этот свободный промежуток обыкновенно вслед за погрузкой лошадей в каждые 10—15 вагонов производилась погрузка прессованного сена».

Казалось бы, ну какие проблемы может создавать сено, хотя бы и прессованное? Однако не будем забывать, что лошадям предстояло провести не один день, а то и не одну неделю, в тесном вагоне. Само по себе это тяжёлое испытание для них, но, если бы ко всем тяготам пути добавилось ещё и некачественное кормление, потери в дороге были бы неизбежны.

Контроль за качеством корма был не менее строгим, чем за состоянием и здоровьем самих лошадей. Каждый тюк взвешивался

Форма къ ст. правилъ № 5.

КВИТАНЦІЯ

о приеѣ лошади на прокормленіе №

189 г. . . . мѣсяца . . . дня я, нижеподписавшійся (звание, имя, отчество и фамилія) принялъ отъ крестьянина (село, волость и уѣздъ, имя и фамилія) на прокормленіе лошадь или быка (масть, возрастъ и полъ) подлѣ сдаточную квитанцію за № безъ отвѣтственности моей на случай падежа.

(подпись)

Форма къ ст. правилъ № 6.
№

КВИТАНЦІЯ

о принятіи лошади ея владѣльцемъ обратно.

189 г. . . . мѣсяца . . . дня я, нижеподписавшійся крестьянинъ (село, волость и уѣздъ, имя и фамилія) принялъ обратно (отъ такого-то) сланную ему мною для прокормленія подлѣ сдаточную квитанцію № за № лошадь.

(подпись)

и тщательно проверялся. При этом в обязательном порядке присутствовали: помощник уполномоченного, ветеринарный врач, агроном, железнодорожный сортировщик, жандарм и старший проводник поезда. При малейшем подозрении в отношении качества тюк браковали. Несложно подсчитать объём этой работы хотя бы для одного вагона. На каждую лошадь полагалось полпуда (8 кг) сена в день; значит, дневной рацион на один вагон составлял 80 кг. Кроме того, в каждом вагоне имелся двухдневный резерв корма, что составляло ещё 160 кг. И, как оказалось, не напрасно. Задержки поездов, нередкие и в наши дни, случались, разумеется, и в те времена. Причины их были разные, в том числе и пресловутый «человеческий фактор». В отчёте Н. П. Ревякина приведён рапорт одного из старших проводников, сопровождавшего эшелон, который вёз 270 лошадей: «На пути от станции Вьяс до Суры (в настоящее время — Пензенская область, Лунинский район. — Прим. А. П.) машинист четыре или пять раз останавливался, от 15 до 30 минут каждый раз, и в это время давал сильные толчки, так что лошади в вагонах падали. Машинист был сильно пьян. Если бы не останавливались дорогой, успели бы пройти до размыва пути у Суры. Дорожный мастер, когда мы подъ-

ехали к пути, сказал, что, если бы за час или полтора, — свободно проехали бы».

Конец марта — начало апреля и сейчас непростое время для дорожников. В конце XIX века проблемы, связанные с разливом рек и размывом путей, были те же, а вот возможности для быстрого их ремонта и восстановления — значительно скромнее.

В отличие от своих коллег-уполномоченных, ветеринарных врачей Гринцера и Курицына, подполковник Ревякин был офицером Главного управления Государственного Коннозаводства. А потому параллельно с выполнением основного задания нашёл время и возможность для сравнительной оценки качества закупувавшихся лошадей. Так, наилучшими он счёл тех, которые закупались в южных районах тогдашней Акмолинской области (сегодня это территория Казахстана, к югу от Астаны; закупки происходили, вероятно, в окрестностях озера Тенгиз). Эти лошади, хоть и не отличались высоким ростом, менее двух аршин (1,4 м) в холке, зато были очень умны, легко поддавались приручению, а главное, «изумительно неприхотливы во всех отношениях и шутя переносят такие лишения, от которых, безусловно, погибнет всякая другая лошадь в мире». Причиной этих достоинств Н. П. Ревякин счёл природные условия, гораздо более благоприятные, чем на севере. Южные лошади раньше начинали питаться молодой зеленью, да и зимой им было легче: снежный покров в южной степи значительно тоньше, чем в северной, а значит, добывать себе корм на тебенёвке (зимнем пастбище) лошадям было легче.

