



ISSN 0028-1263

НАУКА И ЖИЗНЬ

9 ● Клик-химию, по словам
одного из создателей ме-
тода, «может использовать
кто угодно, для этого не надо быть
героем» ● История учит: разбойники
любых мастей — не та публика, чтобы
биться за народное счастье ● Хотите
проследить за ходом мысли гения?
Всмотритесь в наброски Леонардо
да Винчи ● Истинные чувства не
скроешь, хотя бы долю секунды они
мелькают на лице.



ПОДПИСКА на журнал НАУКА И ЖИЗНЬ

На 2015 год подписку можно оформить:

1 ВО ВСЕХ ПОЧТОВЫХ ОТДЕЛЕНИЯХ РОССИИ

Стоимость подписки
с учётом доставки вы
найдёте в соответствующих
каталогах

Индексы каталога российской прессы

«ПОЧТА РОССИИ»:

99349 — текущая подписка

99470 — годовая подписка

99469 — для организаций

Индексы каталога агентства

РОСПЕЧАТЬ «Газеты.

Журналы»:

70601 — текущая подписка

72334 — годовая подписка

79179 — для организаций

Индексы объединённого каталога

«ПРЕССА РОССИИ»:

34174 — текущая подписка

12167 — годовая подписка



2

В РЕДАКЦИИ

Москва, Мясницкая ул., д. 24
в будние дни с 9 до 18.30, в
выходные — с 10 до 15.

Здесь же можно приобрести
журналы по льготной цене, книги
серии «Библиотека журнала «Наука
и жизнь»» и диски с электронными
архивами с 1975 по 2010 год.

Телефон для справок: (495) 624-18-35

С 25 сентября по 4 октября 2014 года

Почта России проводит акцию

«Всероссийская декада подписки».

Подписка на 1-е полугодие

2015 года —

по ЛЬГОТНЫМ КАТАЛОЖНЫМ ЦЕНАМ.

Подробности —

в местных почтовых отделениях.

3

В ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНЕ www.nkj.ru/shop/

— оформление подписки

на журнал «Наука и жизнь»

— цифровая версия журнала (pdf)

— диски с электронным архивом

журнала с 1975 по 2010 год

— книги серии «Библиотека журнала

«Наука и жизнь»»

К оплате принимаются:



Если у вас возникли вопросы по подписке, пишите: subscribe@nkj.ru

В н о м е р е :

В. ФОКИН — Синтезируй это: химика на Физтехе и другие парадоксы науки о живом (беседа ведёт Е. Вешняковская)	2
Москва из поднебесья	16
А. ПОНЯТОВ, канд. физ.-мат. наук — Большой адронный коллайдер: модернизация близка к завершению	20
С. ТЕР-МИНАСОВА, докт. филол. наук — Великий и могучий или глобальный?	22
Д. ЗЫКОВ — «Что это даёт советскому народу?»	26
Бюро иностранной научно-технической информации	34
А. АЛЕКСЕЕВ — В авангарде прогресса — Ближний Восток	38
Бюро научно-технической информации	50
В. КОРЖОВА — Как спасти Тринадцатую?*	52
К. СТАСЕВИЧ — Для чего нужен белок болезни Хантингтона	58
О чём пишут научно-популярные журналы мира	60
Е. АНТОНОВ — Домонгольские фрески из Юрьева монастыря	64
А. ГОНЧАРОВ, канд. мед. наук — По следам древнейших штаммов*	66
Кунсткамера	72, 117
С. ШИШКОВ, канд. юрид. наук — Губная Белозерская грамота. Московская Русь в борьбе с организованной преступностью	74

«УМА ПАЛАТА»

Познавательно-развивающий раздел для школьников

Н. КАРПУШИНА — Проекты будущего в рисунках Леонардо да Винчи (81).
К. СТАСЕВИЧ — Зачем змеям раздвоенный язык (87). Панорама Москвы. Сочинение М. Ю. Лермонтова, написанное им в Школе гвардейских подпрапорщиков и кавалерийских юнкеров (88).

А. ВАСЬКИН — История «Ивана Великого» (93). Ответы и решения (95).

Наука и жизнь в начале XX века	97
И. ШАНДАРИН — Наука ищет лекарство от любви	98
И. СОКОЛЬСКИЙ, канд. фармацевт. наук — Пирожки с опилками для Лермонтова и щи для Печорина	100
В. ДАДЫКИН — «Антонов огонь»	106
Е. ГИК, канд. техн. наук, мастер спорта по шахматам — Лучшие партии за пять лет	110
Е. ПЕРВУШИНА — Огненные деревья (фантастическая повесть)	118
Кроссворд с фрагментами	128
Ответы и решения	130
Маленькие хитрости	131
В. МАКСИМОВ — Из истории фамилий	132
Ю. КАНТОР, докт. ист. наук — Эрмитаж: от Императорского к Государственному	134

НА ОБЛОЖКЕ:

1-я стр. — «...Бесчисленные куполы церкви Василия Блаженного, семидесяти пределов которой дивятся все иностранцы и которую ни один русский не потрудился ещё описать подробно...» М. Ю. Лермонтов «Панорама Москвы». 1834 год. (См. стр. 88.)
Фото: © AirPano, www.AirPano.ru.

Внизу: Портрет М. Ю. Лермонтова в мундире лейб-гвардии Гусарского полка, написанный художником Ф. О. Будкиным в 1834 году.

4-я стр. — Робот — участник международных соревнований, оригинальная шестерня для колеса скутера, экспонаты интерактивного музея... Всё это сделано руками студентов и школьников в Центрах молодёжного инновационного творчества. (См. статью на стр. 26.)
Фото Д. Зыкова.

* Статьи — победители конкурса научно-популярных статей «Био/мол/текст».

В этом номере 144 страницы.



НАУКА И ЖИЗНЬ®

№ 9

СЕНТЯБРЬ

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

2014

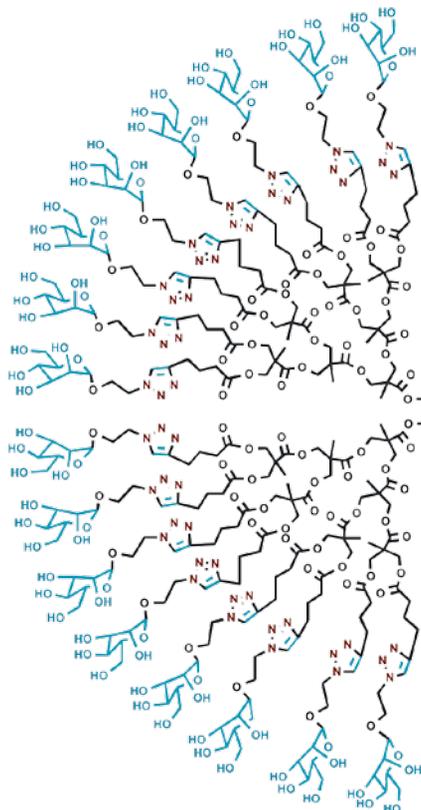
ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ

«Клик-химия — это своего рода конструктор. Что вы из неё постройте, мне не важно. Но у вас должна быть возможность это сделать».

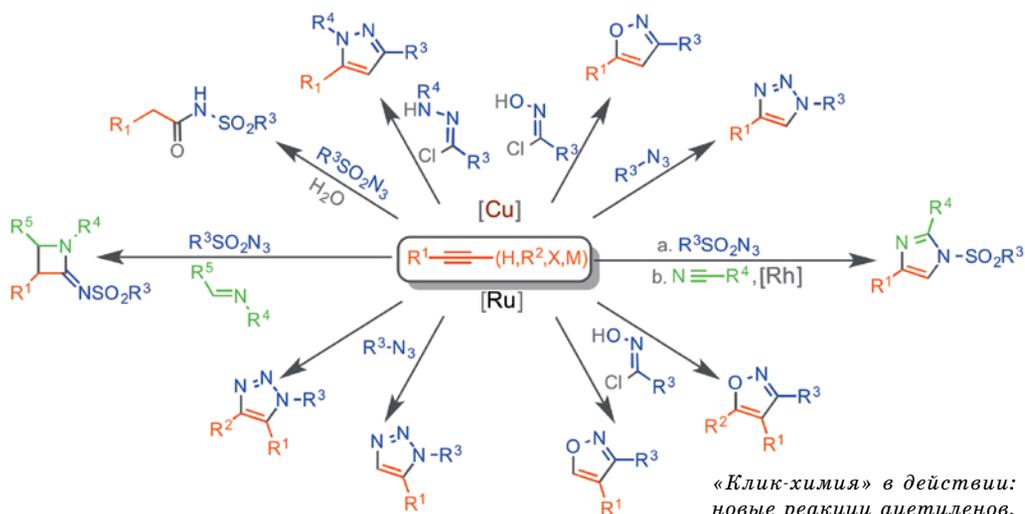
Валерий Фокин, химик



От медного купороса и витамина С — до новых лекарств и материалов.



Полифункциональный дендример, который можно использовать для изучения биологических процессов, целевой доставки лекарств и получения умных материалов.



«Клик-химия» в действии: новые реакции ацетиленов.

СИНТЕЗИРУЙ ЭТО: ХИМИКИ НА ФИЗТЕХЕ И ДРУГИЕ ПАРАДОКСЫ НАУКИ О ЖИВОМ

Химия на Физтехе — это сотрясение основ. Впрочем, собеседник журнала «Наука и жизнь» Валерий ФОКИН, профессор Исследовательского института Скриппса (Калифорния), адъюнкт-профессор МФТИ, против разделения наук на номенклатурные клеточки, снабжённые ярлыками «химия», «физика», «биология» и их производные. Он предпочитает пользоваться единой категорией: наука о живом (Life Science), и его Лаборатория химического синтеза и катализа, выигравшая в 2012 году правительственный мегагрант, относится к подразделению, которое так и называется — Центр живых систем.

Беседу ведёт обозреватель журнала «Наука и жизнь» Елена ВЕШНЯКОВСКАЯ.

КАК ЭТО ВЫГЛЯДИТ НА САМОМ ДЕЛЕ?

— Биология заглянула в клетку и наблюдает живое на молекулярном уровне. Насколько радикально этот шаг меняет или развивает наши представления?

— Сегодня мы видим живое более детально. Та классическая биология, которой нас учили, говорила, что вещества попадают в клетку неким, часто неизвестным, образом и там что-то делают. Для производства энергии — фосфаты и сахараиды, для строительства — белки и липиды, для деления и передачи информации — нуклеиновые кислоты, и всё это вместе работает, как хороший ансамбль. Но конкретные детали того, как это работает: когда начинает образовываться и какой конкретно белок; что происходит на молекулярном уровне в процессе деления; от чего клетка умирает, а от чего нет; как именно она функционирует, — стало возможно увидеть только сейчас. Появились методы, которые позволяют заглядывать туда, где всё это происходит.

— Мы всё время говорим «заглядывать» и «видим», и нобелевский лауреат Майкл Левитт во время визита в Москву на конференцию «ФизтехБио» показывал весьма впечатляющие видеоролики — «действующие модели» биологических молекул. Но ведь это только модель, совершенно не факт, что в микромире «на самом деле» что-то как-то «выглядит».

— Да, на уровне атомов и молекул говорить о том, что как выглядит, не приходится. На уровне органелл, больших белков



Профессор Валерий Валерьевич Фокин.

ещё можно посмотреть, как выглядит тот или иной их блок... И, кстати, выглядит он аморфно. Точнее всего клетка визуализируется в виде этакой «амёбы», которая трясётся, шевелится, только что сама по себе не живёт. Шевелящийся аморфный объект. Недавно я начал задавать вопросы студентам и аспирантам — тем, кто приходит в наш институт уже обученным, после университета: если говорить о том, как проходит реакция, ничего не рисуя, — как вы представляете себе молекулы? У вас что-то визуальное появляется в воображении или нет?

НАУКА И ЖИЗНЬ
И Н Т Е Р В Ь Ю

Природа всегда идёт по пути наименьшего сопротивления. Тратить энергию на то, что не окупится, она не будет.

— Появляется?

— Обычно визуализируют схему химической реакции: A плюс B , связи между атомами, стрелочку, во что они превращаются... Но это просто наше описание, а молекулам, честно говоря, абсолютно плевать, каким образом мы их представляем, и ведут они себя... так, как они себя ведут. Сейчас искусство учёного состоит в том, чтобы уметь в какой-то мере абстрагироваться от усвоенных моделей и безоговорочно принять только ту информацию, которую даёт сам объект исследования.

— Я думала, то, что даёт объект, можно только посчитать.

— Нет, конечно, мы должны что-то «увидеть». Хотя что-то. Сегодня можно многое посмотреть на таких же движущихся молекулах, как те, что вы видели у Майкла Левитта; на YouTube можно найти много интересных видео о том, как работает вся машина синтеза белков, как работают транскриптазы, ДНК-полимеразы, как ДНК образуется из цепочки тРНК. Эти процессы можно хорошо визуализировать, и довольно близко к действительности.

— А бывают интересные визуализации в ответ на вопрос?

— Большинство студентов, как я уже сказал, «видят» палочки, стрелки, схемы реакции. Но бывают и интересные исключения. Например, есть большая разница между тем, как визуализируют реакции биологи и химики. С биологами говоришь — они представляют процесс на уровне уже упомянутой «амёбы» с розовыми, красными, синими «областями». Атомов они чётко не представляют и не хотят представлять. Они знают, что, например, активный центр у фермента выглядит как «вмятинка», а сам объект — это такой мягкий пластилиновый шарик, который можно брать в руки и во что-то превращать. Химики, естественно, более чёткие: имеем атомы углерода, азота и кислорода, соединим их как надо, нарисуем связи... Но ведь и то, и другое — условности, и связи — одинарная, двойная, тройная — это большей частью наши представления. А в реальности бывает, например, не совсем двойная связь и не совсем одинарная, полтора. Вроде бы таких не должно быть, а они есть. Или ещё: модели нас

учат, что углерод пятивалентным не бывает. А на самом деле бывает, и это известно достаточно давно. Безусловно, модели нужны, они важны для того, чтобы хоть как-то представлять устройство молекулярного мира, чтобы можно было оперировать им на бумажке. Только в действительности всё происходит гораздо быстрее.

— Такое впечатление, что у природы есть какие-то специальные технологии, направленные на то, чтобы всё делать как можно быстрее.

— Природа всегда идёт по пути наименьшего сопротивления. С точки зрения энергии природу понимать очень легко: она стремится «скатиться в ямку», с холма вниз. «Вверх» она карабкается очень редко и только если в результате можно оказаться ещё ниже. Тратить энергию на то, что не окупится, природа не будет.

— То есть все эти экономящие время природные технологии — просто вопрос энергетической эффективности? Рассчитал наименее энергетически затратный путь — и получил ответ, как всё происходит?

— Это далеко не просто. Мы до сих пор, например, не до конца представляем, как полипептид из примерно двух сотен аминокислот — цепочка вроде большой спагеттины — так хорошо и быстро складывается в настоящий функционирующий белок: именно в такой клубочек, а не в другой, и всегда в итоге одинаковым образом. Этот процесс — сворачивания цепочки в функциональный белок — не сказать чтобы был описан детально.

— Что мешало?

— Видимо, то, что он может идти к одному и тому же конечному состоянию разными способами.

— Итак, глубже какого-то уровня мы пока не можем залезть и «посмотреть глазами», как оно устроено «на самом деле». А какие существуют альтернативные способы удостовериться модель? Почему мы считаем, что мы знаем то, что знаем?

— «Мы знаем» — это большей частью наше учёное зазнайство, степень уверенности. И всё же некоторые вещи мы знаем, а о других догадываемся. Мы знаем, что это так, потому что «это» объясняет наблюдаемые нами факты. Но с другой стороны, если уж совсем объективно говорить, каждое объяснение, которым мы располагаем, всегда в каком-то смысле неокончательно. Объяснения, которые мы разработали, не противоречат тем

фактам, которые сейчас у нас в руках, вот и всё. Через несколько лет набор фактов может измениться, и наши объяснения окажутся неудовлетворительны. Наверяд ли изменится что-то глобальное, например скорость света или другие базовые физические константы, но наше понимание биологических процессов меняться может и обязательно будет.

— *Есть примеры радикальных изменений в понимании процессов?*

— Безусловно. Один из самых ярких сравнительно недавних примеров — генетика. Мы радикально поменяли своё представление о том, каким образом передаётся информация от поколения к поколению: через считывание генетической информации и кодирование, практически механически, без участия нематериальных начал. Конечно, как взаимодействуют все фрагменты и структуры, которые в результате получились, — совсем другой, более сложный вопрос.

— *Google приводит ваше имя в основном в контексте комбинаторной химии. Что стоит за этим названием?*

— Комбинаторная химия вошла в обиход около 20—25 лет назад как ответ химиков биологам. Традиционно, в фармакологическом ли контексте или в фундаментальных исследованиях, но биологи всегда хотели получать молекулы, природные или синтезированные, которые можно было бы затем использовать для манипуляции организмами, клетками и их структурными компонентами. Химики синтезировали эти молекулы, биологи их исследовали, причём химики всегда работали быстрее. У биологов на протяжении почти всего XX века методы были очень медленными: они могли работать с одной молекулой по несколько дней. Всё радикально изменилось в 1990-е годы, когда на волне развития миниатюризации и робототехники в биологии возник так называемый высокопроизводительный скрининг, метод, который позволил параллельно исследовать много соединений за относительно короткое время. И химики вдруг перестали за биологами успевать. Биологам нужно больше, а у химиков больше нет. Ответом был своего рода шаг отчаяния со стороны химии: если так, то мы будем варить не «под заказ», а подряд, всё, что можем, а вы будете это наваренное исследовать. Начали синтезировать что могли, быстро и в больших количествах; и тут оказалось, что химических реакций, которые работали бы хорошо и быстро сразу на всём, не так много. Конеч-

но, молекулярная вселенная так огромна, что никогда не будет покрыта библиотекой реакций вся, полностью, это физически невозможно. Даже если мы зададимся такой задачей, бросим другие занятия и будем только синтезировать, то рано или поздно нам попросту атомов не хватит. Но, не заходя так далеко, пришли к очевидному решению — использовать пептидные связи, то есть те самые связи, которые использует природа в строительстве белков. И таким образом стали получать разнообразные, какие могли, полипептиды и более простые соединения.

— *Поэтому комбинаторная химия часто ассоциируется с химией аминокислот?*

— Да, потому что самыми яркими ранними примерами комбинаторной химии были разнообразные полипептиды. Библиотеки в результате получались большие, хорошие и очень полезные, хотя и несколько однотипные. Химики научились делать даже очень сложные и длинные цепочки, уже располагали пептидными синтезаторами, которые позволяли всё это автоматизировать. Кроме того, к большой пользе для себя мы научились думать немного другими, новыми категориями: думать о количестве молекул, о количестве различных соединений; научились оценивать разнообразие коллекции соединений: похожие они там или не похожие. Посмотреть глазом — это одно, но объективно, какие молекулярные дескрипторы могут быть введены на математическом уровне? Допустим, есть коллекция из десяти тысяч молекул — они похожие или нет? Насколько сильно они различаются? Научились это обчислять. Для химии, конечно, это был большой скачок вперёд. Кроме того, в контексте комбинаторной химии появились методы, позволяющие применять высокопроизводительный скрининг для исследования не только молекул, но и реакций — уже на биологических объектах. По сути это был просто технологический шаг: если раньше студент исследовал одну реакцию, теперь можно было изучить сразу 20 или 100 реакций за день, при этом меняя условия более тонко и направленно.

— *И задавать разные наборы параметров?*

— Это становится тривиальным только сейчас. Двадцать лет назад подход был та-

Ответ, который подтверждён фактом, остаётся более сильным, и так будет всегда.

кой: есть некая реакция, давайте поменяем один параметр и посмотрим, что будет. Есть ещё реакция — поменяем ещё один и снова посмотрим. И в биологии было точно так же. Мультивариантный анализ — одновременное изменение нескольких параметров сложной системы — пришёл в химию относительно недавно, в последние годы.

— *А как решали, что именно поменять, чтобы это было информативно?*

— Единственный источник информации — эксперименты. Сделали сто соединений, теперь нужно их проверить на мишенях, например на ферменте, чтобы узнать, как они работают: ингибируют или нет, связываются или нет, делают ли то, чего вы от них хотите. Соединения не просто бывают активными или неактивными, у них есть некий спектр активности, и его можно описать. Когда стали описывать, появилось большое количество данных, возникла био- и химиоинформатика.

— *Где именно в современной биологии место того, что называется биоинформатикой?*

— Я бы определил биоинформатику как работу над методами, позволяющими исследовать, как коррелирует структура молекул с их функциональной активностью, как эти структуры можно получать и как они взаимодействуют друг с другом. Причём важно, что исследования идут на больших статистических выборках, а не на десятке молекул, как раньше.

— *То есть новые методы в биологии связаны с возможностью обрабатывать большие массивы данных?*

— Очень большие.

— *И теперь она работает не просто с «да» или «нет», а с вероятностными параметрами?*

— Безусловно: появляется статистика, распределения, вероятности, — соответственно, можно что-то предсказывать статистически, а не чисто экспериментально.

— *Одно дело знать, что нечто работает так, потому что мы поймали это в эксперименте, посмотрели и увидели, а другое — потому что так работают аналогичные вещи в 90% случаев. Оба ответа, и статистический, и экспери-*

ментальный, имеют право на существование, но не размывается ли в «науке массивов и моделирования» собственно естествоиспытательский компонент?

— Ответ, который подтверждён фактом, остаётся более сильным, и так будет всегда. Человеческий интеллект иногда предсказывает лучше, чем статистика. Хорошо осведомлённый учёный сделает десять молекул, а не тысячу, и если их хорошо выбрать, хоть одна из этих десяти да будет мало-мальски активной. Просто не всегда изначально есть какое-то рациональное основание для выбора, исходная точка. Иногда приходится начинать с нуля, когда вообще нет исходного соединения, которое надо модифицировать, и задача — найти, с чего начать. В этом случае методы высокопроизводительного скрининга и статистического анализа очень помогают. Они если и не отвечают на вопрос, то подсказывают, в какую примерно сторону можно двинуться, а где искать нечего.

ОТ БЕНЗИНА ДО БИМОЛЕКУЛЫ

— *Биофармакология говорит о персонализированной медицине, генной инженерии, борьбе со старением, раком и сложными заболеваниями уверенно, как об уже достигнутом. А люди продолжают болеть, стареть и умирать. Почему?*

— Объективно люди стали жить дольше, и заслуга фармакологии в этом тоже есть. Фармакологическими революциями века, теперь уже прошлого, я назвал бы антибиотики и препараты для контроля давления.

— *И этих революций хватило для роста продолжительности нашей жизни?*

— Прежде всего, революции антибиотиков. До их появления умирали от послеродовой горячки. Солдат, раненный даже не пулей, а получивший лёгкое осколочное ранение, если в рану попадала почва, умирал от синегнойной палочки или банального стрептококка. Эти инфекции почти всегда вели к смерти, если только каким-то чудом собственный иммунитет не оказывался в состоянии их побороть.

— *Антибиотики обычно приводят как пример первых биофармакологических препаратов.*

— Так и было. Но, кстати, самыми первыми антибактериальными препаратами были не биопрепараты, а синтезированные. Ещё прежде, чем появился пенициллин, в ме-

Красный и белый стрептоцид — главное фармакологическое чудо 1930-х годов — возникли как отходы производства красителей.

дицине использовались сульфаниламиды: красный и белый стрептоцид — главное фармакологическое чудо 1930-х годов.

— Пенициллин сразу создавался как лекарство. А как возникли сульфаниламиды?

— Как побочный продукт, отходы производства красителей. Вообще-то серьёзный химический синтез начался с нефте- и углепереработки. Самый первый патент в мире на это получил Владимир Шухов, создатель первой перегонной установки. Но в России её делать не захотели, время было сложное. Поэтому Рокфеллер по-тихому «подобрал» технологию под себя, и первые заводы по перегонке, по фракционированию нефти и крекингу появились в штате Нью-Джерси на восточном побережье США. Бензин для автомобилей стал первым прорывом: революцией свободы перемещения. А вторым «нефтяным» прорывом стал цвет. Люди всегда любили цвета, но яркие краски были практически недоступны, тот же императорский пурпур добывался из морских моллюсков и стоил бешеных денег. А из нефти буквально за три шага оказалось можно получать очень дешёвые анилиновые красители: мовеин, бриллиантовый зелёный — наша обыкновенная «зелёнка», фуксины. Возникли беспрецедентно громадные анилиновые заводы, где красители производились мультитоннажем, начали красить что угодно и во что угодно; так наш мир в одночасье превратился из серо-коричневого в цветной.

— Именно из серо-коричневого?

— До появления анилиновых красителей мы жили в серо-коричневой гамме: какого цвета природная шерсть была, ту и носили. Чёрное ещё можно было себе позволить. Остальные цвета вошли в повседневный обиход благодаря анилиновым красителям.

— А как красители превратились в фармпрепараты?

— Оказалось, что самые первые красители — азокрасители, которые содержали азогруппу (бензольные кольца, связанные двумя азотами), ко всему прочему ещё и бактерий убивают. Бактерии от них дохнут, а люди нет. Этот эффект был обнаружен ещё в первом десятилетии XX века. Их стали исследовать параллельно в немецкой корпорации «Байер» и в Институте Пастера в Париже и в результате выделили сульфаниламиды. Молекула оказалась очень простая, и хотя тогда ещё не совсем понимали, как она работает, но было очевидно, что она очень эффективна. Так в

...Если у вас есть технология, то что-то вырезать или что-то вставить в ДНК — не такая уж проблема.

1930-е годы в руках у человечества оказался универсальный препарат, который помогал спасать людей: препарат, синтезированный сначала случайно, потом целенаправленно, с уже чётко понятной функцией — первое химическое чудо.

— Но вся слава досталась пенициллину?

— Пенициллин, развивавшийся параллельно, — это уже биология, нефтехимия к нему никакого отношения не имеет. Пенициллин можно получать в больших количествах — ферментацией в баках, но, поскольку он природный, к нему обязательно будет выработываться резистентность. Соединения, выделяемые из анилиновых красителей, значительно более чуждые человеческому организму, поэтому стрептоцид, из которого позже развилась вся линейка сульфаниламидных препаратов, эффективен до сих пор. К нему резистентности значительно меньше. А вот к пенициллинам человек начал вырабатывать её достаточно быстро.

— А чем оказался пенициллин для химии?

— В какой-то мере определил ход её развития. Химики увидели структуру биогенной молекулы и решили догнать и перегнать природу: делать подобные молекулы так же и ещё лучше. Лучше не получилось, получилось больше и дороже, но кое-чему мы всё-таки научились. Соединения, которые сейчас получают в фармпромышленности, — это, безусловно, чудо и достижение; например один из антибиотиков широкого спектра действия — меропенем, 28 стадий синтеза, с шестью хиральными центрами. Чтобы такое делать, нужны мультимиллиардные вложения. Природные соединения, биологические молекулы лежат и в основе противораковых препаратов, за исключением нескольких суперцитотоксиков. Организмы на протяжении миллиона лет эволюции вырабатывали эти соединения как вторичные метаболиты, для выживания. Мы сейчас научились их выделять, но более эффективно, чем природа, синтезировать их мы зачастую не умеем.

— Да и зачем, если есть геновая инженерия?

— По большому счёту, да, если определён ген и есть технология, то что-то вырезать или что-то вставить в ДНК — не такая уж проблема. →

Химики увидели структуру биогенной молекулы и решили делать подобные молекулы также и лучше. Лучше не получилось, получилось больше.

— Ничто не проблема, а люди всё равно умирают от болезней. Откуда берётся этот разрыв между реляциями о биотехнологических прорывах и реальностью?

— Не знаю, сможем ли мы вообще когда-либо дать ответ на все заболевания, какие только есть и появляются. Многие из них определяются не только генетически — неверным или недостаточным экспрессированием какого-нибудь белка, но и взаимодействием очень многих факторов, многих структурных элементов в организме, которое мы далеко не всегда понимаем. Мы представляем, и достаточно хорошо, как на изолированном уровне вырастить культуру клеток, даже человеческих. Но внедрить их, заставить ткань их принять, заставить их работать как надо, — этого мы ещё не делаем. Даже со стволовыми, плюрипотентными клетками, которые, по идее, можно превратить в любую ткань, нам предстоит долгий путь. В ткань их уже научились превращать, а в морфологически оформленный орган — пока ещё нет.

— Пока ещё?

— Безусловно, рано или поздно мы этому научимся.

ЗЕРКАЛЬНЫЕ КОРОВЫ

— Интересно, сможет ли человек когда-нибудь конструировать самого себя с такой же лёгкостью, с которой он сегодня одевается, причёсывается или создаёт персонажи в компьютерной игре?

— Не думаю, что это будет просто.

— Но соблазн-то сделать это появится?

— Соблазны и сейчас уже есть, честно говоря. Например, попробовать создать жизнь на основе имеющихся у нас строительных блоков, соединив их как-то по-другому, иначе, чем это делает природа. Почему мы должны использовать только те четыре основания, которые есть в нуклеиновых кислотах, и именно те сахара? Почему бы не добавить что-то ещё?

— Разве такое в принципе возможно?

— Да, эта возможность была показана буквально пару месяцев назад в исследовании Флойда Ромсберга, моего коллеги из

Института Скриппса, опубликованном в журнале «Nature». Как известно, ДНК состоит из двух цепочек, которые комплементарны друг другу посредством взаимодействия четырёх оснований — А-С и G-Т. Вопрос: можно ли, используя те же механизмы, которые воспроизводят структуру ДНК при делении клетки, внедрить туда основания, которые были бы совершенно не природными, а какими-то другими, — и заставить клетку это неприродное кодировать? Например, мы используем в работе набор из 20 конкретных L-аминокислот. Можно ли заставить клетку работать с D-аминокислотами — с другой хиральностью, то есть закрученными в другую сторону, «зеркальным отражением». Почему ДНК — это обязательно правый штопор? Возможен ли мир, «закрученный» в другую сторону, полностью зеркальный? Будем мы другими или такими же? Естественно, мы не сможем есть друг друга — в том смысле, что не сможем питаться «строительными кирпичиками» того мира, который не наш, потому что наши ферменты будут перерабатывать только L-аминокислоты. D-аминокислоты будут для нас совершенно чужими, а может быть, даже и токсичными; говядиной от «зеркальной» D-коровы, которая выглядит как обычная, мы, скорее всего, отравимся. Это фантастика, конечно, но в принципе такое осуществимо, никаких показаний к тому, что мы обязательно должны жить в мире L-аминокислот и D-сахаров, нет.

— Но D-мир — это вопрос исключительно научного любопытства.

— Однако такого любопытства, которое можно использовать и для нашего L-мира. Допустим, мы знаем, что у человека не работает некий фермент, и знаем, каким образом можно это исправить, введя туда какую-то необходимую аминокислоту, пептидный фрагмент или даже большую структуру, как закодировать его на геномном уровне, чтобы клетка начала сама вырабатывать фермент. А этот белок отвечает за каскад процессов, вызывающих появление морщин под глазами. Подкорректируем — и будем всегда с гладкой кожей, никогда не посеедем, останемся в 90 лет такими же красивыми и молодыми, как в 20. Только уже, конечно, будем старыми идиотами по интеллекту — потому что сохранить интеллект сложнее, чем справиться с морщинами.

— Я бы согласилась на таких условиях обойтись без интеллекта... Так что же именно показал ваш коллега?

— Он ввёл пару синтезированных неприродных оснований в структуру ДНК, и она реплицировалась — воспроизводилась и в целом хорошо себя вела в культурах бактерий.

— *Что это принципиально меняет?*

— Разница очень большая: не исключено, что такая ДНК сможет кодировать информацию о белках, содержащих неприродные аминокислоты; возможно, она будет более стабильна, чем полностью природный вариант. Интересно посмотреть, что будет происходить с такой «вечно живущей» или, по крайней мере, очень долгоиграющей структурой ДНК, которая ни во что не перерабатывается. Ну, а самое главное, исследование Ромсберга и коллег показали, что генный алфавит не ограничивается двумя парами оснований — его можно расширять и изменять.

БЕЗ КРОВИ НЕ ОБОШЛОСЬ

— *Ваш руководитель стажировки и Нобелевский лауреат Барри Шарплесс в конце 1990-х ввёл в оборот понятие «клик-химия». Что это такое?*

— На первый взгляд, красивый и абсолютно искусственный термин. Идея «клик-химии» возникла в контексте комбинаторной химии. Было очевидно, что реакции, которые позволяют синтезировать большие наборы соединений, при всех их достоинствах, однотипны, они не могут дать настоящего разнообразия. Может быть, тогда и не надо за него бороться? Если эффективное расширение разнообразия под вопросом, давайте, напротив, сократимся: ограничимся только теми химическими реакциями, которые дают очень чистые соединения с высокими выходами, такие, где не надо волноваться и затрачивать лишние усилия, чтобы получать предсказуемый и воспроизводимый результат.

— *Фактически увеличение отдачи на вложения.*

— Именно так. «Клик-химия» — это от английской идиомы *in a click*, то есть одним движением, легко и просто.

— *А такая экономность не тормозит сам процесс поиска, не снижает шансы получить интересный результат?*

— Напротив. Это даёт нам преимущество скорости, повышает шансы быстрее найти что-то новое, то, чего ещё не было. А главное, если вы делаете многоступенчатый, многошаговый синтез сложного соединения,

например в двадцать шагов, и после каждого имеете более 90% выхода, то всё равно к концу у вас от одного килограмма останется 20%. А если в 20 шагов и несколько из них не такие эффективные, то 1%. А при более сложном синтезе что останется? Рожки да ножи. Так что, ограничиваясь реакциями, которые дают высокие выходы, мы будем получать продукт не только быстрее, но и в большем количестве. Новый подход к синтезу ставил во главу угла эффективность. Первая большая публикация на эту тему вышла в 2001 году: были определены некоторые классы реакций, которые удовлетворяют требованиям эффективности, и приведены примеры, как можно быстро и надёжно синтезировать достаточно сложные архитектуры. Правда, в то время ещё не синтезировали серьёзных биологически активных соединений, для которых этот подход позже оказался особенно актуален.

— *Но некий вектор развития химии этот подход задал?*

— Для химии это было своего рода экстремизм: забудьте о том, что не работает, не надо улучшать реакции, давайте использовать то, что есть и хорошо работает, и этого будет предостаточно, чтобы покрыть всю нашу линейку потребностей.

— *Про «клик-химию» понятно, а где там вы?*

— Многое было сделано задолго до меня и до того, как я узнал, что такое химия, — многие реакции, которые мы сейчас используем, изучались ещё в середине прошлого века. Мой вклад — это просто та реакция, которая сейчас наиболее известна и наиболее широко используется, циклоприсоединение азидов и ацетиленов, катализируемое медью. Как я уже сказал, сама по себе она известна давно, больше ста лет. Но использовалась мало, преимущественно для теоретических исследований. Это как раз одна из тех реакций, которые протекают довольно плохо: медленная, даёт несколько продуктов, азиды и ацетилены реагируют друг с другом неохотно. Их нужно кипятить в концентрированном растворе, чтобы что-то, может быть, получить. Ни о каких биологических пробах и речи быть не может. ⇨

Почему ДНК — это обязательно правый штопор? Возможен ли мир, «закрученный» в другую сторону?

...И в крови делали эту реакцию, и в морской воде, а коллеги — и в шотландском виски.

— Тогда как же?

— Я оказался в правильном контексте, в правильное время — назовите это удачей — и рядом с правильными коллегами тоже. Одним из толчков было знакомство с Каролин Бертоцци из университета Беркли, которая занималась биологической проблематикой. Для меня стало полным откровением, что мы ещё не можем проводить химические реакции в организме. Я, честно говоря, думал, что это уже решённый вопрос: должны же мы как-то следить за молекулами. Каролин была первой, кто попробовал; она работала с азидами и показала, что их можно использовать в живом организме: мышку препаратом накормить и следить, куда этот препарат попадает. Но хорошей, надёжной химической реакции для отслеживания не было, хотя ацетилены с азидами потенциально входили в список клик-реакций.

Вскоре я сделал первую свою реакцию с использованием аскорбиновой кислоты. Я вспомнил свои первые детские эксперименты, когда школьником «играл» с тем, что продавалось в аптеке или магазинах: аскорбинка, медный купорос, перекись водорода, нашатырный спирт, — и купил в магазине полукилограммовую банку аскорбинки. Мы обычно рассчитываем, что в каком количестве использовать, но на самом деле тогда я просто положил вечером в водный раствор реагентов ложку аскорбинки, оставил в незакрытой колбе и ушёл. К утру эта реакция дала белый, чистый порошок и бесцветный растворитель. Это было удивительно, потому что обычно с первого раза ничего не получается. Как правило, первый результат — это что-то чёрное, грязное, а тут в колбе оказался чистый, белый и «пушистый» порошок. Проанализировали, посмотрели — всё так и есть. Это была отправная точка, после этого эксперименты напрашивались сами собой. Через несколько дней реакция уже шла со многими другими соединениями и в различных средах. Чтобы экспериментировать с человеческими тканями, в частности с кровью, нужно следовать особым регламентам, получать разрешения. Со своей кровью проще. Знакомая медсестра помогла. Да ещё взять кровь надо было не в обычную пробирку, а в цитратную, чтобы она не свер-

нулась. Открыть из образца плазму — это было уже просто.

— То есть кровь в этом исследовании была ваша?

— Моя, конечно, чья же ещё? Мы дали в статье в сноску, что реакция протекает даже в свежей плазме (без указания, в чьей). Но мне интересно было не то, что она протекает, а то, что белки не высиделись. Реакция катализируется солями меди, а медь может высаживать белки; а вот если вместе с аскорбиновой кислотой и в разведённом растворе, — вроде и нет. Я тогда это упомянул в первый раз в очень общих выражениях — выразил абстрактное удивление. Причём один из коллег откликнулся, что это *sounds absolutely disgusting, that you did your reaction in fresh human plasma* — «то, что вы проводили реакцию в свежей человеческой плазме, звучит совершенно отвратительно».

— Почему?

— Для кого-то «свежая человеческая плазма» звучит слегка по-людоедски.

— Вы его успокоили, сказали, что пролили собственную кровь?

— Да, объяснил, что никого в жертву не приносили.

— Узнаю настоящую химию: установки, собранные из карандашей и резинок, реагенты буквально из пальца...

— Примерно так это и было вначале. Реагенты — аскорбинка из магазина, вода, спирт. Конечно, медный купорос и ацетилены у нас были. А в остальном — как только не изгалялись. И в крови делали эту реакцию, и в морской воде, а коллеги — и в шотландском виски...

ЭЛЕГАНТНОСТЬ ПРОТИВ ЭФФЕКТИВНОСТИ

— Хорошо, реакция идёт, а дальше? В чём её ценность?

— То, что мы делаем в нашей химии, очень похоже на детский конструктор Лего — имея с ним дело, вы точно знаете, что штырёчки на этом блоке всегда точно попадут в какие-то отверстия на другом. А что именно из него получится, в какой комбинации — дом, машинка или игрушечное животное, — зависит только от вашей фантазии. Главное, что всё будет держаться, все элементы структурно взаимодействуют. Так вот, наша химия — это своего рода конструктор. Что вы построите, используя её, мне не важно. Но у вас теперь есть возможность это сделать. Другой аспект реакции —

инертность азидов и алкинов: они мало с чем реагируют, кроме как друг с другом. Это позволяет не просто что-то конструировать, но и делать это практически в любых условиях.

— Немного еретично звучит. Я бы сказала, попсово.

— Да, учёные, как правило, любят делать эксклюзивную науку: что-то, что можем делать только мы, потому что только мы смогли до этого додуматься. Очень показательно слово «элегантно» в научном контексте. «Элегантно синтезировал», «элегантно показал». Я своих студентов и аспирантов всегда предостерегаю: «элегантно» говорят, когда «просто», «надёжно», «селективно» не подходят.

— А какой должна быть «правильная» реакция?

— Эффективной, с наименьшими затратами. Лет пять назад я был на одной серьёзной конференции по исследованию белков ВИЧ. Это очень сложная и красивая структурная биология, и один из коллег выступил буквально в таком духе: «Героические усилия были приложены со стороны наших химиков... они сделали уникальные молекулы... они их долго варили...» В итоге они, правда, не работают, но это не важно, главное — приложили героические усилия и целый год варили эти три молекулы. Я выступал после него и сразу признался, что мы ничего героического не сделали. Нашу химию может использовать кто угодно, для этого не надо быть героем. Биологи могут, химики могут, домохозяйки... нет, домохозяйки, конечно, вряд ли, но кому нужно, тот сможет. Материаловеды, врачи, которые никогда в жизни не держали в руках сложных химических реакций, могут использовать нашу химию, и всё у них получится.

— Альтруистическая химия?

— Наоборот, это, скорее, эгоизм. Понимаете, распространится не то, что только вы смогли сделать. Распространится то, что сможет сделать любой. Это не всегда и не для всех очевидно, чаще хочется гордиться тем, что никто, кроме нас, самых умных, не сможет воспроизвести наш «элегантный» метод. Но реальность устроена так, что чем метод проще, тем больше учёных и даже не очень учёных будут его использовать для своих целей, а уж как и для каких, вы не контролируете. А обозначать «свою» территорию и метить столбики вокруг, мол, это моё и ничьё больше, — мне кажется, это очень искусственный повод для удовлетворения.

— Позвольте, а чем же тогда гордиться?

— В 2012 году летом я был на другой — медицинской конференции по ядерной медицине. Это громадный конгресс, большая часть участников — врачи. И было очень приятно, что на сессии, посвящённой новым химическим методам в ядерной медицине и диагностике, на которой я тоже делал доклад, они рассказывали, что пользуются нашей химией, при этом уже никак специально её не называя: «Общезвестными методами мы ввели такие-то метки...». Вот это мало с чем сравнится — когда видишь, что твоя работа используется в реальном мире, на пациентах, страдающих от серьёзных заболеваний, и при этом уже никак специально не называется. Естественно, они знают, откуда она произошла, и, если нужно, даже назовут, но уже обращаются с нею как со стандартным методом.

— Что, например, уже делается на его основе?

— В числе, пожалуй, самых захватывающих недавних экспериментов, которые мне было особенно приятно увидеть, отслеживание белков в живых клетках, в том числе в человеческих, а сейчас уже даже в цельных организмах. В организм вводили азидные метки, инкорпорированные в белки естественными биохимическими путями. Есть, например, такая аминокислота метионин, у неё концевая группа — S-метил. А если вместо S-метила поставить туда азид N_3 , то он точно так же, тем же способом, теми же ферментами будет внедряться в белки, которые организм синтезирует в это время. Соединение нетоксичное, незаметное и функционирует вроде бы таким же образом. Но зато теперь эту конкретную функциональную группу можно отловить ацетиленовым «магнитиком», повесить там флуоресцентную метку и своими глазами увидеть в микроскоп, куда она пришла и что сделала. Конечно, здесь нужен катализатор, не всё так просто, живые организмы не любят медь, соответственно она должна использоваться в определённом формате. Но если у вас есть отработанная технология, это решаемо. Помните наборы «Юный химик» или «Юный ботаник»? Сейчас такие вещи продаются для биологов, и они сформированы на наших реагентах.

— Фактически инфраструктурная оболочка. Универсальная?

«Элегантной» реакцию называют, когда не могут назвать надёжной, простой или селективной.

— Универсального ничего не бывает... Но она представляет интерес и для фундаментальных химических исследований, потому что не всегда до конца понятно, как всё это работает.

— *То есть функционал имеет место, не смотря на то, что мы до конца не понимаем, как он работает?*

— Так бывает очень часто. Главное, что работает, а как работает и почему — вторичные вопросы. Когда начинаешь копать, понимаешь, что далеко не всё просто.

— *А что не просто? Что интригует, чего мы не знаем?*

— Очень интересно и пока не ясно, каким образом функционируют элементы, которые появляются и нужны в организме в ничтожных, следовых количествах, как поддерживается их равновесие, как они оказываются там, где оказываются — да, в клетке, но где конкретно? — и что они там делают. Вообще, есть много вещей, с виду очень простых и фундаментальных, которых мы пока не знаем. Но методы, на них основанные, тем не менее работают.

— *Это, наверное, интересно прежде всего для фармакологии?*

— Скорее, для биотехнологических компаний, которые сейчас активно синтезируют не чисто органические молекулы. Некоторые препараты уже находятся на третьей, последней фазе клинических испытаний. Но самое полезное и интересное — то, что раньше было очень сложно химически связать с антителами или просто с белками, сегодня связывается. Такие модифицированные глобулины уже получены и исследуются в промышленном масштабе. Например, модифицированный бета-интерферон для лечения рассеянного склероза сейчас должен находиться во второй или третьей фазе испытаний.

— *И эти модифицированные интерфероны варят на основе вашей технологии?*

— Она позволила их сделать более простым и надёжным способом. Взяли слегка модифицированный бета-интерферон и привесили к нему полиэтиленгликолевые

хвосты — это понижает иммуногенность и увеличивает время циркуляции, то есть он дольше задерживается в организме. С одной стороны — всё просто и очевидно, с другой — сделать это не химическими, а какими-то другими методами было очень дорого и непрактично. А нашими методами хотя и тоже не слишком просто, но всё же можно. По крайней мере, мы знаем, что наши соединения не опасны и не токсичны. Их можно использовать как «универсальный клей» на молекулярном уровне. Можно модифицировать белки, липиды... словом, большой простор для воображения.

— *Складывается впечатление, что сегодняшняя химия — служанка фармакологии.*

— Просто фармацевтика у всех на слуху. Она действительно важна, но перед химией стоят более глобальные и неотложные проблемы, чем создание лекарств.

— *Например?*

— Нужны искусственные суставы, искусственный хрящ, сосуды, которые были бы эластичны и долговечны. В области искусственных сосудов сейчас многое сделано, но для пересадки магистральных сосудов всё ещё приходится использовать донорские или собственные.

— *...Или свинье.*

— Свиньи иммуногенны, надо ещё иммунный ответ подавить или удалить соединения, которые его вызывают. Так что, пока мы не научились синтезировать ткани для магистральных сосудов, спокойнее использовать собственный материал человека или донорский.

— *А почему синтезированные материалы лучше донорских?*

— Не лучше. Просто доноров не хватает. Люди стоят в очередях и не все доживают до своей операции. Ещё две глобальные проблемы, которые пока не решены. Во-первых, это материал для искусственной кожи и для искусственной роговицы. Люди регулярно и постоянно умирают от ожогов только потому, что нет искусственной кожи. Она намечается, но не в самом ближайшем будущем. И, во-вторых, люди слепнут, потому что роговицу мы умеем подсаживать только донорскую. Причём, в отличие от кожи или сосудов, утраченная, она не восстанавливается, поэтому единственный источник донорской роговицы — неживой донор. Кожа, роговица, сосуды — это насущные и ещё не решённые задачи.

Вот это мало с чем сравнится — когда видишь, что твоя работа используется и при этом уже никак специально не называется.

НЕПРИКЛАДНОЙ НАУКИ НЕ БЫВАЕТ

— *Вы работаете на Физтехе в рамках мегагранта. Как вам сегодняшние студенты?*

— Студенты великолепные. Умнички. Студенты были тем фактором, почему я приехал и почему на Физтех. Потому что, если начистоту, идея фантастическая.

— *Почему?*

— Поехать в прекрасный, знаменитый институт, который раньше химией всерьёз не занимался... в этом есть, с одной стороны, некая авантюра, а с другой — простор для воображения. Совсем недавно был создан ЦЖС — Центр живых систем, который возглавил Андрей Александрович Иващенко, настоящий новатор междисциплинарной науки и образования. Я надеюсь внести свою лепту в становление и развитие этого центра. Я не только работаю с аспирантами, но и буду читать мини-курс по химии — сейчас мы его с коллегами и администрацией разрабатываем. С одной стороны, начинать с нуля сложно, но в этом есть и преимущество: ломать меньше придётся. Не надо ничего расчищать. Обычно говорят «ломать — не строить», но на самом деле это всегда очень сложный и болезненный процесс. Так что есть и свои плюсы.

— *Химик-физтех — это как-то еретически звучит.*

— Да просто неприлично звучит. Химия для Физтеха всегда была обслуживающей дисциплиной. Сначала, конечно, кругозора, подготовки и самоуверенности у физтехов хватало. Потом достаточно быстро пришло понимание того, что нужны и полноценная химия и полноценная биология. Если мы их вместе двигать не будем, то не получится того, что в западной научной парадигме называется *Life Science* — наука о живом. В Центре живых систем нет разделения на биологию, физику или химию, в этом его изюминка и, я надеюсь, залог успеха.

— *У некоторых людей сейчас глаза налились кровью: а как же фундаментальная научная методология?*

— Прежде всего, я не верю в разделение науки на фундаментальную и прикладную. Часто оно создаётся искусственно.

— *Ох, какую вещь вы сейчас сказали...*

— Я знаю. Меня за неё уже били.

— *Поясните тогда.*

— Но это же очевидно: без прорывных исследований, которые меняют наш взгляд на

Я не знаю никого из коллег-теоретиков, чьё серьёзное открытие не нашло бы практического применения. И не знаю никого из предпринимателей в высокотехнологичных областях, который бы придумал и собрал что-то очень хорошее новое из того, что уже много лет как заезжено.

науку — а это присуще именно фундаментальным исследованиям, — никаких приложений в принципе быть не может. Никогда в жизни вы не высосете прикладную инновацию из пальца. Вот, кстати, слово «инновация» тоже очень заездили, как и «элегантный», это эпитеты одного порядка. Когда я вижу слово «инновационный», сразу начинаю опасаться, как бы не оказалось дорого и бесполезно. Но слово не виновато, оно просто означает то, чего раньше не было. Ну и как мы хотим создать что-то новое без фундаментальных исследований? Я не знаю никого из коллег-теоретиков, чьё серьёзное открытие не нашло бы практического применения. И не знаю никого из предпринимателей в высокотехнологичных областях, который бы придумал и собрал что-то очень хорошее новое из того, что уже много лет как заезжено. Наши прикладные инновации в научном контексте чётко завязаны на фундаментальную науку, а жизнь сама ставит задачи, требующие решений. Другое дело, что мы часто считаем, что наша область самая лучшая, самая революционная и самая нужная, и очень мало кто способен реально оценить прикладные возможности своей науки. Я люблю ездить в компании и на производство — смотреть, что делается непосредственно в фарме, в чём они на самом деле заинтересованы, чего им не хватает. Так же полезно проехать по исследовательским больницам. Не надо сидеть на стуле в своём кабинете и придумывать какие-то новые экзотические методы, например, в диагностике, в расчёте на финансирование и внедрение... Поезжайте в Институт им. Склифосовского, в Первую Градскую больницу, в Военно-медицинскую академию, посмотрите, чего конкретно врачам не хватает именно сейчас. Вы там гораздо быстрее и лучше поймёте, какие работы могут быть профинансированы, чем сидя в лаборатории и придумывая красиво звучащие проекты.

Многие из тех, кто считает себя чистыми академическими учёными, думают, что создают что-то для применения в реальном мире, а на самом деле работают для поддержания замкнутого цикла своего существования. «Мы делаем

Когда у исследователя появляется намёк на что-то серьёзное, следующий шаг должен быть большим.

фундаментальные исследования, которые понадобятся когда-нибудь в будущем» — нет, скорее всего, не понадобятся, если они всего лишь небольшой шагок вправо или влево. В журнале «*Science*» пятьдесят лет назад вышла статья учёного-биофизика из Чикаго Джона Платта под названием «*Strong Inference*» — «Сильный логический вывод». Её суть вот в чём. Когда у вас появляется намёк на то, что из исследования может получиться что-то серьёзное, следующий шаг должен быть большим. К по-настоящему большому и серьёзному открытию нельзя идти маленькими шажками, улучшая по чуть-чуть. Если есть надежда на то, что что-то работает, нужно сразу прыгать как можно дальше. Когда мы со студентами получаем какую-нибудь относительно новую реакцию, первый вопрос, который мы себе задаём, это чем её можно остановить, а не как улучшить; какие у неё пределы? Если вы определили внешние границы применения, то потом всегда найдёте, что внутри. Не надо её улучшать по чуть-чуть, надо менять радикально. Если реакция идёт в органическом растворителе, проведите её в воде, если она идёт в воде, посмотрите, будет ли она протекать в крови. Надо делать нетривиальные большие шаги.

— Но это требует смелости.

— Только потому, что люди не любят ошибаться. Но ведь вы можете никому не говорить о том, что не получилось. Провалилось — не говорите, получилось — расскажите. Вы думаете, всё получается? Это было бы даже скучно. У нас у всех тонны бумаги исписаны тем, что не получилось. Начиная работать над новыми проектами со студентами и аспирантами, я исписываю огромное количество страниц. И всегда говорю им: «Только не думайте, что это всё должно получаться. 95% записанного — это лабуда. Но пробуйте всё равно. Ничего страшного, если не выйдет. Не надо бояться сказать: мы пробовали это — не получилось». Конечно, это огорчает, иногда даже деморализует, особенно если долго ничего не получается. Такое тоже случается и означает, что надо поменять что-то серьёзно, а не зацикливаться на мелочах.

— Но ведь все ролевые модели, которые окружают современного человека, — это те, кто «принимает правильные решения», не делает ошибок.

— Просто их ошибки не видны. Рассказывают обычно о том, что получилось, а неудачи упускаются вскользь. Их невозможно проиндексировать, потому что все конкретные структуры и реакции, которые не удались, описаны словами, превратить эту информацию в базу данных нереально. А жаль, потому что часто возникает вопрос: вот это не сделано, а почему? По идее, должно работать, а не сделано, скорее всего, потому, что кто-то пробовал и не получилось. Но проверить это, узнать детали вы не можете. Поэтому сейчас появляются *Journals of Failed Experiments*, дословно — журналы неудачных экспериментов, в которых оказывается всё, что попробовали и что не получилось.

КУДА УШЛИ МАГЕЛЛАНЫ?

— С одной стороны, знание стало таким же тривиальным ресурсом, как нефть, газ и железо, и создало вокруг себя технологии своего собственного низкокзатратного, практически конвейерного производства. С другой — от старшего поколения, которое хорошо помнит науку гениальных одиночек, часто приходится слышать: «Всё это прекрасно, но покажите нам сегодняшних гигантов? Где современные Бор, Эйнштейн и Резерфорд?»

— С тем же успехом я могу спросить: «Где Магеллан и Кук, Колумб и Кабрал?» Научные идеи продолжают появляться, только теперь они появляются в более широком контексте, чем раньше.

— И всё-таки, что сейчас делает вашу науку: массивы данных или единичные интеллекты?

— Знаете, в экономике описан такой *black swan effect* — «эффект чёрного лебедя». «Чёрный лебедь» — это событие, которое нельзя предсказать, но которое радикально влияет на статус-кво. Есть вещи, развивающиеся эволюционно: каждый следующий шаг более или менее вытекает из предыдущего. А есть те, которые не вытекают ни из чего. В экономике, хотя аналитики всё время что-то предсказывают, тоже бывают непредсказуемые эффекты; например, самая стабильная валюта в одночасье теряет свою ценность. Единичный интеллект — это, наверное, тот самый «чёрный лебедь», или, если по-русски, «белая ворона». Может быть, сейчас это просто стало труднее заметить: когда океан очень большой и волн очень много, увидеть ту, которая превратится в цунами, поначалу сложно. Но она там, безусловно, есть.



МИНИСТЕРСТВО
ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ



МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ М.В.ЛОМОНОСОВА



ДЕПАРТАМЕНТ НАУКИ,
ПРОМЫШЛЕННОЙ ПОЛИТИКИ
И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА
ГОРОДА МОСКВЫ



некоммерческий партнер



генеральный партнер



стратегический партнер



интеллектуальный партнер



официальный партнер



официальный партнер



официальный спонсор



при поддержке



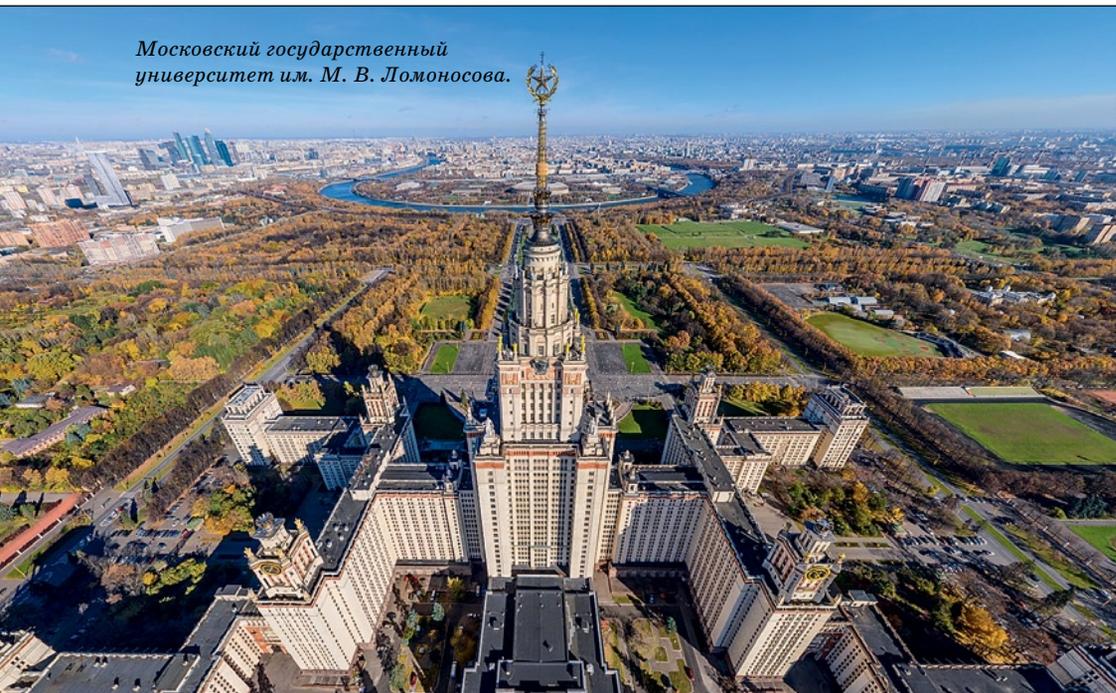
официальный партнер



информационные партнеры



*Московский государственный
университет им. М. В. Ломоносова.*



МОСКВА ИЗ ПОДНЕБЕСЬЯ

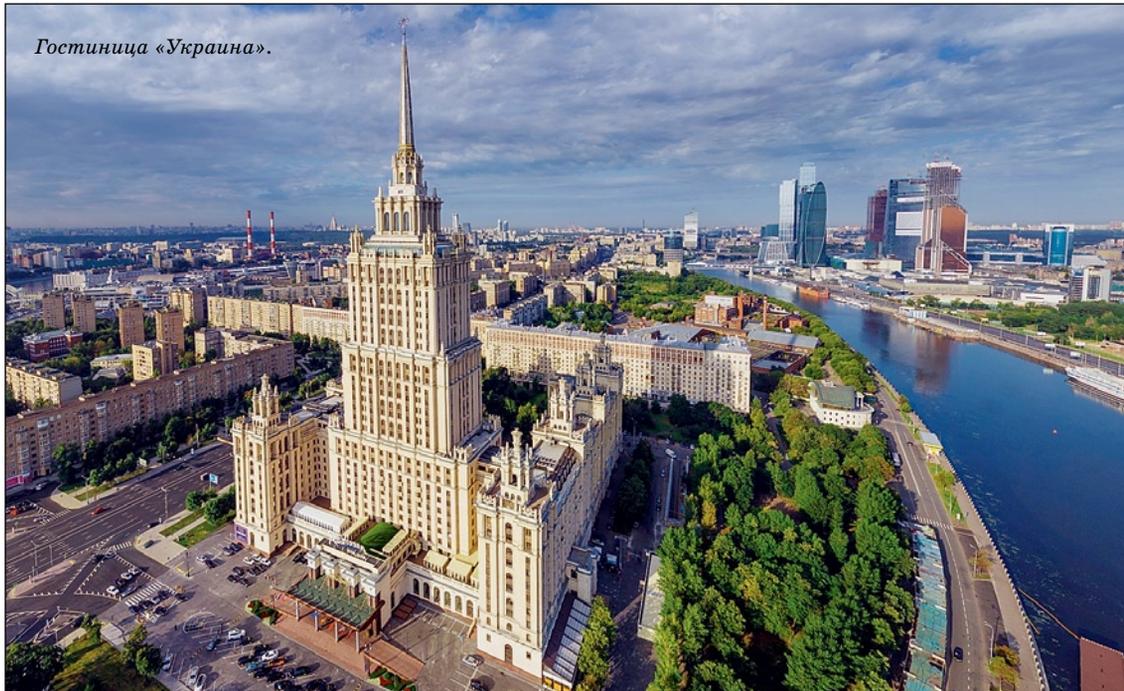
«Кто никогда не был на вершине Ивана Великого, кому никогда не случилось окинуть одним взглядом всю нашу древнюю столицу с конца в конец, кто ни разу не любовался этою величественной, почти необозримой панорамой, тот не имеет понятия о Москве, ибо Москва не есть обыкновенный большой город, каких тысяча; Москва не безмолвная громада камней холодных, составленных в симметрическом порядке... нет! у неё есть своя душа, своя жизнь...»

*Эти строки в 1834 году написал один девятнадцатилетний юноша — Михаил Юрьевич Лермонтов.
(Продолжение на с. 88.)*

*Парк Воробьёвы горы с высоты
500 метров.*



Гостиница «Украина».

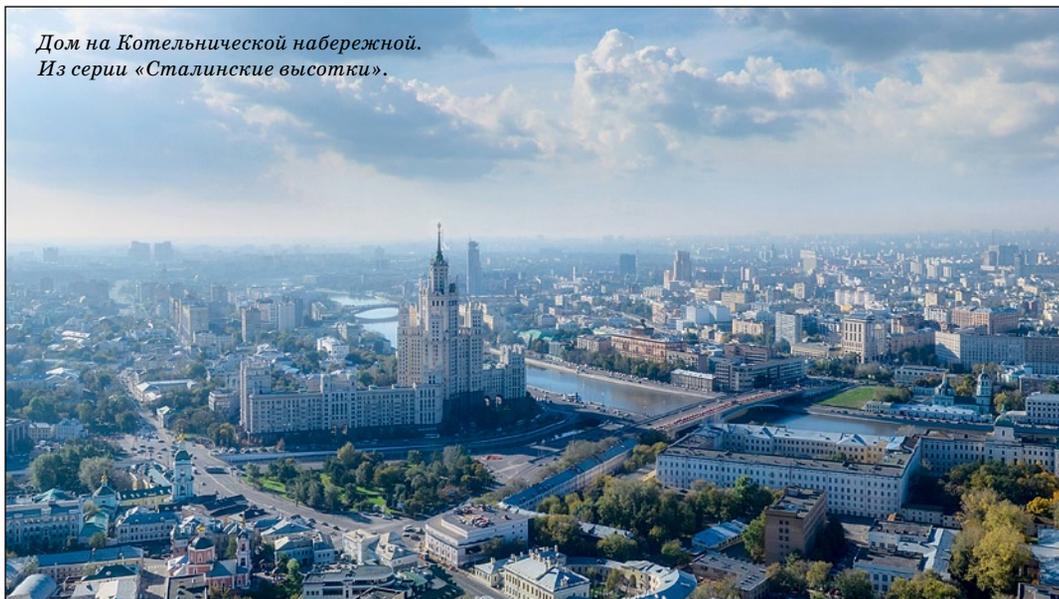


● ЧЕЛОВЕК С ФОТОАППАРАТОМ

В наши дни увлечённые молодые люди — с фотокамерами в руках — поднимаются гораздо выше над столицей России... В воздух их возносят вертолёт, или они запускают квадрокоптеры... под облака. И создают панорамные фотографии высокого разрешения (проект AirRapo поддерживает Русское географическое общество). Перед вами несколько примеров с сайта проекта: www.AirRapo.ru.

Скажите, любой город, любая местность прекрасны с большой высоты? Ибо то, что фиксирует глаз человека, подкрепляет восторженное состояние его души? Земля из плоскости превращается в глобус... Всё так. Но и Москва прекрасна. Просто потому, что это Москва!

*Дом на Котельнической набережной.
Из серии «Сталинские высотки».*



Москва с высоты 540 метров.





БОЛЬШОЙ АДРОННЫЙ КОЛЛАЙДЕР: МОДЕРНИЗАЦИЯ БЛИЗКА К ЗАВЕРШЕНИЮ

В середине июля 2014 года на ускорительном комплексе Большого адронного коллайдера (Large Hadron Collider, LHC) в Центре европейских ядерных исследований (ЦЕРН) после почти полуторагодового перерыва снова начались эксперименты.

Столь длительный перерыв связан с тем, что с 14 февраля 2013 года на комплексе идут работы по его модернизации и ремонту, которые должны завершиться в 2015 году. В ходе этих работ заменяют почти 1000 км повреждённых радиацией кабелей, поменяют и модернизируют значительную часть узлов ускорителей (некоторые работают с 1959 года), детекторов и электроники, капитально отремонтируют систему вентиляции.

Главная задача работ — устранение конструктивных недостатков LHC, которые привели к аварии при его запуске в 2008 году и задержали на год ввод коллайдера в строй. Причинами аварии стали дефект электрического соединения, из-за которого возник дуговой разряд, и неудачно спроектированная система безопасности электропитания. После ремонта исследования пришлось вести с частицами, ускоренными до энергий, не превышающих 8 ТэВ (1 ТэВ = 10^{12} эВ), при проектной мощности коллайдера 14 ТэВ. Это существенно изменило планы работ на LHC, хотя и на таких энергиях удалось получить немало выдающихся результатов. Например, обнаружить неуловимый бозон Хиггса (см. «Наука и жизнь» № 10, 2012 г.).

Модернизация должна довести энергию столкновений частиц практически до проектной. Работа на мощности 13 ТэВ позволит повысить точность измерений и, возможно, получить новые результаты. В два раза должна возрасти и так называемая светимость коллайдера — число столкновений частиц в единицу времени. Чем их больше, тем чаще происходят те редкие события, которые интересуют исследователей.

За полтора года, прошедшие со дня остановки LHC, вскрыли все сверхпроводящие магниты в 27-километровом туннеле коллайдера, проверили все 10 170 соединений и более половины их перепаяли, чтобы они надёжно проводили ток до 13 000 А. Установлено 27 000 шунтов, которые отведут часть тока, если какое-либо соединение потеряет

сверхпроводящие свойства. Это позволит избежать повторения ситуации 2008 года.

В настоящее время первый из восьми секторов LHC уже охлаждают до рабочей температуры 1,9 К (-271°C). Запустить коллайдер планируют в январе 2015 года, в феврале — марте его протестируют на максимальной энергии пучков. Однако светимость будет наращиваться постепенно, так что полноценные эксперименты начнутся лишь во втором полугодии.

Помимо LHC в систему коллайдера входит так называемый инжекционный комплекс — несколько ускорителей меньшего размера, предназначенных для предварительного ускорения частиц перед их впрыскиванием («инжекцией») в кольцо LHC и для проведения самостоятельных экспериментов. Ускорители комплекса протестируют и запустят в 2014 году. На ускорителях Linac2 (линейном) и PS Booster (PSB, бустер протонного синхротрона) работы уже завершены, что позволило в июле ввести в строй протонный синхротрон (PS), который использует протоны, предварительно ускоренные Linac2 и PSB.

В конце июля возобновила работу установка ISOLDE на пучке протонов от PSB. В этом эксперименте получают и исследуют радиоактивные ядра в интересах широкого круга наук — от атомной и молекулярной физики до биофизики и астрофизики.

Протоны из PS направляются на мишень, где они производят вторичные частицы, например нейтроны, используемые в первую очередь в эксперименте nToF по изучению их взаимодействия с ядрами и в ряде других. Эти исследования важны для изучения свойств ядер, звёздного термоядерного синтеза, использования ускорителей для управления ядерными реакторами и применения вызванных нейтронами реакций в ядерных технологиях, включая трансмутацию ядерных отходов, реализацию вечной мечты алхимиков о превращении одного элемента в другой.

PS будет использован и для работ по проекту ALIDA, в котором разрабатывают новые детекторы для ускорителей. Их будут проверять в условиях, аналогичных существующим внутри ускорителей. Для этого строят новые



Фото: Anna Pantella. CERN.

установки IRRAD и CHARM, которые войдут в строй в середине сентября.

Протоны от PS получает и второй по величине ускоритель комплекса — супер-протонный синхротрон (SPS), пуск которого ожидается в середине октября.

В конце августа начал работу замедлитель антипротонов (AD), на котором проводят эксперименты по изучению антиматерии. На сентябрь запланирован эксперимент CLOUD, исследующий связь космических лучей с образованием облачности. В нём физику ускорителей высоких энергий впервые используют для изучения атмосферы и климата.

До конца года должны закончиться и работы на всех четырёх основных детекторах LHC (ATLAS, CMS, ALICE и LHCb). Но уже сейчас проходит тестирование детекторов с помощью частиц космических лучей.

Пауза в работе LHC дала физикам возможность сосредоточиться на анализе накопленных данных. В день остановки коллайдера ЦЕРН объявил, что его центр обработки данных за последние двадцать лет зарегистрировал более 100 ПБ (1 петабайт = 10^{15} байт) физических данных. Это эквивалентно 700 годам видео высокого разрешения. Более половины их принадлежит LHC, который производит до 25 ПБ информации в год.

Новые результаты исследований все коллаборации LHC обнародовали на 37-й Международной конференции по физике высоких

Идут ремонтные работы в туннеле Большого адронного коллайдера.

энергий (ICHEP), проходившей 2—9 июля в Валенсии (Испания). Были представлены наиболее полные, точные и всесторонние измерения массы топ-кварка, бозона Хиггса и короткоживущих адронов, их время жизни и схемы распада, результаты поисков суперсимметрии и тёмной материи, новые измерения сильных взаимодействий с участием W- и Z-бозонов (которые важны для поиска новых явлений), ряд новых результатов по исследованию кварк-глюонной плазмы, асимметрии материи — антиматерии.

Исследователи с энтузиазмом ожидают начала очередного трёхлетнего периода работы LHC, после которого планируется ещё одна его модернизация, чтобы к 2020 году увеличить светимость коллайдера в 10 раз. Они продолжают поиски частиц тёмной материи, дополнительных измерений пространства Минковского, явлений, выходящих за рамки Стандартной модели, экспериментально проверят различные теории, в первую очередь теорию суперсимметрии, попытаются узнать причину отсутствия антиматерии во Вселенной. Всё это позволит не только лучше понять, как устроен наш мир, но и, возможно, прояснить вопросы происхождения Вселенной.

Кандидат физико-математических наук Алексей ПОНЯТОВ.

ВЕЛИКИЙ И МОГУЧИЙ ИЛИ ГЛОБАЛЬНЫЙ?

Каждое новое поколение, сохраняя основные прежние представления, формирует свою собственную картину мира, и это находит отражение в культуре, обычаях, языке. Какие-то изменения нам представляются явно негативными, но у любого явления всегда как минимум две стороны.

В июне 2014 года в Российском государственном гуманитарном университете состоялся симпозиум «Отражение меняющейся картины мира в русском и английском языках». Этот кросс-культурный проект проходил в рамках перекрёстного года культуры Великобритании и России. Помимо проблем эволюции языка, перевода и преподавания на симпозиуме обсуждались вопросы межкультурного общения и влияния языков друг на друга. С докладом «Изменения в русской картине мира под воздействием глобального языка и культуры» выступила известный российский филолог, доктор филологических наук Светлана Григорьевна ТЕР-МИНАСОВА, президент факультета иностранных языков и регионоведения МГУ им. М.В. Ломоносова. Публикуем сокращённое изложение её доклада.

Нам повезло. Мы современники великого взлёта научно-технического прогресса, подарившего небывалые, невообразимые и немислимые средства общения, или коммуникации. Открылись колоссальные возможности делать всё вместе, всем человечеством: изучать, изобретать, учить, лечить, охранять природу, бороться с преступностью, торговать, строить... Вместе жить дружно в мире и счастье, о чём во все времена мечтали все народы. Началась эпоха глобализации, глобального, объединённого мира. Планета съёжилась до «глобальной деревни».

Но... Первый взрыв (приступ?) эйфории уже закончился. Глобализация оказалась явлением противоречивым. И дело не только в том, что великими открытиями учёных воспользовался и криминальный мир (а Зло активнее Добра) и открылись новые высокотехнологичные виды грабежа, инсинуаций, борьбы за власть и т. п. На пути глобализации встал «человеческий фактор».

Какая глобальная деревня без глобального языка? Должен быть один, общий язык, как мы знаем со времён Вавилонской башни. На эту роль уверенно претендует английский язык по разным — объективным — причинам. Значит, чтобы жить дружно и мирно во всём мире, надо всем неанглоязычным народам отказаться от своих национальных языков. И заодно — от культур, то есть от традиций, обычаев, верований, национального образа жизни, менталитета...

Желающих отказаться от своего языка и культуры не обнаружилось. Наоборот, даже те народы, которые давно — исторически —

перешли на английский язык, как, например, входящие в состав Соединённого Королевства Великобритании ирландцы, шотландцы, валлийцы, усиленно занялись возрождением своих родных языков и культур.

Итак, актуальный вопрос для всех неанглоговорящих народов: как сохранить разнообразие языков и культур в условиях глобализации?

Речь идёт обычно о разнообразии языков, но культурная экспансия не менее опасна. Фильмы и книги переведены на национальные языки, языкового барьера нет, но культурный барьер остаётся, потому что «перевести» культуру нельзя: идеология, система ценностей, традиции, обычаи, менталитет, образ жизни — культура языка-источника в самом широком антропологическом или этнографическом значении слова остаётся и воздействует в такой степени, что это опасно и разрушительно для национальной культуры.

Все национальные культуры сейчас обеспокоены этой проблемой, но Россия (как всегда) особенно. Просидев семь десятилетий в полной изоляции от остального мира, Россия внезапно вошла в мировое сообщество, в «открытый глобальный мир» (который оказался открытым глобальным рынком, но это уже другая тема). Соответственно у нас не было иммунитета против отрицательных черт, но зато был жадный интерес к «запретному плоду», вполне естественный и закономерный. В результате — жадное, радостное заимствование идей, стилей, рекламы, телепрограмм, коммуникативного поведения, образа жизни. И слов, отражающих и выражающих всё это.

Эффект запретного плода усилен нашим естественным, природным любопытством,

НАУКА И ЖИЗНЬ
ЛЕКТОРИЙ



Фото Людмилы Синицкой.

энтузиазмом и странным, острым интересом ко всему иностранному. Странность — от нашей особой изоляции, географической и культурной (как обычно: «у нас особенная статья»). Да, географически мы огромная страна: и Европа, и Азия. Однако наша реакция на внешний мир отлична от «нормальных» изолированных (обычно островных) культур: мы не замыкаемся в своей культуре, не ненавидим всё иностранное, не боимся его: мы, наоборот, готовы любить и заимствовать новое, чужое, не наше. Мне кажется, это совсем не плохо, если в меру.

Главный источник заимствований — английский язык и заложенная в нём американская культура. Влияние английского языка и англо-американской культуры сегодня ощущается во всех сферах нашей жизни, но в первую очередь — в сфере бизнеса.

Самое ощутимое и уже случившееся — уходит отчество. В визитных карточках наших бизнесменов — и в русском, и тем более в английском варианте — отчества нет. На прямой вопрос: «Извините, а отчество?» — все деловые люди разного возраста и ранга отвечают кратко: «Не надо отчества». (Я констатирую факты, стараясь их не оценивать.) Более того, в сфере бизнеса мы все ещё «на

В наше время исчезли существовавшие прежде преграды. Мы получили возможность легко общаться со своими друзьями, в каком бы уголке земли они ни жили, — достаточно только дотянуться до ноутбука или включить мобильную связь. По сути — все они теперь не дальше вытянутой руки.

новенького», поэтому не нам устанавливать правила, нам — следовать этикету.

Соответственно появляются новые, заимствованные способы представления личности: инициал вместо отчества (Анна А. Захарова), двойные и даже тройные имена: Анна-Наталья Малахова, Олег Роман Давид К. (маленького мальчика назвали в честь папы и двух дедушек).

В письменных обращениях деловых писем ушёл восклицательный знак. Он сменился в бизнес-переписке на «западную» запятую, а в молодёжных письмах меняется на «смайлик». В бизнесе всё по-деловому и восклицательный знак слишком эмоционален. Это тоже удар (ударчик...) по национальной традиции, по национальному характеру.

Читая лекции по межкультурной коммуникации, я всегда говорила (и написала в учебнике), что в английском языке единственное личное местоимение, которое пишется

всегда в любом контексте с большой буквы, это I — я, первое лицо, единственное число. В русском языке мы пишем с большой буквы только местоимение второго лица множественного числа — *Вы*, когда оно обращено к одному человеку, чтобы подчеркнуть особое уважение. Мне кажется, это проявление разницы культур: индивидуалистской, англо-американской и коллективистской, русской. У них таким образом подчёркивается важность собственной личности и уважение к себе, любимому, а у нас — то же самое по отношению к другому человеку. Во многих культурах (славянских — украинской, белорусской; восточных) дети на *Вы* обращаются к родителям. В заключение я обычно говорила: «Если бы мы всегда писали *Я* с большой буквы, мы были бы другим народом», иллюстрируя функцию языка как орудия культуры, мощного средства формирования личности и национального характера. Я и сейчас говорю и пишу то же самое, но с оговоркой, потому что в ю-тьюбе обнаружила ролик автора с ником *Mr Freeman*, то есть *мистер Свободный человек*. Призыв этого ролика, потрясший меня, привожу в русском переводе (тоже характерная черта: обращение к русскоязычным людям на английском языке):

«Дети, молодёжь, освободитесь от тирании родителей, от запретов взрослых. Социальная система прошлого поработила всех, и все люди в России стали одинаковыми, то есть законопослушными. Мы не должны быть одинаковыми, мы должны быть разными. Первый шаг — писать Я с большой буквы. Мы должны гордо нести своё «Я» как знамя нашей индивидуальности и свободы».

Этот призыв, возможно, будет реализован, когда молодое поколение вырастет и придёт к власти.

Ещё новое: лавина сокращений. Расшифровывать многочисленные аббревиатуры трудно, происходит сбой коммуникации. Приведу только два примера: нелепого и неблагозвучного характера. Нелепое — от увлечения английским языком без достаточного с ним знакомства. Российская фирма «Экспортлес» решила представить своё название по-английски, и оно было транслитерировано в *Exportless*, поскольку действительно буква *s* обычно передаётся двоянным английским *ss*. Однако в английском языке есть очень распространённый, абсолютно продуктивный суффикс *less* со значением отсутствия предмета/понятия, выраженного

корнем слова (ср. *hopeless* — *безнадёжный*, *useless* — *беспольный*, *heartless* — *бессердечный* и т. п.). Таким образом, слово *exportless* означает либо *не имеющий экспорта*, либо *негодный к экспорту*.

Второй пример — неблагозвучного сокращения. Целая статья в центральной газете была посвящена проблеме ВОШ: *ВОШ имеет большое значение, ВОШ складывается из двух этапов*. Оказалось, что ВОШ — это Всероссийская олимпиада школьников.

Следует оговориться: в процессе взаимодействия страдают оба языка. Каждый национальный язык приспосабливает глобальный английский к своим привычным средствам, переосмысливает значения слов, видит и понимает их через призму своей культуры. Английское слово *cottage* — маленький скромный домик, часто для одного-двух человек. Русское: *Он купил себе коттедж* обычно подразумевает двух-трёх- и более этажный домик для богатой семьи.

Русский английский наделяет английские слова нашими любимыми уменьшительно-ласкательными суффиксами: смайлик, бэджик, парфюмчик — сеть магазинов косметики — и даже фрилавчик.

Ещё одна опасность для русского языка и культуры пришла из области перевода с английского языка на русский.

Англоязычные книги, фильмы, журналы, газеты, теле- и радиопрограммы поспешно переводятся на русский язык. Сочетание жадных издателей и прокатчиков с жадными и некомпетентными переводчиками в условиях отсутствия квалифицированных редакторов вредит обоим языкам, но, конечно, гораздо больше — русскому. Эта проблема особенно ярко может быть проиллюстрирована на примере перевода собственных имён: наименований человека (антропонимов) и географических названий (топонимов).

Собственные имена — очень важный компонент языковой и культурной картины мира. Именно поэтому они — мощный хранитель национальной идентичности.

Неверный, англоязычный перевод собственных имён вызывает сбой коммуникации и, вместо того чтобы преодолеть языковой барьер и сблизить людей и народы, разделяет их.

Русскоязычный читатель не опознает Иоанна Крестителя в *Джоне Баптисте*. *Мэри*, дочь короля *Генри*, звучит для русского чи-

тателя как персонаж из шлягера и не имеет отношения к Марии I, или Марии Кровавой, дочери короля Генриха VIII. Особенно «повезло» с переводами Марии Стюарт. Трагическая фигура в истории Англии и Шотландии, мать короля Якова I, казнённая своей великой кузиной Елизаветой I, героиня драмы Шиллера «Мария Стюарт» выступает в современных российских текстах под целой коллекцией имён, дословно переведённых с её английского, исторически традиционного наименования *Mary, Queen of Scots: Мэри, королева Шотландии/Шотландцев/Скоттов/Скотов*.

Наряду с потерями, искажениями и негативным результатом взаимодействия глобального и национального языков нужно справедливости ради отметить и позитивное влияние английского языка на русскую культуру.

Несомненно стал менее резко-императивным (чтобы не сказать грубым, приказным) стиль официального общения власти с народом через объявления о правилах поведения, заметно смягчилась информационно-регулирующая лексика.

Было: *не курить!*; *не сорить!*; *по газонам не ходить!*, то есть инфинитив как самая грубая форма повелительного наклонения (ср.: собакам: *сидеть!*; *лежать!*; в армии: *стоять!*; *отставить!*).

Стало: *у нас не курят; спасибо, что Вы не курите; чисто не там, где метут, а там, где не сорят; извините за временные неудобства* и т. п.

В безбрежном океане интернета на эту тему есть Русско-английский словарь делового общения, высмеивающий привычную грубость наших деловых «начальников» — на почте, в банке, в паспортном столе и т. п. Приведу несколько примеров. Фразу «Господи, это опять вы...» предлагается переводить как *Thank you very much for your email* (Большое спасибо за Ваше электронное сообщение). Раздражённому вопросу «Вы читать умеете?» соответствует *You can find this information below* (Вы найдёте эту информацию ниже). Недовольное «Мы лучше сделаем это сами» переводится в этом шуточном словаре как *Thank you for your kind assistance* (Спасибо за Вашу любезную помощь).

Наконец, ещё одна новая черта, очень важная для науки и ещё более для педагогов,

для методики обучения, — это изменение научного стиля. Наш привычный очень наукообразный, строгий, подчёркнуто безличный стиль (в работах, диссертациях, написанных одним автором, «мы скромности», отсутствие «я», пассивный залог, безличные обороты) постепенно — очень медленно, испуганно и неохотно — заменяется стилем более живым, более свободным, более лёгким для понимания, появляются «я», шутки, личные истории.

Я считаю это направление очень правильным и позитивным, особенно для учебной литературы. «Я» — устанавливает контакт с читателем, обеспечивает большую эффективность коммуникации, повышает ответственность автора за текст, которую снимает «мы», пассивный залог и всё «безличное».

Чрезмерное наукообразие текста, намеренная завеса из заимствований и/или собственных терминов (чаще — известных, но с изменением общепринятого значения) — этот «высший пилотаж» может служить для сокрытия пустоты. Настоящий учёный хочет, чтобы его поняли, и пишет научные труды не для того, чтобы читатель, не одолев и половины, подумал: «Какой умный!». Всё это — увя! — касается в большой степени нас, представителей гуманитарных наук.

Для учебной литературы, особенно в средней школе, это наукообразие губительно: оно убивает интерес к знанию у детей, молодёжи.

Вспоминаю любимую книгу моего детства Сельмы Лагерлёф «Чудесное путешествие Нильса с дикими гусями», которая, оказывалась, была учебником по географии для младших школьников, победившим на конкурсе шведской школьной литературы. Вот бы нам такие конкурсы и таких победителей!

Этот очень краткий обзор непрерывно растущего встречного движения (политкорректное название влияния английского языка как глобального на национальные языки, в данном случае — на русский) сделан русским филологом не первой молодости. Молодёжь в России, наверное, воспринимает и этот процесс, и его результат по-другому.

Что будет завтра, «смертному знать не дано», как сказал старик Гомер по другому поводу. Поживём — увидим.

«ЧТО ЭТО ДАЁТ СОВЕТСКОМУ НАРОДУ?»

(См. 4-ю стр. обложки.)

Дмитрий ЗЫКОВ.

В современном русском языке есть много слов, заимствованных из языков иностранных. Значения большинства из них вполне понятны. Например, «футбол», «трамвай» или «автомобиль». Перевода не требуют. Всякий знает, что это за диво. Есть слова, значение которых известно тоже всем, но не все знают, что слова эти иностранные. Например, «кефир». А слово это на арабском означает «неверный, порченный». По сути верно — скисшее молоко и есть «неверное». Но существуют и слова, которые мы слышим ежедневно, сами употребляем нередко, но точный смысл которых не вполне определён. Одно из таких слов — «инновации». Интуитивно понятно, что оно должно обозначать что-то новое, но что? Насколько новое? Для чего нужно? И вообще, нужно ли? Один мой коллега, человек весьма уважаемый, профессор и заведующий кафедрой биотехнологии, всегда задавал вопрос: «Что это даёт советскому народу?». И хотя вопрос задавался шутивно, смысл его был очень глубок — действительно, что это даёт советскому народу? И пусть советского давно нет, народ-то остался, и что дают ему инновации, попробуем разобраться на конкретных примерах. А для этого расскажем о нескольких Центрах молодёжного инновационного творчества, организованных не так давно в столице при активной поддержке (в том числе и финансовой) Правительства Москвы.

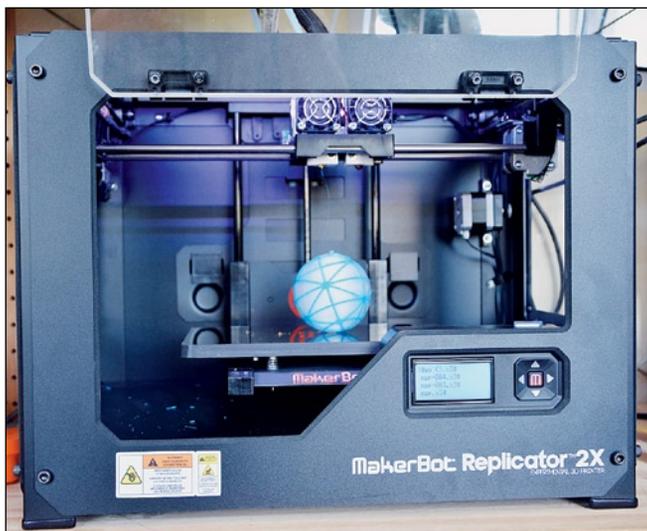
Авиа- и судомодельные кружки, кружки радио, уроки труда в школах, Центры детского и молодёжного технического творчества — из этих замечательных сообществ вышла едва ли не половина отечественных инженеров. Возможность что-то придумать, сделать своими руками, испытать, «довести до ума», запустить, потом разбить, отремонтировать, усовершенствовать и снова запустить. И в конце концов увидеть, как твоё произведение летит, слушается рулей, и понимать, что это сделал ты и что ты можешь сделать ещё лучше, что твоя модель

полетит быстрее, дальше и выше... Кажется, такие возможности возвращаются, да ещё и на новом технологическом уровне.

По инициативе Правительства Москвы в столице создана сеть **Центров, объединённых под брендом «ТехноЛаб Москва»**. Это уже более полутора десятков площадок для технического творчества, оснащённых современным оборудованием цифрового производства: 3D-принтерами, 3D-сканерами, фрезерными, гравировальными и лазерными станками и т. д. Для этого Департамент науки, промышленной политики и предпринимательства города Москвы на

основе открытого конкурса выделил субсидии общим объёмом более 280 млн руб. Размер субсидий составлял от 3 до 10 миллионов, в зависимости от специализации Центра и того, какое ему необходимо оборудование. Создание московской сети Центров — это часть федеральной программы, инициатором которой выступило Министерство экономического развития РФ. Реализует программу ГБУ г. Москвы **Центр инновационного развития (ГБУ «ЦИР»)**.

3D-принтер — едва ли не главное оборудование цифровых технологических лабораторий.



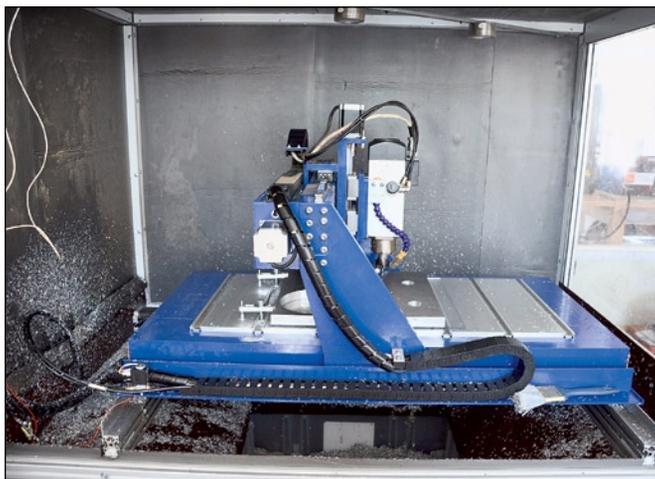
И вот опять мы столкнулись со словом «инновации». Теперь в форме «инновационное развитие».

«**И**нновационное развитие» — в это понятие вкладывается возможность для молодёжи использовать в своём творчестве все самые современные достижения техники. Для многих школьников и даже студентов ограничением их творческой активности становится сложность изготовления того, что они придумали. И нередко из-за этого у них опускаются руки. Сотрудники Центров могут предоставить им возможность сделать всё, что угодно, благо техника сейчас это позволяет. Ясно, что оборудование стоит довольно дорого и отдельным кружкам, школам и даже вузам приобретение его не по карману. Договориться между собой и приобрести оборудование в складчину — дело хлопотное. Да и вопросы собственности возникают, и много чисто бюрократических сложностей. Правительство Москвы пошло другим путём — путём выделения субсидий организациям, которые уже занимаются работой с цифровой техникой. Но с условием, что эти организации будут включены в сеть лабораторий и гарантируют свободный доступ к ним школьников и студентов. При этом московские власти основную ставку делают не на коммерческий результат, а на развитие творческой и изобретательской деятельности школьников старших классов, студентов, горожан, увлекающихся техническим творчеством.

Идея создания Центров как творческих лабораторий появилась в США в 1998 году. Тогда профессор Массачусетского технологического института Нил Гершенфельд провёл для своих студентов спецкурс «Как сделать почти всё, что угодно». Уже через три года появились первые такие лаборатории, они получили название «FabLab». Идея оказалась конструктивной и жизнеспособной. Сеть фаблабов распространилась по всему миру, в том числе возникли они и в России. Одним из первых стал фаблаб в Институте стали и сплавов (Национальный исследо-

вательский технологический университет). Но дело на месте не стоит, сейчас в Москве эта концепция мастерских-лабораторий представлена сетью Центров «ТехноЛаб Москва», развитие которой происходит в том числе благодаря сотрудничеству с Центрами технологической поддержки образования (ЦТПО — программа Департамента образования города Москвы).

Главная задача этой программы — развитие у горожан мотивации к созданию новых высокотехнологичных проектов, формирование молодёжных проектных команд, которые впоследствии создадут свой бизнес. Цель будет достигнута, когда Центры станут ядром программы поддержки массового цифрового производства в Москве и столица войдёт в ряд мировых лидеров в использовании новых технологий цифрового производства.



Работает 3D-фрезер. Машина может обрабатывать древесину, пластмассы, мягкие металлы.