Будучи, по всей вероятности, человеком, относящимся к своему делу в высшей степени ответственно, подполковник счёл необходимым указать в отчёте: «Не могу не выразить своего сожаления, убедившись лично в том, что идеальная степная киргизская лошадь постепенно вырождается; поэтому было бы весьма желательно, чтобы Государственное Коннозаводство обратило бы внимание на этот печальный факт и приняло меры к восстановлению кровей вырождающейся породы».

Учитывая, что начальствовал над Государственным Коннозаводством в то время лично Его императорское высочество, великий князь Дмитрий Константинович, подобное указание начальству вполне могло стоить Н. П. Ревякину и карьеры, и долж-



И. Е. Репин. Торжественное заседание Государственного совета 7 мая 1901 года, в день столетнего юбилея со дня его учреждения. 1903 год. Государственный Русский музей, Санкт-Петербург.

ности. Возможно, именно поэтому больше никаких сведений о нём обнаружить не удалось.

Во все времена, с тех самых пор, как началось делопроизводство, чиновников принято было ругать. «Бумажные души», «чинодралы»... — каких только эпитетов, обидных и, увы, часто вполне заслуженных, не встречается в исторической и классической литературе. Противоположных примеров немного — разве что тайный советник Алексей Александрович Каренин, образцовый чиновник высокого ранга. Однако попробуем представить себе, какой колоссальный объём организационной и бумажной работы потребовался для выполнения — притом в кратчайший срок — чудовищной сложности задачи, о которой идёт речь.

Сотни различных форм: бланки, ведомости, акты, расписки, протоколы и пр. — требовалось разработать и тиражировать буквально в считанные дни. Собрать, обработать информацию из волостей, уездов, губерний

и на её основе составить детальную, из 51 параграфов, инструкцию для уполномоченных. Написать и оперативно разослать инструкции, письма, распоряжения и указания как в пострадавшие районы, так и в те, где предполагалось закупать лошадей. Перестроить расписание движения по железным дорогам. Проконтролировать выполнение всего этого и в необходимых случаях оперативно скорректировать первоначальные планы, после чего разослать корректировки. По завершении же операции требовалось суммировать отчётные материалы, в первую очередь финансовые документы, для составления итогового отчёта. Всё это легло на плечи как столичных, так и провинциальных чиновников — тех самых коллежских регистраторов, титулярных и губернских секретарей, коллежских и надворных советников (образы которых сложились в нашем сознании под воздействием русской литературы). Располагавших к тому же из технических средств разве что гусиными перьями и деревянными счётами.



Выделенные по высочайшему повелению миллионы из 12-миллионного государственного резерва требовали, разумеется, подробного отчёта. Подсчитали буквально каждую копейку. Так, полная стоимость каждой лошади, с учётом расходов по её доставке, должна была составить, согласно расчётам, 40 рублей. Сюда входили её покупная цена (30 рублей) и транспортные расходы (10 рублей). Однако по факту оказалось, что лошади обошлись дешевле, а транспортные расходы, благодаря льготному тарифу, существенно меньше. Всего было закуплено 69 172 лошади на сумму 2 423 128 рублей 52 копейки. Таким образом, средняя стоимость лошади составила всего 35 рублей 93 копейки, в том числе: покупная цена 27 рублей 93 копейки, транспортные и накладные расходы — 7 рублей 97 копеек. И сена им скормили 604 349 пудов 16 фунтов на общую сумму 133 039 рублей 23 копейки. Даже почтово-телеграфные и канцелярские расходы аккуратно подсчитаны и суммированы — всего их набралось на 11 754 рубля и 4 копейки. Всё это, конечно, было сведено в соответствующий документ-ведомость и включено в общий отчёт о проведённой кампании.