Если же вернуться к смыслу слова «инновации», то, пожалуй, на сегодняшний день использование цифровой техники даёт возможность «сделать почти всё что угодно», то есть выдать и реализовать на практике любую, самую фантастическую идею. Главное, чтобы получившееся в результате было кому-то нужно. И в этом ещё одна цель создания Центров — научить молодёжь оценивать степень необходимости практической реализации творческого замысла. ⇨

Говорит Анастасия Тюрина, руководитель Инновационного центра Высшей школы экономики:

— В технике существует понятие «прототипирование». Из общих соображений понятно, что это создание прототипа некоего изделия. При этом по многим причинам важно, сколько времени проходит от момента возникновения идеи до создания реального изделия (в нашем случае — прототипа). Это и скорость выхода изделия на рынок, возможность получения конкурентных преимуществ, скорость проверки жизнеспособности идеи и проведения испытаний образца и многое другое. И ещё один момент, о котором часто забывают. Скорость реализации идеи важна для автора, особенно молодого. Если работа связана с большими формальными трудностями, у человека может иссякнуть задор. А такого как раз допустить нельзя. Студенту (да и не только студенту) должно быть интересно работать. Когда же он видит результат своей идеи, интерес к работе не пропадает (ну, скажем так, может и не пропасть).

Для студентов очень важно иметь возможность реализовать свою техническую, экономическую или бизнес-идею, причём это одинаково важно и для студентов технических специальностей, и для дизайнеров, и

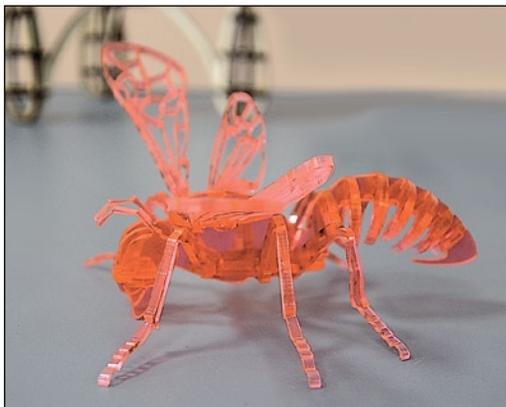
Режущий плоттер позволяет вырезать сложные изображения из различных материалов, например из самоклеящейся плёнки.

для экономистов. Созданный в ВШЭ Центр позволяет проверить всё это на практике. Для студентов-экономистов это тоже очень полезно. Они имеют возможность включиться в реальный процесс создания некоего изделия, в реализацию идеи от её зарождения до выпуска готового изделия.

Лаборатория нашего Центра размещилась на площадке Московского авиационно-технологического института. Здесь мы можем сводить в единые группы будущих инженеров, экономистов, управленцев, моделировать не только изделия, но и творческие и производственные процессы и коллективы.

Кстати, на базе Центра мы проводим творческие встречи-семинары, ориентированные на использование техники, работающей в лаборатории. В них в качестве руководителей принимают участие учёные, инженеры, конструкторы, дизайнеры, а в качестве слушателей — студенты или просто заинтересованные в продвижении своей идеи авторы. На одной из таких встреч, прошедшей в июне нынешнего года, собралось около 200 человек. На всеобщее рассмотрение они предложили более сотни идей и проектов. В режиме «мозгового штурма» в течение двух полных рабочих дней были отобраны полтора десятка проектов, которые в самое ближайшее время мы начнём осуществлять в нашем инновационном Центре. Занятия творчеством в сети «ТехноЛаб» дают первый импульс к развитию технологического биз-





неса. Уже сегодня здесь зарождаются технологические проекты, которые могут в недалёкой перспективе стать стартапами. Вот лишь два примера: майка (с виду — обычная футболка), «умеющая» следить за состоянием сердца человека, на которого надета, и не просто следить, а передавать данные кардиограммы в медицинский центр. Или «умная» стелька. Множество установленных в ней микродатчиков контролируют температуру, влажность и деформацию. Важные параметры могут быть переданы на мобильный телефон хозяина.

Созданные в Москве Центры имеют различную специализацию: в сфере робототехники, промышленного и архитектурного дизайна, биомеханики, электроники, производства цифровых станков, трёхмерного моделирования и 3D-печати, производства научной игрушки. По спектру предоставляемых возможностей они делятся на лаборатории прототипирования, творческие мастерские и Центры цифрового производства единичных изделий. Такое разделение вполне оправдано, ведь заниматься всем в одном месте просто физически невозможно, да и требования к оборудованию, помещениям, технике безопасности различаются. Но поскольку все Центры связаны в единую сеть, у них есть возможность активно контактировать друг с другом.

Школьники и студенты посещают практические занятия, которые проводят специалисты по 3D-моделированию и 3D-печати. Под их руководством молодые люди могут собственноручно изготовить практически любую деталь, прототип изделия или даже собрать, например, собственного робота.

Прецизионные фрезерные станки и станки лазерной резки позволяют делать очень точные мелкие детали. Из них можно собрать забавные фигурки и головоломки.

В нескольких Центрах проходят образовательные курсы по 3D-прототипированию, основам робототехники и электроники, спортивной робототехнике, мастер-классы по дизайн-мышлению, теории решения изобретательских задач, авиамоделированию и пилотированию, промышленному дизайну и дизайну среды.

Современные способы управления технологическим оборудованием позволяют общаться с достаточно сложными станками любому человеку, мало-мальски знакомому с персональным компьютером, то есть всем (!) молодым людям в возрасте от 6—8 лет. (Конечно, это лёгкое преувеличение, но по сути — всё так и есть, нужно лишь освоить некоторые особенности управления.)

Сейчас появились устройства, с помощью которых довольно просто изготовить весьма сложные детали. Пожалуй, самое удивительное из них — 3D-принтер. Журнал «Наука и жизнь» подробно рассказывал о таких девайсах (см., например, №№ 2, 5, 2013 г.).

Рассказывает Иван Мошкин, руководитель центра «Лаборатория», разместившегося в просторном помещении в Хохловском переулке.

— Наша лаборатория началась с того, что я из чистого любопытства собрал 3D-принтер. Было очень интересно, что это за машина и что можно реально сделать с её помощью. Первый наш принтер довольно простой, но даже на нём получались некоторые вещи, сделать которые

другим способом было или очень трудно, или вообще невозможно. Прежде всего, принтер позволял строить объёмные детали сложной формы, с внутренними полостями, и при этом детали оказывались неразъёмными. А это во многих случаях важно, например для сложных корпусов, которые должны сохранять жёсткость в процессе использования. На любом другом оборудовании корпус пришлось бы делать разъёмным из нескольких деталей или же отливать, что в условиях маленькой мастерской практически невозможно. Но главное даже не это. Довольно быстро стало понятно, что 3D-принтер — весьма востребованное на рынке устройство. Тогда мы организовали небольшое сборочное предприятие. Однако заметили, что для многих разработчиков иметь собственный сложный и не слишком дешёвый прибор не нужно. Им вполне достаточно просто получить доступ к принтеру. А кроме того, для большинства важно было научиться на нём работать. Тогда мы начали предоставлять людям возможность работать на наших принтерах и одновременно проводили обучение.

Для 3D-принтеров существует несколько открытых программ, они позволяют спроектировать изделие, сделать в цифровой форме его модель и перевести её в «понятную» принтеру форму. Работе с такими программами мы и стали обучать всех желающих. Среди них были и дизайнеры, и архитекторы (сейчас довольно часто вместо бумажных макетов архитекторы печатают 3D-модели своих проектов), и студенты.

А не так давно мы получили субсидию от правительства Москвы и смогли на эти средства отремонтировать помещение, закупить некоторое дополнительное оборудование. В рамках программы «ТехноЛаб Москва» проводим на своей площадке семинары, лекции, обучаем школьников и студентов работе уже не только на принтерах, но и на другой сложной цифровой технике.

Сейчас в распоряжении лаборатории есть несколько модификаций 3D-принтеров, лазерный резак и гравёр, 3 различных фрезера, станок для термовакуумной формовки, паяльные станции — словом практически всё, что нужно для создания прототипов. И не только прототипов. Например, не так давно на нашей станке была изготовлена шестерня для скутера. Автор проекта заложил в конструкцию параметры, отличные от серийного образца, теперь его маленький скутер сможет ездить иначе, чем серийный. Заказать такую деталь у производителя техники невозможно, а изменить параметры трансмиссии очень хотелось. И желание осуществилось. Заметим, что это не простое развлечение, параметры зубчатого колеса существенно влияют на динамику скутера. Например, для скоростной езды по ровной твёрдой дороге передаточное число может быть поменьше, а для преодоления мягкого грунта, горок и неровностей, напротив, побольше. У нас такое можно сделать, а вот купить готовое — невозможно.

Между прочим, оборудование мы использовали и при ремонте помещения, в котором сейчас работаем. Вся мебель сделана у нас, по нашим собственным проектам.

Модель парадоксального маятника в работе.





Для питания 3D-принтеров используют пластмассовые прутки различных цветов и состава. Есть даже материал, состоящий на 80% из древесины. Напечатанные из него детали по свойствам почти не отличаются от деревянных.

Программа создания сети Центров молодёжного инновационного творчества «ТехноЛаб Москва» работает во всех административных округах. Один из Центров расположен в лицее № 1557 в Зеленограде.

Рассказывает Руслан Нигматулин, директор по производству ООО «ЭКСПО Наука Интерактив»:

— Наша компания занимается производством научной игрушки. По сути своей это наглядные пособия для школьных кабинетов физики. Некоторое время назад мы получили субсидию от правительства Москвы и включились в программу создания Центров «ТехноЛаб».

Поскольку расположены мы в Зеленограде, работаем здесь, да и учились почти все в МИЭТе, то логично было поискать какое-то место рядом. Получилось очень удачно:



Мебель в лаборатории 3D-печати изготовлена здесь же на высокотехнологичном оборудовании.

лицей № 1557 проявил заинтересованность в организации учебной лаборатории с цифровой техникой. На субсидию приобрели оборудование, смонтировали его в школьном помещении и уже нынешней весной начали понемногу работать.

Для школьников такая возможность оказалась очень интересной. Их захватывает и сам процесс проектирования, и изготовление отдельных деталей, и сборка готового изделия.

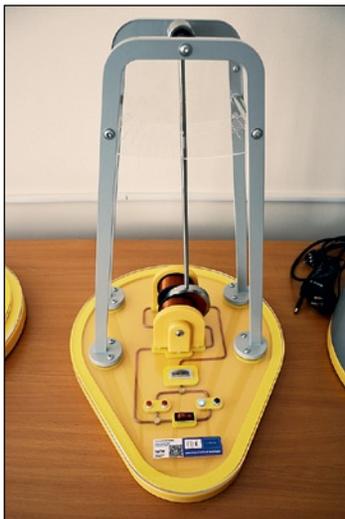
В данном случае нам представляется очень важной возможность научить ребят мыслить технически, дать им представление о процессе проектирования как о творчестве. Важно развить у них пространственное мышление, научить основам конструирования, научить видеть перспективы использования того, что они собираются



Образцы минералов, растений, насекомых под специальной видеокамерой ... и на экране высокой чёткости. У этой установки два назначения — показать образцы при большом увеличении и продемонстрировать работу видеосистем высокого разрешения.

сделать. Но при этом ни в коем случае нельзя завалить их рутинной, нужно ориентироваться на естественные интересы. Например, мальчишкам 12—14 лет интересно оружие. Ну что тут поделаешь! Впрочем, оказалось, что можно и оружие развернуть

Маятник с закреплённым на нём магнитом используют для демонстрации возникновения тока в проводнике, помещённом в переменное магнитное поле.



в вполне гуманитарном направлении. Например, наши ученики спроектировали и полностью изготовили пневматическое ружьё. Такие используют для отлова животных, для их вакцинации, мечения и т. д. Получилась очень интересная конструкция, у которой ресивер (баллон для запаса воздуха под давлением) одновременно служит прикладом. Всё сделано, кстати, из пластика.

Но основное направление работы Центра — всё же расширение знаний учеников в физике, химии, технологиях. Мастерская, кстати, оборудована не только высокотехнологичной цифровой техникой. Здесь есть отличного качества столярные верста-

ки, небольшие «школьные» сверлильный и токарно-винторезные станки, а кроме того, паяльные станции (Зеленоград всё-таки связан с электроникой, а она, даже самая современная, без пайки невозможна).

Кроме высокотехнологичного оборудования в Технопарке (именно так называется это подразделение в лицее № 1557) разместились несколько стендов с физическими наглядными пособиями. Сделаны они, кстати, здесь же.

Показательны стенды, демонстрирующие закон

колебания маятника. Простая с виду штука, но есть на ней всё, что нужно, чтобы провести даже не самые простые физические опыты. Достаточно всего лишь хорошего секундомера, маятника на подшипнике и шкалы. Интересен парадоксальный маятник: на месте размещения груза у него закреплена горизонтальная ось, а на ней ещё два одинаковых маятника. Установка позволяет школьникам изучать особенности работы системы с несколькими степенями свободы в режиме колебаний.

Ещё один прибор — тоже маятник, но в качестве груза на нём установлен обычный постоянный магнит. Качается этот магнит между двумя медными катушками, в контуры которых включены миниатюрные лампочки. Школьнику можно сколько угодно рассказывать о том, что в проводнике, движущемся в магнитном поле, возникает электрический ток. А он может ровно столько же раз пропустить это мимо ушей. Или просто не понять, о чём речь. Здесь же всё исключительно наглядно. И не важно, что проводник остаётся неподвижным, а движется магнит. Зато магнит можно заставить двигаться с разной скоростью и посмотреть, что при этом меняется в цепи, хотя бы просто наблюдая за лампочками. Между прочим, такие простейшие опыты учат детей проведению исследований. Умение решать задачи из сборника для поступающих в вузы важно, но ничуть не менее важно и умение правильно спланировать и поставить эксперимент.

— Для нас в работе со школьниками важно заинтересовать их процессом, а потом ещё и не отбить этот интерес, — рассказывает Екатерина Павлова, руководитель проекта «ФабТой Технопарк» в лицее № 1557. — Технопарк — это сочетание лабораторий, научно-познавательного центра и опытного производства. Здесь практически не ограничен простор для творчества, здесь можно научиться работать на сложной технике и получить возможность поработать молотком и лобзиком. Но в то же время Технопарк — довольно сложная структура, в которой учащиеся параллельно могут развивать навыки в научно-исследовательской и технической областях, получать знания и умения, необходимые для создания



В Технопарке лицея № 1557 не забывают и о традиционных технологиях. Кроме современной цифровой техники здесь есть и обычные столярные верстаки и станки (сверлильный станок на заднем плане).

востребованного рынком товара, проходить весь технологический процесс от расчёта себестоимости товара до выбора художественно-дизайнерского решения упаковки. Преподают в нём педагоги (в основном учителя технологии, информатики, физики, математики, химии), а помогают им инженеры, привлекаемые со стороны, главным образом из МИЭТа — вуза, с которым тесным образом сотрудничает лицей. Они следят за тем, чтобы дети не получили травм (всё-таки это сложное оборудование, а техника безопасности — прежде всего) и чтобы они смогли использовать возможности техники полностью.

Сентябрь наступает, и мы сами с нетерпением ждём начала занятий. Представьте себе, нам самим это страшно интересно.

25 августа 2014 года.

Фото автора.

Видеоматериал к статье см. в разделе «Видео» на сайте www.nkj.ru.

Фото: Purdue University



КУКУРУЗА ИЗ ПЕЩЕРЫ

Генная инженерия позволяет получать растения, синтезирующие какие-либо вещества, которых обычно это растение не производит. Например, выведены бананы, в которых присутствует вакцина от полиомиелита, получены растения, синтезирующие различные лекарства или антитела. Но проблема в том, что внедрённые гены могут «расползаться» по окружающим полям с пылью или семенами генно-модифицированного растения, что может быть опасно. Поэтому их выращивают в теплицах, но это дорого и не гарантирует от утечки. Да и «обычные» плоды работы генных инженеров, например картофель с естественным инсектицидом или томаты с большим сроком лёжкости, у многих вызывают опасения.

Генетики из университета Пёрдью (США) используют для выращивания генно-мо-

дифицированной кукурузы с выработкой лекарств заброшенную соляную шахту. С километровой глубины никакие гены не просочатся наружу. Правда, так как штреки шахты невысоки, пришлось вывести кукурузу ростом пониже (см. фото).

МЫ ЗЕВАЕМ, ЧТОБЫ ОХЛАДИТЬ МОЗГ

До сих пор не очень ясно, зачем люди время от времени зевают. Недавно была выдвинута новая гипотеза: это делается для охлаждения мозга (см. «Наука и жизнь» № 11, 2013 г.).

Проверить предположение взялась группа американских и австрийских психологов. Они исходили из того, что если зевота нужна для охлаждения мозга, то мы должны зевать больше всего при средней температуре воздуха. В жару горячий воздух охладить не может, а в мороз для охлаждения достаточно

просто дышать. Наблюдали 120 испытуемых, которым демонстрировали пачку фотографий зевающих людей, и следили за тем, возникает ли у них желание тоже зевнуть (как известно, зевота заразительна). Эксперимент проводили в Вене (Австрия) зимой при температуре минус 1,5 градуса Цельсия и летом при плюс 19,5 градуса. Летом при просмотре снимков зевнули 42%, зимой — только 18%. Затем опыт повторили в жаркой Аризоне (США), летом — при 37, зимой — при 22 градусах. Здесь получены обратные результаты: зимой в Аризоне зевают чаще. То есть гипотеза о связи зевков с температурой подтверждается.

ПОЛЁТ ШМЕЛЯ

Изучая записи звуков, испускаемых распространёнными европейскими видами шмелей, английские и американские энтомологи установили, что эти насекомые издают разные типы жужжания для отпугивания агрессора, причём частота и продолжительность звуков различны у разных видов. Так, шмель луговой (на снимке), когда экспериментаторы его беспокоили, жужжал четыре секунды с частотой 151 герц, полевой — чуть больше двух секунд с частотой 254 герца, а каменный — более семи секунд с частотой 200 герц.



Фото: Sanja565658/Wikimedia Commons

АСБЕСТ В МОНАСТЫРЕ

Во фресках одного из византийских монастырей, построенного 800 лет назад на Кипре, найден хризотил, один из видов асбеста. На снимке стрелкой показан участок, где из-под осыпавшейся краски видна штукатурка с асбестом. Видимо, монахи вносили в состав штукатурки этот минерал, который сейчас считается опасным для лёгких, чтобы сделать основу фрески более гладкой и блестящей.

Древнейшим примером использования асбеста, этого огнеупорного материала, считаются глиняные горшки возрастом около 6000 лет, найденные в Финляндии.

РЕЗЬБА ПО БУМАГЕ

В распространяющихся сейчас 3D-принтерах конструкция печатаемого объёмного предмета разбивается компьютером на слои толщиной в доли миллиметра, и каждый слой строится либо из жидкого полимера, отверждаемого ультрафиолетовым светом, либо из порошка, спекаемого лучом лазера. Поверх каждого слоя наливается или насыпается следующий, и возникает трёхмерный предмет (см. «Наука и жизнь» № 2, 2013 г.).

Другим путём пошли ирландские конструкторы. Небольшая семейная фирма Mcor Technologies начала выпускать трёхмерные принтеры, работающие, как и простой двухмерный принтер, на обычной офисной бумаге. В компьютер загружается модель, которую надо напечатать.

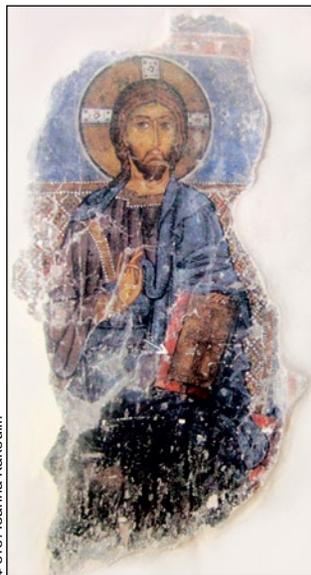


фото: Ioanna Kakoulli.

Затем обычный принтер печатает на бумаге очертания нужной конфигурации, и так изготавливает множество слоёв. Абрис каждого слоя печатается тем цветом, который в итоге должно иметь готовое изделие. После этого рисунки вырезаются из листов бумаги резаком под управлением компьютера, послойно склеиваются — и модель готова. Точность изготовления: в ширину и длину 5—10 микрометров, в толщину — 100. Модель не менее прочна, чем деревянная или пластмассовая.



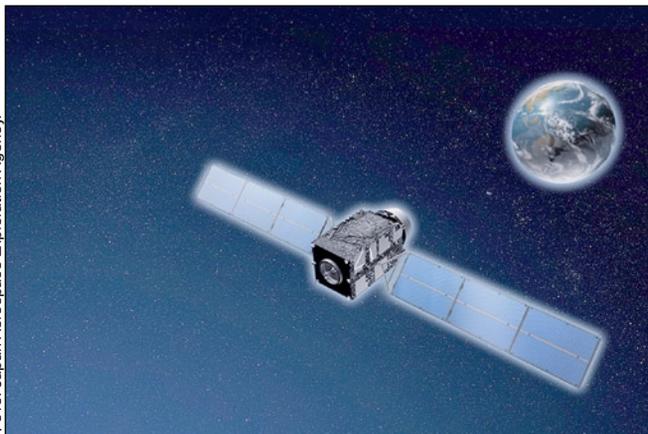
фото: iameco.

Разумеется, так нельзя печатать силовые детали машин и механизмов, но, скажем, реквизит для сцены, школьные наглядные пособия, статуэтки, корпуса для мобильной электроники, модели архитектурных сооружений получаются вполне прочными.

ДЕРЕВЯННЫЙ НОУТБУК

В Ирландии начат выпуск «экологичного» ноутбука (см. фото). Не уступая другим современным моделям по своим параметрам, он после окончания срока службы на 70% подлежит разборке на исправные детали, годные для дальнейшего применения. При его производстве используется на 75% меньше воды и выбрасывается на 30% меньше газов, разогревающих атмосферу, чем при изготовлении обычного ноутбука. Он ещё и потребляет меньше энергии: вместо обычного в компьютерах вентилятора охлаждения установлен медный радиатор, выведенный на дно корпуса. Кстати, корпус выполнен из дерева.

В дальнейшем фирма намерена выпустить и деревянный планшет.



СВЕРХТОЧНАЯ СПУТНИКОВАЯ НАВИГАЦИЯ

Япония начала создавать «дополнение» к американской системе спутниковой навигации GPS. Для этого потребуются семь спутников, из которых пока запущен только один, ещё три ожидаются до конца 2017 года. Понадобятся также 1200 наземных станций. Новая система, названная квазизенитной (так как с территории Японских островов будет постоянно виден почти в зените как минимум один из спутников), позволит повысить точность определения на местности с нескольких метров в среднем до 1,3 см по гори-

зонтали и до 2,9 см по высоте. Кроме того, сигналы со спутника, летящего почти прямо над головой, смогут проникать в горные ущелья и в каньоны между небоскрёбами городских улиц, где приём сигналов GPS затруднён или невозможен. Систему планируют использовать также для передачи кратких сообщений о землетрясениях, цунами и других бедствиях.

ТЁПЛЫЙ РОДНИК В АРКТИКЕ

На канадском острове Элсмира, находящемся далеко за полярным кругом, где толщина слоя вечной мерзлоты местами превышает 400 м, геологи обнаружили

тёплый источник. Из горы на высоте 300 м выбивается мощная струя — 520 литров воды в секунду. Средняя температура воздуха в этом районе минус 20 градусов Цельсия, зимой бывает и до минус 50, поэтому вода, нагретая до 6—12 градусов, через несколько метров ниже по течению замерзает. Источник воды неясен, но предполагают, что подземное тепло растапливает лёд где-то в глубоком ущелье.

ПТИЦЫ УЧИТЫВАЮТ ОГРАНИЧЕНИЯ СКОРОСТИ

Наблюдения орнитологов за поведением птиц на дорогах запада Франции привели к интересному выводу: вороны, воробьи и дрозды, гуляющие по дорожному полотну, при появлении автомобиля быстрее вспархивают с тех дорог, где разрешена большая скорость. Независимо от скорости надвигающегося экипажа там, где ограничение скорости составляет 50 километров в час, птицы не особенно торопятся, а на дорогах с лимитом скорости 110 километров в час взлетают моментально. Разумеется, они не читают цифры на дорожных знаках, а просто по опыту знают, где можно не очень спешить.

КТО ОХОТИЛСЯ НА ЛЕНИВЦЕВ?

Уругвайские археологи раскопали скопление костей гигантского ленивца лестодона, остатки скелетов не менее 19 особей, живших почти 30 тысяч лет назад в южноамериканских джунглях. Гигантский ленивец, встав на задние лапы, достигал в высоту четырёх метров, весил более двух



тонн. На сорока фрагментах костей имеются следы разделки каменными орудиями. К тому же найден камень с острым краем, скорее всего обработанный человеком и применявшийся для разделки туши.

Открытие вызвало сенсацию: считается, что человек проник в Южную Америку только 12—15 тысяч лет назад. Некоторые специалисты настаивают, что скопление костей лестононов со следами обработки вызвано какими-то природными процессами и естественной эрозией. Правда, почти одновременно с уругвайской находкой на северо-востоке Бразилии обнаружили пещеру с наскальной живописью и осколками керамики возрастом также около 30 тысяч лет.

На снимке: скелет лестонона.

ПАЦИЕНТЫ ПОНЕВОЛЕ

Проверка чистоты воды в реках и озёрах Западной Европы показала, что только 10% водоёмов можно считать очень чистыми. Среди распространённых загрязнителей — множество различных лекарств, которые попадают в воду, пройдя через организм принимающего их больного или со свалки, куда выбрасывают неизрасходованные таблетки. В основном обнаруживаются анальгетики, психиатрические средства и антибиотики. Концентрация лекарств в воде обычно не превышает нескольких нанogramмов на литр, но действие сверхмалых доз на людей, невольно принимающих эти лекарства с водой, совершенно не



Фото: Ghedoghedo/Wikipedia Commons.

изучено. Обычные очистные сооружения на водопроводной станции не устраняют эти наноконцентрации. В пищевой цепи обитателей водоёмов (микроводоросли — поедающие их рачки — рыба, питающаяся рачками) препараты способны накапливаться, и, поедая рыбу, человек может получить их довольно много.

Проблемой занимаются в университете Люнебурга (Германия). Учёные предлагают разрабатывать лекарства, устойчивые в организме пациента, но быстро распадающиеся после попадания в открытый водоём. Можно фильтровать воду перед подачей в водопровод через активированный уголь

(улавливается 80% загрязнений), но со временем такие фильтры насыщаются, а регенерировать их довольно дорого. Эффективно озонирование воды, разрушающее сложные молекулы. Наконец, необходима система возврата в аптеки ненужных лекарств за некоторую плату.

В материалах рубрики использованы сообщения следующих изданий: «Economist» (Великобритания), «Natur» и «Der Spiegel» (Германия), «Archaeology», «Futurist», «Geology», «IEEE Spectrum», «Industrial Crops and Products» и «MIT Technology Review» (США), «Science et Vie» (Франция), а также информация из интернета.



Фото Антонио Беато. Египет, Начало XX века.



*Чтобы возвести нечто невиданное — немис-
лимо грандиозное и не иначе как на века, —
отдельные люди, поставленные волей случая
или судьбой над другими людьми, присвоили
себе право использовать собратьев по виду
Homo sapiens в качестве дешёвой рабсилы.
Когда это началось? Корни рабства уходят
в предысторию человечества.*

Когда на западе и востоке евразийского континента, на Рейне и на Хуанхэ, люди только осваивали земледелие, в долине Нила и в междуречье Тигра и Евфрата уже сложились полноценные цивилизации — с городами, храмами, письменностью, с армиями и чиновничьим аппаратом. Именно здесь, в центре будущего арабского мира, завершилась предыстория человечества и началась подлинная история — с различными событиями, именами исторических деятелей, названиями племён и народов...*

Подавляющее большинство народов, заставших строительство пирамид, давно исчезли. Но некоторые из них и сегодня живут бок о бок с нами...

Александр АЛЕКСЕЕВ.

В АВАНГАРДЕ ПРОГРЕССА — БЛИЖНИЙ ВОСТОК

(Рассвет ранних цивилизаций)

БЛИЖНЕВОСТОЧНАЯ ПАНОРАМА

Сейчас этот регион называют Ближним Востоком. Каким он был четыре — пять тысяч лет тому назад?

Большую часть его населения составляли народы, говорившие на семитских языках, — прародители арабов и евреев. Время от времени с юга, из пересыхающих степей Аравийского полуострова, выплывала очередная волна семитских кочевников-скотоводов. Они разбредались на пространстве между Средиземноморским побережьем и Евфратом, доставляя массу хлопот местным старожилам. А с севера надвигались хурриты, которых числят своими предками, с одной стороны, армяне, с другой — чеченцы, ингуши и прочие народы Северного Кавказа.

И создатели ранних цивилизаций, и их менее продвинутые соседи жили большими родами, или кланами. Власть жрецов и царей

надстраивалась над клановыми структурами. Человека, отбившегося от своего клана, могли безнаказанно убить или захватить в рабство. Клан защищал и одновременно подавлял, лишая свободы действий. Внутри отдельной семьи её глава обладал почти неограниченной властью: он мог избить жену и детей, а мог продать их (что часто и делалось в трудных обстоятельствах). Однако действовать ему приходилось с оглядкой на другие семьи своего клана.

Каменный век всё никак не кончался. Даже во II тысячелетии до Р. Х** орудия труда, оружие и утварь продолжали делать из кремня, обсидиана, сланцев, бирюзы, лазурита, сердолика... Железные инструменты встречаются уже в каменной кладке пирамиды Хеопса, построенной в середине

* Примерно тогда же цивилизация сложилась в долине Инда. Но её письменность с трудом поддаётся дешифровке, и события её истории нам практически неизвестны.

** Всё, о чём идёт речь в статье, происходило до Рождества Христова, и автор не каждый раз будет это оговаривать.

Продолжение темы. Начало см. «Наука и жизнь» №№ 3 и 6, 2014 г.



Фото Виталия Пирожкова.

III тысячелетия. Но железные руды были малодоступны: гораздо шире применялись медь и серебро.

Прогресс сегодня чуть ли не целиком отождествляют с научно-техническим развитием. Однако продвинутые Междуречье (Месопотамия) и Египет в этом отношении не очень отличались от бесписьменных соседей. Их сила заключалась не в техническом превосходстве, а в религиозно-политическом устройстве, позволявшем мобилизовать людские массы на достижение больших общих целей. Именно этот опыт — наряду с бытовыми удобствами — перенимали у них окружающие народы.

Программ культурного обмена не существовало, и толпы египетских и вавилонских туристов не бродили по соседним странам с фотоаппаратами и видеокамерами. Контакты варварских окраин с центрами цивилизаций осуществлялись либо через войну (грабёж и захват рабов — это ведь тоже форма культурного обмена), либо через торговлю. Восточное Средиземноморье с его извилистой береговой линией и множеством островов очень удобно для мореходства. Корабли сновали

Пектораль (нагрудное украшение). Из собрания золотых и керамических тартесских изделий, обнаруженных в горах Карамболо (Испания, в трёх километрах от города Севилья).



здесь ещё в те времена, когда скорость хода зависела от количества хлеба и пива, съеденного и выпитого гребцами, а парус считался модной новинкой. Предприимчивые купцы и пираты (обычно эти занятия совмещали одни и те же люди) знакомили окрестных варваров с хитроумными выдумками передовых народов — со сложными обрядами почитания таинственных богов, с техникой изготовления красивой глиняной посуды, с умением переносить живую речь на глину и папирус...

Впрочем, глубину этих связей не стоит преувеличивать: средиземноморский мир состоял из небольших и удалённых друг от друга общин, каждая из которых жила по своим обычаям и молилась собственным богам.

С конца IV тысячелетия начинают применять бронзу — сплав меди с оловом. Олово — металл редкий, его везли даже с Британских островов. Роль посредника в таких поставках играла Тартессиды — крайний западный форпост цивилизации на юге Пиренейского полуострова. Тартессиды занимались и экспортом местных металлов — серебра, меди и свинца. Есть предположения, что столица Тартессиды — город Тартесс — находилась в устье реки Бетис (Гвадалквивир), но точное её расположение неизвестно. Тартесский язык не похож ни на какой другой. Ещё в 1930-х годах выдающийся испанский лингвист, историк и археолог Мануэль Гомес-Морено (1870—1970) сумел прочитать поздние тартесские тексты, однако история Тартессиды по-прежнему остаётся загадкой.

Торговля в те безденежные времена сводилась к обмену сырьём и готовой продукцией, хотя постепенно в качестве всеобщего эквивалента стали использовать разновесные металлические слитки — в основном серебро, свинец и олово. В ранних государствах действовали распределительные системы, внутренняя торговля была развита слабо. Обмен шёл в основном на межгосударственном уровне, торговцы были наполовину купцами, наполовину правительственными агентами по снабжению. Шумерские торговцы-тамкары ещё в IV тысячелетии понастроили фактории далеко по верхнему течению Евфрата, а позже проникли и в Малую Азию.

На юге Междуречья, в низовьях Тигра и Евфрата, почти не было ни камня, ни металлов. Из деревьев здесь росла только финиковая пальма, годная разве что на мелкие поделки. Кедр и дуб приходилось везти издалека, поэтому местные жители, снимая глиняное жильё, приносили с собой не только кровать и табуретки, но и двери.

Свою цивилизацию обитатели Междуречья — шумеры и аккадцы, — как сегодня японцы, создали на привозном сырье. Но чтобы что-то купить, надо было что-то продать. И они экспортировали ткани, зерно, масло. Товары перевозили от одного посредника к другому на ослах и лошадях (верблюда одомашнили лишь за две тысячи лет до Р. Х.) либо по рекам и вдоль морских берегов на гребных судах с парусом.

В середине III тысячелетия крупная торговля велась через Эблу — город в Сирии, в полусотне километров от современного Алеппо. Для жителей Междуречья это был Запад — *Амурру*, его обитателей они называли *амореями*, то есть *западенцами*. Правитель Эблы именовался *малик*; этот титул и сегодня носят монархи Саудовской Аравии, Бахрейна и Иордании, на русский язык его переводят как «король».

В Сирийской степи между Ханааном (Палестиной) и Междуречьем кочевали семитские скотоводческие племена *сутиев*. Северные сутии к концу III тысячелетия расселились в Сирии и в верховьях Евфрата, смешавшись с эблитами, и на них перешло название *амореи*. А южные сутии осели на восточном побережье Средиземного моря. Там они научились получать из моллюсков пурпур, высоко ценившийся на Ближнем Востоке. Позже греки назвали эти места Финикией («*Фойникес*» по-гречески означало «Страна пурпура»).

Со временем выходцы из аравийских жарких пустынь превратились в опытных мореходов. Финикийские портовые города являли собой нечто вроде конституционных монархий с ожесточённой борьбой знатных родов и жуткими человеческими жертвоприношениями. Таким был, например, знаменитый Библ — город-порт с каменными стенами и мостовыми, торговавший с Египтом, помимо прочего, папирусом. Греки называли папирус *библос* (от этого же корня слова *библия* и *библиотека*). По представлениям древних египтян,

именно в Библи богиня Исида нашла тело убитого Осириса. Благодаря раскопкам французских археологов Пьера Монте (1885—1966) и Мориса Дюнана (1898—1987) история Библа хорошо известна.

Другой финикийский город — Сидон (современная Сайда в Ливане) славился пурпуром и стеклянными изделиями. На языке, сходном с финикийским, говорили и в Угарите, торговавшем металлами, древесиной, лошадьми, зерном, вином и оливковым маслом. Дворцовый комплекс Угарита занимал целый гектар.

В самом конце III тысячелетия в Финикии происходят какие-то грозные события. В Библи в огне пожара гибнет храм местной богини Баалат (западносемитские народы избегали упоминать имена своих богов и богинь, именуя их просто Баал — «Владыка» или Баалат — «Владычица»). Торговое мореплавание между Египтом и Библом на время прерывается.

Одновременно с финикийской катастрофой то ли с Дуная, то ли из Северного Причерноморья на Балканский полуостров накатывает новая волна воинственных индоевропейских скотоводов. То были предки эллинов (греков) — ахейцы, ионийцы, эолийцы и дорийцы.

Те индоевропейцы, которые несколькими столетиями ранее разрушили культуры «Старой Европы» — Винчу, Варну, Сескло, Лерну, — к этому времени уже смешались с покорённым населением. И вот теперь новые варвары, сражаясь с балканскими старожилками и друг с другом, рассеялись по всему полуострову и близлежащим островам.

Возможно, под их давлением часть прежних обитателей Балкан, называвших себя *несили* или *канесили*, переселилась в Малую Азию. Там они заняли местность, известную как Страна Хатти, поэтому соседи стали называть пришедших *хеттами*. Их город Неса (или Каниш) вскоре превратился в крупный центр международной торговли.

МЕЖДУРЕЧЬЕ: «ВЛАДЫЧЕСТВО ПЕРЕХОДИТ ОТ НАРОДА К НАРОДУ»

Древние евреи, создавшие Библию, хорошо представляли себе жизнь Ближнего Востока, поскольку сами были и непосредственными участниками, и жертвами творившихся там безобразий. История

региона вполне описывается фразой из библейской «Книги премудростей Иисуса, сына Сирахова»: «Владычество переходит от народа к народу по причине несправедливостей, обид и любостяжания». А рядом с очередной державой, рушившейся под бременем собственных грехов, всегда находились те, кто жаждал воспользоваться её слабостью.

Аккадское царство, созданное в Междуречье Саргоном Древним (об этом — в статье «Цивилизации: эпизод первый», «Наука и жизнь» № 6, 2014 г.), с запада теснили амореи-сутии, с востока, с Иранского нагорья, — эламиты и гутии, говорившие на языках неясного происхождения. События развивались по тому же сценарию, что и в Римской империи спустя две с половиной тысячи лет: провинции отделялись от центра, племенные вожди вмешивались в борьбу претендентов за престол, а кое-где сами захватывали власть. Последние цари из династии Саргонидов мало что контролировали. Примерно в 2137 году гутии захватили имперскую столицу — город Аккаде — и разрушили её так основательно, что археологи до сих пор не могут найти.

Около сорока лет гутии собирали дань с покорённого населения. А затем в старинном шумерском городе Уруке мелкий чиновник Утухэнгал, сын вяльщика рыбы, подняв сограждан на борьбу, сверг иго кочевников. Непосредственно от правления Утухэнгала до нас дошло всего несколько надписей да победная песнь, чью подлинность некоторые историки оспаривают. Согласно позднейшим гадательным записям, так называемым *Omina*, Утухэнгал погиб в результате несчастного случая: при осмотре строящегося канала под ним обрушилась глыба земли, он упал в воду и утонул.

После смерти Утухэнгала его наместник в Уре, Ур-Намму, создал обширное «Царство Шумера и Аккаде». В него вошли не только вся Южная Месопотамия с преимущественно шумерским населением, но и многие аккадские, аморейские и хурритские земли на севере.

От правления Ур-Намму сохранилось много клинописных текстов, включая фрагменты законов. Новая власть ориентировалась на возрождение шумерской культуры и почитание шумерских богов,

хотя разговорным языком оставался в основном аккадский (восточно-семитский). В условиях общей разрухи Ур-Намму ввёл что-то вроде ленинского НЭПа. Он ликвидировал прежний налоговый аппарат — «начальника моряков», «взимателей быков», «взимателей овец», «взимателей ослов», тем самым установив, по его словам, «свободу в Шумере и Аккаде». Видимо, ставка на частную инициативу дала неплохие результаты. Но когда оросительная система (жизненная основа этих земель) была восстановлена и производство налажено, сын Ур-Намму Шульги вернулся к привычной пайковой системе, которая всегда применялась в Междуречье.

Ур-Намму и его потомков именуют III династией Ура. Её империя была чрезвычайно централизованной. Жрецы-энси, стоявшие во главе отдельных номов (земель), превратились в губернаторов, работавших под контролем царских ревизоров. По степени обобществления производства царство III династии Ура уступало разве что СССР, возникшему спустя четыре тысячелетия. Ремесло и торговля были огосударствлены полностью. В сельскохозяйственных госхозах, созданных на царских и храмовых землях, тщательно учитывалось всё: рабочая сила, отработанное время, сырьё, продукция, состав работ, выданные пайки; смерть каждого барана оформлялась документально. Едва ли не треть всех глиняных табличек, сохранившихся от трёхтысячелетней эпохи клинописи, принадлежит III династии Ура, правившей всего около ста лет.

В госхозах трудились *гуруши* (мужики) и *нгеме* (бабы) из числа покорённого населения — вероятно, в большинстве не шумерского и не аккадского. Они были объединены в профессиональные бригады, которые иногда перебрасывали на другие работы или даже в другой город; например, литейщиков могли отправить на разгрузку барж, ткачей — на уборку урожая. Мужики работали с утра до вечера без выходных, баб освобождали на время месячных. Паёк мужика составлял 1,5 литра ячменя, бабы — вдвое меньше. Из ячменя варили кашу или делали лепёшки. Кроме того, ежемесячно выдавали немного кунжутного масла, иногда пиво, рыбу, финики. Паёк был рассчитан только на пропитание самого работника, так что заводить семьи

они, видимо, не могли. Запасы рабочей силы пополнялись из числа угнанных чужеземцев. Их сгоняли в концлагеря в Уре, где смертность достигала 20%, а потом распределяли по бригадам.

К сожалению, почти все обнаруженные документы касаются госхозов и работавших в них мужиков и баб. О жизни остальных подданных III династии Ура известно мало. Крупным начальникам давали приусадебные участки под собственное хозяйство, но большинство полностью зависело от зарплаты — пайка из государственных складов. Повышенный паёк получали квалифицированные ремесленники, воины, жрецы, многочисленные писари, надзиратели и контролёры. Неплохо жили работники идеологического сектора — составители законов, инструкций, учебников. Их усилиями провинциальные боги были сведены в единый пантеон, а прошлое Междуречья, наполненное междоусобицами, предстало как вечное, единое царство, где менялись только цари и династии.

Сельские общины превратились, по существу, в колхозы, им устанавливали планы заготовок и поставок продукции, а месяц в году каждый общинник был обязан отработать в госхозе наравне с мужиками за тот же нищенский паёк. В остальное время паёк общинника был втрое больше мужичьего, но его, видимо, часто не хватало, особенно многодетным; а может, и выдавали его не регулярно. Поэтому сельчане нанимались в госхозы на сезонные работы. Люди, залезшие в долги, продавали в рабство детей, жён и самих себя. Рабов было много, стоили они недорого: мужчина — 9—10 сиклей серебра, женщина — в 2—3 раза дешевле. (Сикль, или шекель, — примерно 8,5 грамма.) Правда, уроженцев Шумера и Аккада, попавших в рабство, запрещалось продавать за пределы государства.



Бронзовая статуэтка Ур-Намму (33,7×13,3 см). Её нашли среди прочих вещей в ларце Ур-Намму, обнаруженном совместной экспедицией Института Востока и Американских школ востоковедения (США) в основании храма Инанны в Ниппуре. Университет Чикаго.

Словом, как всегда и всюду, одни жили получше, другие — похуже, а большинство — сносно. Люди, привыкшие к неволе, воспринимают её как норму, если не имеют примеров иной жизни. Обитатели Междуречья наверняка были довольны спокойствием, установившимся после долгой смуты. Впервые люди могли селиться где угодно, а не только под защитой городских стен. И если бы мы могли опросить их: «Устраивает ли вас ваша жизнь?», — то ответы большинства, скорее всего, уложились бы по смыслу в одностишие Владимира Вишневецкого: «Да всё нормально, если не считать...»

Но попытки обобщить всё и вся никогда добром не кончались. Да и абсолютная монархия — вещь хрупкая. Авторитет царя держится на том, что подданные, не способные сопротивляться его произволу, начинают считать его великим государем, а себя, по совсем уж забавной логике, — великим народом. Однако когда жить становится совсем невмоготу, у людей возникают сомнения в божественной природе власти, и тогда держава быстро рушится.

Империя III династии Ура продержалась на два десятилетия дольше СССР, хотя разваливаться начала уже при сыновьях Шульги. От неё откальвались провинции. И даже стена, построенная на границе западных пустынь, не могла защитить от вторжения аморейских племён. Кочевники грабили сельчан, перерезали дороги, пасли овец на ячменных полях, вынуждая шумеров и аккадцев прятаться за стенами городов. Склады опустели, толпы голод-



Стела из чёрного диорита, на которой клинописью сделана запись законов Хаммурапи. Около 1175 года до Р. Х. эламский царь Шутрук-Наххунте, разорив Вавилон, вывез эту стелу в эламскую столицу Сузы, находившуюся на территории современной иранской провинции Хузестан. Там её нашла французская археологическая экспедиция Жака де Моргана при раскопках 1901—1902 годов. Париж. Лувр.

ных людей растаскивали то, что не успели утащить захватчики. В этой обстановке крупный чиновник центрального аппарата Ишби-Эрра, застрявший около 2017 года, говоря нынешним языком, в «служебной командировке» в городке Исин, объявил себя «царём Шумера и Аккада». Согласно «царским спискам» из города Ниппура, Ишби-Эрра правил 33 года; государство же его просуществовало более двух веков. Развалины Исина уцелели до наших дней; их разграбили «охотники за древностями» во время войны в Ираке в прошлом десятилетии.

Ещё при III династии Ура (или вскоре после её падения) некоторые аморейские племена Междуречья ушли за Евфрат и разбрелись по Сирийской степи, Заиорданью и Ханаану. Их стали называть *ибри* — «перешедшие реку». Некоторые исследователи (например, В. Сафронов и Н. Николаева, авторы книги «История Древнего Востока в Ветхом Завете») отождествляют *ибри* с *хапиру* — ближневосточным аналогом казаков. Однако выдающийся российский востоковед И. М. Дьяконов отмечал, что хапиру, в отличие от ибри, по национальности не принадлежали к амореям, а по образу жизни не являлись кочевниками.

В числе ибри был род старейшины Авраама, вышедший из Ура. Этот мелкий факт канул бы в Лету подобно тысячам и тысячам других, если бы спустя несколько веков потомки Авраама не превратились в еврейский народ, не ввели бы единобожие и не создали Библию, которую у них заимствовали христиане.

С падением III династии Ура на историческую арену выходят две местности, которым суждено было стать символами древних цивилизаций Междуречья. Сейчас мало кто помнит такие знаменитые города, как Лагаш, Киш, Урук или Ниппур. А вот Ассирия и Вавилон всё ещё на слуху.

Семитский Ашшур, давший название Ассирии, находился в среднем течении Тигра. Этот небольшой городок играл ключевую роль в торговле Междуречья с Малой Азией. Через него, далее через Сирийскую степь и горы Тавра на запад вели рабов, скот, везли на ослах шерсть, ремесленные изделия, а обратно — металлы и стройматериалы. На рубеже XIX—XVIII веков до Р. Х. вождь аморейского племени ханейцев Шамши-Адад сделал Ашшур



столицей своего могучего, но недолговременного царства. По смерти Шамши-Адада его держава распалась, Ашшур лишился столичного статуса, однако остался важнейшим экономическим центром.

Придворный политолог из царства Мари так описывал ситуацию, сложившуюся по смерти Шамши-Адада: «Нет царя, который был бы силён сам по себе. За Хаммурапи, царём Вавилона, идут 10—15 царей, за Рим-Сином, правителем Ларсы, — столько же, за Ибалпизлем, правителем Эшнунны, — столько же, за Амутпизлем, правителем Катны, — столько же, за Ярим-Лимом, правителем Ямхада, идут 20 царей».

Город, который мы именуем Вавилоном, по-шумерски назывался Ка-Дингирра, а по-аккадски Баб-Или; и то и другое означало «Врата Бога». Вавилонский правитель Хаммурапи сперва подчинялся Шамши-Ададу, а потом вступил с ним в борьбу. Меняя союзников, он поочерёдно разгромил конкурентов и стал властелином всего Нижнего Междуречья. Именно с тех пор оно именуется Вавилонией.

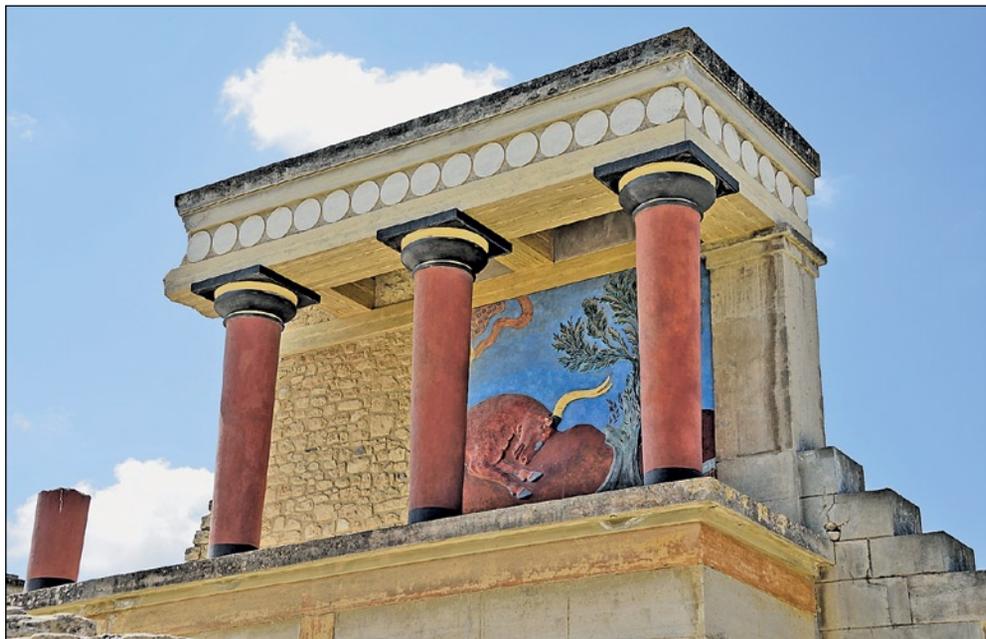
Уже при ближайших преемниках Хаммурапи часть вавилонской территории захватили племена касситов, спустившиеся с Иранского нагорья. Окончательно же похоронили Вавилонское царство индоевропейцы-хетты (несли). Придя с Балкан на север Малой Азии, они оказались в зоне деятельности ашшурских и аморейских

Археологические раскопки на месте древнего Ура, в Телль-эль-Мукайяре, близ города Насрия (Ирак).

купцов. В хеттском Канише (Несе) ашшурцы создали товарищество на паях — с бухгалтерским учётом, кредитом, векселями и сетью факторий по всей Малой Азии, информировавших центральную контору о состоянии дорог, наличии разбойников и таможен, о размерах пошлин и т.д.

Хеттская элита пользовалась ашшурской клинописью и даже говорила на ашшурском диалекте аккадского языка. Видимо, не всем хеттам это нравилось. Когда около 1680 года Лапарнас I основал новую царскую династию, государственным языком стал хеттский, а из Северной Сирии был заимствован другой вариант клинописи.

Крупные феодалы-хетты чувствовали себя почти самостоятельными государями (как в Европе раннего Средневековья). Отсюда — постоянные усобицы, раздиравшие Хеттское царство. Правда, в периоды, когда царская власть усиливалась, хеттское войско становилось грозной силой — не в последнюю очередь благодаря модернизированной колеснице. Ось в ней находилась не сзади, а посередине, поэтому помимо возницы и стрелка в ней помещался ещё щитоносец. Это давало важное преимущество в бою. Около 1595 года хеттский



царь Мурсилис I захватил и разрушил Вавилон, свергнув последнего царя из династии Хаммурапи.

ЕГИПТЯНЕ И ИХ УЧЕНИКИ

Пока в Междуречье возникали и рушились империи, Египет пребывал в состоянии распада. Относящиеся к этой эпохе «Речения Ипусера» дают самое раннее в мировой истории описание социальных потрясений: «Воистину, лица свирепы... Лучшая земля в руках бандитов... Человек идёт пахать, не расставаясь со щитом... Воды Нила орошают поля, но никто не пашет... Все говорят: "Мы не понимаем, что происходит в стране!"... Чернь обзавелась драгоценностями, босяки разбогатели... Сердца людей жестоки, мор по всей стране, кровь повсюду... Трупы плывут по Нилу, река превратилась в гробницу... В городах раздаются призывы "Бей начальство!"... Ворота, колонны и стены сожжены, лишь царский дворец ещё стоит... Юг не платит податей из-за смуты, нет зерна, плодов, угля, изделий ремесленников... Всюду хозяйничают азиаты, египтяне стали чужими в своей стране... Не прекращается шум в годы шума...»

И тем не менее держава фараонов во многом оставалась образцом для подражания.

В начале II тысячелетия неожиданный рывок совершают обитатели Кри-

та — большого гористого острова в 100 км к югу от материковой Греции. До этого здесь не было никаких признаков городской жизни. И вдруг на коротком отрезке времени после 1950 года до Р.Х. в Кноссе, Малии, Фесте возникают дворцовые комплексы в несколько этажей, с водопроводом, канализацией, ванными и бассейнами — подобие того дворца, что существовал ещё в IV тысячелетии в малоазиатском Бейджесултане. Скороспелую критскую цивилизацию принято называть минойской по имени царя Миноса. (Из недавних работ на русском языке ей посвящён труд Ю. В. Андреева «От Евразии к Европе. Крит и Эгейский мир в эпоху бронзы и раннего железа».) Согласно греческим преданиям, Минос — сын Зевса и финикийской принцессы Европы, которую Зевс, превратившись в белого быка, похитил и утащил на Крит. Язык минойцев и в самом деле напоминал финикийский, однако в их культуре и религии находят следы влияния Ханаана (Палестины), Сардинии и пеласгов, которые, как и несли, жили на Балканах до прихода греков. Формы же хозяйственной жизни критяне явно заимствовали из Египта, с которым активно торговали.

Минойская цивилизация была многоликой (как, впрочем, почти любая другая).

◀ *Первый дворец-храм в Кноссе — главном городе острова Крит (Греция) во времена минойской цивилизации — был построен в начале II тысячелетия до н. э. Около 1700 года до н. э. его постигло разрушительное землетрясение, дворец пришлось строить заново, но и он со временем пришёл в упадок.*

На фото: фрагменты Кносского дворца, воссозданного из руин английским археологом Артуром Эвансом в 1920—1930-е годы.

Одни восхищаются «лучезарным» характером её дворцовых фресок, изображающих красоток с открытой грудью и атлетические игры, в которых женщины участвуют наравне с мужчинами. Другие анализируют сохранившиеся глиняные таблички, из которых следует, что в хозяйстве Кносского дворца трудились за скудный паёк такие же рабочие отряды, как в Египте и Междуречье. Причём отряды эти были по преимуществу женские, и рядом с матерями в них работали малолетние дети.

Миносу, как гласят греческие предания, служил великий мастер Дедал, построивший знаменитый Лабиринт. Греков-ахейцев, заселивших юг Балканского полуострова, Минос заставил платить дань юношами и девушками, которых якобы скармливали жуткому чудовищу Минотавр, жившему в Лабиринте. Данные археологии подтверждают, что ахейцы не только подчинялись минойцам, но и подражали им, так же как сами минойцы подражали египтянам. Правда, дворцы в Микенах,

Пилосе и Тиринфе, в отличие от критских, были окружены мощными стенами, но их тоже обслуживали женские рабочие отряды, а остальное население поставляло в дворцовые хозяйства скот, зерно и лён. Подобно фараонам и царям III династии Ура, ахейские князьки монополизировали основные ремёсла и строго контролировали расход сырья и продукции. Новая цивилизация, возникавшая на развалинах «Старой Европы», кроилась по египетским и месопотамским лекалам.

Египет в конце концов вновь объединился под властью нома Уасет, который греки называли Фивами. Но затем восстания возобновились, страна снова распалась, и снова был «шум в годы шума». А около 1700 года через Суэцкий перешеек в нильскую Дельту вторглись аморейские племена кочевников-скотоводов, которых египтяне называли «цари-пастухи». До нас это название дошло в греческом произношении — *гиксосы*. Вероятно, в их племенной союз входили потомки Авраама, сохранившие название *ибри* (отсюда еврей). Сами они называли себя *народом Израилевым* в честь Иакова, внука Авраама: по преданию, Иаков во сне боролся

Копия настенной фрески «Игра с быком» в Кносском дворце (оригинал, датируемый 1600—1450 годами до н. э., находится в Археологическом музее г. Ираклион, столицы острова Крит).



Фото Виталия Пирожкова (2).



Главный (западный) вход в священный комплекс Амона-Ра в Карнаке (Луксор, Египет) охраняют бараноголовые сфинксы. Этому храму около 4000 лет. В те времена на месте современного Луксора располагалось небольшое селение Уасет, которое было частью древних Фив.

с богом Яхве, за что заслужил прозвище *Йисра'Эль* — «Богоборец». Израильтяне осели в богатой египетской земле Гесем, примыкающей к Синайскому полуострову. Историю библейского Иосифа, сына Иакова, ставшего египетским министром, относят к концу XVII века — времени правления гиксосского фараона Апопи II.

Борьбу с захватчиками снова возглавили правители Фив. Один из них, по имени Яхмос, около 1550 года изгнал захватчиков и основал XVIII династию, которую вкуче с XIX и XX династиями именуют Новым царством. Всё неегипетское теперь третиновалось. Под раздачу попали и евреи, которые при новой династии, пользуясь выражением эпохи ГУЛАГа, «доходили на общих» (заключённые ГУЛАГа «доходили» до полного истощения на так называемых «общих» работах, главным образом, на лесоповале). Согласно библейским преданиям, пребывание евреев в египетском рабстве продолжалось 210 лет.

При XVIII династии Египет достиг наибольшего могущества. На юге граница отодвинулась до четвёртых порогов Нила

(в современном Судане), на северо-востоке были подчинены Синайский полуостров, земли нынешних Израиля и Ливана, часть Сирии и Иордании. В экономике по-прежнему действовала планово-административная система. Деньги были не в ходу. Зарплату и премии выдавали продуктами, тканями и маслом от загара, без которого трудно было выносить палящее солнце. То, чего не оказалось в пайке: лук, чеснок, рыбу, финики, мыло и т. п., — выменивали на базаре.

В нашей стране востоковеды по традиции, идущей от сталинских времён, уделяли внимание почти исключительно социально-экономическим отношениям, особенно формам рабовладения. На этом фоне выделяются работы замечательного учёного Е. С. Богословского, умершего в 1990 году в возрасте 49 лет. Его монография «Древнеегипетские мастера» и статья «Повседневная жизнь в Древнем Египте» позволяют наглядно представить быт простых людей эпохи Нового царства.

Строить гигантские пирамиды фараоны перестали ещё за тысячу лет до Нового

Египетские обелиски, обычно устанавливаемые парами перед священными храмовыми комплексами, были посвящены культуре Солнца. Их изготавливали из единой каменной плиты, чаще гранитной или базальтовой, и устанавливали на тяжёлую базу. Гладко отполированные стороны обелиска украшали надписями, восхваляющими правителя, в честь которого создан монумент. На фото: обелиск фараона Тутмоса I (правил в 1504—1492 годы до н. э.) во дворе храма Амона-Ра в Карнаке.

царства, и жизнь среднего египтянина при XVIII династии была не тяжелее, чем большинства людей во все эпохи. Неквалифицированным работягам и сельским труженикам приходилось несладко: у них был один выходной в десятидневку и жёсткие нормы выработки, за невыполнение которых наказывали палками. Зато количество «писцов», то есть всевозможных учётчиков, заведующих и контролёров, свободных от тяжкого физического труда, доходило до 20% населения. Квалифицированные «мастера» работали с 8 утра до полудня и потом, когда жара шла на спад, с 16 до 20 часов, при большом количестве выходных и праздников. В объяснительных по поводу прогулов они писали: «строил дом», «не работал, потому что дрался с женой», «варил пиво». Вроде всё, как у нас, но с египетской спецификой.

Мы строим дома, чтобы сохранять тепло, а египтянину дом был нужен, чтобы удерживать прохладу.

Если мужчина переспал с женщиной, он должен был на ней жениться; удачный выбор удавалось сделать не всем.

Что касается пива, то это был любимый напиток египтян. Виноградное и гранатовое вино пили в основном по праздникам, пиво же употребляли ежедневно и мужчины и женщины, нередко напиваясь до беспамьятства. Его и сами варили, и засиживались подолгу в пивбарах в компании приятелей или подруг.

Египтяне любили играть в шашки, в разновидность «камень — ножницы — бумага» и в другие игры, в которых можно проявить эмоции. Очень любили танцы и хоровое пение. И если мужчины пели под аккомпанемент, то женские голоса, как считалось, звучали красиво и без музыки. Сохранился текст одной такой песенки:



*Арфист Анефа советует:
Прочитания никого не спасают
от могилы.
Поэтому радуйся прекрасному
дню
И не изнуряй себя.*

Словом, «don't worry, be happy»
(«не парься, будь счастлив»).



Итак, в середине II тысячелетия цивилизации, сложившиеся в долинах Нила, Тигра и Евфрата переживали эпоху расцвета. Их соседи — Мinoйская держава, города-государства Финикии, Малой Азии и Греции — шли по их стопам. Однако в дальнейшем и Египет и Междуречье постепенно утрачивают культурное первенство. Они ещё долго сохраняют военное могущество, но их развитие как будто замедляется. Из примера для подражания они медленно, но верно превращаются в объект влияния более успешных народов...

(Продолжение следует.)

ИСПЫТАНИЯ НА МОДЕЛЯХ

Требования к технике постоянно растут. В таких условиях проведение расширенных комплексных испытаний опытных образцов зачастую становится невозможным. Создание физического опытного образца и его испытания могут оказаться более продолжительными, чем проектирование и выпуск серийного изделия.

В лаборатории вычислительной математики Брянского государственного технического университета создан программный комплекс «Универсальный механизм» (УМ), предназначенный для моделирования динамики и кинематики плоских и пространственных механических систем.

Программный комплекс позволяет моделировать динамику станков, автомобилей, железнодорожных экипажей, кабелей, металлургического оборудования, космических конструкций, электромеханических систем, роботов, манипуляторов, бытовой техники... да, собственно, всего, что движется по более или менее понятным законам.

УМ состоит из ядра, включающего основные составляющие модели, и дополнительных модулей, расширяющих его функциональность: автомобильный, железнодорожный и др. Например, автомобильный модуль включает три модели сил, возникаю-

щих между шиной и дорогой при движении автомобиля. Модель учитывает даже такие параметры, как свойства цементобетона на жёстком основании или свойства асфальта с учётом его состояния. Кроме того, модуль содержит математическую модель поведения водителя и набор типовых манёвров для оценки динамических свойств автомобиля: разгон и торможение на прямой, смена полосы движения, торможение в повороте, сброс газа в повороте, рывок руля. Анализ динамики машины при помощи набора таких тестов даёт достаточно полную картину динамических свойств автомобиля.

ПОЛУПРОВОДНИКИ ВМЕСТО ЛАМП

Яркие, экономичные и экологически безопасные светодиодные источники света всё активнее вытесняют традиционные лампы. Смоленский инженерный центр «Электролуч» разработал и начал производство защищённых диодных светильников, предназначенных для применения в шахтах с

повышенной опасностью, обусловленной наличием рудничного газа, а также в других взрывоопасных условиях. Кроме того, под светодиодные источники там же были адаптированы сигнальные огни взлётно-посадочных полос и вертолётных площадок, осветительные устройства самих летательных аппаратов и многие другие промышленные источники света.

10 ЛЕТ БЕЗ ПРАВА ЗАМЕНЫ

В МГТУ им. Н. Э. Баумана разработаны, а на одном из нижегородских предприятий выпускаются оригинальные металлические фильтры для очистки газов и жидкостей от твёрдых примесей, разделение жидкой и газовой фаз. Материал можно применять также и в теплозащитных конструкциях.

Исходным материалом для фильтров служит сетка, сотканная из нержавеющей стальной проволоки. Сетку определённым образом укладывают и подвергают горячей прокатке в вакууме. Получающийся пористый «пирог» обладает заранее известными свойствами по проницаемости и удерживающей способности и, самое главное, имеет прочность, близкую к прочности монолитного металла, и высокую коррозионную стойкость.



Заготовки, вырезанные из полученных пластин с помощью лазера, формуют и сваривают также лазером. Использование лазерных технологий гарантирует отсутствие выгорания легирующих элементов из зоны сварки, и в результате изделия получаются весьма стойкими и надёжными. Достаточно сказать, что фильтры, изготовленные по такой технологии, устанавливают в топливные баки космических аппаратов, автономно работающих на орбите до десяти лет и более.

«ТАЙФУН» С УРАЛА

Новое семейство многофункциональных автомобилей «Тайфун-У» готовится к выпуску на УралАЗе. В производственной гамме завода машины дополнят выпускаемые уже несколько десятков лет полноприводные грузовики на классическом шасси. Новое семейство создано для решения разнообразных задач. Поэтому ещё при их конструировании была заложена возможность легко устанавливать различные кузова и спецоборудование. Да и само шасси построено по модульному принципу, благодаря чему машины с двумя и тремя осями максимально унифицированы как по узлам, так и по элементам защиты.

Все оси «Тайфуна-У» ведущие с блокируемыми дифференциалами и возможностью изменять давление в шинах на ходу. Но, в отличие от предшественников, машина оснащена автоматической коробкой передач и независимой подвеской на поперечных рычагах с гидропневматическими



упругими элементами. Такое решение даёт регулируемый дорожный просвет и переменную жёсткость подвески в зависимости от загрузки и дорожных условий, положительно влияет на управляемость и устойчивость на высоких скоростях.

Следует отметить, что новый автомобиль может представить большой интерес и для гражданских, и для военных автохозяйств.

В качестве двигателя для машин семейства «Тайфун-У» выбран шестицилиндровый рядный дизель с турбонаддувом ЯМЗ-536 объёмом 6,65 л, разработанный Ярославским моторным заводом в содружестве с компанией AVL. В зависимости от степени форсирования этот мотор выдаёт от 240 до 450 л. с., что позволяет

сохранять динамические и скоростные качества даже на самых тяжёлых, максимально защищённых шести-колёсных машинах. Кстати, этот двигатель, оснащённый интеркулером (устройством охлаждения воздуха, подаваемого турбонагнетателем), а также системой подачи топлива common rail с общей рампой и соответствующий современным экологическим требованиям, подходит не только для «Уралов». Планируется, что моторы ЯМЗ-536 будут поставляться и на другие российские заводы, выпускающие тяжёлые грузовики, дорожную технику и даже речные суда. И машина и двигатель для неё экспонировались на прошедшем в августе в подмосковном Жуковском форуме «Технологии в машиностроении-2014».

КАК СПАСТИ ТРИНАДЦАТУЮ?

Тринадцатая — героиня сериала «Доктор Хаус» — знала, что может быть больна болезнью Хантингтона, поскольку от этой болезни умерла её мать. Она долгое время не хотела делать анализы, потому что заболевание всё ещё не излечимо и знание диагноза не сделает жизнь лучше. Но новые исследования в этой области дают надежду, что в скором времени развитие болезни Хантингтона можно будет остановить на ранней стадии.

Изучение нарушенной синаптической передачи при болезни Хантингтона стало темой исследования, в котором принимала участие автор статьи. Исследование было проведено в Лаборатории молекулярной нейродегенерации Санкт-Петербургского политехнического университета (заведующий лабораторией профессор Илья Борисович Безprozванный) под руководством кандидата биологических наук Дмитрия Николаевича Артамонова.

Виктория КОРЖОВА.

С увеличением средней продолжительности жизни всё больше людей страдают от нейродегенеративных заболеваний, проявляющихся в пожилом возрасте, — таких как болезнь Альцгеймера и болезнь Паркинсона. К сожалению, годы исследований пока не привели ни к открытию причин их развития, ни к возможной терапии. Почти ничего не известно о факторах, приводящих к болезни. Изучать эти заболевания на лабораторных животных не удаётся — ни «Альцгеймером», ни «Паркинсоном» мыши и крысы не болеют, а вызывать эти заболевания искусственно биологи пока не научились. Поэтому исследователи сосредоточили усилия на другом заболевании нервной системы — болезни Хантингтона. С болезнью Альцгеймера и болезнью Паркинсона её объединяет ряд схожих черт: гибель нейронов центральной нервной системы, накопление амилоидоподобных агрегатов белков, когнитивные и двигательные нарушения у больных. Но болезнь Хантингтона — заболевание генетическое, и уже известно, какая мутация его вызывает. Это даёт возмож-

ность создавать точные генетические модели и исследовать их на животных.

Болезнь Хантингтона (в медицинской литературе на русском языке встречается также название болезнь Гентингтона) — наследственное заболевание нервной системы, которое поражает примерно одного из 10 тысяч человек. Впервые её описал американский врач Джордж Хантингтон (George Huntington) в 1872 году, и с тех пор недуг носит его имя, однако клинические симптомы болезни были известны ещё в XVI веке под названием «хорея» (от лат. *choreus* — танец). К признакам хорей относили непроизвольные, нескоординированные быстрые движения, похожие на судороги. Именно так описывают моторные нарушения, характерные для болезни Хантингтона, и современные медики. Болезнь может длиться два десятка лет, но исход неизменно один и тот же: больной теряет способность самостоятельно передвигаться, говорить, а затем и мыслить. Как правило, симптомы проявляются в возрасте от 30 до 50 лет, хотя у 5—10% пациентов отмечается появление симптомов в возрасте до 20 лет.

Болезнь Хантингтона вызывает мутация в одном-единственном гене. При этой мутации в гене белка хантингина появляются лишние копии нуклеотидного триплета CAG, кодирующего аминокислоту глутамин. И чем больше копий CAG появится, тем раньше начинается развитие болезни. В норме у человека встре-

Синапс — место контакта между нейронами. Из синаптических пузырьков одного нейрона в синаптическую щель выделяются специальные химические вещества (нейромедиаторы), которые действуют на рецепторы другого нейрона.

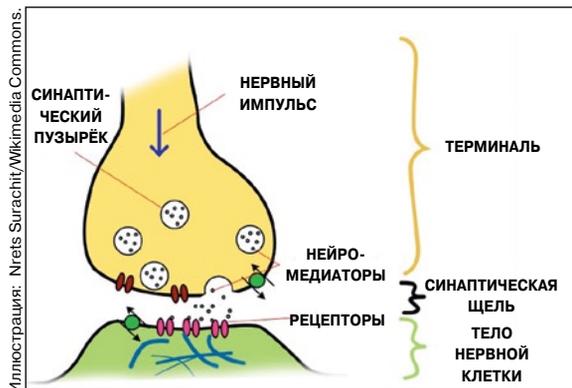


Иллюстрация: Nrets Surachit/Wikimedia Commons.

чается от 10 до 35 повторов, а у пациентов с болезнью Хантингтона число повторов может быть от 36 до 121. Генетическая диагностика болезни Хантингтона в настоящее время не представляет проблемы; возможны даже пренатальная диагностика и проверка эмбрионов перед имплантацией при ЭКО, так что и уносителей мутантного гена могут быть здоровые дети.

Присутствие в клетке мутантного гена и соответственно изменённого (мутантного) белка может привести к развитию патологии двумя путями: потеря функции (loss of function) или приобретение функции (gain of function). В первом случае мутантный белок не может выполнять ту же функцию, что белок нормальный, и это приводит к нарушению клеточных процессов. Во втором случае мутантный белок мешает нормальной жизнедеятельности клетки, начиная выполнять какую-то «лишнюю функцию». Чтобы разобраться, что происходит при болезни Хантингтона, генетики интенсивно изучают как функцию нормального белка хантингтина, так и поведение его мутантной формы.

Если верна гипотеза о приобретении функции, особое внимание стоит обратить на поведение мутантной формы хантингтина. Оказалось, что мутантный белок формирует агрегаты, характерные для развития болезни как у людей, так и у модельных животных. Сначала агрегаты были описаны только в ядре, однако затем их выявили также в цитоплазме и отростках нейронов. В последние годы многие исследователи склоняются к тому, что образование агрегатов несёт, скорее, протективную функцию, а основная патогенная форма мутантного хантингтина — мономерный растворимый белок.

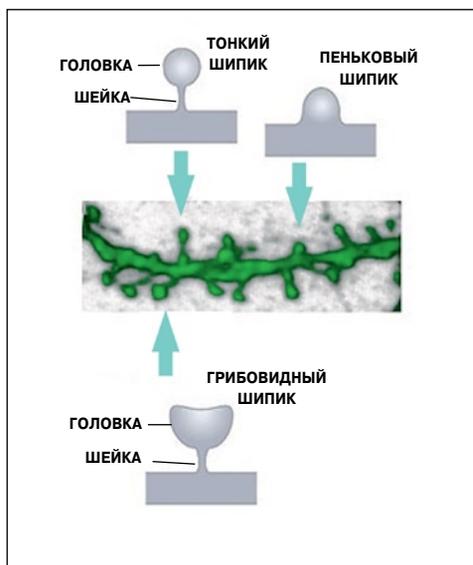
При болезни Хантингтона поражается специфическая область головного мозга, называемая стриатумом. Стриатум — часть важного нейронного пути — экстрапирамидной системы, которая участвует в управлении движением и поддержании мышечного тонуса. Гибель нейронов стриатума при болезни Хантингтона приводит к разрушению экстрапирамидной системы, что связано с потерей контроля над движениями у больного человека. Но когда возникают первые патологические симптомы (тремор, нарушение координации), головной мозг человека ещё не повреждён: нейроны погибают только че-



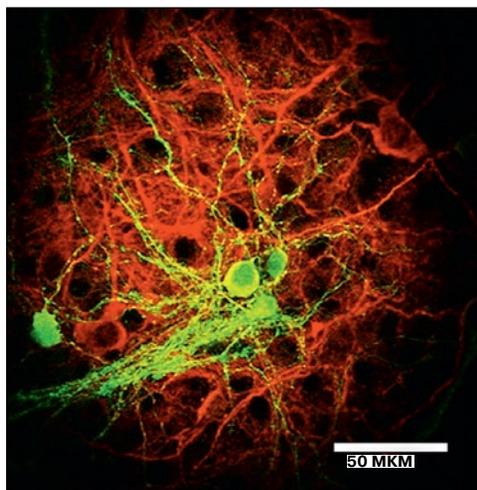
Оливия Уайльд в сериале «Доктор Хаус» играет роль Рели Хадли, ученицы доктора Хауса. Своих практикантов доктор называл по номерам.

рез несколько лет после начала заболевания. То есть болезнь начинается, когда что-то меняется в работе самих нейронов или в синаптической передаче.

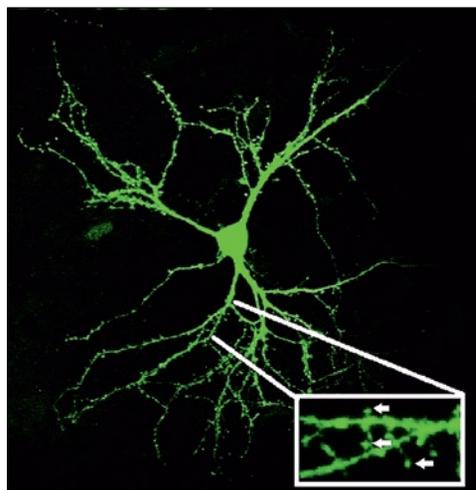
Синапс, или синаптическое окончание, — это место контакта двух нейронов. При возбуждении одного нейрона его синапти-



Шипики — небольшие выросты на поверхности нейрональных отростков дендритов. Выделяют три морфологических типа шипиков — тонкие, пеньковые и грибовидные.



На микрофотографии представлена нейрональная культура из нейронов коры и стриатума. С помощью специфических антител нейроны коры окрашены в красный цвет, а нейроны стриатума — в жёлто-зелёный.

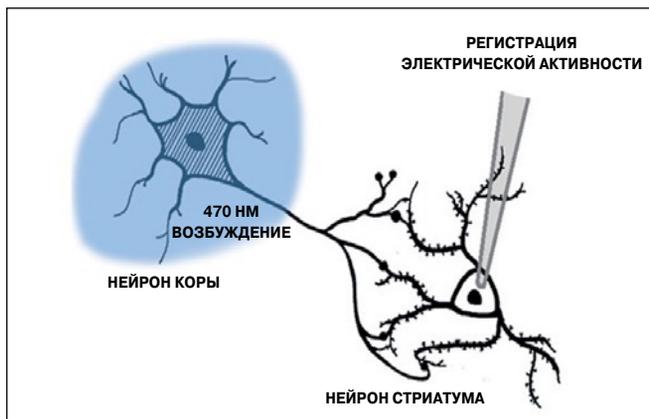


Дендритные шипики на поверхности стриатного нейрона. На увеличенном изображении они отмечены стрелками.

ческое окончание выделяет в синаптическую щель медиатор — химическое вещество, которое оказывает своё возбуждающее или тормозящее воздействие на синаптическое окончание второго нейрона. Таким образом, синапсы связывают нейроны между собой, обеспечивая нормальное функционирование нейронных сетей и всей нервной системы. Если какая-то из систем головного мозга перестаёт функционировать, причина может крыться либо в нарушении работы отдельных нейронов, либо в нарушении связи между ними, то есть в нарушении синаптической передачи.

Накопившиеся за последние годы результаты исследований заставляют многих учёных склоняться к мысли, что именно нарушение нормальной работы системы нейрональной связи, синапсов и синаптической передачи приводит к ранним нарушениям в работе экстрапирамидной системы. Оказалось, что в нейронах с мутациями в гене, кодирующем белок хантингтин, наблюдается целый ряд патологических изменений. В таких мутантных клетках нарушаются формирование и обновление запаса везикул (пузырьков с медиатором), изменяется внутриклеточная концентрация кальция, который необходим

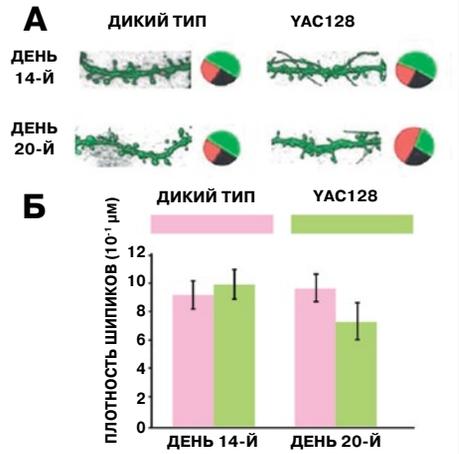
ОПТОГЕНЕТИКА ИССЛЕДУЕТ НЕЙРОНЫ



Оптогенетика — метод, объединяющий подходы генетики и оптики для тонкого контроля электрической активности электровозбудимых клеток (нейронов и мышечных

Схема эксперимента при совместном применении оптогенетики и электрофизиологической регистрации. Нейрон коры активируется при освещении синим светом, а на контактирующем с ним нейроне стриатума регистрируется ответная активность с помощью стеклянной пипетки с электродом.

На микрофотографиях (А) показаны участки дендритов нейронов на 14-й и 20-й день культивирования. Относительное количество шипиков разных типов отмечено на круговой диаграмме: зелёный — грибовидные шипики, красный — пеньковые шипики, чёрный — тонкие шипики. На 20-й день культивирования на поверхности нейронов YAC128 снижается доля грибовидных шипиков и возрастает доля пеньковых. На гистограммах (Б) представлена плотность дендритных шипиков (среднее количество шипиков на участке дендрита длиной 10 мкм) на нейронах дикого типа и YAC128. Иллюстрации из статьи Артамонова Д. Н., Коржовой В. В. и др. Нарушения синаптической передачи при болезни Хантингтона на кортикостриатной модели культуры нейронов. Биологические мембраны 30, 1—13 (2013).



для нормального высвобождения медиатора в синаптическую щель, снижается количество необходимых для функционирования синапса белков и т. п. Всё это приводит к снижению выброса медиатора в синаптическую щель, а если медиатора недостаточно, то нейроны начинают хуже «слышать» друг друга и команды, посылаемые корой головного мозга, не будут выполняться по всей строгости.

В ходе экспериментальной работы перед нами стояло два важных вопроса. Может ли неправильная работа нейронов стриатума на ранней стадии болезни быть вызвана тем, что они «не слышат» команды нейронов коры? И может ли ослабление синаптической связи приводить к необратимым изменениям в нейронах стриатума и вести к их гибели?

Изучать синаптическую передачу можно различными способами. Например, это

можно делать, проникнув в нейронную цепочку с помощью методов электрофизиологии. Нейрон проявляет свою активность с помощью электрического тока, который можно измерить. Если экспериментатор возьмёт цепочку из двух нейронов и, активировав один нейрон, зарегистрирует электрическую активность другого, он сможет выяснить, насколько хорошо проходит сигнал. Иной способ изучать функционирование синаптической передачи — исследовать морфологию нейрона. Дело в том, что многие нейроны (в том числе нейроны коры и стриатума) имеют особые выросты мембраны — шипики, которые нужны им именно для образования синапсов. Чем более активно нейрон «общается» со своими соседями, тем больше на его поверхности шипиков. Взяв на вооружение эти два под-

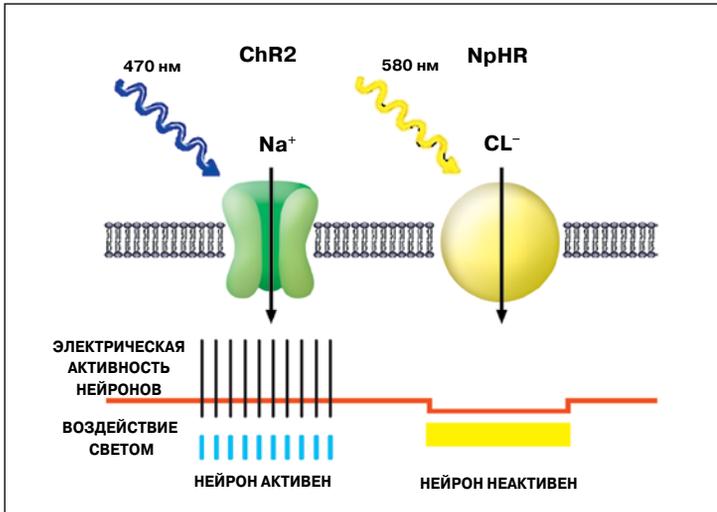
● ПОДРОБНОСТИ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

волокон). Для этого в изучаемые клетки вводят гены специальных светочувствительных белков — микробных опсинов, которые служат ионными каналами или насосами. Первая работа, показавшая возможность управлять электрической активностью нейронов при использовании опсина, была опубликована в 2005 году. Затем появился ещё ряд экспериментальных работ, позволивших усовершенствовать эту методику и доказать её применимость

в различных экспериментальных условиях.

За последние годы открыто множество опсинов, из которых наибольшее применение в оптогенетике нашли галородопсины и каналородопсины. В плазматической мембране с геном опсина появляются светочувствительные ионные каналы, а сам нейрон приобретает чувствительность к свету. При действии синего света открывается пора каналородопсина (максимум поглощения — 470 нм), через которую

внутри клетки устремляются положительно заряженные ионы, обеспечивая деполяризацию мембраны нейрона и генерацию потенциалов действия. При действии жёлтого света активируется галородопсин (максимум поглощения — 580 нм), мембрана нейрона гиперполяризуется, вызывая торможение нейрона. Высокое временное разрешение метода оптогенетики позволяет обеспечить очень тонкую регуляцию синаптических событий.



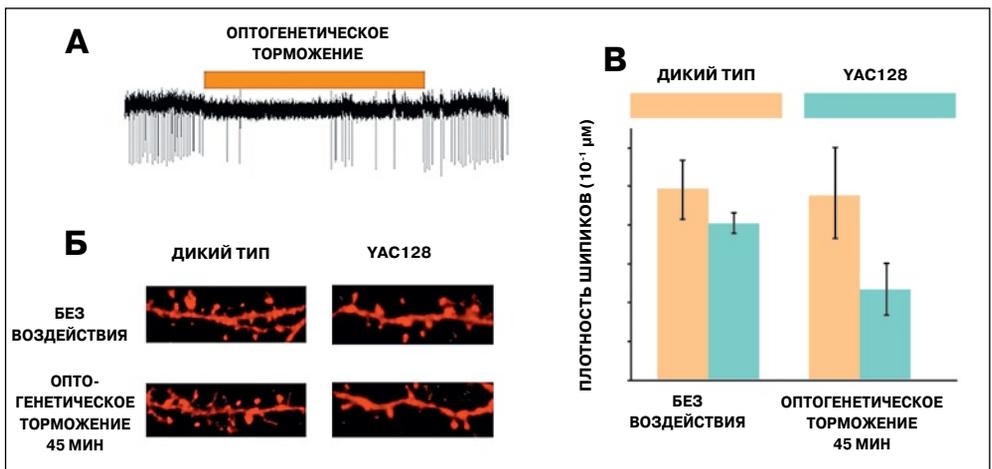
Опсины — светочувствительные белки, обеспечивающие движение ионов через клеточную мембрану и изменение активности нейронов. Каналородопсин (ChR2) вызывает деполяризацию мембраны и активацию нейрона, галородопсин (NpHR) вызывает гиперполяризацию мембраны и торможение нейрона.

хода, мы решили исследовать, как работает синаптическая передача при болезни Хантингтона.

В качестве модели для изучения болезни Хантингтона мы использовали

клеточную культуру из нейронов коры и стриатума. Для приготовления культуры незрелые нейроны из изучаемых зон мозга мышей высаживаются в чашки Петри, где они формируют полноценные нейрональные отростки и нейронные цепочки. Клетки получали от мышей дикого типа (без мутаций) и мышей линии YAC128, которые несут мутацию в гене белка хантингтина. На 14—15-й день после высаживания нейронов в чашку Петри они достигают зрелого состояния, а на 19—20-й день нейроны считаются «старыми»: в них наблюдается ряд клеточных процессов, характерных для мозга пожилых людей. Кроме того, с возрастом в нейронах мышей YAC128 происходит накопление мутантного белка хантингтина и его агрегатов, поэтому изучение нейрональной культуры на этих двух этапах даёт представление о том, что происходит в мозге пациента с болезнью Хантингтона на ранней и на поздней стадиях заболевания.

Применение метода оптогенетики позволяет подавить активность нейрона (А). При освещении нейрона жёлтым светом (оранжевая полоса) он становится неактивен — на электрофизиологической записи в этот промежуток времени почти нет спайков. Длительное подавление активности нейронов с помощью оптогенетики приводит к изменению морфологии дендритных шипиков (Б). На микрофотографиях видно уменьшение количества шипиков на дендрите нейрона YAC128. Оптогенетическое подавление активности нейронов вызывает изменение плотности дендритных шипиков (В). В культуре дикого типа количество шипиков не изменяется, а в культуре YAC128 плотность шипиков значительно снижается.



Для начала мы исследовали морфологические отличия между двумя линиями, то есть сравнили их внешний вид. Для нормальных нейронов стриатума характерно наличие большого количества шипиков, благодаря чему их называют средними шипиковыми нейронами. Именно шипики формируют большую часть синаптических контактов между нейронами стриатума и коры, и для осуществления нормальной синаптической передачи важно наличие определённого их количества. Также важно и «качество» шипиков: в современной нейробиологии их разделяют на три группы согласно размеру и форме: грибовидные, тонкие и пеньковые. При этом шипики разных типов выполняют разные функции: считается, что только грибовидные шипики формируют активные синапсы, в то время как тонкие и пеньковые контакты с другими нейронами не образуют. Таким образом, для нормального функционирования нейронной цепочки и эффективной передачи информации по ней необходимо наличие определённого количества грибовидных шипиков.

Чтобы узнать, сколько грибовидных шипиков должно быть на среднем шипиковом нейроне в норме, для контроля использовали культуру нейронов головного мозга мышей дикого типа. Оказалось, что на 14-й день культивирования (молодые нейроны) количество шипиков в культурах YAC128 и дикого типа одинаково. Но на 20-й день в «постаревшей» культуре YAC128 снижается общее количество шипиков, причём относительное количество грибовидных шипиков, которые образуют активные синапсы, уменьшается в два раза. Получается, что морфологические изменения нейронов, свидетельствующие о нарушении синаптической передачи, развиваются только к «старости» (на поздней стадии заболевания). Значит, на ранних этапах корень проблемы должен лежать в другой области.

Поэтому мы сравнили электрофизиологические характеристики нейронов мышей двух линий. Электрическую активность нейронов можно зарегистрировать с помощью специального метода, называемого пэтч-кламп. К поверхности нейрона прикладывают тонкую стеклянную пипетку, внутри которой находится электрод. Когда нейрон активируется, на его клеточной мембране изменяется напряжение и это изменение регистрируется электродом. Если взять два связанных синаптическим контактом нейрона

КАК ИЗУЧАЮТ БОЛЕЗНЬ ХАНТИНГТОНА

Модели болезни Хантингтона на животных появились более 30 лет назад. Первые модели были основаны на введении нейротоксических веществ, которые вызывали гибель нейронов. В настоящее время хорошо изучена генетическая основа заболевания, и большинство исследователей работают с трансгенными животными, среди которых не только мыши и крысы, но и беспозвоночные — мушка *Drosophila melanogaster* и червь *Caenorhabditis elegans*.

Мышиные модели болезни Хантингтона отличаются друг от друга количеством CAG-повторов и уровнем экспрессии трансгена — искусственно внесённого гена хантингтина. Так как именно от этих факторов зависит развитие болезни, разные линии мышей отличаются друг от друга скоростью развития патологий. Наиболее известны линии мышей R6/2, R6/1 и YAC128. У мышей этих линий симптомы заболевания хорошо выражены и проявляются достаточно быстро. Кроме того, у этих животных с возрастом прогрессируют когнитивные и моторные нарушения, развивается частичная потеря нейронов в стриатуме и коре.

Ещё один из способов моделирования болезни Хантингтона — клеточная культура. В самом простом случае берут культуры клеток, которые содержат в своём геноме ген хантингтина.

и, возбуждая один, регистрировать ответную электрическую активацию на другом, можно измерить эффективность передачи сигнала через синапс. Если ответная активация возникает не всегда, то, вероятно, синаптическая передача ослаблена. Этот метод может выявить нарушения работы синапса до изменений морфологии нейрона.

Активировать нейрон можно несколькими способами. Можно добавить в окружающую его жидкость химическое вещество, открывающее ионные каналы, что приводит к электрическому возбуждению нейрона. Можно стимулировать нейрон электрическим током. Но мы для своих экспериментов выбрали более тонкий инструмент воздействия на нейроны, а именно — оптогенетику. В нейроны вносятся специальные светочувствительные белки — опсины, в результате чего и сами нейроны становятся чувствительными к свету. Освещая нейроны светом определённой длины волны, можно изменять их активность. Освещение синим светом возбуждает ней-

рон, а жёлтым — вызывает торможение (то есть подавляет активность нейрона).

Электрическая активность нейронов выражается в резких скачках напряжения на клеточной мембране и появлении вследствие этого электрического тока. Эти резкие скачки называются спайками или потенциалами действия и длятся несколько миллисекунд. Мы выяснили, что, чем дольше нейрон освещается синим светом, тем больше спайков он за это время создаёт. Если освещаемый нейрон связан синаптическим контактом с другим нейроном, то на втором нейроне можно зарегистрировать ответную активность — тоже в виде отдельных спайков.

В наших экспериментах мы использовали пару молодых (14 дней) нейронов коры и стриатума, связанных синаптическим контактом. Нейрон коры активировали синим светом, а на нейроне стриатума производили регистрацию ответной активности. Оказалось, что для возникновения ответа на нейроне стриатума нужна определённая длительность освещения (порог активации). Если длительность освещения была ниже порогового значения, то спайк на нейроне стриатума возникал в ответ не на каждую вспышку света. И что самое важное: порог активации для нейронов из мозга здоровых мышей отличался от порога

активации мышей YAC128 (с мутацией в гене хантингтина). Наиболее ярко эта разница была видна при 50%-ной активации нейрона стриатума, то есть при длительности освещения, при которой спайк возникает в ответ на каждую вторую вспышку света. Порог 50%-ной активации нейрона стриатума в ответ на облучение кортикального нейрона для культуры клеток YAC 128 был примерно в два раза (точнее, в $2,3 \pm 0,8$) выше по сравнению с положительным контролем.