Определённо, такого понятия, как несущественные мелочи, для этих чиновников просто не существовало. Учтено и оплачено было всё: каждый шаг исполнителей и каждый гвоздь, использованный для постройки загонов. Только перечисление упомянутых в ведомости «мелочей» занимает несколько страниц. Например, раздел «ж» части II («Покупка разного рода материалов и вещей») в простом перечислении выглядит так: *«Недоуздки, верёвки, револьверы, хомуты с ременными гужами, седёлки, дуги, кожи чёрные, гровни (сани), оглобли, вилы железные, черешки к вилам, укрючины, мерки для измерения лошадей, грабли, лопаты, грючки берёзовые, арканы, плетёнки, доски разные (тёс), телеги, шкатулки, колёса для арб, палатки холщовые, флаги, весы с разновесами...»* В документах это несколько страниц формата А3, с подробным указанием количества, размеров, цены и прочего. Заканчивается часть II пунктом «л», так что нетрудно представить себе общий объём этого материала. Кстати, перевозка упомянутых выше недоуздков тоже учтена, как и расходы на фотографирование лошадей, а также возмещение потравы ими крестьянских лугов.

В июле 1899 года последние из благополучно доставленных в пострадавшие районы 66 637 лошадей, в соответствии с планами, были розданы по крестьянским хозяйствам.

Меньше чем через два года после завершения беспрецедентной «лошадиной кампании» публике была представлена картина И. Е. Репина «Торжественное заседание Государственного совета 7 мая 1901 года в день столетнего юбилея со дня его учреждения».

Конечно, на юбилейном заседании, в присутствии государя-императора, история о великом переселении лошадей затронута не была. Тем не менее некоторые из присутствовавших сановников в сверкающих мундирах и орденских лентах наверняка имели к ней самое непосредственное отношение. Вряд ли дело обошлось, скажем, без консультации с П. П. Семёновым-Тян-Шанским, выдающимся географом, сенатором, председателем статистического совета, организатором первой Всероссийской переписи населения 1897 года. ⇨



И. Е. Репин. Портреты членов Государственного совета: Сергея Юльевича Витте, Петра Петровича Семёнова-Тян-Шанского, Ивана Логгиновича Горемыкина (рядом с ним слева — Николай Николаевич Герард). 1901 год. Государственная Третьяковская галерея, Государственный Русский музей.

Читатель, безусловно, понял, что статья эта не о лошадях. Она о людях. О сотнях ветеринарных врачей, помощников уполномоченных, станционных рабочих, пастухов-киргизов, чиновников множества столичных, губернских и уездных канцелярий. Делая каждый своё дело, в меру возможностей и полномочий, они сумели справиться с работой небывалого масштаба в сроки, которые и сегодня представляются нереальными. Общей их чертой, вне зависимости от званий, титулов и должностей, было то, что дело своё они хорошо знали и выполняли профессионально и добросовестно. До наших дней дошло, к сожалению, лишь несколько имён, и в статье они упоминались, но назовём их ещё раз, в завершение — в память обо всех, кто обеспечил то великое переселение лошадей, спасшее много-много человеческих жизней:

Сергей Юльевич Витте, в то время министр финансов, статс-секретарь, член Особого совещания; позднее министр путей сообщения, председатель Совета министров;

Иван Логгинович Горемыкин, министр внутренних дел, действительный тайный советник 1 класса, член Особого совещания;

Иван Иванович Кабат, гофмейстер Двора и тайный советник, директор Хозяйственного Департамента Министерства

Внутренних Дел, председатель Особой комиссии;

П. И. Лункевич, генерал-майор корпуса пограничной стражи Министерства финансов, член Особой комиссии;

Владимир Сергеевич Татищев, граф, статс-секретарь, делопроизводитель Особой комиссии;

Сергей Григорьевич Гринцер, коллежский асессор, губернский ветеринарный врач Екатеринбургской губернии, уполномоченный по Оренбургскому району;

Фёдор Егорович Курицын, коллежский асессор, губернский ветеринарный врач Саратовской губернии, уполномоченный по Уральскому району;

Н. П. Ревякин, подполковник, штаб-офицер по особым поручениям главного управления Государственного Коннозаводства, уполномоченный по Западно-Сибирскому району;

Василий Владимирович Максимов, тайный советник, директор Департамента железнодорожных дел Министерства финансов.