Получается, что мутация в белке хантингтине ведёт к ухудшению синаптической передачи уже в молодых нейронах и при этом нарушения происходят на функциональном уровне (без морфологических изменений). Может ли быть так, что именно эти функциональные нарушения в дальнейшем приводят к морфологическим изменениям, таким как исчезновение шипиков у старых нейронов стриатума?

Чтобы ответить на этот вопрос, мы снова обратились к оптогенетике, но теперь подавляли светом активность нейронов. Если наше предположение верно, то временное отсутствие активирующего воздействия коры должно привести к исчезновению шипиков на нейронах стриатума в культуре YAC128. Действительно, после эксперимента количество шипиков в положительном контроле

● ВЕСТИ ИЗ ЛАБОРАТОРИЙ

ДЛЯ ЧЕГО НУЖЕН БЕЛОК БОЛЕЗНИ ХАНТИНГТОНА

Без нормального белка хантингтина синапсы в развивающемся мозге сначала стремительно формируются, а потом столь же стремительно разрушаются.

Болезнь Хантингтона развивается из-за мутантного белка хантингтина. Мутация приводит к гибели нейронов, делает этот белок токсичным, нейроны начинают погибать, что проявляется множественным симптомом: человеку становится трудно контролировать движения, ухудшаются память и способность к концентрации, усиливаются депрессия и агрессивность.

Несколько лет назад нейробиологи из Университета Дьюка (США) обнаружили, что белок болезни Хантингтона вовлечён в процессы формирования новых си-

напсов. Вообще, до сих пор о нормальных функциях хантингтина известно лишь в самых общих чертах, поэтому исследователи воспользовались открытием и попробовали глубже изучить его влияние на развивающийся мозг. Для этого в коре мозга мышей отключали ген белка и затем смотрели, что происходит с нейронами на разных этапах развития.

На 3-й неделе от роду (что примерно соответствует двухлетнему ребёнку) у мышей в мозге случался «синаптический взрыв» — соединения между нейронами

образовывались чрезвычайно активно. Очевидно, такая реакция нейронов связана с огромным потоком зрительной и слуховой информации, которая начинает поступать в мозг животного в этом возрасте. Однако у мутантных мышей, лишённых хантингтина, формирование новых межнейронных контактов шло не в пример быстрее, чем у нормальных.

К 5-й неделе начиналось изменение синапсов: некоторые из них усиливались, некоторые ослабевали и вообще исчезали. Такое перераспределение межнейронных контактов необходимо для правильной настройки мозга — нейроны избавляются от ненужных соединений и тем самым оптимизируют потоки информации, которые через них проходят. У обычных,

осталось неизменным, но в культуре YAC128 значительно снизилось. Получается, что моделирующие болезнь Хантингтона нейроны особенно чувствительны к ослаблению активирующего воздействия нейронов коры, поэтому длительное ослабление синаптической связи между этими нейронами приводит к уменьшению количества шипиков на 20-й день культивирования.

Таким образом, мы обнаружили, что в нашей модели болезни Хантингтона наблюдается нарушение синаптической передачи, которое развивается в два этапа. На ранней стадии (молодые нейроны, на 14-й день культивирования нейронов) происходит функциональное ослабление синаптической связи, которое на более поздней стадии (старые нейроны, на 20-й день культивирования) приводит к морфологическим нарушениям синаптических контактов.

Исследование подтвердило нашу первоначальную догадку: нарушение работы стриатума при болезни Хантингтона связано, прежде всего, с нарушением синаптической передачи. Нейроны стриатума перестают «слышать» команды нейронов коры, и в результате человек начинает терять контроль над своими движениями. Но на ранней стадии заболевания эти нарушения носят функциональный характер и,

вероятно, обратимы. Если выяснить причины неправильной работы синапсов, то, возможно, удастся разработать лекарственное средство, которое поможет остановить патологические изменения, обеспечит нейронам стриатума необходимый уровень активации и, таким образом, предотвратит развитие необратимых морфологических нарушений.

Результаты работы подталкивают и к другому важному заключению: при изучении нейродегенеративных заболеваний следует обратить больше внимания на синаптическую передачу и взаимодействие нейронов. Мы знаем достаточно много о том, как влияет накопление амилоидных агрегатов при болезни Альцгеймера на жизнедеятельность клетки и какие нейроны погибают при развитии болезни Паркинсона, но это всё ещё не привело к появлению эффективной терапии. Возможная причина этих неудач в том, что мы не учитываем последствия нарушения синаптических связей. Хочется надеяться, что наши находки помогут в поисках эффективных способов лечения болезни Хантингтона и у таких как Тринадцатая из «Доктора Хауса» появится возможность прожить долгую здоровую жизнь.

Иллюстрации предоставлены автором.

немутантных, мышей этот процесс шёл как надо. А вот у животных с выключенным хантингтином деградация подверглось большинство синапсов, вне зависимости от того, насколько они нужны или не нужны мозгу.

Более того, отсутствие белка вводило клетки в стресс, что особенно было заметно в участке коры, который обменивался данными с полосатым телом. Стриатум, или полосатое тело, нужен для контроля сложных двигательных реакций и рефлексивных. При болезни Хантингтона стриатум страдает одним из первых, но с учётом новых данных мы можем сказать, что полосатое тело вообще сильно зависит от белка хантингтина и потому сильно реагирует на всё, что с ним происходит. Его отсутствие

ввергает клетки стриатума в стресс; с другой стороны, мутация в хантингтине здесь же запускает нейродегенеративные процессы.

Но ещё более любопытным оказалось следующее: когда у мышей провоцировали саму болезнь Хантингтона, то есть когда заставляли нейроны синтезировать мутантный белок, то картина с синапсами оказывалась такой же, что и в отсутствие белка: синапсы сначала сверхактивно образовывались, а потом стремительно разрушались. Получается, хантингтин нужен для поддержки синапсов. И он должен быть в нормальной, немутантной, форме (ведь, строго говоря, болезнетворные свойства у него появляются только после мутации). Результаты экспериментов авторы работы опубликовали

в *Journal of Neuroscience* в июле 2014 года.

Это не первый случай, когда у белков, вовлечённых в нейродегенеративные процессы, находят важные и полезные функции. Известно, например, что похожую работу в синапсах выполняет прионный белок PrP, без которого слабеют синаптические контакты; а насчёт предшественника бета-амилоида (белка болезни Альцгеймера) удалось выяснить, что он нужен для появления и созревания новых нейронов. Возможно, правильным образом воздействуя на такие белки, мы сможем обратить вспять разрушительные процессы в мозге, вызываемые мутантными формами этих же белков.

Кирилл СТАСЕВИЧ.



ЛЕВША В ТОМОГРАФЕ

Сотрудники Института педагогики в Берлине исследуют пластичность мозга, обучая людей писать и рисовать левой рукой. При этом за изменениями головного мозга наблюдают посредством функционального магнитно-резонансного томографа, который позволяет замечать перемены в структурах мозга и видеть, какие части

Нелегко нарисовать круг левой рукой, лёжа внутри томографа.

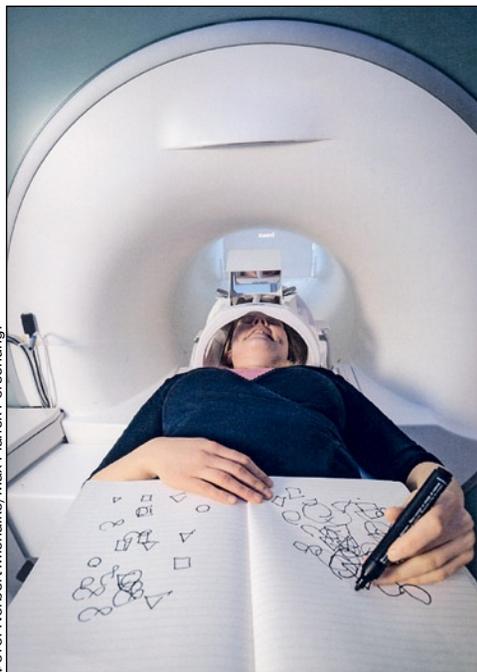


Фото: Norbert Michalke/Max Planck Forschung.

мозга при выполнении той или иной задачи получают усиленный приток крови. Собственно, томограф регистрирует сигналы от атомов водорода. А так как водород входит в состав воды, а вода есть и в крови, и в нервных волокнах, то наглядно видны изменения, происходящие в мозге во время обучения. Поскольку магнитно-резонансный томограф не облучает объект исследования ионизирующей радиацией, в нём можно подолгу лежать, тренируя свою левую руку (см. фото). Изучают людей разных возрастов — и детей, наиболее легко обучаемых новым навыкам, и взрослых, и стариков.

Любопытно, что подопытного добровольца, особенно если это ребёнок, сначала надо приучить лежать и спокойно выполнять экспериментальные задания в довольно тесной трубе под звуки гудящей и завывающей аппаратуры. Гонять для тренировок дорогостоящий и потребляющий много энергии томограф не имеет смысла, поэтому в лаборатории Института педагогики рядом с настоящим томографом стоит его точная копия с таким же звучанием, но без сложной электронной начинки.

Эксперименты показали, что в формировании тонких двигательных навыков большую роль играет префронтальная кора полушарий мозга и так называемое мозолистое тело — перемычка между полушариями, через которую они общаются между собой. По мере того как человек привыкает писать левой рукой, активность префронтальной коры затихает, но происходят изменения в двигательной коре и мозжечке.

ДВАДЦАТЬ ДВЕ ЭМОЦИИ

Со времён Аристотеля насчитывают шесть основных эмоций: радость, удивление, печаль, гнев, страх и отвращение. В своё время Чарлз Дарвин написал книгу о выражении эмоций у человека, отметив, что мимически они выражаются одинаково у людей разных возрастов, рас и национальностей.

Полвека назад американский психолог Пол Экман решил проверить мнение Дарвина. С фотографиями лиц, отражающих шесть эмоций, он объездил полмира, от Бразилии до Новой Гвинеи. И оказалось, что Дарвин был прав. Даже неграмотные



туземцы, впервые в жизни увидев снимки белолицых людей, чётко расшифровывали настроение сфотографированных субъектов. Экман пришёл к выводу, что лицевые мышцы реагируют на настроение человека чисто рефлекторно и рефлексы эти одинаковы у всех нас. Удержаться от рефлекторного поведения мимических мышц невозможно. Даже если вы хотите скрыть свои истинные чувства, они долю секунды мелькают на лице. Экман назвал это явление «микромимикой» и предложил применять его наряду с полиграфом для выявления лжи. Уже через три месяца к исследователю обратились американские спецслужбы, увидев в его теории перспективные возможности.

Но недавно проблема усложнилась. Психологи из университета города Колумбус (Огайо, США) под руководством Алекса Мартинеса в дополнение к шести основным нашли ещё 16 смешанных чувств. Например, удивление может быть радостным, печальным, с примесью страха, смешанным с гневом и так далее.

Выводы сделаны на основе опытов с 230 добровольцами (из них 100 мужчин и 130 женщин, в основном студенты университета). Нужно выражение лица

Французский художник Луи-Леопольд Буайи (1761—1845) для своего этюда мимических выражений набрал целых 33 эмоции.

у них вызывали словесными стимулами типа «Вы только что узнали неожиданную приятную новость» или «Вам сообщили о трагическом событии». Предлагали и более сложные ситуации. Обработка снятых при этом кадров на компьютере позволила выявить ещё 16 эмоциональных гримас. Если на лице отражаются не только шесть базисных эмоций, но и всевозможные их смеси, то строить заключения «по Экману» о скрытых душевных движениях по микросекундной мимике вряд ли возможно.

КАМЕННЫЕ ГИГАНТЫ ПОД ДОЖДЁМ

Остров Пасхи знаменит своими гигантскими статуями, вырубленными из местного вулканического туфа. Сотни истуканов стоят вдоль побережья или на склонах гор, несколько десятков лежат вдоль дорог. Эти лежащие стали предметом научных споров: то ли их бросили в процессе транспортировки от каменоломни к будущему месту установки, то ли когда-то они стояли,



а потом их повалили? Надо сказать, что первый вариант был под сомнением, так как считается, что скульптуры перевозили в стоячем положении, а не лёжа.

Группа археологов из Бельгии прибегла для решения этой загадки к неожиданному источнику информации — к следам дождевой воды. Туф довольно мягок, и за несколько веков стекающая по статуям дождевая вода вытачивает в камне бороздки. На стоящей статуе бороздки, естественно, направлены более или менее вертикально, от головы к основанию. На лежащей статуе или неоконченной заготовке для неё, а таких тоже много, следы дождя должны идти по бокам со спины к животу (большинство лежат носом в землю). Археологи обнаружили на многих лежащих истуканах клетчатый рисунок: сначала они достаточно долго стояли вертикально, затем повалились и давно лежат. Стекавшая вода образовала за века на поверхности камня пересечение линий. Такой клетчатый рисунок несут не менее 80% лежащих скульптур.

Так как скорость образования следов воды на данном туфе примерно известна, учёные рассчитали, что лежащие статуи были повалены в конце XVII — середине XIX века. Европейцы открыли остров в 1722 году и уже тогда увидели множество лежащих каменных гигантов. Первые христианские миссионеры стали прибывать на Рапа-Нуи, как аборигены называют свой остров, только во второй половине XIX века. Значит, старая религия, требовавшая в знак почитания предков возводить огром-

ные скульптуры, ещё раньше изжила себя сама, без воздействия извне. Интересно, что древние символы не скидывали, не разбивали, а довольно деликатно укладывали на землю, часто даже подстилали своеобразный «матрас» из округлых голышей с морского берега.

Но остаётся неизвестным, что заставило аборигенов отказаться от древнего обычая и почему в таком случае положены на землю далеко не все статуи.

ГОД БЕЗ ИНТЕРНЕТА

Первого мая 2012 года по заданию редакции заведующий отделом техники в американском научно-популярном журнале «The Verge» Пол Миллер вытащил кабель интернета из своего компьютера, отключил Wi-Fi на ноутбуке и заменил смартфон обычным сотовым телефоном, неспособным выходить в интернет. А 30 апреля 2013 года Миллер вернулся во всемирную сеть и в очередном номере журнала подвёл итоги длительного эксперимента на себе.

Свои материалы Миллер стал привозить в редакцию на флэшках, а для откликов читателей завёл обычный почтовый адрес, опубликованный в журнале. Впервые за много лет взяв в руки бумажную книжку, он инстинктивно провёл пальцем по корешку, разыскивая кнопку включения. Но уже через несколько дней эти странные бумажные книги стали ему нравиться.

Год начался с положительных изменений. У беглеца из интернета появилось

свободное время. Он увлёкся пешеходными и велосипедными прогулками на природе, спортом, без всяких усилий потерял семь килограммов веса, встретился с друзьями, которых давно не видел, кроме как на экране компьютера, наполовину написал давно задуманный научно-фантастический роман... И его продукция для журнала, к удовольствию главного редактора, значительно выросла. Занялся древнегреческим языком и в первый же месяц осилил десять страниц «Одиссеи». Впервые стал пользоваться бумажными картами, если ехал в незнакомое место, и этот непривычный опыт ему понравился. Стал проводить больше времени с родителями и другими родственниками. А его сестра с удовольствием заметила, что впервые за много лет, разговаривая с ней, он смотрит ей в лицо, а не на какой-то сайт интернета.

Обычные почтовые письма от читателей вызывали у Пола эмоциональный отклик, в отличие от электронных. Правда, отвечать, водя пером по бумаге, надписывать адрес, наклеивать марку, а потом относить письмо на почту показалось Миллеру очень сложно и утомительно. Так что на письма он не отвечал.

Оказалось, что купить билеты на самолёт можно и не через интернет, а просто в авиакомпании. И другие покупки в реальном мире вполне удобны и даже чем-то привлекательнее интернетных.

Но к концу года журналист как-то заскучал. Почти забросил спорт, много лежал на диване, играя в компьютерные игры и слушая аудиокниги. Оказалось, что позвонить по телефону сложнее и не так удобно, как связаться по электронной почте или по скайпу. Поэтому родители Пола не раз звонили сами, чтобы спросить, жив ли он.

Он стал скучать по френдам из Фейсбука. Этим «друзьям» он никогда не видел в лицо, но вдруг обнаружил, что ему недостаёт их откликов и комментариев на всяческие мелкие события в его повседневной жизни, о которых он раньше сообщал в своих постах.

Вернувшись к интернету и обычному образу жизни, Миллер вздохнул с облегчением. Его главный вывод: в его проблемах с семьёй, друзьями, здоровьем и работой виноват не интернет, а он сам.

ЦИФРЫ И ФАКТЫ

- К 2035 году 13% человечества (более 1,1 миллиарда людей) будут в возрасте 65 лет и старше. Опыт развитых стран показывает, что увеличение продолжительности жизни приводит к удлинению не рабочего стажа, а нахождения на пенсии.
- Как сообщает НАСА, за 2013 год в США выпущен 41 потребительский товар, использующий космические разработки.
- Из 143 языков индейских племён, живущих в Мексике, 60 находятся под угрозой вытеснения испанским языком и окончательного исчезновения.
- У антарктических пингвинов обнаружен вирус птичьего гриппа, причём не такой, как на других континентах.
- Анализ 238 случаев гибели американцев от удара молнии за последние 8 лет показал, что в 82% случаев поражаются молнией мужчины. Прежде всего, это рыболовы с удочкой, туристы и игроки в футбол.
- Начиная с 20-х годов прошлого века объём публикуемых научных работ удваивается каждые 9 лет. В XVIII веке для удвоения требовалось 30 лет.
- По данным из Голландии, запрет на курение в общественных местах привёл к снижению на 10% случаев преждевременных родов и на столько же — случаев астмы у детей.
- Английские физики сконструировали лазер, который позволяет перемещать объекты поперечником всего 50 нанометров. Лучом можно, например, как пинцетом, брать и передвигать отдельные вирусы.
- Самый экономный суперкомпьютер заработал в Японии. На один ватт потребляемой мощности он выполняет 4,5 миллиарда операций.
- В Европе не хватает пчёл. По данным из 41 страны, за 2005—2010 годы население пчелокросло почти в 5 раз медленнее, чем нужно для опыления полезных растений.

В материалах рубрики использованы сообщения следующих журналов: «Economist» и «New Scientist» (Великобритания), «Max Planck Forschung» (Германия), «The Futurist», «Science News», «The Verge» и «Weatherwise» (США), «La Recherche» (Франция).



ДОМОНГОЛЬСКИЕ ФРЕСКИ ИЗ ЮРЬЕВА МОНАСТЫРЯ

В Георгиевском соборе новгородского Юрьева монастыря найдены фрески и граффити, датирующиеся XII веком. Раскопки проводились летом 2014 года экспедицией Института археологии РАН под руководством члена-корреспондента РАН, доктора искусствоведения, профессора Владимира Седова.

В восточной части собора археологи раскрыли и разобрали несколько уровней полов — от XIX до XII века. Полы в соборе перекладывали постоянно, вместе с ростом культурного слоя вокруг храма. Если бы этого не делали, то уровень пола внутри храма был бы ниже, чем уровень поверхности почвы вокруг, и после дождей храм бы затапливало. Как рассказал В. Седов, при устройстве каждого нового пола строители срубали располагавшиеся над ним фрески — в расчёте, что новые будут лучше прежних. Те участки фресок, которые находились на стенах

ниже нового уровня пола, сохранились на своих местах. Это нижние части изображений, в основном орнаментальные панно.

Срубленные фрагменты фресок укладывали плотным слоем в качестве подсыпки, которую перекрывали песком, а уже на него клали пол. Эти фрагменты преподнесли археологам подарок: на них сохранились лики. Кроме целых ликов найдено большое количество изображений рук, ног, ушей, бород, усов и так далее.

«Лики — сосредоточение средневековой живописи. Они дают представление о стиле эпохи, о том, какова была эта живопись. Она очень выразительная, интересная и яркая», — отметил руководитель экспедиции.

Фрески надёжно датируются. Так, у штукатурки, по которой они сделаны, характерный состав, который в после-монгольское время уже не применялся. Живопись выполнена в особой, домон-

◀ *Раскопки экспедиции Института археологии РАН (лето 2014 года). Северная апсида Георгиевского собора с расчищенным древним престолом и временным деревянным настилом.*

гольской технике. Кроме того, манера фресок XII века известна по участкам живописи на стенах в лестничной башне. Известны также участки домонгольских фресок, сохранившиеся под более поздними записями.

Кроме фрагментов фресок в сезоне 2014 года археологи нашли и несколько ценных граффити (процарапанные надписи). Наиболее интересно многострочное граффито 1198 года, в котором говорится о смерти и похоронах Изяслава и Ростислава, сыновей новгородского князя Ярослава Владимировича.

В ходе раскопок археологи подробно изучили устройство храма. Открыты три престола (по одному в каждой апсиде), синтрон (скамья, изгибающаяся вдоль центральной апсиды), основание алтарной преграды. На большой площади открыт первоначальный пол.

Юрьев монастырь один из древнейших в России. По преданию, он был основан Ярославом Мудрым. Первое письменное упоминание о монастыре относится к 1119 году. В XII—XIII веках глава Юрьева монастыря — новгородский архимандрит — был главой магистратов Великого Новгорода. К концу XV века монастырь стал одним из богатейших церковных землевладельцев.

В 70-х годах XVIII века земли монастыря были секуляризированы, и он пришёл в запустение. В XIX веке, в частности, благодаря расположению Александра I и графини Анны Орловой-Чесменской, монастырь переживает новый расцвет. За короткое время здесь реставрируют старые здания и строят несколько новых.

В 1920-х годах имущество монастыря экспроприируют, и к 1928 году на территории монастыря действует только один храм.

Строительство Георгиевского собора началось по инициативе князя Мсти-



Раскрытая поздняя фреска северной апсиды с фрагментами фрески XII века.

слава I Владимировича (1076—1132; великий князь Киевский в 1125—1132 гг.) и длилось 11 лет. После постройки собор стал главным храмом Юрьева монастыря. Возводил собор мастер Пётр — первый древнерусский строитель, имя которого известно.

В соборе хоронили настоятелей монастыря; кроме того, там погребены несколько русских князей и новгородских посадников. Кроме Изяслава и Ростислава здесь обрели покой новгородский посадник Мирошка Несдинич, князь Фёдор Ярославич (брат Александра Невского), его мать Феодосия Мстиславна. В 1453 году в Георгиевском соборе похоронили великого князя Московского Дмитрия Юрьевича Шемяку.

Егор АНТОНОВ.



ПО СЛЕДАМ ДРЕВНЕЙШИХ ШТАММОВ

Опустошительные эпидемии не раз на протяжении истории человечества охватывали города, страны и целые континенты. Но определить возбудителей, вызывавших смертельно опасные болезни, до последнего времени было практически невозможно. Новые технологии и методы эволюционного анализа позволили реконструировать древние эпидемии и выявить их возбудителей.

Долгое время палеонтология мало помогла изучению эволюции микроорганизмов, поскольку из-за малых размеров и отсутствия скелета они не сохраняются в окаменелостях в виде, доступном для исследования. Исключение составляют, пожалуй, только цианобактерии, которые формируют окаменелости двух типов: строматолиты (прижизненно минерализованные многослойные колонии) и микрофоссилии (одиночные минерализованные бактериальные клетки).

Значительный прогресс в палеомикробиологии был достигнут, когда выяснилось, что отдельные биологические молекулы могут сохраняться в палеонтологических образцах в течение миллионов лет. К счастью, одной из таких молекул оказалась ДНК. По её сохранившимся фрагментам можно идентифицировать

древние микроорганизмы. Рекордсмены по выживанию — ДНК микроорганизмов, законсервированных внутри кусочков янтаря. В образцах возрастом 25—35 млн лет обнаружены, в частности, фрагменты ДНК стафилококков. Более поздние находки, не только палеонтологические, но и археологические, предоставили биологический материал микроорганизмов, вызывавших эпидемии инфекционных заболеваний.

Возбудители таких болезней, как чума и сыпной тиф, заносятся с током крови во внутренние ткани зубов. ДНК этих возбудителей сохраняется в пульпе после смерти заболевшего, причём благодаря особенностям анатомического строения зубов посторонние микроорганизмы в пульпу практически не проникают.

Для извлечения бактериальной ДНК из пульпы зубов предложено несколько остро-

◀ На дне Средиземного моря в заливе Атлит у берегов Израиля находится неолитическое поселение Атлит-Ям, существовавшее в 6900—6300 годах до н.э. В числе находок недавних лет в одном из домов поселения — скелеты женщины и ребёнка, в костях которых обнаружен генетический материал возбудителя туберкулёза.

умных способов. Один из них состоит в том, что зуб извлекают из черепа, обрабатывают его поверхность антисептиком и заливают слоем стерильной полиэфирной смолы для исключения загрязнения чужеродной ДНК на последующих этапах работы. Затем в стерильных условиях разрезают верхушку зуба, открывают доступ к пульпе и впрыскивают туда специальную жидкость для растворения ДНК. После этого зуб помещают в стерильную пробирку и центрифугируют на высокой скорости. При этом раствор, содержащий ДНК, под действием центробежной силы переходит из пульпы в пробирку. Количество полученной ДНК можно затем многократно увеличить с помощью полимеразной цепной реакции (ПЦР).

ПЦР используют для обнаружения микробной ДНК и в других ископаемых останках и археологическом материале. Так, группа исследователей из Германии, Франции, Италии, Великобритании и Нидерландов установила, что опустошительную эпидемию «чёрной смерти», разразившуюся в Европе в середине XIV столетия, вызвали два штамма возбудителя чумы, которые были занесены независимо один от другого и распространялись разными путями: первый — с юга Европы на север, второй — по побережью Балтийского и Северного морей, вызывая вспышки этой смертельной инфекции в ганзейских городах.

Другой пример — реконструкция событий, связанных с осадой города Дуэ французами (1710—1712) во время войны за испанское наследство. Исследования человеческих останков, проведённые в Университете Средиземноморья (Марсель, Франция) показали, что осада сопровождалась вспышкой сыпного тифа, возникшей, вероятно, вследствие заноса возбудителя этого заболевания (риккетсии) в Европу испанскими солдатами из

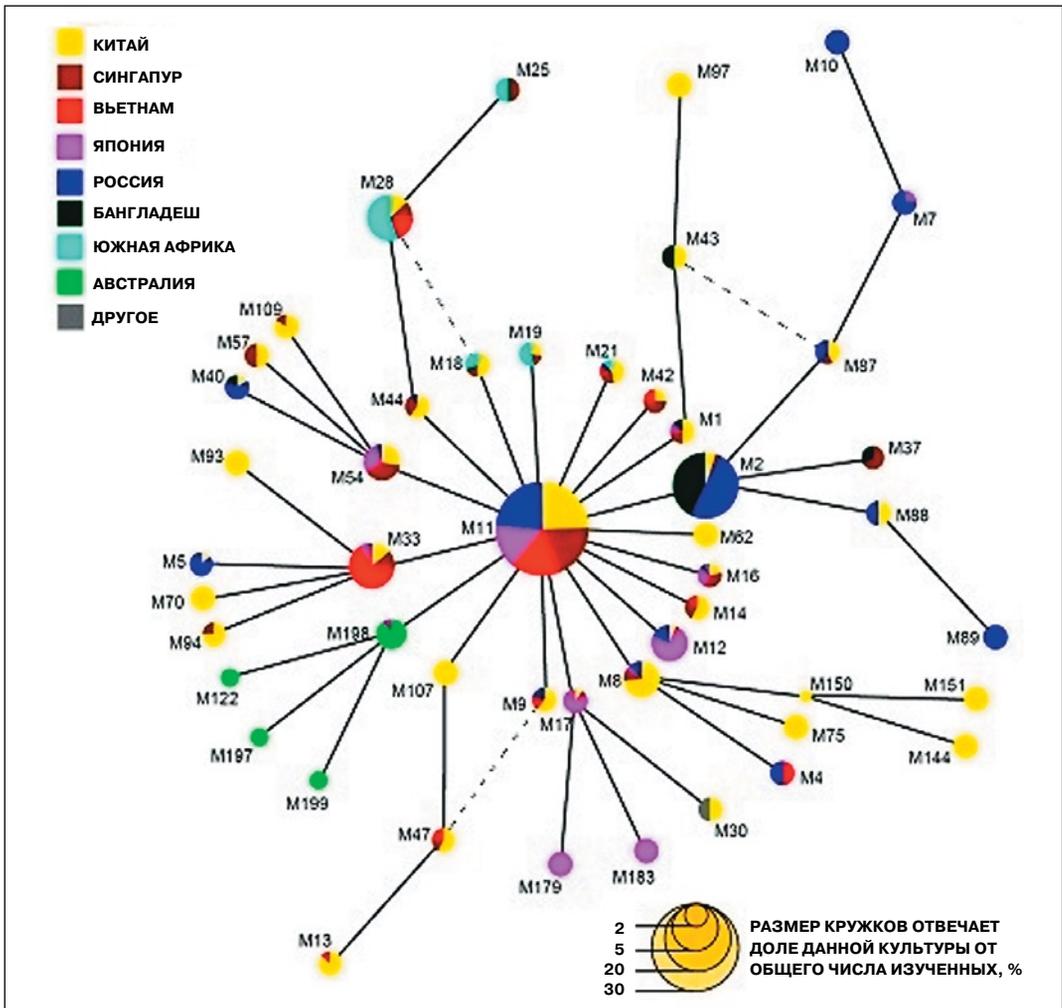


фото: Hansny/Wikimedia Commons (2).

Нового Света. ДНК риккетсии обнаружена в пульпе зубов испанских солдат, массовые захоронения которых найдены в окрестностях Дуэ.

Благодаря палеомикробиологическим исследованиям получены впечатляющие данные о распространении туберкулёза в древние времена. Источником информации служит ДНК микобактерий туберкулёза, извлечённая из поражённой костной ткани. Дело в том, что возбудитель туберкулёза зачастую распространяется в организме через кровь, вызывая поражение костей, в частности костей позвоночника. Кроме того, в мумифицированных останках животных и человека могут сохраняться миколовые кислоты — жироподобные вещества, которые содержатся в клеточной стенке микобактерий. Обнаружение этих веществ в тканях мумий позволяет подтверждать диагноз туберкулёза.

Исследователи из Университета Бирмингема (Великобритания) обнаружили, что бизоны и мамонты, на которых охотился первобытный человек, страдали туберкулёзом. Начиная с железного века этим заболеванием были поражены и первобытные люди. →

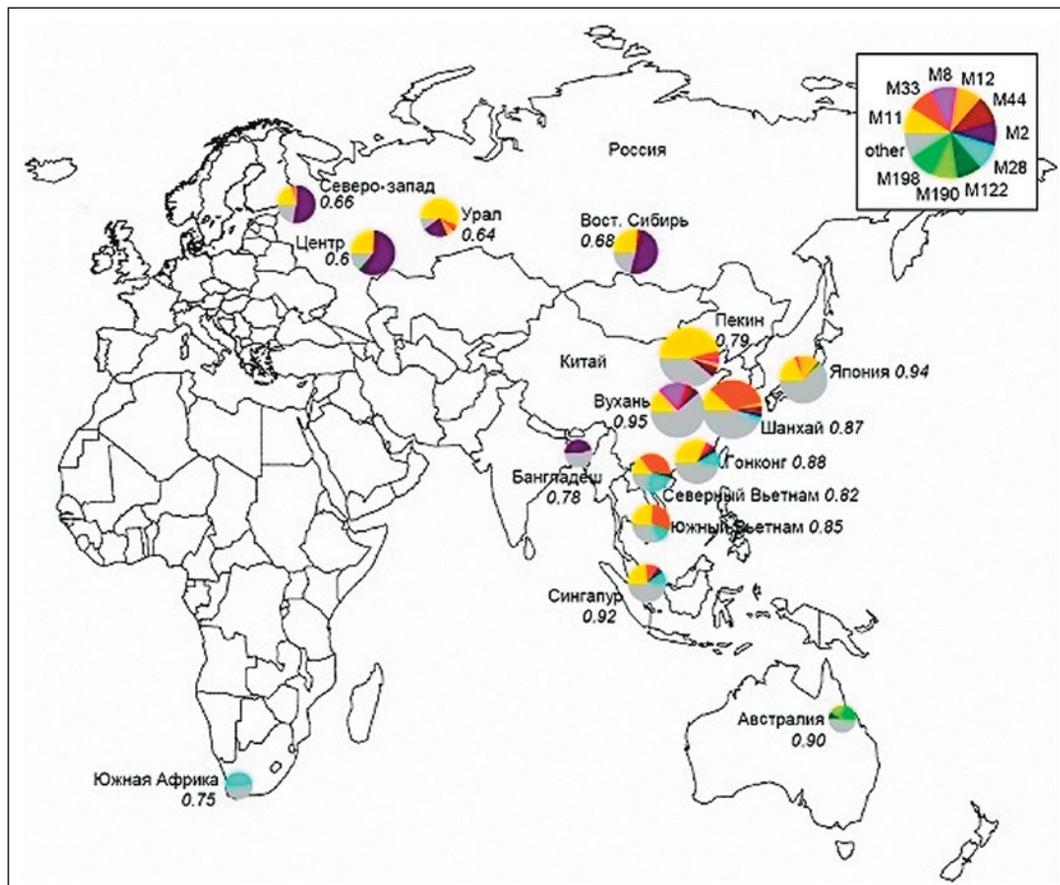


Степень филогенетического родства между организмами (в частности, между штаммами микроорганизмов) может быть отображена графически в виде дендрограммы (филогенетического дерева). На рисунке представлено филогенетическое дерево сорока восьми основных штаммов микобактерий туберкулёза, входящих в генетическое семейство *Beijing M. tuberculosis*, из различных географических регионов. Каждая ветвь представляет одно генетическое событие (одно изменение в одном локусе ДНК). Пунктирные линии обозначают возможные альтернативы.

Возбудитель туберкулёза обнаружен в костях людей из захоронения Аймырлыг на юге Сибири, датированного 2000 годом до н.э., а также в костях детей из неолитической стоянки Атлит-Ям на территории современного Израиля, возраст которой определён почти в 9000 лет. Учитывая,

что поселение Атлит-Ям — одно из самых древних из известных центров одомашнивания диких животных, не исключено, что первобытные люди заражались туберкулёзом от одомашненного крупного рогатого скота. ДНК микобактерий туберкулёза неоднократно находили и в костях жителей Древнего Египта начиная с 3500 года до н. э. Выходит, туберкулёз был распространённой болезнью в древности.

Какие же штаммы возбудителя туберкулёза приводили в древности к эпидемиям — те же, что и сейчас, или совершенно другие? Наибольший интерес вызывает происхождение штаммов генетического семейства *Beijing* («Бэйджинг»). Они самые заразные и легче всего приобретающие устойчивость к противотуберкулёзным препаратам, что существенно затрудняет лечение и ухудшает прогноз заболевания.



Впервые представители этого семейства были обнаружены в гистологических препаратах лёгочной ткани, полученных в 1956 году от больных из предместий Пекина.

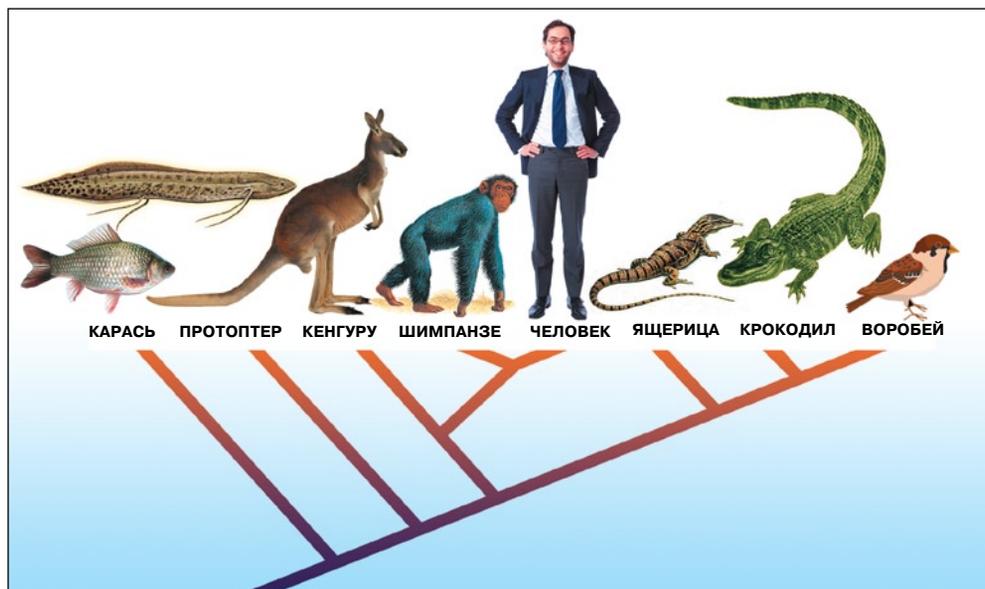
Ответить на вопрос о происхождении штаммов *Beijing* помогли филогенетические исследования (от древнегреческого *phylon* — племя, раса и *genetikos* — имеющий отношение к рождению), то есть изучение эволюционных взаимоотношений между разными видами живых организмов. Основываются они на анализе ДНК современных микобактерий туберкулёза, распространённых в различных географических регионах Земли и в различных этнических группах.

О структуре популяции (разнообразии генетических вариантов) микобактерий туберкулёза судят на основе результатов молекулярно-генетического анализа. Один из наиболее распространённых методов — MIRU-VNTR (Mycobacterial Interspersed Repetitive Units — Variable Number of Tandem Repeats). Он основан на обнаружении в ДНК микроорганизма специфических повторяю-

Географическое распределение основных MIRU-типов геномина Beijing M. tuberculosis. Размер диаграмм приблизительно пропорционален доле штаммов Beijing в общей популяции возбудителей туберкулёза. Цифрами обозначен индекс генетического разнообразия (чем ближе этот показатель к единице, тем более разнообразна популяция возбудителя туберкулёза). Рисунок И. В. Мокроусова. Генетическое разнообразие и эволюция Mycobacterium tuberculosis. Автореф. на соиск. уч. ст. докт. мед. наук. — СПб., 2009.

щихся последовательностей — так называемых тандемных повторов. Родственные культуры возбудителя имеют совпадающее число тандемных повторов в специальных участках хромосомы, называемых MIRU-VNTR-локусами. Используя этот метод, исследователи построили филогенетическое дерево, отражающее эволюционные связи между штаммами семейства *Beijing*.

Наиболее распространённый штамм этого семейства — генотип M11, располагающийся в центре филогенетического



ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В БИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЕ

Филогенетические методы в биологии и медицине используются для установления родственных связей между таксономическими единицами (видами и популяциями внутри вида, в частности штаммами микроорганизмов). Основная задача филогенетического анали-

за — построение наиболее вероятного «сценария», по которому шла эволюция тех или иных форм жизни.

Филогенетический анализ основан на допущении, что в ходе эволюции живые организмы претерпевают изменения, причём количество изменений прямо пропорционально време-

ни, в течение которого они происходили.

Часто для установления родства между различными организмами используются молекулярные данные, например число аминокислотных замен в различных белках или замен нуклеотидов в ДНК. Такие данные позволяют избежать субъективизма исследователя и, кроме того, удобны для статистического анализа.

древа. От него отходят все другие ветви дерева, то есть, по-видимому, это самый древний штамм.

Если оценить современное географическое распространение данного генотипа в Евразии, то окажется, что наиболее часто он встречается в Китае, причём его доля убывает в направлении с востока на запад, достигая северо-запада Российской Федерации. В странах Западной Европы генотип M11 практически отсутствует.

Логично предположить, что генетическое семейство *Beijing* сформировалось в Китае

(поскольку наиболее древняя его ветвь преобладает в Северном Китае) и распространялось в западном направлении, что и привело к наблюдаемому «градиенту» частоты его встречаемости.

По всей вероятности, возбудитель туберкулёза распространялся с востока на запад вместе с мигрирующим населением. О какой же миграции может идти речь? Поскольку *Beijing* практически не встречается в Европе, можно исключить миграции, которые в равной степени затрагивали Россию и Европу, и можно

◀ *Филогенетические взаимоотношения некоторых животных. Человек и шимпанзе располагаются на филогенетическом древе рядом, значительно ближе друг к другу, чем к птицам или рыбам. Это означает, что человек и шимпанзе более «близкие родственники», чем, например, человек и рыбы или человек и птицы, и имеют гипотетического общего предка.*

Например, на основе изучения изменений аминокислот в молекуле гемоглобина можно оценить родство человека и разных других видов млекопитающих. Гемоглобин взрослого человека состоит из двух идентичных полипептидных α-цепей, двух идентичных β-цепей и присоединённых к ним групп гема. Каждая α-цепь содержит 141 аминокислоту, а каждая β-цепь — 146. Последовательность аминокислот в цепи известна. Один ген детерминирует последовательность аминокислот в α-цепях, другой — в β-цепях.

У человека и шимпанзе последовательности аминокислот и в α- и в β-цепях

РАЗЛИЧИЯ В АМИНОКИСЛОТНЫХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЯХ ГЕМОГЛОБИНА ЧЕЛОВЕКА И ДРУГИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Пара видов	Различия	
	α-цепь	β-цепь
Человек — шимпанзе	0	0
Человек — горилла	1	1
Человек — макак-резус	3	5
Человек — макак	5–7	—
Человек — мышь	13–15	18
Человек — кролик	18	10
Человек — собака	16–17	10
Человек — лошадь	13	17
Человек — лама	16	14
Человек — свинья	13	16
Человек — корова	12	17
Человек — овца	15	18
Человек — коза	14–16	18–20
Человек — гривистый баран	15–16	21–23
Человек — гигантский серый кенгуру	19	26

идентичны (см. таблицу). Гемоглобины человека и гориллы различаются лишь по двум аминокислотам, по одной в каждой цепи. Человек и обезьяны довольно близки друг к другу по строению гемоглобина. Различия в строении гемоглобина между человеком и представителями других отрядов млекопитающих гораздо шире — от 10 до

26%. Различия в аминокислотной последовательности β-цепи гемоглобина человека и лягушки составляют 46%, а различия в α-цепи гемоглобина человека и карпа — 50%.

Филогенетические исследования в эпидемиологии проводят на штаммах микроорганизмов или соответствующих нуклеотидных последовательностях.

говорить о миграциях исключительно в Россию. К таковым относятся, например, финно-угорская, скифская и гуннская экспансии. В Санкт-Петербургском научно-исследовательском институте эпидемиологии и микробиологии им. Пастера выдвинули предположение, что проникновение штаммов *Beijing* в Россию могло быть связано с экспансией монгольской империи Чингисхана в XIII—XV веках. Средневековая монгольская империя впервые тесно связала отдалённые части евразийского континента и создала еди-

ную экономическую и культурную систему, охватывавшую огромное пространство. Связи монголо-татар с Русью были тесными и продолжительными, что, вероятно, и обеспечило укоренение на территории России штаммов генетического семейства *Beijing*.

**Кандидат медицинских наук
Артемий ГОНЧАРОВ,
Северо-Западный
государственный медицинский
университет им. И. И. Мечникова.**



● Потребление вина в Ватикане — 74 литра на душу населения в год, что в два раза больше, чем во Франции. Конечно, некоторое количество вина уходит на богослужбные нужды, но основная причина в том, что население микросоударства в центре Рима (см. фото) состоит исключительно из мужчин, преимущественно пожилых и бездетных, а это как раз наиболее пьющий контингент.

● С февраля 2014 года в Англии действует закон, запрещающий курить в автомобиле, если с вами едет ребёнок.

● В 1943 году унция пенициллина стоила 1000 долларов, унция золота — 35 долларов. На снимке, сделанном в 1942 году, Александр Флеминг, открыватель пенициллина.



фото: Wikimedia Commons.

● Во времена Шекспира мало кто из англичан умел читать. Поэтому не существовало театральных афиш. На театре «Глобус» перед началом представления поднимали флаг, спускавшийся только после окончания спектакля. Белый флаг означал, что дают комедию, чёрный — трагедию, а красный — историческую пьесу.

● Единственная в мире улица, пересекающаяся со взлётно-посадочной полосой аэродрома, находится на Гибралтаре. Это авеню Уинстона Черчилля. В моменты взлёта и посадки улица перекрывается шлагбаумами, как на железнодорожном переезде.

● Золотые олимпийские медали состояли из чистого золота в последний раз в 1908 году.

● 23% взрослых американцев не прочитали за год ни одной книги. В 1990-м таких было 16%. Для сравнения: по данным фонда «Общественное мнение» за 2013 год, в этом году не прочитали ни одной книги 50% россиян.

● Проблема, знакомая всем, кто сживал в креслах театра, концертного зала, кинотеатра, автобуса или авиалайнера: как поделить подлокотники с соседями? Дизайнер из Гонконга Джеймс Ли предлагает двухэтажный подлокотник, который даст опору сразу двум локтям.



фото: Wikimedia Commons.



фото: Paperclip Design Ltd.

● В погребённом извержением Везувия древнеримском городе Помпеи на улицах встречается прототип современной «зебры» (см. фото). Камни, уложенные поперёк улицы, служили для того, чтобы после сильного дождя можно было перейти дорогу, не замочив ног. А промежутки между камнями позволяли проехать повозкам.

● В Стокгольме (Швеция) создана общественная организация транспортных «зайцев», в ней около 500 участников. Каждый ежемесячно вносит в общий страховой фонд небольшую сумму, и эти деньги используются для компенсации штрафа, если вас поймали контролёры. Такие же группы начали работать в Гётеборге (Швеция) и Осло (Норвегия).

● Институт метеорологии при Свободном университете Берлина — единственная организация в мире, которая имеет право давать официальные имена европейским циклонам и антициклонам. Институт возник на основе одной из первых метеостанций мира (см. фото), где хранятся записи о погоде с 1701 года. Сокращение бюджета в связи с мировым экономическим кризисом заставило сотрудников института объявить о «продаже» погодных явлений: заплатив 200—300 евро, каждый может дать циклону или антициклону своё имя.

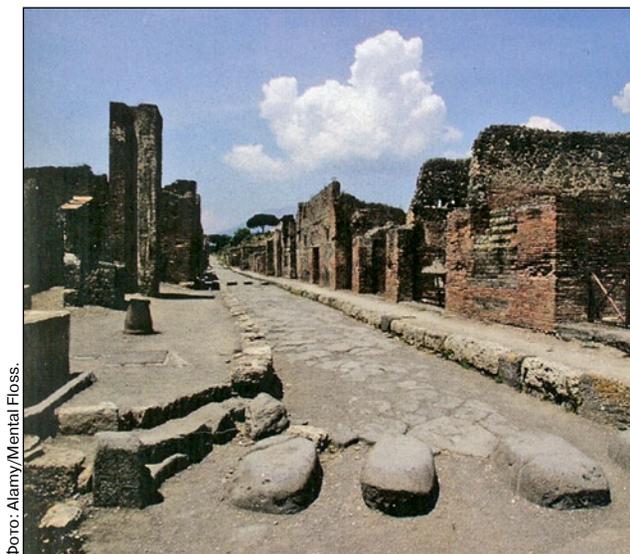


Фото: Alamy/Mental Floss.

● Если концентрация богатства в руках немногих и инфляция доллара будут продолжаться такими темпами, как сейчас, первый долларовый триллионер появится к 2039 году.

● Когда в 1899 году в здании большого универмага в Лондоне впервые установили эскалатор, у схода с движущейся лестницы поставили лакея, который выдавал каждому поднимающемуся стаканчик бренди, чтобы восстано-

вить душевные силы решившегося на это опасное путешествие.

● Первый известный рецепт засолки огурцов сохранился на глиняной табличке из Месопотамии, он был записан около 2500 года до н. э.

● В мире циркулируют 375 миллиардов купюр, выпущенных 216 странами и территориями. Общая ценность всех бумажных денег мира составляет около 11 триллионов долларов.

● 80% выручки от экспорта Шотландии даёт виски. А в общем экспорте Великобритании крепкий напиток составляет 25%.

● В Уэльсе ежегодно проходят марафонские состязания между человеком и лошадью. На дистанции 22 мили сосязаются 500 бегунов и 50 лошадей. До сих пор прошло 35 таких марафонов, человек победил в них лишь дважды.

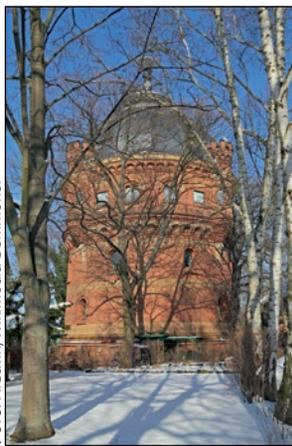


Фото: A. Savin/Wikimedia Commons.

ГУБНАЯ БЕЛОЗЕРСКАЯ ГРАМОТА

МОСКОВСКАЯ РУСЬ

В БОРЬБЕ С ОРГАНИЗОВАННОЙ ПРЕСТУПНОСТЬЮ

Кандидат юридических наук Сергей ШИШКОВ.

Губная реформа — не самое яркое и запоминающееся событие времён Ивана Грозного. Между тем преобразование местного самоуправления на Руси, начатые на рубеже 30—40-х годов XVI века, весьма примечательны. Вдуматься только: центральное правительство, всемерно укрепляющее властную вертикаль, передаёт земским властям решение жизненно важных вопросов. Передаёт добровольно, надолго и всерьёз.

Подобный шаг сегодня многим покажется нелогичным. Правда, XVI век — век сословно-представительной монархии. Монархии, опирающейся на сословия, которым предоставлены некоторые государственные полномочия (сословия дворян, горожан, духовенство). Но даже в этом случае губная реформа оригинальна, ибо в создаваемых в ходе её проведения органах количественно преобладали не феодалы, а крестьяне.

Губная Белозерская грамота 1539 года — первый юридический документ, положивший начало реформе. По крайней мере, первый из дошедших до нас. И уже по этой причине интерес к ней особый.

Осенью 1539 года к жителям Белозерского уезда обратился девятилетний отрок. Круглый сирота, только что потерявший мать, а несколькими годами ранее лишившийся отца. Отцом же его был не кто иной, как московский государь великий князь Василий III. Незадолго до смерти он учредил при малолетнем сыне Иване «седмичисленный» регентский совет, первую на Руси Семибоярщину (вторая появится в лихолетье Смуты).

Пока была жива государева вдова, Елена Глинская, страной фактически правил её фаворит — Овчина Оболенский-Телепнёв. После смерти княгини фаворита отрешили от власти и уморили в тюрьме. Началось то, что в учебниках истории именуется борьбой за власть между боярскими кланами Шуйских, Бельских и Глинских. На самом же деле борьба шла за влияние на

малолетнего государя, и велась она беспощадно — с насилием и убийствами.

В 1539 году Иван Васильевич ещё не царь, а «князь Великий всея Руси». Прозвище Грозный он тоже ещё не заслужил, но уже очень скоро его жестокий даже по меркам позднего Средневековья нрав даст о себе знать. Года через три юный властелин в компании родовой молодёжи начнёт предаваться свирепым забавам: скакать по улицам, давя конями прохожих, швырять с крыш собак, кошек, а затем и людей («человеков уроняти»). В 1543 году он отдаст боярина Андрея Шуйского на растерзание псарям. В фильме Сергея Эйзенштейна этот эпизод подан как первый самостоятельный шаг тринадцатилетнего подростка в борьбе с боярством на пути к единоличной власти и построению могучей державы. Однако в свои девять лет Иван ещё слишком юн для подобного понимания событий. Пока он только наблюдает за крутыми боярскими разборками, постигает искусство дворцовых интриг, копит обиды...

Но вернёмся к документу, той самой Губной грамоте. Набранная современным алфавитом грамота вполне понятна (в её архаичный стиль внесены минимальные корректировки). Начинается она с обращения к жителям Белозерского уезда: «Князем и гетем боярским, отчинником и помещиком, и всем служилым людем, старостам, соцким и десяцким, и всем крестьяном моим великого князя, и митрополичьим и владычним, княжим и боярским, и помещиковым, и монастырским, и черным...» Завершают длинный перечень люди, занятые разными видами работ: псари, бортники (пчеловоды), осочники (звероловы) и другие.

В те времена Белозерский уезд — отнюдь не глухое, забытое Богом захолустье. С XIII века и вплоть до присоединения к Москве (при Дмитрии Донском) город Белоозеро — центр самостоятельного княжества. В период нашествия летом 1480 года на Русь



хана Ахмата и «стояния на Угре», положившего конец монголо-татарскому игу, в нём укрывалась жена Ивана III Софья Палеолог с детьми и всем двором, с княжеской казной. В XVI веке Белоозеро становится важным военным и торговым центром, а также местом ссылки опальной знати. Но уже в следующем столетии теряет былое величие. (Современный Белозерск — наследник Белоозера — неприметный и нечасто упоминаемый в прессе и передачах телевидения районный центр Вологодской области с десятитысячным населением. Воистину: «Sic transit Gloria urbis» — «Так проходит слава города»...)

Далее в грамоте говорится: *«Били естя нам челом о том, что у вас, в тех ваших волостях многие села и деревни розбойники розбивают и животы ваши грабят, и села и деревни жгут, и на дорогах многих людей грабят и розбивают, и убивают многих людей до смерти. А иные многие люди у вас в волостях розбойников у себя держат, а к иным людям розбойники с розбоем приезжают и розбойную рухлядь к ним привозят...»*

Разбой, этот многовековой бич России, не ограничивались выходом на большую

С. В. Иванов. Суд в Московском государстве.

дорогу дюжих молодцов с рогатинами в руках и топорами за поясом. Разбойники могли, ворвавшись в дом, ограбить и убить его хозяев, спалить дотла целое селение. В одной из челобитных писалось: «И жилые деревни наши со святыми иконы и со крестьянскими животы жгут...»

Говоря о преступниках и их жертвах, грамота употребляет слова «многие люди». Уголовной статистики тогда не велось, и можно лишь предполагать, что число тяжких преступлений сильно выросло и криминальная обстановка, сложившаяся в российской провинции, требовала от центральной власти безотлагательных мер.

Советские правоведы, комментируя губные грамоты, отмечали, что описываемый в них разгул преступности был следствием обострения классовой борьбы. Для историка-марксиста эта борьба лежала в основе всего общественного развития и отдельных его процессов. Поэтому в периоды углубления общественных противоречий, сопровождающегося негативными социальными явлениями, классовой борьбе тоже надлежало обостряться. ⇒

Впрочем, разбой на дорогах и в деревнях плохо ассоциируется с классовой мстостью и расправой угнетённых над угнетателями. Особенно, если крестьянин грабит крестьянина. Другое дело, когда жертвой холопа становится барин, или наоборот (феодалы разбоем тоже не брезговали). И всё же разбойники любых мастей мало походят на борцов с социальным и политическим гнётом: не та это публика, чтобы биться за народное счастье.

В годы начала губной реформы страна переживала подъём сельского хозяйства. Это несколько необычно для взрывного роста преступности, который принято связывать с тяжкими невзгодами, толкающими в разбойничьи шайки людей, вышибленных из привычной жизненной колеи, лишившихся пищи и крова. Что за смысл идти на опасный преступный промысел, когда живёшь в сытости и достатке? Правда, с другой стороны, в пору экономического процветания разбойникам есть чем поживиться (и чем откупиться от нечестных правоохранителей).

Грамота констатирует бессилие центральных властей перед постигшей Белоозерский край криминальной бедой. Прежние методы неэффективны, и московское правительство уже неспособно защитить местное население от умножившихся лихих людей: *«И мы к вам посылали на Белоозеро обыщиков своих, и от наших геи обыщиков чинятца вам великие убытки. А вы с нашими обыщики лихих людей розбойников не имаете для того, что вам волокита велика, а сами вы розбойников меж себя без нашего ведома обыскивати и имати не смеете...»*

Наблюдавшие за порядком в уездах и волостях представители великокняжеской власти и их разветвлённый бюрократический аппарат — волостели, тиуны, недельщики, доводчики, обыщики, праветчики — находились на «кормлении», то есть получали от местного населения «корм» натурой и деньгами. За исполнение некоторых государственных функций кормленщикам полагалась дополнительная плата, например пошлина за судебные дела («присуд»). Отсюда заинтересованность наместников в том, чтобы дел было как можно больше (а пользуясь своим влиянием, они норовили ещё и сорвать разорительную

мзду с правых и виноватых). Население платило до потери платёжеспособности. А разорившись, бежало прочь с насиженных мест. Документ той эпохи отмечает: «...поклёпы и тяжбы великие» приводят к запустению многих крестьянских дворов и к налоговым недоимкам (*«гани и оброки сходятца не сполна»*). В разорении посадов и деревень наместников зачастую ставили в один ряд с разбойниками.

«Великая волокита» — не самый, однако, ужасный порок судебной системы той поры. Бывало кое-что и похуже. Историк М. Н. Покровский пишет: «Нередко кормленщик просто входил в долю с разбойниками, считая такой доход более верным, чем присуд, которого когда-то ещё дождётся». Покровский приводит примеры прямых судебных фальсификаций: «Кормленщики додумались до того, что стали выкапывать новопогребённых мертвецов из земли, зарывая потом обратно пустые гроба; а выкопанного мёртвого человека, исколовши рогатиной или иссекши саблей, да вымазав кровью, подкидывали в дом к какому-нибудь богачу». Затем, найдя истца-ябедника и осудив богача несправедливым судом, лишали его богатства.

В итоге кормленщиков возненавидело всё население — и бедные, которых они не защищали, и богатые, которых они систематически грабили. Ситуация — хуже некуда. Правоохранительная система в высшей степени ненадёжна и коррумпирована; земские власти бессильны; население страдает от бандитского беспредела. Вывод очевиден: нужна реформа. Современные реформаторы исписали бы, вероятно, тонны бумаги. Их далёким предшественникам хватило нескольких строк. *«И вы бы, меж себя свестясь все за один, учинили себе в своих волостях в головах детей боярских в волости человека три или четыре, которые бы грамоте умели и которые пригожи, да с ними старост и десяцких и лучших людей крестьян человек пять или шесть, да промеж бы себя в станех и волостях лихих людей розбойников сами обыскивали по нашему крестному целованью вправду и без хитрости»*.

Решение, как видим, найдено по принципу «спасение утопающих — дело рук самих утопающих». Терроризируют вас разбойники, так ловите их сами. Надо лишь создать сход населения и избрать властный орган

для борьбы с разбоями, состоящий из местных — детей боярских*, грамотных и годных к несению службы, деревенских старост и десятских да «лучших» крестьян. Позднее в состав губной команды включили делопроизводителя — дьяка или подьячего.

Советские историки, комментировавшие тексты грамот, подчёркивали классовый характер новых учреждений, который-де не менял своей классово-эксплуататорской сути от того, что в них избирали и крестьян. Ибо это была «наиболее именитая часть крестьянства» и даже, как полагали некоторые исследователи, не крестьянства вовсе, а купечества.

Между тем участие в делах правосудия представителей местного населения не было для того времени явлением беспрецедентным. Ещё принятый в 1497 году, при Иване III, общероссийский Судебник запретил кормленщикам «суд судити» без присутствия старосты и «лутчих людей». Но речь там шла, скорее, об общественном надзоре за конкретными судебными делами. В юридическом отношении губные грамоты шли намного дальше. Они отдавали дела о разбоях под полную и исключительную юрисдикцию земства. Отныне наместник не мог предпринять по ним никаких следственных действий, а попавшего к нему в руки разбойника он обязан был передать губным старостам, компетенция которых имела строго целевое назначение: «А старостам губным, oprичь вѣдомых розбойников, у наместников не вступаться ни во что». Некоторые грамоты относили к ведению губных старост ещё и татьбу — то есть кражу: «...а татей судити им... по губным грамотам, как в них написано».

Кстати, пора определиться со словом «губные». Губа — судебный округ, на территории которого в местных судах («губных избах») разбирались и вершились дела. Белозерская грамота поясняла, как это делать: «*Да где которых розбойников обыщете или хто у собя розбойников держит, или к кому розбойники приезжают и розбойную рухлядь привозят, и вы бы тех розбойников ведомых имали да обыскивали их, и доведчи на них, пытали накрепко, и допытався, что они розбивали, да тех бы есте розбойников, бив кнутьем, да казнили смертью*».

Значение слова «обыскать» в XVI веке было иным, чем сегодня. Современный

обыск состоит в принудительном осмотре помещений и иных мест в целях отыскания и изъятия вещественных доказательств, документов и ценностей, а также обнаружения разыскиваемых лиц и трупов. Обыск времён Белозерской грамоты — это опрос местного населения: «чей кто ни буди, с выти** по человеку» с целью изобличения преступников. Обыск именовался повальным и вѣлся старостами «по крестному целованью». Обыскных людей спрашивали: «Кто у них в губе лихие люди, тати, розбойники? К кому они приезжают и розбойную рухлядь привозят? От кого на розбой ездят?»

Опрашиваемые должны были поведать не только о том, чему сами оказались свидетелями («видоками»), но и о том, что слышали от других или всего лишь предполагали. Во время обыска всплывали имена подозреваемых, коих обыскные люди либо «лиховали», либо «добрили». Одобренного отдавали на поруки тем, кто его добрил. Если впоследствии выявлялась его причастность к преступлениям, то поручители платили штраф. «Облихованный» подвергался пытке, на которой мог оговорить других («язычная молка»). Оговорённого ожидали обыск с перспективой пытки и очная ставка с оговорившим («языком»). Признание или отрицание вины под пыткой имели значение, но не играли решающей роли. Решающими были результаты обыска, определяемые большинством «добривших» либо «лиховавших» подозреваемого людей. Следственные действия подлежали протоколированию с «приложением рук» тех участников процесса, которые «грамоте умеют».

Впрочем, Белозерская грамота не содержала подробных процессуальных правил ведения следствия. Они появились позже — в Судебнике 1550 года, Медынском губном наказе 1555 года, Соборном уложении 1649 года и других документах. Однако уже в начале XVI века очень многое в определении судьбы преступника зависело от характеристики его как «лихого человека». ⇨

* Дети боярские — разряд мелких и средних служилых феодалов. В ходе Петровских реформ слились с дворянством.

** Выть — мелкая единица налогообложения (по размеру земельного участка или территории ведения промысла). Второе значение слова — небольшая крестьянская община, о чём здесь и идёт речь. И ещё одно значение слова «выть» — доля, штраф, вычет.

Термин «лихие люди» впервые появился в Судебнике Ивана III и надолго закрепился в русском законодательстве. Он примерно соответствует нынешнему понятию члена организованной преступной группы — устойчивой группы лиц, заранее объединившихся для совершения преступлений. Лихих людей можно именовать и профессиональными преступниками или, по меньшей мере, уголовниками-полупрофессионалами, которые сочетают криминальный промысел с ведением обычных хозяйственных дел.

Лихие люди непременно подлежали смертной казни. Осуждённых, не относившихся к этой категории лиц, наказывали менее сурово даже за тяжкие преступления (обозначавшиеся собирательным термином «воровство»). Были, правда, деяния и особо тяжкие, грозившие смертью любому человеку. Такая казнь полагалась «градскому сдавцу» (тому, кто сдал город неприятелю), «коромольнику» (виновному в государственной измене), «государскому убийце» — убийце своего господина, «головному татю» (крадущему людей, видимо холопов, с целью их незаконной продажи), «зажигальнику» (возможно, его казнили лишь тогда, когда в огне гибли люди) и «подымщику». Значение последнего слова не вполне ясно: по мнению одних историков, это зачинщик мятежа, «подымающий» людей на бунт; по мнению других, речь идёт о «подметчике», подбрасывающем невинным людям фальшивые улики.

Лихих людей карали смертью и за разбой (с «убивством», поджогом или без оных), за татьбу, укрывательство награбленного и иные формы пособничества разбойникам, а также за нечто совершенно уж расплывчатое: «иное какое лихое дело».

Новый порядок ведения дел о разбоях ознаменовал важный шаг на пути от прежней состязательной формы судопроизводства («суда») к розыскной форме («сыску»).

В состязательном суде дело возбуждали только по жалобе истца. Основными доказательствами служили здесь крестоцеловальная присяга и судебный поединок («поле»). Тяжущиеся публично выражали своё согласие на поединок («целуем крест да лезем на поле битись») и «отцеловавшись», выходили на специально отведённое место драться боевым оружием либо

дубинками. Лица, которые сами биться не могли (старик, увечный, поп, чернец, «жонка», «детина мал»), выставляли вместо себя наёмного бойца («наймита»). Ведение дела представителями власти сводилось к надзору за порядком при «спущении поля».

Так, неделщик огораживал место поединка верёвкой, получая за свой труд «вязчее». Получали своё и другие чиновники. Их обязанностью, в частности, было воспрепятствовать участию в «поле» лиц, сопровождавших истца и ответчика, чтобы честная правосудная схватка один на один не превратилась в безобразную куча-мала.

Победитель в поединке выигрывал и судебное дело. Проигрывал его не только побеждённый, но и отказавшийся биться либо сбежавший с «поля».

Разгул организованной преступности, бездеятельность и своекорыстие кормленщиков сделали прежний судебный порядок непригодным для противодействия сильно укрепившемуся криминалу. Готовый «лезть на поле» обыватель, а тем более «жонка» или «детина мал» оказывались бессильными перед угрозами со стороны лихих людей, способных сжечь деревню с её обитателями. Поэтому зачатки нового процесса (сыска) появляются уже в Судебнике Ивана III.

В отличие от «суда», набравший силу сыск предполагал возбуждение дела, его расследование и разрешение самим правоохранительным органом. Для «облихованных» арест, пытка и казнь становились обязательными. Примирение с лихими исключалось. Их надлежало казнить смертью даже тогда, когда они были не в состоянии возместить нанесённый ущерб (ранее в подобных случаях для отработки причинённого вреда виновного выдавали «головой» потерпевшему). Объясняется подобная жестокость не только кровожадностью властей или желанием устрашить потенциальных преступников. Немалую роль играл прагматический расчёт. Лихие люди обрели такую силу, что их и в тюрьме держать было опасно. В одном из документов говорилось, что на пытках лихие «оттерпливаются», с помощью оставшихся на воле сообщников бегут из тюрем и вновь принимаются за старое, отчего «кровь христианская безвинно лётца». Поэтому изобличённых в лихом деле людей надлежало казнить, и как можно быстрее.



С. В. Иванов. Приезд воеводы.

Имущество казнённых конфисковывали: оно шло на возмещение ущерба потерпевшим, а его остатки поступали в распоряжение губных властей. Письменный отчёт обо всём отправляли в Москву.

В XVI—XVII веках сыск почти полностью вытесняет старые формы уголовного суда, что отражает и меняющаяся правовая лексика. Появляются грозные формулировки: «сыскать накрепко самые крепкие сыски», «пытать крепче и огнём жечь нещадно», «казнить смертью безо всякие пощады... чтобы иным, глядя на то, неповадно было то же самое делать».

Прежнее дозволение заключать сторонам мировую («А досудятся до поля, а у поля не стояв, помирятся») сменяет категорический запрет на примирение с лихими людьми под угрозой штрафных санкций. Законодатель заранее предупреждал: «Не мирись с розбойники».

Рассматривать Белозерскую грамоту только как дарованную Москвой льготу нельзя. Начав с милостивого разрешения местным властям самим ловить и казнить розбойников, грамота затем резко меняет тон и трактует великокняжескую милость как обязанность, грозя суровыми карами за её неисполнение:

«А не учнете меж себя розбойников обыскивати и имати, и тех людей, к которым розбойники приезжают, или не учнете за розбойники ездити и имати и казнити или станете розбойников пущати, или кто станет розбойником норовити, и мне велети на вас на всех имати иски тех людей, которых в вашей волости розобьют, и без суда вдвое, а самим вам от меня быти в казни и в продаже».

Нерадивые служаки обязаны были в двойном размере возместить потерпевшим ущерб, уплатить штраф в пользу великого князя («продажа») и подвергнуться казни. Надо иметь в виду, что слово «казнь» имело в то время широкий смысл. Помимо смертной казни существовала ещё и «казнь торговая» — битьё кнутом на торгах или в ином людном месте. Но иногда под казнью подразумевалось и всякое иное суровое наказание.

Действовать новым властям надлежало под недрёманным оком центральной власти. Поимённые списки губных старост отправляли в Москву «*бояром, которым розбойные дела приказаны*», то есть в центральный орган, преобразованный вскоре в Разбойный приказ.

Грамота призывала судей быть объективными и беспристрастными: «*А по недружбе... или в брани в какой ни буди, меж себя не*

мстилися бы никто никому... и неповинно б не имали и не казнили никакова человека...» Но то было не более чем благое пожелание, поскольку санкций за неправый суд предусмотрено не было. Они появятся лишь в Судебнике 1550 года.

Грамота заканчивается предписанием: по получении снять с неё копии и разослать по всем волостям Белозерского уезда (*«с ее бы грамоты списав списки, розсылали меж собою по волостем, не издержав ни часу»*). Указаны точная дата составления документа — 23 октября 1539 года — и имя писавшего его дьяка — Данило Выродков.

Губные учреждения просуществовали более полутора веков, претерпев за это время некоторую эволюцию. С одной стороны, их компетенция расширялась, — они получили право решать и другие местные дела. С другой стороны, их постепенно стало теснить воеводское правление.

Воевода — высший для уезда военный, административный, полицейский и судебный

чин, назначаемый сверху. Он отвечал перед Москвой. Это уже не самоуправление, а государственная власть. Взаимоотношения воевод с губными учреждениями постоянно менялись. «То... подчинение старост воеводам, то параллельная деятельность, то замена одних другими, пока, наконец, в начале XVIII века губные учреждения не были упразднены совершенно», — писал советский правовед М. А. Чельцов-Бебутов.

И тем не менее губные грамоты — это весьма и весьма ценный первоисточник для изучающих древнерусское уголовное право. Источник обширный и ещё недостаточно исследованный. В чём причина? Видимо, в том, что губную реформу исследователи не относят к числу важных исторических событий, оказавших существенное влияние на становление и развитие нашей страны. А извечная для России проблема соотношения почти безграничной центральной власти со слабым местным самоуправлением и по сию пору не утратила своей актуальности и остроты.

365
РУССКИЙ
ИСТОРИЧЕСКИЙ
КАНАЛ
«365 ДНЕЙ ТВ»
www.365days.ru

12+

Новый цикл программ
**ТАЙНОЕ
СТАНОВИТСЯ
ЯВНЫМ**
каждую пятницу

Смотрите в пакетах кабельных
и спутниковых операторов

На правах рекламы



Ума палата

E-mail: umapalata@nkj.ru
ПОЗНАВАТЕЛЬНО-РАЗВИВАЮЩИЙ РАЗДЕЛ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ

Есть занятия, которым можно предаваться, не сожалея о потраченном времени и с пользой для ума. Например, разглядывать чертежи и наброски Леонардо да Винчи — «живые зарисовки» его оригинальных замыслов и проектов, которым, кажется, нет числа.

В рисунках мастера легко распознаются привычные нам (а для людей эпохи Возрождения — инновационные) изобретения: от водных лыж и костюма водолаза до парашюта и планера. Многие его замыслы остались «в проекте»: в виде изображений на бумаге всевозможных механизмов, приспособлений и построек. Эти рисунки — надёжное хранилище авторских идей и изысканий. Они позволяют заглянуть в творческую лабораторию да Винчи, познакомиться с его методом работы и проследить за ходом мысли, за тем, как он ставил и решал шаг за шагом сложные технические, строительные и прочие задачи.

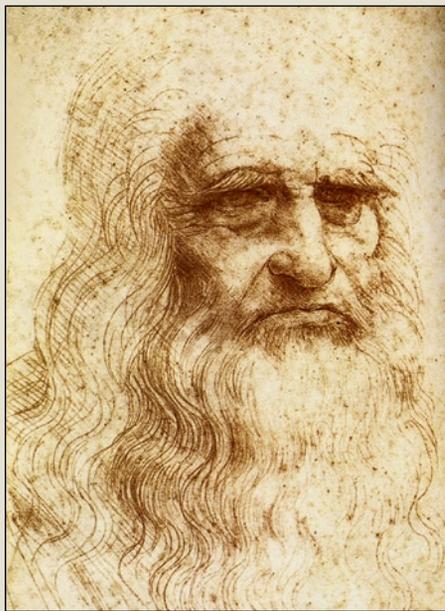
В КРУГУ ИДЕЙ

История открытий и изобретений свидетельствует о том, что полезные идеи рано или поздно доводятся до ума и претворяются в жизнь. Яркий пример того, как это происходит, — научно-техническое творчество Леонардо да Винчи. Прирождённый исследователь и изобретатель, он работал прежде всего с идеями: одни генерировал сам, другие заимствовал и развивал, при этом всегда искал им практическое применение.

Сперва Леонардо составлял план решения: делал набросок будущей конструкции, отражающий общую идею. Затем пристально изучал детали, рисовал эскизы и снабжал их коммента-

ПРОЕКТЫ БУДУЩЕГО в рисунках ЛЕОНАРДО ДА ВИНЧИ

Наталья КАРПУШИНА.



Леонардо да Винчи (1452—1519).
Автопортрет. Считается, что художник нарисовал его в 60-летнем возрасте.

риями. И наконец, собирал все части в единое целое — готовую полноценную иллюстрацию. Как заметил один из исследователей творчества художника, многие его наброски представляют собой «незаконченные мысли о способах

● ТЕХНИКА. СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

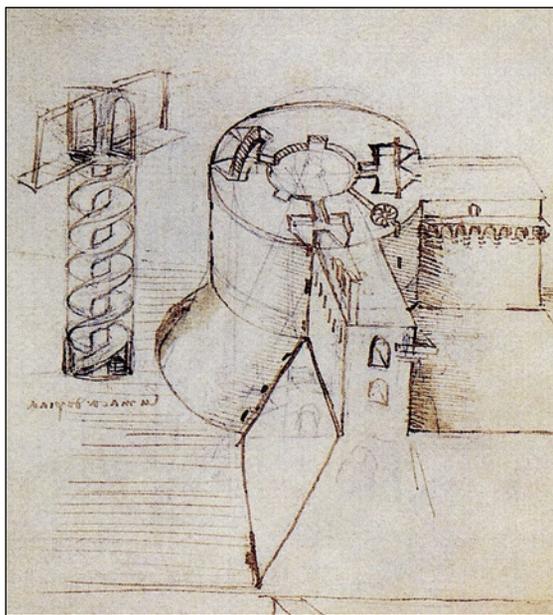
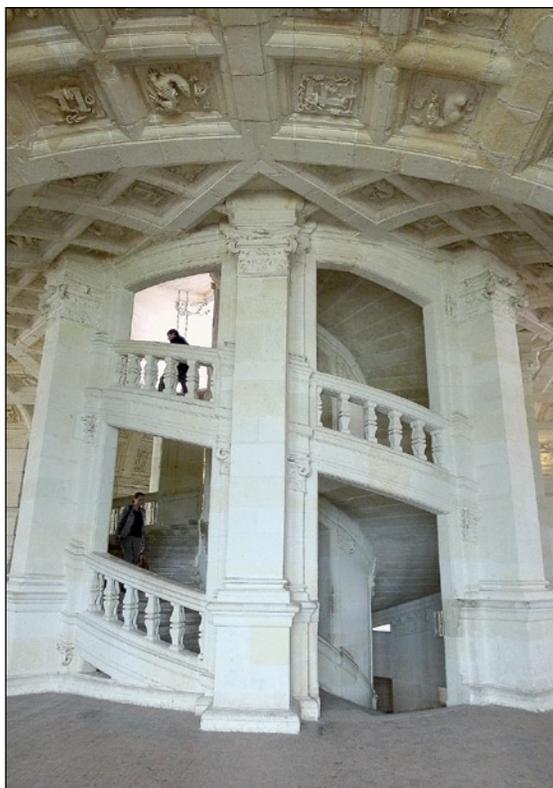


Рис. 1. Леонардо да Винчи. Эскиз крепостной башни и винтовой лестницы. Около 1488 года.

Двойная винтовая лестница в королевском замке Шамбор (фрагмент).



и средствах». Действительно, изучая эти чертежи и рисунки, иногда приходится додумывать отсутствующие или намеренно опущенные да Винчи детали и подробности. Но есть среди них настолько выверенные и точные, что даже спустя пять столетий их язык понятен без слов. По чертежам, оставленным в наследство будущим поколениям гениальным конструктором и изобретателем, современные умельцы смогли изготовить действующие модели различных устройств.

ЧУДО-ЛЕСТНИЦА

Перед вами эскиз крепостной башни (рис. 1). Слева от неё схема одной из важных деталей постройки — винтовой лестницы. Её конструкция напоминает знаменитый винт Архимеда, только ступенек не хватает! Приглядитесь к рисунку, и вы раскроете поразительный замысел Леонардо-архитектора. Его лестница двойная: по одной её части можно подниматься на башню, а по другой — спускаться, не сталкиваясь и даже не видя друг друга. Траектории обеих частей лестницы — непересекающиеся винтовые линии (пространственные кривые, закручивающиеся вокруг вертикальной опоры — круглого столба в центре конструкции). У каждой части лестницы есть свои вход и выход, а её моделью служит винтовая поверхность, так называемый геликоид. У настоящей лестницы вокруг столба веерообразно закручиваются ступеньки.

Двойная винтовая лестница украшает королевский замок Шамбор во Франции (фото слева). Его строительство началось в 1519 году, вскоре после кончины Леонардо. Как известно, последние годы жизни он провёл в этой стране, при дворе Франциска I, своего покровителя, и был Первым королевским художником, инженером и архитектором. Принимал ли Леонардо участие в проектировании грандиозного по своим масштабам замка, достоверно неизвестно. Даже если нет, считают специалисты, его создатели

ВИНТОВАЯ ЛИНИЯ И ГЕЛИКОИД

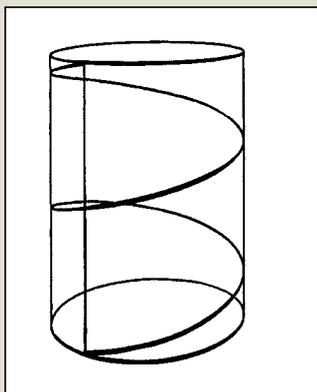
Винтовая линия — кривая, которую описывает точка, движущаяся с постоянной скоростью по образующей цилиндра, когда та равномерно вращается вокруг его оси. Эта кривая пересекает все образующие под равными углами. Если на листе бумаги провести под углом к его большей стороне несколько параллельных прямых на одинаковом расстоянии друг от друга, а затем свернуть бумагу в цилиндр, соединив две меньшие стороны, то на его поверхности мы увидим винтовую линию: правую, если при взгляде снизу она закручивается против часовой стрелки, или левую — если закручивается в обратную сторону.

Когда вращение вокруг неподвижной оси с одновременным переносом вдоль неё совершает не точка, а линия, она описывает в про-

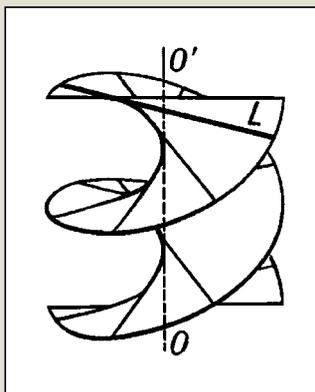
● ПОДРОБНОСТИ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

странстве винтовую поверхность. Так, отрезок, скользящий одним концом по винтовой линии, а другим — по оси цилиндра, описывает геликоид (от греч. *ελικος* — спираль, извилина).

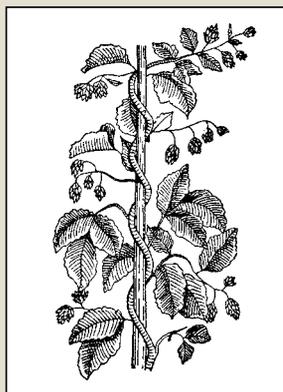
Цилиндрическая винтовая линия может перемещаться вдоль самой себя. Она определяет кратчайший путь между двумя точками разных образующих на поверхности цилиндра. Аналогичными свойствами обладает геликоид. Он скользит сам по себе и имеет минимальную площадь при заданной внешней границе. Простота, гибкость, динамичность, «экономичность» — благодаря этим свойствам винтовые формы распространены в природе (вспомним хотя бы «двойную спираль» молекулы ДНК и выющиеся растения) и широко применяются на практике, особенно в технике (от пружины и штопора — до шнека мясорубки и гребного винта).



Правая винтовая линия.



Геликоид.



Стебель хмеля имеет форму левой винтовой линии.

использовали идеи да Винчи из рисунков художника. Вполне вероятно, что на выбор архитекторов повлиял его набросок (рис. 1), сделанный ещё в конце 1480-х годов. Всего в Шамборе 77 лестниц, в том числе несколько винтовых, но только эта стала его настоящей достопримечательностью.

Известны и другие двойные винтовые лестницы. Самые ранние из них возводились в европейских соборах ещё в XIV—XV веках, но они уступа-

ют лестнице в замке Шамбор не только в размере и декоре, но и в простоте и оригинальности конструкции — полностью изолировать части двойной винтовой лестницы друг от друга до Леонардо никому не удавалось или не приходило в голову.

В 1527 году ту же идею применил итальянский архитектор Антонио да Сангалло Младший. По приказу папы Климента VII он начал строительство огромной водозонной баш-



Колодец Святого Патрика с двумя винтовыми лестницами в г. Орвието.

ни — колодца Святого Патрика (фото вверху) — в городе Орвието на случай его осады и лишения доступа к внешним источникам воды. Здесь доступ к воде на дне колодца обеспечивали два противоположных входа, которые вели на автономные винтовые лестницы: по одной повозки спускали за водой, а по другой доставляли её наверх. Освещение постройки было естественным: свет проникал внутрь через множество арочных окон в стенах башни.

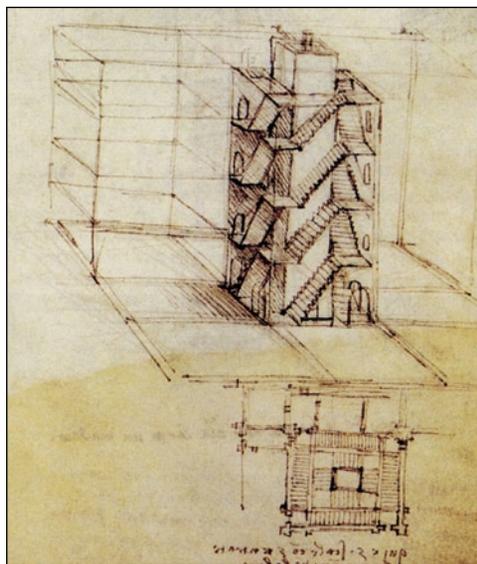


Рис. 2. Леонардо да Винчи. Набросок не связанных одна с другой лестниц со множеством входов и выходов. Начало 1490-х годов.

ВОПЛОЩЕНИЕ ИДЕИ ВИНТОВОГО ДВИЖЕНИЯ

У Леонардо да Винчи есть и более сложные архитектурные композиции из лестниц. Одна из них походит на трёхмерный лабиринт со множеством входов и выходов. Взгляните на следующий набросок (рис. 2). Вы видите сразу четыре не связанные одна с другой наружные лестницы, «закручивающиеся» вокруг массивного квадратного столба, в котором, быть может, скрыто какое-то подъёмное устройство. С удивительной лёгкостью художник соединяет архитектуру и геометрию пространства, сочетает линии и формы и создаёт законченные образы и самодостаточные конструкции.

Да Винчи нашёл ещё одно интересное применение двойной винтовой линии. Он использовал её в конструкции аппарата для дыхания под водой (рис. 3). Это усовершенствованный вариант дыхательной трубки, которой пользовались ещё древние ныряльщики. Аппарат состоит из поплавка с защитным плавучим куполом, маски, шлангов для дыхания и кла-

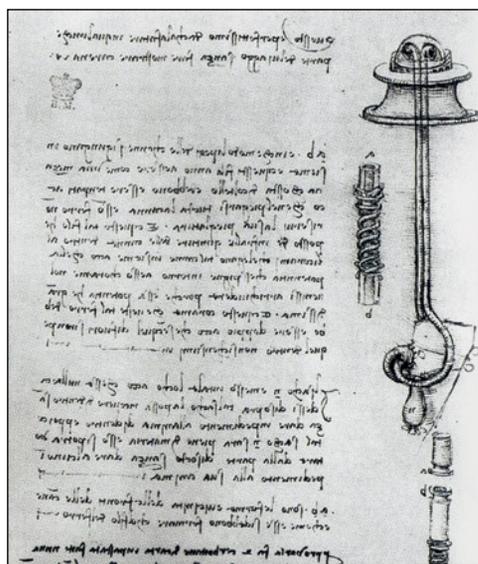


Рис. 3. Леонардо да Винчи. Эскиз аппарата для дыхания под водой и деталь шланга. Около 1507—1508 годов.

пана, который контролирует их работу, предотвращая попадание воды внутрь. Шланг сделан из нескольких тростниковых трубок, соединённых вставками из непромокаемого материала, а внутри него находятся двойные пружины — компактный упругий элемент, который, с одной стороны, не даёт материалу сжаться и потерять форму, а с другой — делает шланг гибким.

СЕКРЕТ ПОЛЁТА

Леонардо одним из первых использовал винтовую поверхность в конструкции воздушного винта — главной детали, при помощи которой летательная машина могла бы подняться вертикально в воздух, если бы удалось как следует раскрутить винт, а заодно справиться с его неустойчивостью при подъёме. Речь идёт о сложном винтовом движении (поворот вокруг фиксированной оси и параллельный перенос вдоль неё, выполненные одновременно), но уже применительно к механике полёта.

Воздушный винт Леонардо да Винчи (рис. 4) считают прототипом современного несущего винта, а его самого — изобретателем вертолёта, или, как его называют в России, — вертолёта. Кстати, слово «вертолёт» родственно слову «геликоид» и происходит от слов греческого языка ёлков (спираль, винт) и πτερόν (крыло). Появилось оно только в 1860-е годы, почти через четыре столетия после того, как был сделан этот рисунок.

Несущий винт — воздушный винт с вертикальной осью вращения — источник подъёмной силы вертолёта. С его помощью осуществляются управление полётом и посадка аппарата. Идея использования для полётов вращающегося винта возникла ещё в глубокой древности и была популярна в Европе в Средние века. Сама конструкция имела «лопасти» и походила на пропеллер.

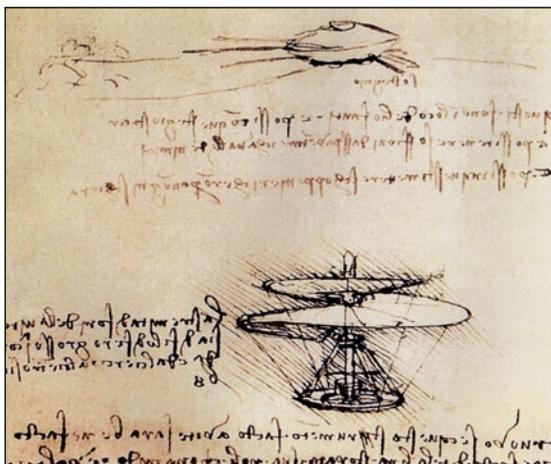


Рис. 4. Леонардо да Винчи. Набросок воздушного винта. Около 1486—1490 годов.

Да Винчи вполне мог позаимствовать идею «запуска» для своей конструкции у «летающей вертушки» — игрушки родом из Древнего Китая. Это был стержень с винтом из птичьих перьев на конце. Его раскручивали руками или с помощью намотанной на стержень нити и отпускали. Современный вариант — примитивный вертолёт «муха» (рис. 5), его легко смастерить самим. А вот форму воздушного винта да Винчи мог выбрать, наблюдая за вращением винта Архимеда (рис. 6). Леонардо-инженер, вообще, не раз пытался приспособить это хитроумное изобретение древнегреческого учёного к разным механизмам. Например, использовал его как деталь гидравлической машины. Или же в качестве элементов вечного двигателя (это была конструкция из двух винтов разного диаметра: по одному вода поднималась, а по другому опускалась на исходный уровень). Но потом Леонардо отказался от этой бесплодной затеи и придумал для винта Архимеда более интересное и полезное применение.

Леонардо не рассматривал свою конструкцию как летательный аппарат, но исследовал механизм её работы. Секрет полёта он искал в природе, которая создаёт оптимальные формы,

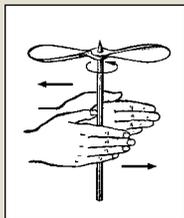


Рис. 5. Вертолёт «муха».

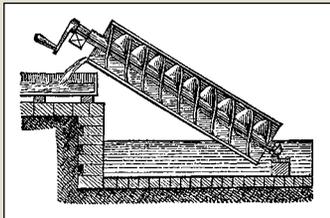


Рис. 6. Винт Архимеда.

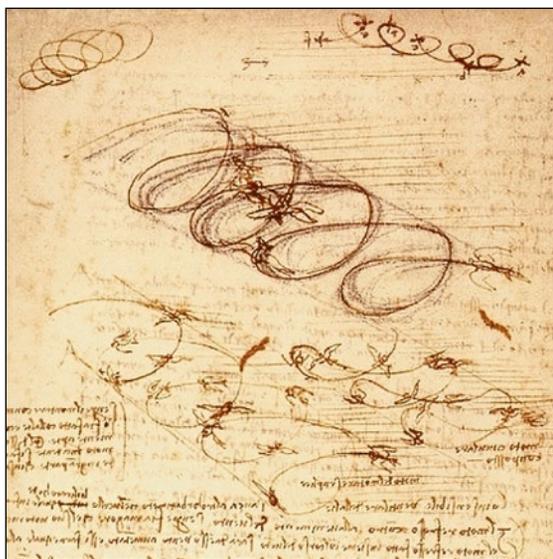


Рис. 7. Леонардо да Винчи. Зарисовки полёта птиц. Около 1505 года.

выполняющие те или иные функции: подолгу наблюдал за «живыми машинами» — свободно парящими в небе птицами, описывал их движения. В его зарисовках есть траектория поднимающейся ввысь птицы (рис. 7), представляющая собой винтообразную кривую.

Аппараты, снабжённые искусственными крыльями и способные подняться в воздух за счёт мускульной силы человека (орнитоптеры, или махолёты), — вот что занимало Леонардо больше всего (кстати, первым попытался реализовать эту идею искусный мастер Дедал, герой античной мифологии). Да Винчи не раз возвращался к решению данной задачи. Безуспешно. В итоге он решил воспроизвести самый

простой способ полёта птиц — придумал планер, парящий за счёт воздушных потоков. Исследуя проблему полёта, он интересовался буквально всем, даже такой мелочью, как звук, производимый крыльями мухи! И в этом был, кажется, весь Леонардо — величайший гений эпохи Возрождения, «самый ненасытно любопытный человек всех времён», как заметил один из его биографов.

МЕЧТЫ СБЫВАЮТСЯ

Воздушный винт, которому Леонардо придал форму геликоида, упоминается в его знаменитом трактате «О летании». Согласно описанию, винт должен иметь металлическую окантовку и плотняное покрытие, а каркасом полотну послужат тонкие длинные трубки. И далее да Винчи добавляет: «Можно сделать себе маленькую модель из бумаги, ось которой, из тонкого листового железа, закручиваемая с силой и которая будучи отпущена, приводит во вращение винт». Ну а дальше додумывайте сами... Судя по деталям конструкции, винт могли вращать с помощью придельных к оси рычагов. Или «запускать» его мог пружинный механизм. А что такое пружина? Да та же винтовая линия, выполненная в металле, способная накапливать и отдавать энергию.

Рисунок воздушного винта — один из самых известных в коллекции работ Леонардо, посвящённых проблеме полёта. Его изучали и любители и специалисты: учёные, конструкторы, инженеры, изобретатели. Ни одна из построенных ими моделей так и не смогла сама, без двигателя, подняться в воздух. Но куда важнее другое. Набросок да Винчи заключал в себе бесценную идею и спустя столетия другие изобретатели и учёные создали настоящий летательный аппарат.

Вообще, на счету Леонардо множество самых разных полезных изобретений, в его время невостребованных, надолго позабытых и потом придуманных заново.