Автор и редакция благодарят Российскую Государственную библиотеку за возможность проиллюстрировать статью фрагментами издания Хозяйственного Департамента Министерства Внутренних Дел (Санкт-Петербург, 1900 г.) «Попкупка степных лошадей...».

НАУКА И ЖИЗНЬ В НАЧАЛЕ XX ВЕКА

Астрономические сенсации

Отсутствие в последнее время справочников и научных журналов породило в публике множество нелепых слухов из области астрономии. Особенно усиленно распространялся слух об исчезновении планеты Марс. По одним версиям, Марс исчез совсем, а по другим раскололся на части, причём один из кусков якобы движется к Земле. Трудно сказать, кому нужно было пустить в обращение этот вздор.

Другой, не менее сенсационный, слух говорил совершенно серьёзно о смещении земной оси или об уклонении Земли от своей орбиты.

Наконец, третья сенсация касается опять Марса. В газетах сообщалось, что многими заграничными станциями беспроволочного телеграфа приняты какие-то таинственные сообщения, явно не от каких-либо земных установок, и возникло предположение, что это сигналы с Марса. Изобретатель беспроволочного телеграфа Маркони якобы предполагает во время противостояния Марса снарядить экспедицию в Атлантический океан на судне с оборудованием для изучения этих сигналов. Но надо сказать, что подобные предположения возникли уже лет 10 назад по поводу сигналов, при-

нятых на американских станциях. Впоследствии выяснилось, что это были отголоски сообщений с японских станций.

«Мироведение», 1920 г.

Музей Революции

В Красном Петрограде открыт Музей Революции, обогащение которого всеми историческими материалами не только октябрьского переворота, но и февральского восстания, как пролога к нему, должно стать коллективным делом всех сознательных рабочих и крестьян. Материал для музея имеется всюду, но в распылённом состоянии: это подлинники и черновые наброски актов исторического значения, портреты вождей и деятелей революции, произведения советской, партийной, контрреволюционной и иностранной печати тех лет и, что чрезвычайно важно, личные воспоминания участников и оче-

видцев. Рабочие и крестьяне Советской России преодолели капитализм, который уже никогда больше не вернётся. А потому никогда не вернётся буржуазная культура, в прессе которой отражалась вся революционная эпоха в освещении того класса, который её вызвал и был против неё.

Музей помещается во Дворце Искусств (бывш. Зимний дворец). На снимке один из его залов.

«Грядущее», 1920 г.

Самодельные чернила

Стрелочник железнодорожной станции Азиатская близ Нижнего Тагила тов. Костоусов предложил изготовление чернил кустарным способом. Чернила изготавливаются им из коры деревьев. Тов. Костоусов взялся делать для нужд железной дороги ежемесячно до трёх ведер чернил.

«Декапод», 1920 г.



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/.

По вопросам размещения рекламы обращайтесь по адресу: 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. Электронная версия журнала: 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 27.01.2020. Печать офсетная. Тираж 25500 экз. Заказ № 200095.

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%

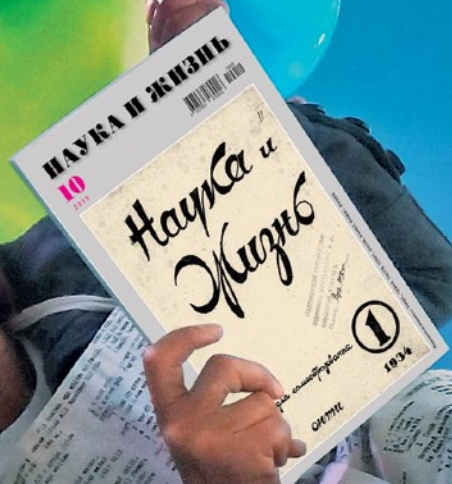


Фото Ирины Кара.

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

2

2020

● ЛИЦОМ К ЛИЦУ С ПРИРОДОЙ

КРЯКВЫ НА ЗИМОВКЕ

(См. стр. 89.)

Фото Андрея Лисинского.



Подписные индексы:

70601, 79179, 12167, 34174, П1467, П2831.

4 607063 070016