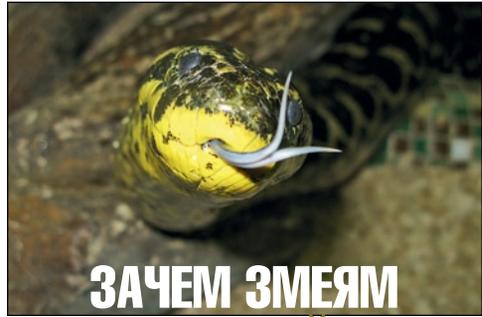
То, что «змеиное жало» — вовсе не жало, натуралисты поняли давно. Однако зачем змеям язык такой странной формы?

Большинство животных используют язык как орган вкуса и как «чистящее средство», которым можно удалять грязь с поверхности тела. Есть и такие, которым язык помогает в охоте: вспомним лягушек и хамелеонов. С помощью языка можно издавать звуки — тут за примерами не надо ходить, достаточно посмотреться в зеркало.

А вот змеи используют язык для обоняния. Это не значит, что на нём есть обонятельные рецепторы, которые могут чувствовать запаховые молекулы и посылать соответствующие сигналы в мозг. Язык нужен змеям, чтобы транспортировать ароматические вещества в вомероназальный, или якобсонов, орган. Он есть у многих позвоночных, в том числе у человека, хотя считается, что у нас с вами он не работает. Функции вомероназального органа до конца до сих пор не ясны, однако несомненно, что он играет важнейшую роль в обонянии (в частности, реагирует на феромоны — вещества, помогающие самцам и самкам находить друг друга в период размножения).

Одно время считали, что те ароматические вещества, которые на него налипли, язык напрямую доставляет в вомероназальный орган змеи. Однако с помощью видеосъёмки в рентгеновских лучах удалось увидеть, что внутри рта змеи языком не вертят и оставляют все потенциальные ароматические молекулы на слизистой оболочке нижней челюсти, тогда как якобсонов орган находится сверху, на пути вдыхаемого через нос воздуха. Так что, скорее всего, химические вещества достигают вомероназальных рецепторов, когда слизистая оболочка поднимается и касается нёба.

Но при чём тут раздвоенность? Благодаря такой форме язык змей может собирать запаховые молекулы сразу с двух точек на осязаемой поверхности или с двух точек в воздухе. Получается, что змея, сравнивая концентрацию запаха, чувствует, в каком направлении он меняется. Расстояние между двумя кончиками языка не слишком велико, но для змей оно довольно существенно и порой может вдвое превышать ширину змеиной головы. Можно сказать, что благодаря раздвоенному языку рептилии обладают 3D-обонянием; специальная нейронная структура в их



ЗАЧЕМ ЗМЕЯМ РАЗДВОЕННЫЙ ЯЗЫК

фото: Шатилло Г.В. Wikimedia Commons

мозге сравнивает запахи, полученные от двух «датчиков».

В 30-е годы прошлого века немецкий биолог Герман Каман удалил у подопытных змей раздвоенную часть языка и выяснил, что рептилии, хотя и сохранили обоняние, не могли отследить источник запаха. В 70-е годы результаты Камана перепроверили и подтвердили, после чего биологи занялись конкретными случаями, когда поведение змеи напрямую зависело от их «двуязычного» обоняния. Например, эксперименты с ленточной змеей (разновидность ужей, обитающих в Северной Америке) показали, что самец в поисках самки определяет её местонахождение, сравнивая запахи слева и справа по курсу.

С движением языка связана ещё одна особенность обоняния змей. Каждый, наверное, видел, если не воочию, то в каком-нибудь фильме, как змея стремительно высовывает язык из пасти, болтает им в воздухе и прячет обратно. Оказывается, в таких движениях есть свой смысл: язык создаёт в воздухе вихри, подобные тем, которые можно наблюдать за плывущей моторной лодкой. Биолог Курт Швенк из университета Коннектикута (США) выяснил, что такие воздушные вихри не разбегаются в стороны от змеиной морды, а остаются поблизости, вовлекая в себя всё новые ароматические частицы. Так что змея, в прямом смысле болтая языком, за очень короткое время собирает большое количество образцов запаха, а это значит, что у неё резко повышаются шансы найти то, что нужно.

Кирилл СТАСЕВИЧ, биолог.

ОТВЕТЫ на наивные, рассудительные, каверзные и всякие другие **ПОЧЕМУ**



ПАНОРАМА МОСКВЫ

Сочинение М. Ю. Лермонтова, написанное им в Школе гвардейских подпрапорщиков и кавалерийских юнкеров

Михаил Юрьевич Лермонтов вспоминал, что за два злополучных года в школе юнкеров он ничего существенного не создал, потому что об умственном развитии учеников никто не думал и им «не позволялось читать книг чисто литературного содержания». Тем не менее в 1834 году, незадолго до того как он вышел из училища в чине лейб-гвардии корнета, Лермонтов пишет заданное на уроке словесности сочинение «Панорама Москвы», которое с интересом читают и по сей день, через 200 лет со дня рождения поэта.

Наделённый не только даром слова, но и зорким глазом живописца, Лермонтов описал панораму любимого города, открывшуюся ему с колокольни Ивана Великого. В то время этот шедевр русского зодчества, возвышающийся на Соборной площади Кремля, был самым высоким зданием в городе. Городе, любовь к которому поэт выразил в поэме «Сашка» тремя исчерпывающими словами: «сильно, пламенно и нежно».

«Кто никогда не был на вершине Ивана Великого, кому никогда не случилось окинуть одним взглядом всю нашу древнюю столицу с конца в конец, кто ни разу не любовался этою величественной, почти необозримой панорамой, тот не имеет понятия о Москве, ибо Москва не есть обыкно-

венный большой город, каких тысяча; Москва не безмолвная громада камней холодных, составленных в симметрическом порядке... нет! у неё есть своя душа, своя жизнь. Как в древнем римском кладбище, каждый её камень хранит надпись, начертанную временем и роком, надпись, для толпы непонятную, но богатую, обильную мыслями, чувством и вдохновением для учёного, патриота и поэта!.. Как у океана, у неё

● ХРЕСТОМАТИЯ



есть свой язык, язык сильный, звучный, святой, молитвенный!.. Едва проснётся день, как уже со всех её золотых церквей раздаётся согласный гимн колоколов, подобно чудной, фантастической увертюре Бетховена*, в которой густой рёв контр-баса, треск литавр, с пением скрипки и флейты, образуют одно великое целое; и мнится, что бестелесные звуки принимают видимую форму, что духи неба и ада свиваются под облаками в один разнообразный, неизмеримый, быстро вертящийся хоровод!..

О, какое блаженство внимать этой неземной музыке, взобравшись на самый верхний ярус Ивана Великого, облокотясь на узкое мшистое окно, к которому привела вас истёртая, скользкая витая лестница, и думать, что весь этот оркестр гремит под вашими ногами, и воображать, что всё это для вас одних, что вы царь этого невещественного мира, и пожирать очами этот огромный муравейник, где суетятся люди, для вас чуждые, где кипят страсти, вами на минуту забытые!.. Какое блаженство разом обнять

Д. С. Индейцев. Панорама Замоскворечья со стороны Кремля. Акварель. Около 1850 года.

душою всю суетную жизнь, все мелкие заботы человечества, смотреть на мир — с высоты!

На север перед вами, в самом отдалении на краю синего небосклона, немного правее Петровского замка, чернеет романическая Марьино роца, и перед нею лежит слой пёстрых кровель, пересечённых кое-где пыльной зеленью бульваров, устроенных на древнем городском валу; на крутой горе, усыпанной низкими домиками, среди коих изредка лишь проглядывает широкая белая стена какого-нибудь боярского дома, возвышается четверугольная, сизая, фантастическая громада — Сухарева башня. Она гордо взирает на окрестности, будто знает, что имя Петра начертано на её мшистом челе! Её мрачная физиономия, её гигантские размеры, её решительные формы, всё хранит отпечаток другого века, отпечаток той грозной власти, которой ничто не могло противиться.

Ближе к центру города здания принимают вид более стройный, более европейский; проглядывают богатые колоннады, широкие дворы, обнесённые

* Людвиг ван Бетховен (Ludwig van Beethoven, 1770—1827) — великий немецкий композитор и пианист.



Ф. Я. Алексеев. Красная площадь. 1801 год.

чугунными решётками, бесчисленные главы церквей, шпицы колоколен с ржавыми крестами и пёстрыми раскрашенными карнизами. Ещё ближе, на широкой площади, возвышается Петровский театр, произведение новейшего искусства, огромное здание, сделанное по всем правилам вкуса, с плоской кровлей и величественным портиком, на коем возвышается алебастровый Аполлон, стоящий на одной ноге в алебастровой колеснице, неподвижно управляющий тремя алебастровыми конями и с досадою взирающий на кремлёвскую стену, которая ревниво отделяет его от древних святынь России!..

На восток картина ещё богаче и разнообразнее: за самой стеной, которая вправо спускается с горы и оканчивается круглой угловой башнею, покрытой, как чешуёю, зелёными черепицами; немного левее этой башни являются бесчисленные куполы церкви Василия Блаженного, семидеся-

ти приделам которой дивятся все иностранцы и которую ни один русский не потрудился ещё описать подробно.

Она, как древний Вавилонский столп, состоит из нескольких уступов, кои оканчиваются огромной, зубчатой, радужного цвета главой, чрезвычайно похожей (если простят мне сравнение) на хрустальную гранёную пробку старинного графина. Кругом неё рассеяно по всем уступам ярусов множество второклассных глав, совершенно не похожих одна на другую; они рассыпаны по всему зданию без симметрии, без порядка, как отрасли старого дерева, пресмыкающиеся по обнажённым корням его.

Витые тяжёлые колонны поддерживают железные кровли, повисшие над дверями и наружными галереями, из коих выглядывают маленькие тёмные окна, как зрачки стоглазого чудовища. Тысячи затейливых иероглифических изображений рисуются вокруг этих окон; изредка тусклая лампада светится сквозь стёкла их, загороженные решётками, как блещет ночью мирный светляк сквозь плющ, обвивающий по-

луразвалившуюся башню. Каждый придел раскрашен снаружи особенною краской, как будто они не были выстроены все в одно время, как будто каждый владетель Москвы в продолжение многих лет прибавлял по одному, в честь своего ангела.

Весьма немногие жители Москвы решились обойти все приделы сего храма. Его мрачная наружность наводит на душу какое-то уныние; кажется, видишь перед собою самого Иоанна Грозного — но таковым, каков он был в последние годы своей жизни!

И что же? — рядом с этим великолепным, угрюмым зданием, прямо против его дверей, кипит грязная толпа, блещут ряды лавок, кричат разносчики, суетятся булочники у пьедестала монумента, воздвигнутого Минину; гремят модные кареты, лепечут модные барыни... всё так шумно, живо, непокойно!..

Вправо от Василия Блаженного, под крутым скатом, течёт мелкая, широкая, грязная Москва-река, изнемогая под множеством тяжких судов, нагруженных хлебом и дровами; их длинные мачты, увенчанные полосатыми флажками, встают из-за Москворецкого моста, их скрипучие канаты, колеблемые ветром, как паутина, едва чернеют на голубом небосклоне. На левом берегу реки, глядясь в её гладкие воды, белеет воспитательный дом, коего широкие голые стены, симметрически расположенные окна и трубы и вообще европейская осанка резко отделяются от прочих соседних зданий, одетых восточной роскошью или исполненных духом средних веков. Далее к востоку на трёх холмах, между коих извиаается река, пестреют широкие массы домов всех возможных величин и цветов; утомлённый взор с трудом может достигнуть дальнего горизонта, на котором рисуются группы нескольких монастырей, между коими Симонов примечателен особенно своею, почти между небом и землёй висящею платформой, откуда наши предки наблюдали за движениями приближающихся татар.

К югу, под горой, у самой подошвы стены кремлёвской, против Тайницких ворот, протекает река, и за нею широкая долина, усыпанная домами и церквями, простирается до самой подошвы Поклонной горы, откуда Наполеон кинул первый взгляд на гибельный для него Кремль, откуда в первый раз он увидел его вешее пламя: этот грозный светоч, который озарил его торжество и его падение!

На западе, за длинной башней, где живут и могут жить одни ласточки (ибо она, будучи построена после французов, не имеет внутри ни потолков, ни лестниц, и стены её распёрты крестообразно поставленными брусками), возвышаются арки Каменного моста, который дугою перегибается с одного берега на другой; вода, удержанная небольшой запрудой, с шумом и пеною вырывается из-под него, образуя между сводами небольшие водопады, которые часто, особенно весною, привлекают любопытство

Сухарева башня. 1927 год.





Л. Бишбуа. Симонов монастырь. 1846 год.

московских зевак, а иногда принимают в свои недра тело бедного грешника. Далее моста, по правую сторону реки, отделяются на небосклоне зубчатые силуэты Алексеевского монастыря; по левую, на равнине между кровлями купеческих домов, блещут верхи Донского монастыря... А там, за ним, одеты голубым туманом, восхо-

дящим от студёных волн реки, начинаются Воробьёвы горы, увенчанные густыми рощами, которые с крутых вершин глядят в реку, извивающуюся у их подошвы подобно змее, покрытой серебристою чешуёй. Когда склоняется день, когда розовая мгла одевает дальние части города и окрестные холмы, тогда только можно видеть нашу древнюю столицу во всём её блеске, ибо, подобно красавице, показывающей только вечером свои

Санные гонки в Петровском парке. Картина неизвестного художника XIX века.



лучшие уборы, она только в этот торжественный час может произвести на душу сильное, неизгладимое впечатление.

Что сравнить с этим Кремлём, который, окружась зубчатыми стенами, красуясь золотыми главами соборов, возлежит на высокой горе, как державный венец на челе грозного владыки?..

Он алтарь России, на нём должны совершаться и уже совершались многие жертвы, достойные отечества... Давно ли, как баснословный феникс, он возродился из пылающего своего праха?..

Что величественнее этих мрачных храмин, тесно составленных в одну

кучу, этого таинственного дворца Годунова, коего холодные столбы и плиты столько лет уже не слышат звуков человеческого голоса, подобно могильному мавзолею, возвышающемуся среди пустыни в память царей великих?!

Нет, ни Кремля, ни его зубчатых стен, ни его тёмных переходов, ни пышных дворцов его описать невозможно... Надо видеть, видеть... надо чувствовать всё, что они говорят сердцу и воображению!..

Юнкер Л. Г. Гусарского Полка Лермонтов».

Лермонтов М. Ю. Собр. соч.: В 4 т. — М., 1969. — Т. 4. — С. 114—118.

ИСТОРИЯ «ИВАНА ВЕЛИКОГО»

Колокольня Ивана Великого ведёт свою историю с 1329 года, когда в Кремле, на самом видном месте Боровицкого холма, по велению Ивана Калиты поставили небольшую церковь в честь Святого Иоанна Лествичника. Она простояла чуть больше 170 лет. В 1505 году итальянский мастер Бон Фрязин выстроил на этом месте новый храм в память о почившем царе Иване III. Ещё через 40 лет с северной стороны храма выросла прямоугольная звонница, построенная по проекту русского архитектора Петрока Малого. Другой талантливый зодчий, Фёдор Конь, надстроил колокольню третьим ярусом. Случилось это в

● ПОДРОБНОСТИ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ



Фото Игоря Константинова.

Соборы Кремля и колокольня Ивана Великого.

1600 году, в царствование Бориса Годунова. В 1630-х годах рядом со звонницей мастер Божен Огурцов возвёл пристройку, названную Филаретовой. В итоге к концу XVII века колокольня приобрела тот облик, которым мы любимся сегодня.

За многие века колокольня стала не только одним из самых почитаемых

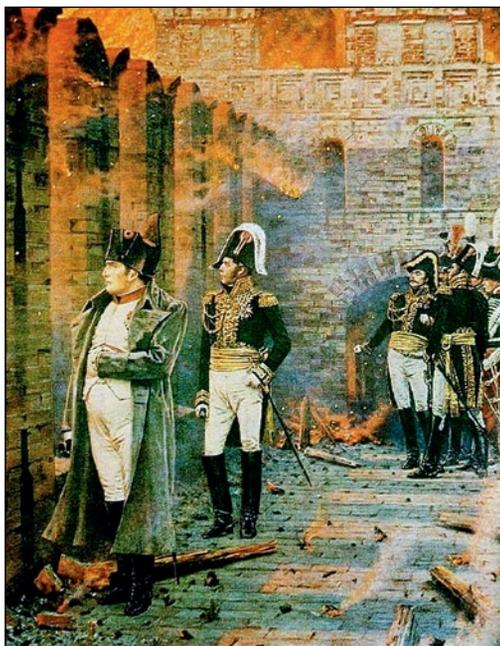
памятников архитектуры Москвы, но и символом Первопрестольной. Звон её колоколов был слышен по всему городу (отсюда пошло выражение «Звонить во всю Ивановскую»). Колокола возвещали о важных событиях всероссийского масштаба: рождении наследника престола, венчании на царство нового государя, освобождении от

нашествия многочисленных захватчиков...

В сентябре—октябре 1812 года, когда армия Наполеона вошла в Москву, колокольня подверглась варварскому разграблению. Поначалу в её нижнем ярусе генерал Лористон устроил канцелярию и телеграф*. А потом Наполеон приказал снять крест «Ивана Великого». Ходили слухи, что он золотой, а значит, мог стать роскошным трофеем. Кроме

того, у русских существовало поверье: французы не возьмут Москву, пока крест «Ивана Великого» на своём месте. Сбросив его, Наполеон рассчитывал показать всем, что Москва пала.

Снять крест с колокольни оказалось непросто. Французы разобрали кровлю, но, как только вылезли на крышу купола, на них, откуда ни возьмись, набросились стаи ворон. Птицы не давали мародёрам сделать ни шагу. Отбиваясь, они не смогли удержать крест, и тот рухнул на землю. Вопреки ожиданиям французов, он оказался не золотым, а позолоченным, но всё равно гвардейцы



В. В. Верещагин. Наполеон со свитой смотрит из Кремля на горящее Замоскворечье. 4 (16) сентября 1812 года.

Наполеона кинулись подбирать обломки и рассовывать их по походным сумкам.

Между тем осталось свидетельство московского жителя Егора Харузина, который утверждал, что в снятии креста участвовали свои же: «Нашлись двое русских предателей, вызвавшихся на это дело; им была обещана богатая награда. И Бог попустил им совершить это преступление, так же как попустил Иуде предать Иисуса Христа. Возбравшись с верёвками в главу «Ивана Великого», через форточки нечестивцы отстегнули цепи, закинув на крест петлю и спустивши концы верёвок на землю, тут уж им было легко раскатать его и стянуть вниз. Когда крест упал и в падении раз-

бился, обнаружилась тогда медная позолоченная обложка на железе и дереве. Наполеон, тут присутствовавший, закипел гневом и приказал обоим приятелей расстрелять...»

После того как основная армия французов покинула Москву, маршал Мортье по приказу Наполеона должен был уничтожить Кремль и монастыри. От взрыва «Ивана Великого» и арсенала остались

груды развалившихся зданий с лежащими на них куполами. Но сама башня чудом уцелела.

29 марта 1813 года газета «Московские ведомости» сообщила: «Крест с главы Ивановской колокольни найден ныне в Кремле, у стены большого Успенского собора, близ северных дверей между разными железными обломками, с принадлежащими к нему цепями и винтами, кои, так как и крест, вызолочены были червонным золотом. Открытие сие чрезвычайно обрадовало жителей здешних, кои вообще полагали, что оный крест увезён всемирным врагом вместо трофея». В 1814—1815 годах колокольню восстановили. Занял своё место и крест. А древние колокола вновь стали разносить благовест на всю Москву.

Александр ВАСЬКИН,
историк Москвы.

* Один из видов оптического телеграфа — телеграф Клода Шапла — передача депеш посредством системы башен с подвижными шестами. Первая линия такого телеграфа длиной 225 км была сооружена в 1793—1794 гг. между Парижем и Лиллем.

КАК КОРОВА ПОШЛА НЕ В ТУ СТОРОНУ

(См. «Наука и жизнь» № 8, 2014 г., с. 89.)

Задача 1. Решения первых трёх головоломок показаны на рис. 1, а—в. В случае б неожиданность заключается в том, что «минус» (одна черта знака равенства) вместе с одной вертикальной спичкой превращаются в модуль (абсолютную величину) числа, а в случае в равенство соблюдается, если из единицы извлекается квадратный корень, — в этом ловушка! Рис. 1, г может у кого-то вызвать сомнения. Действительно, равенство $22/7 = \pi$ (3,14...) лишь приближительное, и такое необычное решение не каждого устроит.

Что ж, тогда предложим другое соотношение, более «точное» (рис. 1, д), можно сказать, безукоризненное. В самом деле при делении 12 на 7 никак не получится 2... А в следующей задаче (рис. 1, е) снова появляется квадратный корень.

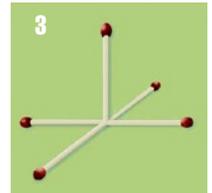
В последней головоломке ответ кажется очевидным: конечно, достаточно переложить одну спичку из левой части в правую, чтобы получилось $\Pi = \Pi$. Но, как ни парадоксально, можно обойтись и без перекладки. Для этого надо ещё раз использовать математический знак абсолютной величины. Данное равенство следует рассматривать как $|1| = 1$, которое является верным, так зачем же тогда что-то перекладывать?

Итак, правильный ответ: ни одной спички!

Задача 2.

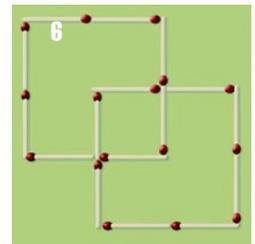
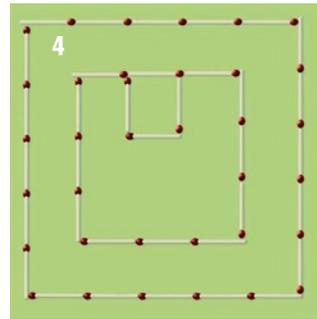
а) Из 12 спичек легко построить куб, шесть его граней и есть 6 необходимых квадратов; из тех же 12 спичек можно соорудить две правильные пирамиды с общим квадратным основанием, а их грани образуют 8 равносторонних треугольников (рис. 2);

● ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

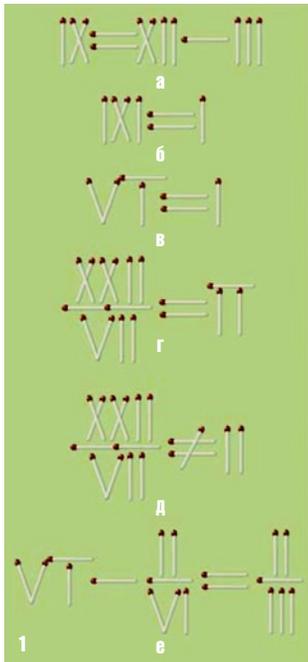


б) 4 спички надо положить на столе так, чтобы они образовали 4 прямых угла, а пятую аккуратно перпендикулярно в точку пересечения образованных прямых (рис. 3).

Ответы к задаче 2, в—д представлены на рис. 4—6.



Задача 3. Это уже не геометрическая задача на перекладывание спичек, тут без алгебры не обойтись. Пусть сложен прямоугольник высотой m и шириной n спичек. Тогда в нём горизонтально расположено n рядов спичек будет $n(m+1)$, а вертикально расположенных —



$m(n + 1)$. Поскольку всего спичек 1000, получаем уравнение

$$mn + n + mn + m = 1000.$$

Умножив обе части на 2 и прибавив 1, приведём его к такому виду:

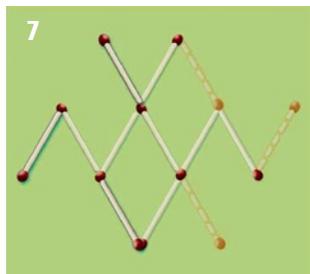
$$(2m + 1)(2n + 1) = 2001.$$

Поскольку

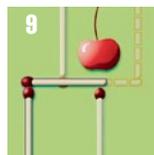
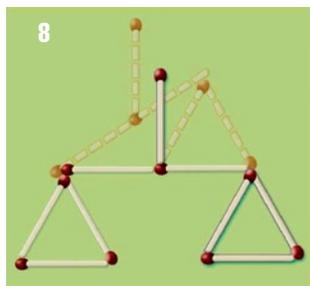
$$2001 = 3 \times 23 \times 29,$$

по сути достаточно рассмотреть три случая: $(2m + 1; 2n + 1) = (3; 667)$, $(23; 87)$ и $(29; 69)$. Им соответствуют значения $(m; n) = (1; 333)$, $(11; 44)$ и $(14; 34)$. Таким образом, существует всего 3 прямоугольника, которые можно сложить из 1000 спичек.

Задача 4. Переложённые спички всюду показаны пунктиром, а появившиеся на новом месте выделены: а) на рис. 7 *рак*

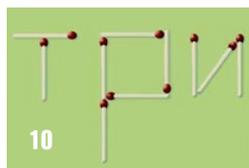


пополз вниз; б) на рис. 8 *весы* уравновешены; в) здесь решение и хитрое и смешное (рис. 9): после перекладывания двух спичек (одна из них — дно

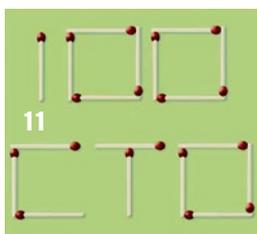


бокала — сдвигается на полспички влево) бокал с коктейлем оказывается перевёрнутым вверх дном, а вишенка вне его, и её можно с удовольствием съесть!

Задача 5. а) кажется, что из 10 спичек нужно сделать арабскую или римскую цифру, на самом же деле следует составить слово «три» (рис. 10);



с помощью 9 спичек одним способом «100» получается легко, а вторым — с применением некоторой хитрости (рис. 11);



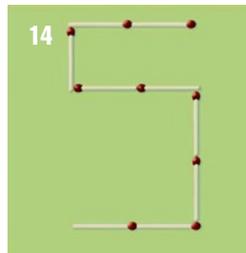
б) в первом случае имеют вид римские цифры, которые при добавлении 1 (1 спички) могут уменьшаться (рис. 12); во втором случае — к арабской цифре, выложенной



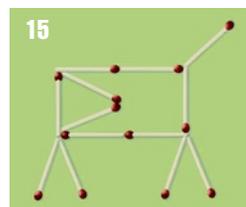
из спичек, добавляются 2 спички и получается искомая цифра (рис. 13);



в) на рис. 14 «5» не количество квадратов, а цифра...



Задача 6. Это одна из самых изящных головоломок со спичками, её можно отнести к теме «инерционность мышления». Строго говоря, корова на рисунке должна полностью помянуть ориентацию на плоскости: повернуть и голову и хвост. Двумя спичками тут не обойтись. Но ведь в головоломке требуется, чтобы корова смотрела вправо, и ничего не говорится про её хвост. И вот решение (рис. 15). Не правда ли смешно? Хвост на месте, а голову корова повернула на 180 градусов! Геометрически всё чисто.



Григорий ЕВГЕНЬЕВ.



НАУКА И ЖИЗНЬ В НАЧАЛЕ XX ВЕКА

Возвращение русских имён

Освобождение столицы России от немецкого прозвища и воскрешение её под родным нашим сердцу именем Петрограда чудесно-таинственным образом совпало с днём освобождения столицы Галиции Львова от позорной швабской клички «Лемберг».

Творится суд Божий. Русские победоносно возвращаются в землю Владимира Святого.

«Природа и люди», 1914 г.

Одеяло из газет

В Дании многие заняты сейчас изготовлением одеял из газетной бумаги для солдат, призванных в армию. Обычно одеяло состоит из восьми слоёв газет; на одеяло очень тёплое понадобится 10 слоёв. Берут старые газеты, раскладывают таким образом, чтобы один лист заходил немного за другой, затем прошивают листы

во всех направлениях толстой иглой с мягкой ниткой, пока не получится плотная масса. Чем больше прошивать, тем лучше и прочнее будет одеяло. Верх и изнанку делают в виде футляра из любой ткани, в большинстве домов наверняка найдутся остатки какого-либо материала.

Одеяло, которое способен за два часа изготовить даже ребёнок, очень тепло, мягко и легко. Со временем при необходимости газеты можно заменить новыми, а ткань постирать.

«Физик-любитель», 1914 г.

Консервирование винограда у китайцев

Совершенно здоровые, без единого пятнышка кисти винограда срываются ещё до полного созревания и втыкаются ножкой возможно глубже в сахарную свёклу. Каж-

дая свёкла со всаженной в неё одной или несколькими кистями (смотря по размеру корнеплода) помещается в ящик, покрытый сверху проволочной сеткой, на которую настилается лист бумаги или материя, а сверху насыпается слой земли в 10—25 сантиметров. Запертые в сухом и тёмном пространстве кисти винограда медленно созревают за счёт сахара свёклы, сок которой они впитывают. Так китайцы сохраняют виноград в свежем виде до февраля, марта и даже позднее.

«Природа», 1914 г.

Фотографирование ракетами

Важное значение для военного дела может иметь новое изобретение — аппарат для фотографирования ракетами. Можно производить съёмку неприятельских крепостей и вообще занятой противником местности с высот от 400 до 500 метров. Вместе с ракетой фотографическая камера взлетает в высоту. В высшей точке подъёма ракеты аппарат автоматически производит снимок и при помощи парашюта тихо опускается на землю. Аппарат производит снимки величиною 18 на 18. Здесь показан такой снимок.

«Синий журнал», 1914 г.



НАУКА ИЩЕТ ЛЕКАРСТВО ОТ ЛЮБВИ

Что такое любовь? Шекспир на эту веч-но актуальную тему высказался так:

*Мешать соединенью двух сердец
Я не намерен. Может ли измена
Любви безмерной положить конец?
Любовь не знает убыли и тлена.*

*Любовь — над бурей поднятый
маяк,
Не меркнущий во мраке и тумане.
Любовь — звезда, которою моряк
Определяет место в океане.*

*Любовь — не кукла жалкая в руках
У времени, стирающего розы
На пламенных устах и на щеках,
И не страшны ей времени угрозы.*

*А если я не прав и лжёт мой стих,
То нет любви — и нет стихов
моих!*

Перевод С. Маршака

А что говорит об этом состоянии наука?

С точки зрения биологии любовь — сложный нейробиологический комплекс, в основе которого лежит система положительного подкрепления мозга. Биохимический гормональный «оркестр» отвечает за переживание доверия, привязанности, влечения. Разумеется, если речь идёт о человеке, то нельзя сбрасывать со счетов и его высшие когнитивные функции, но всё же, если любовь — просто конфигурация биохимических процессов, может быть, можно рассматривать отклонение этой конфигурации от нормы — например, любовные страдания — как болезнь? И если так, то существует ли от неё лекарство?

Профессор психиатрии Ларри Янг из Университета Эмери (США) исследует механизмы формирования любовных отношений и привязанности на степных полёвках — популярных у биологов модельных животных. Почему именно полёвки? Они моногамны: однажды спарившись, остаются друг с другом на всю жизнь.

Для возникновения «любви» самке полёвки нужно не так уж много: гормон

окситоцин, который отвечает за эмпатию и возникновение привязанности (достаточно большое количество окситоциновых рецепторов расположено в области так называемого прилежащего ядра в мозге), эндорфины, вызывающие приятные ощущения от секса, и дофамин — медиатор системы положительного подкрепления.

Если ввести самке полёвки окситоцин и посадить в клетку с самцом, то у неё возникнет привязанность к нему даже без интимной близости. У самцов же за привязанность отвечает гормон вазопрессин, который химически сходен с окситоцином. Если самкам или самцам полёвок ввести блокаторы окситоцина или вазопрессина соответственно, то привязанность формироваться не будет и особи станут полигамными.

У человека окситоцин, введённый интраназально, способствует формированию чувства эмпатии и доверия и, как было показано в одном остроумном эксперименте, проведённом в Боннском университете (Германия), помогает женатым мужчинам держать красивых девушек на расстоянии. В исследовании участвовали 86 мужчин, половина из которых были холостяками, а другие состояли в постоянных партнёрских отношениях (браке или гражданском союзе). Испытуемым закапывали либо окситоцин, либо плацебо, после чего к каждому участнику эксперимента начинала приближаться привлекательная девушка и мужчина должен был сказать, когда почувствует дискомфорт от вторжения в личную зону. Оказалось, что окситоцин почти никак не влияет на холостяков, к ним девушка могла подойти почти вплотную, но значительно увеличивает дистанцию комфорта для женатых или квазиженатых.

Расставание с партнёром оказывается тяжёлым испытанием не только для человека, но и для степной полёвки. Стресс и депрессия, которые эти животные испытывают при разлуке, обусловлены выбросом гормона кортиколиберина. Ларри Янг с коллегами показали, что введение антагониста кортиколиберина уменьшает выраженность депрессии у полёвок.

Однако не стоит думать, что достаточно ввести человеку блокаторы рецепторов кортиколиберина, окситоцина или вазопрессина — и он с лёгкостью переживёт расставание. У подобного «лечения» много



Фото Натальи Домриной.

побочных психических эффектов, например притупление всего спектра эмоций, утрата социальных навыков. На что же надеяться безутешно и безнадежно влюблённым?

Доктор Хелен Фишер из Ратгерского университета (США) выяснила, что, по сравнению с людьми, состоящими в стабильных отношениях, у людей, которые только что пережили разрыв с партнёром, наблюдается повышенная нейрональная активность в так называемом бледном шаре — структуре в передней области мозга. Со временем эта активность снижается, что, предположительно, свидетельствует о постепенном угасании привязанности, так что старая поговорка «Время лечит» получила научное подтверждение. А для тех, кто не хочет ждать, нейрофизиологи изучают, нельзя ли снижать активность бледного шара, благодаря чему «излечение» от любви будет происходить в разы быстрее.

В некоторых случаях повышенное внимание к партнёру больше походит не на любовь, а на патологию, называемую обсессивно-компульсивным расстройством (ОКР): страдающий им человек поглощён навязчивыми мыслями, воспоминаниями и действиями. Биолог Донателла Марацитти из Пизанского университета (Италия) решила сравнить биохимическую симптоматику у тех, кто недавно пережил

разлуку с любимым человеком, с картиной, которая наблюдается у пациентов с ОКР. Первое обследование зарегистрировало у обеих групп пониженное содержание белка, который отвечает за транспорт в мозге серотонина — гормона, участвующего в регуляции настроения. Спустя год Марацитти вновь обследовала участников, переживших разлуку: оказалось, что уровень серотонина у них вернулся в норму и они больше не закливаются на своём бывшем партнёре.

Препараты, повышающие уровень серотонина, используются в терапии пациентов с обсессивно-компульсивным расстройством, поэтому логично предположить, что они могут облегчить и страдания после разлуки с любимым человеком, но, к сожалению, побочный эффект имеется и здесь: такая терапия затрудняет образование новых романтических отношений.

Так что же такое любовь — всего лишь согласованная работа гормонального «оркестра» и нейромедиаторов? Для мышки-полёвки ответ будет положительным. А человек, к своему счастью или горю, существо более сложное. Так что «таблетка от несчастной любви» появится в аптеках не скоро.

**Игорь ШАНДАРИН, студент
биологического факультета МГУ.**

ПИРОЖКИ С ОПИЛКАМИ ДЛЯ ЛЕРМОНТОВА И ЩИ ДЛЯ ПЕЧОРИНА

Кандидат фармацевтических наук
Игорь СОКОЛЬСКИЙ.



Ф. О. Будкин. Портрет М. Ю. Лермонтова в мундире лейб-гвардии Гусарского полка. 1834 год.

Забавное сочетание блюд (фазана и щей), которыми хотел пообедать Печорин — персонаж романа М. Ю. Лермонтова «Герой нашего времени», закономерно вытекает из одной черты писателя, которую отмечали его современники. Художник-живописец М. Е. Меликов писал: «Он (М. Ю. Лермонтов. — Прим. авт.) был ужасно прозорлив и ел всё, что подавалось. Это вызывало насмешки и шутки окружающих, особенно барышень». Среди них была Екатерина Александровна Сушкова. Юный поэт безоглядно влюбился в светскую барышню, у которой, по словам писательницы В. П. Желиховской, был «стройный стан, красивая, выразительная физиономия, чёрные глаза, сводившие многих с ума, великолепные, как смоль волосы, в буквальном смысле доходившие до пят, бойкость, находчивость и

природная острота ума». Но Сушкова не отвечала Лермонтову взаимностью и при случае не упускала возможности посмеяться над ним. Одним из поводов для насмешек стала неприязнательность поэта к пище, о чём Екатерина Александровна писала в



Е. А. Сушкова. Миниатюра неизвестного художника. 1830-е годы.

«Записках»: «Ещё очень подсмеивались мы над ним в том, что он не только был неразборчив в пище, но никогда не знал, что ел: телятину или свинину, дичь или барашка; мы говорили, что, пожалуй, он со временем, как Сатурн, будет глотать булженик. Наши насмешки выводили его из терпения, он спорил с нами почти до слёз, стараясь убедить нас в утончённости своего гастрономического вкуса; мы побились об заклад, что уличим его в противном на деле. И в тот же самый день, после долгой прогулки верхом, велели мы напечь к чаю булочек с опилками! И что же? Мы вернулись домой, утомлённые, разгорячённые, голодные, с жадностью принялись за чай, а наш-то гастроном Мишель, не поморщась, проглотил одну булочку, принялся за другую и уже придвинул к себе и третью, но Сашенька и я, мы остановили его за руку,

показывая в то же время на неудобосваримую для желудка начинку. Тут он не на шутку взбесился, убежал от нас и не только не говорил с нами ни слова, но даже и не показывался несколько дней, притворившись больным».

Неразделённая любовь и насмешки не помешали юному Лермонтову создать в 1830 году цикл стихов, позднее названный «сушковским», но когда через пять лет в Петербурге произошла новая встреча поэта с Сушковой, он решил отомстить за отвергнутую любовь той, которой в юности писал: «Твой чудный взор и острога речей // Останутся навек в душе моей...» Корнет лейб-гвардии Гусарского полка стал настойчиво преследовать её, добился от неё признания в любви, после чего совершил весьма неблаговидный поступок, о котором написал в письме А. М. Верещагиной: «Я публично обращался с нею, как если бы она была мне близка, давал ей чувствовать, что только таким образом она может покорить меня. Когда я заметил, что мне это удалось, но что один дальнейший шаг меня погубит, я прибегнул к маневру. Прежде всего, на глазах света я стал более холодным к ней, а наедине был нежным, чтобы показать, что я её более не люблю, а что она меня обожает (в сущности, это неправда). Когда она стала замечать это и пыталась сбросить ярмо, я первый публично её покинул. Я стал жесток и дерзок, насмешлив и холоден, стал ухаживать за другими и под секретом рассказывать им

выгодную для меня сторону истории. Она так была поражена неожиданностью моего поведения, что сначала не знала, что делать, и смирилась...»

В это же самое время в письме к очередной пассии В. А. Лопухиной поэт безжалостно писал о влюблённой в него Сушковой: «Эта женщина — летучая мышь, крылья которой зацепляются за всё встречное. Было время, когда она мне нравилась. Теперь она почти принуждает меня ухаживать за нею... но, не знаю, есть что-то такое в её манерах, в её голосе грубое, отрывистое, надломанное, что отталкивает; стараясь ей нравиться, находишь удовольствие компрометировать её, видеть её запугавшейся в собственных сетях».

Позднее эта некрасивая история была использована Лермонтовым в незавершённом романе «Княгиня Лиговская» в эпизодах с Григорием Печориным и дочерью Негурова Елизаветой Николаевной.



А. М. Верещагина (в замужестве Хюгель). Миниатюра на слоновой кости неизвестного художника. 1837 год.



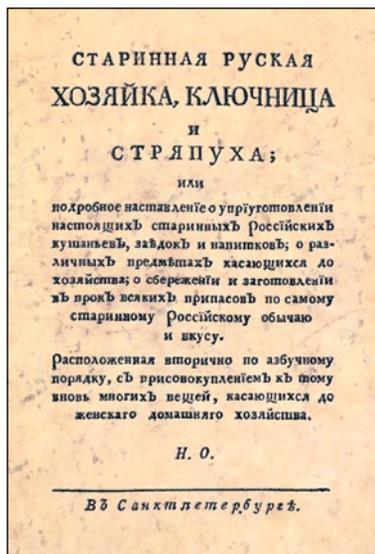
Автограф стихотворения «Стансы» (26 августа 1830 года). На полях — рисунок М. Ю. Лермонтова, предположительно профиль Е. А. Сушковой.

Гастрономическая неразборчивость и неудачные любовные коллизии нашли своё отражение в творчестве М. Ю. Лермонтова. В его произведениях практически отсутствует описание еды, а мужчины всегда неуважительно относятся к любящим их женщинам. В полной мере это касается и Печорина в романе «Герой нашего времени».

Щи, которые хотел заказать Печорин, в те времена варили из квашеной капусты, скорее всего, по рецепту, который записал и опубликовал Н. П. Осипов в своей книге «Старинная русская хозяйка, ключница истряпуха...» (1790). С сохранением авторского текста он выглядит так: «Возьми капусты, говядины, ветчины, горсть овсяной крупы, луку; налей всё то водою и вари до тех пор, чтобы нарочито упрело; потом, разболтавши в



Портрет В. А. Лопухиной в образе испанской монахини. Рисунок М. Ю. Лермонтова. Аquareль. 1830-е годы.



Титульный лист книги Н. П. Осипова «Старинная русская хозяйка, ключница и стряпуха; или подробное наставление о приготовлении настоящих старинных русских кушаний, заедок и напитков; о различных предметах, касающихся до хозяйства; о сбережении и заготовлении впрок всяких припасов по самому старинному русскому обычаю и вкусу». — СПб, 1790.

особливой чашке немного муки с коровьим маслом на той же жиже (от щей. — Прим. авт.) опустит в шти и после подбелит сметаной. При подавании же на стол насыплет перцу и положит мелко искошенного репчатого лука и сухарей.

Примечание: К сим штиям многие охотники употребляют толчёный чеснок; также едят с ними вместе сальник, поджаренные кишки, кашу начинённую и жаренную в бараньем боку, и поджаренные кружочками гречишневики, и пр.»

Именно такие «шти» кушали Чичиков с Собакевичем у Н. В. Гоголя в «Мёртвых душах»: «ЩИ, моя душа, сегодня очень хороши! — сказал Собакевич, хлебнувши щей и отваливши себе с блюда огромный кусок няни, известного блюда, которое подаётся ко щам и состоит из бараньего желудка, начинённого гречневой кашей, мозгом и ножками».

В книге Осипова есть и другие рецепты приготовления щей. Так, «шти сборные» надо было готовить из свинины, говядины, ветчины, «нарезанного на части гуся и двух кур» и варить с луком и кислой капустой. «Шти ленивые» предлагалось готовить из кочана свежей капусты, разрезанной на четыре части и сваренной «с одной говядиной». «Шти постные» варили с осетриной, белужиной «или какой-нибудь обваленной в муке и поджаренной в масле свежей рыбой».

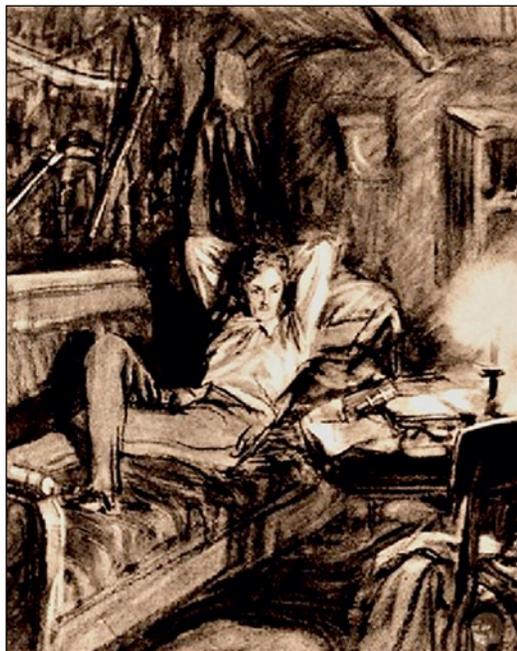
Рецепт приготовления щей, которые Осипов причислил к «настоящим старинным русским куша-

ням», за прошедшее с тех пор столетие практически не менялся, но к началу XX века был несколько усовершенствован. Например, в книге П. П. Александровой-Игнатъевой «Практические основы кулинарного искусства...» (1909) это настоящее русское блюдо уже следовало готовить с добавлением томата и различных ароматных корней.

Ещё одну разновидность щей в России готовили, как обычно, из квашеной капусты, а затем поступали так, как описано в книге П. Ф. Симоненко «Образцовая кухня и практическая школа домашнего хозяйства» (1892): «Зимой эти щи выносят на холод и дают им мёрзнуть в продолжение суток; на следующий день их разогревают и подают. Такие щи гораздо вкуснее и называются точными».

ЩИ ленивые иногда звучно называли «щи рахманные». «Рахманский», согласно словарю В. Даля, означает «вялый, хилый, неразвязный; смиренный, скучный, простоватый, глуповатый, нерасторопный...».

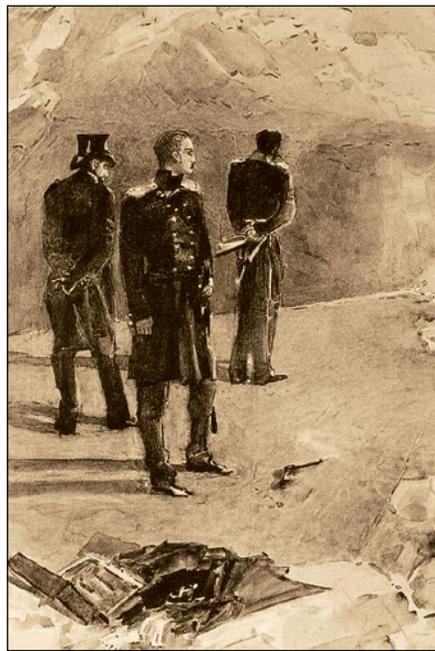
Наконец, существовали «кислые щи», которые к настоящим щам не имели никакого отношения. Так до конца XIX века называли традиционный русский шипучий напиток, который изготавливали из пшеничной и гречневой муки с добавлением солода, дрожжей, мёда или сахара. Высокое содержание углекислого газа заставляло разливать его в бутылки из толстого стекла и плотно закупоривать. Вновь обра-



Печорин на диване. Иллюстрация Д. А. Шмаринова к роману М. Ю. Лермонтова «Герой нашего времени». Чёрная акварель, уголь. 1941 год.

щаемся к роману Н. В. Гоголя «Мёртвые души»: «День (Чичикова. — Прим. авт.), кажется, был заключён порцией холодной телятины, бутылкою кислых щей и крепким сном во всю насосную завёртку, как выражаются в иных местах обширного русского государства».

В изданной в 1939 году первой советской «Книге о вкусной и здоровой пище» рецепт щей почти не претерпел никаких изменений, за исключением некоторых деталей технологии приготовления и исчезновения указания на то, что их надо было обязательно подавать «с гренками из гречневой каши или с рассыпчатой гречневой кашей» и тем более с кашей, жаренной в бараньем боку.



Дуэль Печорина с Грушницким. Иллюстрация М. А. Врубеля к роману М. Ю. Лермонтова «Герой нашего времени». Чёрная акварель. 1890—1891 годы.

Надо заметить, что кроме отменного вкуса российские щи обладают несомненной пользой. Приготовленные из кислой или свежей капусты, они оказывают благотворное влияние на процессы пищеварения. Вкус и запах хорошо приготовленных щей вызывают желание их съесть, стимулируют процесс выделения желудоч-

ного сока, и, как следствие, такая еда, содержащая легкодоступные белки, жиры и углеводы, хорошо усваивается и быстро утоляет чувство голода. При этом

ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ

- Квашеную капусту режут на мелкие кусочки. Свежую капусту рубят не привычной соломкой, а кубиками.
- Квашеная капуста содержит соль, поэтому кислые щи в случае необходимости солят только в самом конце приготовления.
- Кислую капусту для щей готовят отдельно, для чего её мелко рубят, кладут в отдельную кастрюлю, заливают водой и тушат до полуготовности.
- Картофель вместе с обжаренными в растительном масле луком и морковью опускают в кипящий бульон и варят до мягкости до того, как туда положат приготовленную отдельно кислую капусту.
- Мясной бульон из говяжьей грудинки варят вместе с корнями петрушки, сельдерея и луковицы не менее двух часов.

энергетическая ценность 100 г блюда сравнительно невелика и колеблется от 20 ккал у вегетарианских щей до 40 ккал у щей, приготовленных с мясом.

Что касается доступности другого блюда, которое хотел заказать Печорин, то в 70-х годах XIX столетия Л. Н. Толстой в очерке «Фазаны» писал: «На Кавказе диких кур зовут фазанами. Их так много, что они там дешевле домашней кури-

цы». Подтверждение этому можно найти и на страницах повести Л. Н. Толстого «Казаки»: «Солнце уже поднялось и раздробленными лучами освещало росистую зелень. Терек бурлил неподалёку; в проснувшемся лесу, встречая утро, со всех сторон перекликались фазаны». Поэтому нет ничего удивительного в том, что на страницах «Героя нашего времени» читаем: «Максим Максимыч имел глубокие сведения в

поваренном искусстве: он удивительно хорошо зажарил фазана, удачно полил его огуречным рассолом, и я должен признаться, что без него пришлось бы остаться на сухоядении».

На Кавказе, где разворачивалось действие романа, жареного фазана можно было заказать на обед даже в захудалой гостинице. Сейчас тушку фазана отведать можно лишь в самых дорогих ресторанах. Неконтролируе-

● ХОЗЯЙКЕ – НА ЗАМЕТКУ

«ШТИ» ОТ ОСИПОВА

Для приготовления щей потребуется 400 г квашеной капусты, 600 г говядины, 400 г ветчины или копчёной свинины, 1 ст. л. овсяной крупы, 2–3 крупные луковицы, 1 ст. л. сливочного масла, сметана, молотый чёрный перец, соль (как готовили щи, см. на с. 101).

ГРЕЧИШНЕВИКИ, ИЛИ ГРЕЧНЕВИКИ

Сварите вязкую гречневую кашу (250 г гречки, 4–5 стаканов воды, соль). Кашу надо слегка охладить, добавить два сырых взбитых яйца, хорошо перемешать, выложить на сковороду, смазанную маслом, и поместить на полчаса в холодное место. Когда каша уплотнится, как советует Осипов, искрошить её «кружками», поджарить в коровьем масле (50 г) и подавать на стол. «Кружки» надо обжаривать с обеих сторон.

САЛЬНИК

Вязкую гречневую кашу (300 г) надо заправить сливочным маслом (30 г), добавить сваренное вкрутую и нарубленное яйцо. На дно и борта формы для запекания

поместить тонко нарезанные ломтики шпика (100 г), выложить кашу и запечь в духовке.

КИСЛЫЕ ЩИ ИЗ КНИГИ АЛЕКСАНДРОВЫЙ-ИГНАТЬЕВОЙ*

Количество продуктов на 5 человек. Мяса грудинки — 1 кг. Капусты кислой — 500–600 гр. Луку — 1 шт. средней величины. Муки — 2 ст. ложки. Масла столового — 50 гр. Букет (зелёные части петрушки, сельдерея, укропа и порея, связанные в пучок). Соли, перцу, лаврового листу — по вкусу. Томату — 100 гр. Сметаны — 200 гр. Воды — 8–10 глубоких тарелок.

Правила приготовления. Поставить вариться белый бульон и после снятия с него пены прибавить букет, соль и отставить на край плиты. Приготовить шинкованную или рубленую кислую капусту, выбрать из неё все кочерыжки, отжать досуха в салфетке и мелко изрубить. Нашинковав лук, отколоровать его на масле... прибавить к нему отжатую капусту, прожарить её, помешивая, пока она делается красная и мягкая; прибавить немного пюре тома-

тов, всыпать муку, прожарить ещё раз. Часа за 1,5 или 2 до подачи к столу прибавить в капусту процеженный бульон, положить душистого перца, лаврового листу, опустить в щи обмытое мясо и поставить довариваться. Перед подачей на стол положить сметану и прокипятить. Кислые щи подаются с гренками из гречневой каши или с рассыпчатой гречневой кашей.

ЛЕНИВЫЕ ЩИ ИЗ КНИГИ АЛЕКСАНДРОВЫЙ-ИГНАТЬЕВОЙ

Количество продуктов на 5 человек. Мяса — 1 кг. Свежей капусты — 500–600 гр. Кореньев — 250 гр. Луку — 1 шт. средней величины. Для пасировки: муки — 50 гр., масла — 50 гр. Сметаны — 150 гр. Томату — от 50 до 100 гр. Воды — 8–10 тарелок. Букет. Соли — по вкусу.

* Александрова-Игнатъева П. П. Практические основы кулинарного искусства... Рук-во для кулинарных школ и для самообучения с приложением краткого популярного курса мясоведения магистра ветеринарных наук М. А. Игнатъева. Изд. 7-е. — СПб, 1909.

мый отстрел фазанов привёл почти к полному их истреблению. Теперь этих красивых птиц можно встретить либо в зоопарках, либо на немногочисленных фермах.

Если в руках читателей окажется тушка фазана, они могут приготовить её так, как это делалось во времена М. Ю. Лермонтова, воспользовавшись рецептом жареных фазанов из «Карманной поваренной книги» Е. А. Авдеевой (СПб,

1846): «Ощипав, опали, выпотроши фазанов, вымой хорошенько, нашпигуй, обвяжи нитками, вымажи маслом и жарь в печи или духовом шкафу, поливая почаще соком из-под них же; когда они изжарятся, то разними их на части и, положив на блюдо, облей соком, который они из себя дали, или подавай целыми».

Фазанов как любую дичь, чтобы она была вкуснее, советовали шпиговать

свиным, просоленным салом. А чтобы хорошо изжарились, поливать чаще сметаной, сливками или маслом.

Автору достать фазана не удалось, а вот щи и гречневика, приготовленные по рецепту Осипова, оказались вкусны. Рекомендую читателям приготовить их, чтобы порадовать себя и близких отличным вкусом и пользой старинных российских блюд.

Правила приготовления. Поставить вариться белый бульон и, после снятия пены, опустить в него обрезки кореньев, букет и соль. Приготовить заправочные продукты так: нашинковать мелко лук, прожарить его на масле в сотейнике такой величины, чтобы поместилась также там капуста и коренья; после того, взяв кочан свежей капусты, срезать с него кочерыжку и, нарезав капусту довольно крупными кусками в виде четырёхугольников, обланжировать её в кипятке, сложить в сотейник с поджаренным шинкованным луком, прибавить бульону, закрыть крышкой и поставить тушиться на краю плиты или в духовой шкаф. Когда капуста дойдёт до половины готовности, положить туда же тушиться коренья. Последние заранее нужно очистить от кожицы и отточить от руки в виде чесночка или прямо нарезать кружочками. Из кореньев идут только три сорта: репа, морковь и сельдерей. Когда капуста и коренья утушатся, прибавить к ним горячую пассеровку и пюре томатов — консервы и тщательно размешать лопаточкой. Затем, процедив в капусту бульон, положить туда

же обмытое мясо, прикрыть кастрюлю крышкой, варить щи ещё с 1 ч времени, пока не примут вкуса заправочных продуктов. После всего прибавить сметану и дать несколько раз вскипеть.

ЩИ ИЗ СВЕЖЕЙ КАПУСТЫ ИЗ КНИГИ «О ВКУСНОЙ И ЗДОРОВОЙ ПИЩЕ» (1939)

Поставить варить мясной бульон. Через 1/5—2 часа после начала варки мясо вынуть, а бульон процедить в суповую кастрюлю, в которой предварительно должны быть поджарены коренья и лук, затем положить мясо, добавить нарезанную капусту и варить в течение 30—40 мин. За 5—10 мин. до окончания варки в щи добавить перец, лавровый лист, соль и нарезанные дольками свежие помидоры.

На 500 г мяса — 500 г свежей капусты, 200 г кореньев и лука, 2 ст. ложки масла, 200 г помидоров.

ЩИ ИЗ КВАШЕНОЙ КАПУСТЫ ИЗ КНИГИ «О ВКУСНОЙ И ЗДОРОВОЙ ПИЩЕ» (1939)

Поставить варить мясной бульон. Рубленую кваше-

ную капусту один-два раза промыть в холодной воде, отжать, положить в суповую кастрюлю, добавить томат, 1—1,5 стакана воды или бульона, столовую ложку масла и, накрыв крышкой, поставить тушить на 1,5—2 часа. Коренья и лук нарезать мелкими кубиками, слегка поджарить на сковороде и переложить в кастрюлю с тушёной капустой, залить бульоном и варить около часа. Перед окончанием варки прибавить лавровый лист, перец, соль и влить мучную заправку. Готовые щи подают на стол со сметаной и посыпают зеленью петрушки или укропом.

На 500 г мяса — 600 г квашеной капусты, 200 г кореньев и лука, 2 ст. л. томатного пюре, 1 ст. л. муки и 2 ст. л. масла.

Мучную заправку нужно готовить так: в кастрюлю положить масло, разогреть, всыпать просеянную муку и поджарить её в течение 5—10 мин, непрерывно помешивая ложкой и не давая подрумяниваться; затем муку развести бульоном и влить в суп.



«АНТОНОВ ОГОНЬ»

Венедикт ДАДЫКИН.

Вспышки этого коварного заболевания, названного в народе «антонов огонь», способны погубить не только отдельные яблони, но и весь яблоневый сад, особенно старый, посаженный ещё дедом, а выращенный отцом. Желая познакомиться со средствами спасения семейного сада, отправляюсь туда, где ждут меня — «яблоневого Айболита».

ЦВЕЛИ В ПОСЛЕДНИЙ РАЗ?

Подмосковная деревушка Петушки Пушкинского района Московской области. В последние три года здесь друг за другом умирают старые яблони. У Алексея, который меня пригласил, остались едва ли не последние в округе: 50-летние Антоновки и Штрифели. Вплоть до недавнего времени они ежегодно буйно цвели и радовали не очень крупными, сочными, наливными яблоками. Теперь огромные, похожие на дубы деревья-богатыри превратились в немощные, известное под страшным названием «доходяг» с изреженной, усыхающей кроной и единичными плодами. А в этом году и вовсе перестали цвести — немногие бутоны, едва появившись, побурели...

Увы, у деревьев, как и у людей, заболевание множество. И важно как можно раньше поставить правильный диагноз по внешним признакам проявления. К сожалению, обычно обращают внимание на следствие

болезни — урожайность и качество урожая, упуская главное — причину. И здесь было именно так.

ЖЕЛАЮЩИЙ ПОНЯТЬ — УВИДИТ

Не зря народная мудрость призывает: зри в корень. В саду Алексея налицо были все признаки болезненного состояния стволов — скелетов деревьев, без чего не может быть полноценной жизни. Деревья сгнивали изнутри. Это трудноизлечимое заболевание «рак», или «антонов огонь». Вначале на стволах появляются концентрические трещины, нарастающие и углубляющиеся с каждым месяцем, а потом и большие открытые раны овальной формы, как бы выворачивающие наружу внутренности дерева. В поражённых местах часто появляется чёрный сажистый налёт, на штамбе, а затем в кроне клочьями отмирает и отслаивается, безжизненно по-



● НА САДОВОМ УЧАСТКЕ

висая, кора, обнажается древесина, которая быстро буреет. Одна за другой начинают отмирать ветви.

Болезнь имеет две разновидности. Первая — чёрный рак: страдают не только кора, древесина, но и листья, загнивают плоды, и кожица приобретает ближе к осени блестящую чёрную окраску. Вторая разновидность — обыкновенный рак, его первые симптомы схожи с чёрным раком, однако впоследствии вокруг раны на стволе разрастается, хотя и малозаметная, выпуклая опухоль (каллюс), а на отмирающей коре возникают красноватые пупырышки.

Тот и другой виды рака в первую очередь поражают старые, ослабленные деревья, подмерзшие от морозов или страдающие от близких грунтовых вод. Возбудители болезни в виде микроскопических спор мицелия годами сохраняются и размножаются (особенно после таких тёплых зим, как прошедшая) на всех поражённых частях дерева: стволе, ветках, листьях, завязях и плодах. А на близкорастущие здоровые деревья они легко проникают через большие

Старые яблони, поражённые раком.



и мелкие раны, проломы, морозобоины, солнечные ожоги, повреждения градом и насекомыми (например, плодояркой, цветоедом и даже тлёй). Особенно часто это наблюдается при загущении кроны, плохой её проветриваемости, недостаточном питании дерева.

К сожалению, вести об обнаружении «антонова огня» специалисты-фитопатологи всё чаще стали получать из многих регионов страны. В частности, учёные двух научных центров в Орле — Аграрного университета и ВНИИ селекции плодовых культур — ещё несколько лет назад зафиксировали «массовое поражение» чёрным и обыкновенным раком в Мценском и Кромском районах Орловской области. Они обратили внимание на два момента, которые садоводы-практики обычно не учитывают. Самым мощным и порой многолетним источником заражения становятся повисающие на ветках яблонь мумифицированные, поражённые раком плоды. Причём жизнестойкость и выносливость вредоносных спор столь значительна, что спустя даже два года и более они не теряют способности прорасти и заразить окружающие посадки.

Учёные впервые зафиксировали и ещё один тревожный факт: при наличии источника инфекции поражаются не только старые ослабленные деревья, но и молодые саженцы, даже без ран — инфекция проникает через листья.

СПАСЕНИЕ САДА — В КОМПЛЕКСЕ МЕР

Но не всё столь безнадежно. Придётся ещё взыскательнее относиться к выбору посадочного материала, полностью отказавшись от приобретения саженцев у сомнительных продавцов. Помните: точечные пурпурные или коричневато-бурые пятнышки на листьях безошибочно выдают саженцы, поражённые раком.

При обнаружении «антонова огня» возбудители опасной инфекции могут быть подавлены уже на ранней стадии — тщательными фунгицидными обработками деревьев. Ещё перед цветением и сразу после него яблони опрыскивают медным купоросом, бордоской жидкостью или другими медьсодержащими препаратами. Альтернатива — современный антигрибной препарат Хорус или многократные обработки крепким отваром хвоща — проверенным народным

средством, повышающим устойчивость всех растений к болезням.

Но, пожалуй, ещё важнее, обнаружив первые признаки болезни, залечить «язвы» и трещины на стволах и ветках. Для этого с поражённой коры и древесины надо аккуратно счистить отмершую ткань, продезинфицировать крепким раствором железного (3%-ного) или медного (1%-ного) купороса и замазать садовым варом или несколькими слоями натуральной олифы. Есть и самодельная замазка, известная с давних времён: смесь глины и свежего коровяка в соотношении 1:1.

Особое внимание обратите на отмирающие в кроне дерева ветви с засохшими листочками — источником дальнейшего заражения. Их надо как можно быстрее спилить вместе с прилегающим участком здоровой древесины (15—20 см), раны сразу замазать садовым варом, а ветки немедленно сжечь, как и все опавшие листья. Если оставить их в саду хотя бы на несколько дней, грибной мицелий быстро прорастет, умножится и может заразить всю округу.

В ПРОФИЛАКТИКЕ — ОСОБЫЙ СМЫСЛ

Чтобы не допустить распространения возбудителей яблоневой болезни, не меньшее значение имеет профилактика. Деревья необходимо своевременно и правильно обрезать, летом прищипывать «волчки» и чрезмерно вытягивающиеся побеги, что предотвращает загущение кроны, а значит, плохую её проветриваемость и способствует естественной дезинфекции ультрафиолетовыми лучами.

Не меньшее значение имеет побелка, в идеале повторяющаяся с февраля по октябрь, с дополнительным опрыскиванием стволов и нижней части скелетных веток 2%-ным известковым молоком. Известь должна быть гашёной, а побелка — наивысшего качества, со специальными клеящими и инсектицидными добавками, не смываемыми дождем.

Все яблони должны получать полноценное питание в виде органических и минеральных подкормок. В своём саду я каждую декаду поливаю их раствором сброженного настоя крапивы, одуванчика и прочих трав, а помимо этого дважды в месяц чередую подкормки комплексными минеральными и органическими удобре-

ниями. В качестве органических удобрений использую концентраты птичьего помёта и конского навоза.

Постарайтесь избегать травмирования деревьев из-за поломок, вовремя подвязывая стволы и ветки к надёжным кольям. Регулярно собирайте и уничтожайте гнёзда гусениц на ранних этапах размножения.

В своём саду я сочетаю обработку природными средствами (в последнее время использую отвары и настои свежих листьев красной бузины — до 300 г на ведро) с раствором препарата ФАС (2 таблетки на 10 л воды), сдерживающего распространение почти всех вредителей.

Осенью собирайте всю опавшую с яблонь листву, опрыскивайте её крепким 3—5%-ным раствором мочевины и закапывайте глубоко в компостную кучу.

СТОИТ ЛИ СНОВА САЖАТЬ?

В самом деле, это актуальный вопрос для тех, у кого яблоневый сад успел безвозвратно погибнуть. И действительно с новой посадкой спешить не стоит, а тем более сажать яблони на прежнем месте. Поначалу надо многократно обеззаразить почву раствором мочевины и выждать как минимум несколько месяцев.

Нелишне заглянуть в соседние сады, чтобы понять, нет ли поблизости источника опасной инфекции. Вовремя её обнаружить и проинформировать об этом соседей — важнейшее условие восстановления яблоневых садов. Не пожалейте для этого ни сил, ни терпения.

Для новой посадки важно выбрать не просто здоровые и качественные сажен-

цы, но такие, которые способны противостоять «антонову огню». С недавних пор стало известно, что разные сорта яблонь неодинаково реагируют на возбудителей этой болезни. Большинство сортов — в максимальной степени, у некоторых — засыхают лишь отдельные ветви. Учёные ВНИИ селекции плодовых культур (г. Орёл) пришли к выводу, что у Антоновки инфекция локализуется поверхностно, без глубокого проникновения в древесину и деревья этого сорта можно вылечить. Наиболее уязвимым оказался сорт Орловское полосатое. Промежуточное положение занимает старый канадский сорт Уэлси.

Как считают специалисты, здоровье и устойчивость любых сортов яблонь к грибной инфекции зависят от качества подвоя (своего рода «фундамента» всего дерева). Клоновые карликовые подвои имеют слабую, уязвимую корневую систему, традиционные семенные — обладают повышенным потенциалом жизнестойкости. Детальное изучение всего сортимента яблони и её подвоев по степени устойчивости к губительному заболеванию ещё впереди и конечно же требует времени. Садоводам нужны не просто высокоурожайные сорта яблонь с вкусными плодами, а такие, которые без опрыскиваний способны противостоять комплексу опасных болезней и вредителей. Иначе говоря, с природной невосприимчивостью (иммунитетом) к «антонову огню», а заодно к плодовой гнили, тле и прочим напастям.

Скорее бы это стало реальностью!

Фото автора.

«БИО/МОЛ/ТЕКСТ»-2014



Сайт «Биомолекула» в четвёртый раз проводит конкурс на лучшую научно-популярную статью о достижениях современной биологии — молекулярной биологии, биофизики, биомедицины, био- и нанотехнологий, а также биоинформатики. Участвовать в конкурсе могут все желающие (независимо от возраста, специальности и гражданства), способные корректно и доступно рассказать неподготовленному читателю о биомолекулярной науке.

Номинации конкурса:

- Обзорная статья (10 тыс. знаков).
- Статья по теме своей научной работы (10 тыс. знаков).
- Короткое сообщение о результатах научного исследования, опубликованных с начала 2013 года (5 тыс. знаков).
- Статья по биоинформатике.
- Премия зрительских симпатий.

В этом году статьи по биоинформатике оценивает Евгений Кунин — ведущий научный сотрудник Национального института здравоохранения США, один из «отцов-основателей» биоинформатики.

Работы принимаются до 31 октября 2014 года. Результаты объявят в декабре 2014 года. Победители получат премии (от 10 до 20 тыс. руб.). Подробности на сайте <http://biomolecula.ru/content/1437>.

«Биомолекула» — научно-популярный сайт, посвящённый молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии. «Биомолекула» существует благодаря энтузиазму её авторов — молодых учёных, работающих в разных странах.

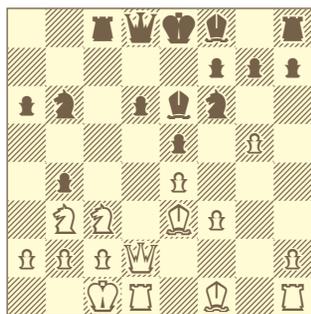
ЛУЧШИЕ ПАРТИИ ЗА ПЯТЬ ЛЕТ

Кандидат технических наук Евгений ГИК,
мастер спорта по шахматам.

В 2009 году в «Науке и жизни» был опубликован цикл статей, содержавших лучшие партии почти за полвека (1966—2008). Напомним, как проводился отбор партий. Для этого использовался югославский «Шахматный Информатор» — солидное издание, которое с 1966 года регулярно проводит «конкурсы красоты». До конца XX века он выходил сначала дважды, затем трижды в год (в каждом томе около 600 наиболее ценных партий за «отчётный период»). После появления очередного тома авторитетное жюри в составе десяти гроссмейстеров отбирало десятку партий и оценивало их по десятибалльной системе. Сумма и определяла лучшую партию тома, а окончательный выбор — партию года (одну из двух или трёх) — делал автор. Только что вышел 120-й том «...Информатора», и за последние пять лет появилось ещё пятнадцать партий-лауреатов. Не так много, и поэтому теперь мы решили не отбирать каждый раз одну победительницу из трёх, а приводить всё трио. Итак, 15 лучших партий за пять лет.

№ 1. А. ДОМИНГЕС —
А. МОРОЗЕВИЧ
Вейк-ан-Зее, 2009
Сицилианская защита

1. e4 c5 2. Kf3 d6 3. d4 cd 4.
K:d4 Kf6 5. Kc3 a6 6. Ce3 e5
7. Kb3 Ce6 8. Фd2 Kbd7 9. f3
b5 10. 0-0-0 Lc8 11. g4 Kb6
12. g5 b4.



Известная позиция. Размен 13. gf bc даёт чёрным хорошие шансы, значит, коню c3 надо отступать. Но при 13. Kb1, что встреча-

лось на практике, у белых некоторый дискомфорт на ферзевом фланге.

13. Ka4!! Красивый и неожиданный ход, теперь размен коней 13...K:a4 14. gf gf 15. Ф:b4 Фc7 16. Cd3 или 14...Ф:f6 15. C:a6 Lb8 16. Ka5 явно в пользу белых.

13...K:e4 14. fe K:a4 15. Ф:b4 Фc7 16. Ld2 Cd7 17. Фа5 Фc6. И в случае 17...Ф:a5 18. K:a5 Ce7 19. Lg1 Kc5 20. C:c5 L:c5 21. b4 Lc7 22. C:a6 кубинец сохранял инициативу.

18. C:a6 Lb8. Проигрывает 18...Фe4? 19. Cc8! Ф:h1 + 20. Ld1 Фc6 21. C:d7 + Ф:d7 22. Фа8 + Кре7 23. Ka5!

19. Ld5! Ce7 20. Ca7 La8 21. Cb5 Фb7 22. Фа4 L:a7 23. Ka5 Фc7 24. Lhd1 C:b5 25. Ф:b5+ Kpf8 26. Kpb1. Перевес белых внушительен, и они легко превращают его в очко.

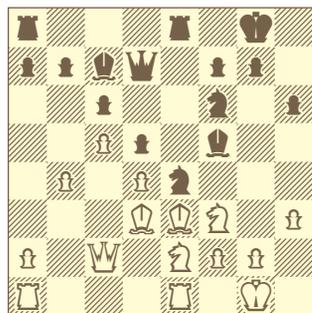
26...g6 27. Kc4 Lb7 28. Фа4 Фb8 29. b3 La7 30. Фc6 Lc7

31. Lb5! Фа7. Не спасает 31...L:c6 32. L:b8 + Kpg7 33. L:h8 Kp:h8 34. a4 и т. д.

32. Фd5 Фf2 33. Фd2 Фf3 34. K:d6 C:g5 35. Kf5! Lc8 36. Lb8! Чёрные сдались.

№ 2. А. НАЙДИЧ —
В. КРАМНИК
Дортмунд, 2009
Русская партия

1. e4 e5 2. Kf3 Kf6. Этот дебют чёрные обычно применяют, когда их устраивает ничья. Но если противник «упорствует», то они могут перейти в контратаку, как в данном случае и произошло. 3. K:e5 d6 4. Kf3 K:e4 5. d4 d5 6. Cd3 Cd6 7. 0-0 0-0 8. c4 c6 9. Le1 Cf5 10. c5. Предпочтительнее 10. Фb3. 10...Cc7 11. Kc3 Kd7 12. Фc2 Le8 13. Ce3. Здесь встречался размен на e4, а также ходы 13. Cg5 или 13. b4. Новый план белых оказывается слишком робким. 13...h6 14. b4 Kdf6 15. h3 Фd7 16. Ke2? Чёрные уже владеют инициативой, а этот неудачный манёвр позволяет им перейти в решающее наступление.



16...C:h3! 17. Ke5. При принятии жертвы слона: 17. gh Ф:h3 18. Ke5 C:e5 19. de L:e5 или 18. Kg3 K:g3 19. fg C:g3 белым тоже не устоять.

17...C:e5 18. de L:e5 19. f3 Lae8! 20. Cf4. Или 20. fe de

21. Сс4 С:g2 22. Кр:g2 Лh5!
и т.д.

20...Лh5 21. fe de 22. Сс4 С:
g2! 23. Кg3 Сf3 24. Фb3 Лh4
25. Сd6 Фh3 26. С:Г7+ Крh7
27. Фb2 Кg4. Белые сдались.
Редкий разгром белых в
русской партии.

№ 3. Ю. ПОЛГАР —

Б. ГЕЛЬФАНД

Ханты-Мансийск, 2009

Дебют слона

Впервые премию за
лучшую партию получила
представительница пре-
красного пола, сильней-
шая шахматистка планеты
Юдит Полгар. В Кубке мира
она уступила будущему по-
бедителю Борису Гельфан-
ду, но зато во второй партии
их матча создала маленький
шедевр.



1. e4 e5 2. Сс4 Кf6
3. d3 c6 4. Фе2 Се7 5.
Кf3 0-0-6. Сb3 d6 7. 0-0
Кbd7 8. c3 a5 9. a4 b5
10. Сс2 Са6. В редком
варианте партнёры
сошли с теоретиче-
ских путей, и чёрные
пытаются проявить
активность на фер-
зевом фланге. 11. ab
cb 12. Кbd2 Фс7 13.
d4 a4. Последова-
тельно 13...b4! 14.
с4 Кb6!

14. Cd3 Lfb8 15. Kh4 g6
16. f4. Симпатичная жертва
пешки. 16...ef 17. Kdf3 Kh5
18. Cd2 Kb6 19. g4! Белые
подливают масла в огонь,
отдавая ещё одну пешку.
19...fg 20. Kg5 Kc4? Позво-
ляет развить сильнейшую
атаку, необходимо было
20...С:g5 21. С:g5 Сс8!, и



*Больше всего призов за лучшую
партию в последние 5 лет за-
воёвали Владимир Крамник и
Юдит Полгар.*

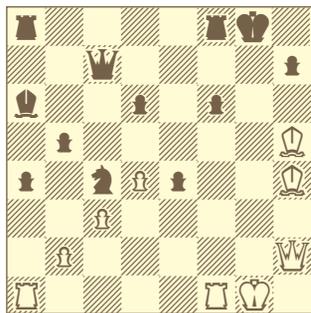
чёрные могли даже пере-
хватить инициативу.

21. Kf5. Чуть ли не форси-
рованно выигрывало 21. Л:
f7, например: 21...Лf8 22. Л:
h7 К:d2 23. К:g6 С:g5 24. Л:
с7 Лf2 25. Ф:h5 Кf3+ 26 Ф:
f3 Л:f3 27. Сb1!

21...С:g5? Шансы отбить-
ся были после 21...К:d2 22.
Kh6+ Крh8!

22. С:g5 f6 23. Ch4 gh+
24. Ф:h2 Лf8. А здесь сто-
ило сыграть 24...gf! 25. Л:
f5 Кg7 26. Л:f6 Лf8 27. Лh6
Фd7 с острой игрой.

25. Ce2 gf? А теперь это
ведёт к фиаско. 26. С:h5
fe? Чёрные прихватыва-
ют уже третью пешку, но
атака белых неотразима.
Упорнее было 26...Фg7+
27. Крh1 Сb7.



● Ш А Х М А Т Ы

27. Фf4!! Поспешно 27. С:f6 Л:f6 28. Л:f6 Фg7 + 29. Фg2 Ф:g2 + 30. Кр:g2 Кb2.

27...f5 28. Крh1 Крh8 29. Лg1 Лf7. К разгрому вело и 29...Кb6 30. Фh6 Кd5 31. Лg2 f4 32. Лaг1 Фd7 33. Сg4 Фg7 34. Ф:g7 + Кр:g7 35. Се6 Крh8 36. Cd5.

30. С:f7 Ф:f7 31. Фh6 Лf8 32. Лg6. Чёрные сдались.

№ 4. В. ТОПАЛОВ —
В. АНАНД

Матч на первенство мира,
1-я партия

София, 2010

Защита Грюнфельда

1. d4 Кf6 2. с4 g6 3. Кс3 d5.

Чемпион мира подготовил к матчу немного неожиданный дебют, редкий в его практике, но не застал Топалова врасплох. **4. cd К:d5 5. е4 К:c3 6. bc Сg7 7. Сс4 с5 8. Ке2 Кс6 9. Се3 0-0 10. 0-0.** У белых мощный пешечный центр, на который противник намерен оказать давление. **10...Ка5 11. Cd3 b6 12. Фd2.** Забирать пешку с5, разрушая собственный центр, белым нет никакого резона. **12...е5 13. Ch6.** При 13. d5 f5 у чёрных всё в порядке. Но ради атаки на королевском фланге белые жертвуют пешку — после двойного взятия на d4 вперёд двинется их пехотинец «f».

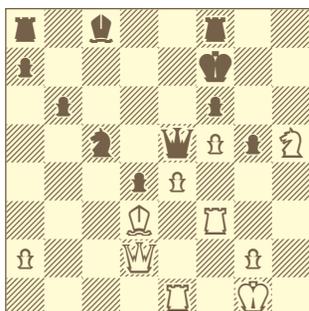
13...cd 14. С:g7 Кр:g7 15. cd ed 16. Лac1. За год до этого здесь же, в Софии, в матче с Камским — как раз за право бросить перчатку Ананду — Топалов предпochёл сразу 16. f4, и после 16...f6 17. е5 Cd7 18. ef + Ф:f6 19. Кg3 Крh8 20. f5 gf 21. С:f5 С:f5 22. Л:f5 Фd6 чёрные устояли.

16...Фd6. В партии двух конкурирующих между

собой экс-вундеркиндов Карякин — Карлсен (Форос, 2008) после 16...Cb7 17. f4 Лс8 18. Л:c8 Ф:c8 19. f5 Кс6 чёрные тоже добились ничьей, хотя и испытывали определённые затруднения.

17. f4 f6 18. f5 Фе5. Иначе в воздухе будет всё время висеть удар е4-е5. **19. Кf4 g5 20. Kh5+.** Важная новинка, после 20. Кd5 Лf7 21. h4 h6 позицию чёрных не пробить.

20...Крg8 21. h4 h6 22. hg hg 23. Лf3. Топалов не скрывает своих намерений — ладья подтягивается поближе к неприятельскому королю. **23...Крf7?** Форсированно ведёт к фиаско. Удар конём на f6 и так входил в планы белых, а здесь он только выигрывает в силе. После точной реакции 23...Cd7! позиция оставалась весьма напряжённой, при 24. Лg3 ответ 24...Крf7 уже вполне надёжен. Чёрные ладьи соединились по последней горизонтали, и жертва коня 25. К:f6 Ф:f6 26. Л:g5 Лас8 вела к непредсказуемым последствиям. Вероятно, Ананд просто перепутал порядок ходов, сделал, как говорят шахматисты, второй ход в варианте (сыграл Крf7 раньше времени).



24. К:f6! Кр:f6. На 24...Ф:f6 решает 25. Лh3! Лh8 (грозило вторжение обеих ладей в неприятельский тыл, а вот при слоне на d7 этот манёвр чёрных отражал бы главные угрозы) 26. Л:h8 Ф:h8 27. Лс7 + Крe8 28. Ф:g5 с неизбежным матом.

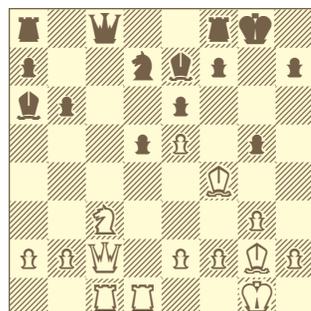
25. Лh3 Лg8. Не спасало 25...Фf4 из-за 26. е5 +!

26. Лh6+ Крf7 27. Лh7+ Крe8 28. Лс7 Крd8 29. Сb5! Ф:e4. Слон неуязвим ввиду взятия на d4. **30. Л:c8+!** Эффективный заключительный удар. На 30...Л:c8 решает 31. Лd7 +, а на 30...Кр:c8 — 31. Фс1 +. **Чёрные сдались.** Яркая стартовая схватка. Правда, в дальнейшем развить свой успех Топалов не сумел и проиграл матч.

№ 5. Р. ПОНОМАРЁВ —
В. КРАМНИК
Дортмунд, 2010
Каталонское начало

Редкий случай: экс-чемпион мира ФИДЕ уже в дебюте нанёс два мощных удара экс-чемпиону по классике, и, по существу, всё было кончено.

1. d4 Кf6 2. с4 е6 3. g3 Сb4+ 4. Cd2 Се7 5. Сg2 d5 6. Кf3 0-0 7. 0-0 с6 8. Фс2 b6 9. Лd1 Са6 10. Ке5 Фс8 11. Кс3 Кbd7 12. Лac1 К:e5 13. de Кd7 14. cd cd 15. Cf4 g5.



16. С:d5! Опровержение попытки чёрных забрать центральную пешку. **16...ed** **17. К:d5 Фd8?!** Следовало отступить на d8 слоном: **17...Cd8** 18. Фd2 Фb8 19. e6 gf 20. e7 Ф:e5 21. efФ + К:f8 с упорной защитой.

18. Кс7! Лс8. Или **18...gf** 19. Фf5 Сс8 20. К:a8 fg 21. hg Кс5 22. Л:d8 С:f5 23. Л:f8 +.

19. e6! Вот и решающий удар. **19...fe** 20. Фс6 Фе8 21. Ф:e6+ Фf7 22. Ф:f7+ Кр:f7 23. К:a6 gf 24. Л:c8 Л:c8 25. Л:d7 Лс2 26. Кb4 Л:b2 27. Кс6 Л:e2 28. Л:a7 f3 29. h4 h5 30. Л:e7+ Л:e7 31. К:e7 Кр:e7 32. g4 hg 33. Крh2 Кре6 34. Крг3 Крf5 35. a4 Кре4 36. Кр:g4. Чёрные сдались.

№ 6. А. ШИРОВ —
Б. ДЖОБАВА

Ханты-Мансийск, 2010
Защита Каро—Канн

1. e4 c6 2. d4 d5 3. e5 Cf5 4. Кf3 e6 5. Ce2 Ke7 6. 0-0 Cg6 7. Kbd2 Kf5 8. g4 Ke7 9. Kh4 c5 10. c3 Kbc6 11. Kb3 c4 12. Kd2 h5 13. g5 Kf5 14. Kdf3 Ce7 15. Крh1 b5 16. К:f5 С:f5 17. Kh4 Ce4 18. f3 Ch7 19. Лg1 b4 20. g6?! С:h4 21. gh g6 22. cb Фb6 23. Ce3 К:e5. Надёжнее было сразу забрать пешку на h7. **24. b3 cb 25. ab Kd7 26. b5! Л:h7 27. Ла6 Фb7 28. Фс2 Кb8.** Пассивное решение, позволяющее белым красиво пожертвовать ладью. Следовало продолжать **28...Лс8** 29. Лс6 Кb6 со сложной игрой.

29. Лg:g6!! fg 30. Л:e6+ Крd8. К разгрому ведут и другие ответы чёрных. **31. Ф:g6 Фf7 32. Сg5+ С:g5 33. Ф:g5+ Крс8 34. Ф:d5 Лg7 35. Сс4 Фg8 36. Лс6+ К:c6 37. Ф:c6+ Крb8 38. Фd6+ Крс8 39. С:g8 Л:g8 40. d5 h4 41. Фс6+ Крb8 42. d6 Лс8 43. Фd5 h3 44. Крг1.** Чёрные сдались.

№ 7. Л. ПАНЦУЛАЯ —
Ю. ПОЛГАР

Экс-ле-Бен, 2011
Английское начало

Опять Юдит получила приз за лучшую партию.

1. c4 e6 2. Kf3 Kf6 3. g3 d5 4. Фс2 c5 5. d4 cd 6. К:d4 e5 7. Кb3. Вычурный ход, логичнее было **7. Кf3**. Теперь чёрные захватывают инициативу. **7...Кс6 8. Сg2 Кb4 9. Фd1 dc 10. К3d2 Cf5 11. Ка3 b5!** Жертва качества позволяет Полгар полностью замуровать ферзевый фланг противника. **12. С:a8 Ф:a8 13. Kf3 Kd3+! 14. ed С:d3 15. К:b5 Сb4+ 16. Кс3 0-0!** У чёрных не хватает уже ладьи, но Юдит это не смущает. **17. Лg1 Ke4 18. Cd2 Ld8 19. Лс1 К:c3 20. bc Ca3 21. Ce3.** На 21. Ла1 решает **21...Cb2**.

21...С:c1 22. С:c1 Лb8! 23. Kd2 Фd5 24. Фg4 f5 25. Фd1 h6! У чёрных фигурой меньше, но у них есть время для тихого хода — белые беспомощны. **26. Фf3.**

26...Лb1! Красиво — ферзь остаётся под боем: **27. Ф:d5 Л:c1 ×, 27. Фd1 Ла1 28. a3 e4**, и белые в полном цугцванге.

27. Крd1 e4 28. Фf4 Ла1 29. Фb8+ Крh7 30. g4 Фd7 31. Фе5 e3 32. fe Фа4+ 33. Крe1 Л:c1+ 34. Крf2 Л:g1. Белые сдались.

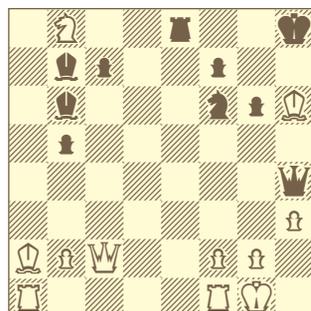
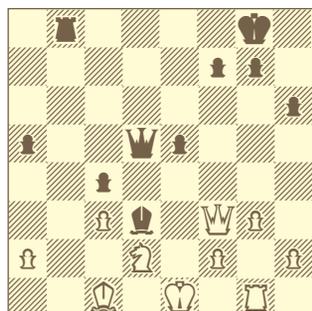
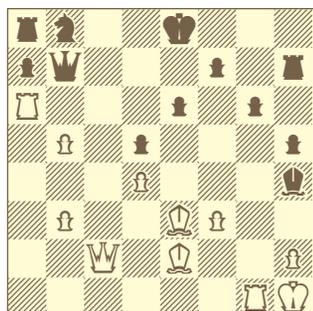
№ 8. Г. КАМСКИЙ —
П. СВИДЛЕР

Ханты-Мансийск, 2011
Испанская партия

1. e4 e5 2. Кf3 Кс6 3. Сb5 a6 4. Ca4 Kf6 5. 0-0 b5 6. Сb3 Сс5 7. a4 Лb8 8. ab ab 9. c3 d6 10. d4 Сb6 11. Ce3 0-0 12. Kbd2 h6 13. h3 Ле8 14. Фс2. Новинка, традиционное продолжение **14. Ле1. 14...ed 15. cd Ka5 16. Ca2 Сb7 17. e5 Kd5 18. Сb1 g6 19. С:h6 Кс6 20. ed.** Заслуживало внимания **20. Fe4**, например: **20...К:d4 21. К:d4 Л:e5 22. Фg4 Лh5 23. С:g6 Л:h6 24. Ce4 + Крf8 25. Кf5 Лg6 26. Фf3** со взаимными шансами.

20...Ф:d6 21. Ke4 Фb4 22. Ca2 К:d4 23. Kf6+ Крh8 24. К:d4. Правильно **24. К:d5 К:f3+ 25. Крh1 Фh4 26. Ce3 Kd4.**

24...К:f6 25. Кс6 Фh4 26. К:b8? Атака чёрных опасна, но после **26. С:f7 Ф:h6 27. С:e8 Л:e8 28. Lfe1 Фg5 29. Л:e8 + К:e8 30. Фс3 + Фf6 31. Ф:f6 + К:f6 32. Ke5 Крг7** игра ещё продолжалась.



26...Ле2!! При ответном взятии — коня или слона — белые оставались с лишним качеством, но все их фигуры нацелены на неприятельского короля, и Свидлер рассчитывал на мирный исход. Правда, сначала он убедился, что 26...Се4 с угрозой Фg3 опровергается путём 27. Фd2 Кg4 28. hg Фg3 29. Фс3+. Но затем обнаружил, что при немедленном 26...Фg3 и далее 27. Кс6 Ле2 28. Фс3 С:f2+ 29. Крh1 Ф:c3 30. bc С:c6 достигает желанной ничьей. И тут вдруг его осенило: а зачем ходить ферзём, когда можно сразу бросить ладью на e2?!

27. Фс3. Больше предложить нечего — 27. Ф:e2 Фg3.

27....Л:f2 28. Кс6 Л:f1+. Сразу матовало 28...С:c6, но, как заметил Свидлер, взятие двух ладей с шахами редко бывает ошибкой. **Белые сдались.**

№ 9. Л. АРОНЯН —
В. АНАНД
Сан-Паулу —
Бильбао, 2011
Ферзевый гамбит

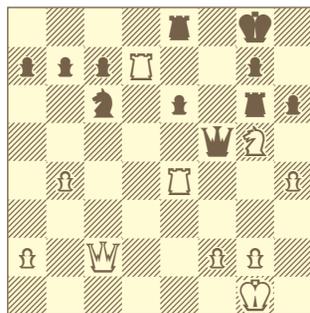
1. d4 Кf6 2. c4 e6 3. Кf3 d5 4. Кс3 dc 5. e4 Сb4 6. С:c4 К:e4 7. 0-0 Кf6 8. Фа4+ Кс6. Белые по-прежнему без пешки, но у них определённая инициатива. **9. Сg5.** Ранее встречалось **9. Ке5 Лb8 10. К:c6 bc 11. Ф:c6+ Фd7 12. Ф:d7+ С:d7** с достаточно прочной позицией у чёрных. Новинка Ароняна позволяет белым энергичнее воздействовать на центр.

9...Се7 10. С:f6 С:f6 11. d5! ed 12. Лfe1+ Се6 13. С:d5 0-0 14. С:e6 fe 15. Лad1 Фе8 16. Ке4 Фе7 17. Фb3

Лаб8? Подозрительный ход. После централизации ладьи **17...Лad8 18. Ф:b7 Кd4** положение уравнивалось.

18. К:f6+ Л:f6 19. Кg5 Фb4 20. Фс2 Лg6? А здесь точнее **20...g6 21. a3 Фg4 22. Ке4 Лf7 23. f3 Фf4.**

21. Ле4 Фа5 22. h4 Ле8 23. Лd7 h6 24. b4 Фf5. Безнадёжно **24...Фb5 25. a4 К:b4 26. Ф:c7 Кd5 27. ab К:c7 28. Кf3 К:b5 29. Ке5 Лf6 30. Лg4.** Кажется, чёрные пока держатся, а неприятельский конь g5 остался не у дел. Но белые одним мощным ударом разрубают гордиев узел.



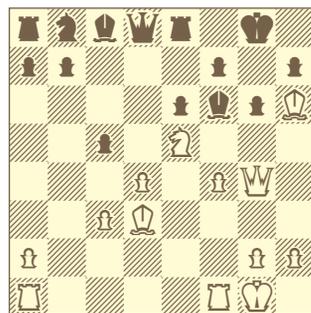
25. Л:e6! Чёрные сдались.

№ 10. Д. ЛИЖЭНЬ —
Л. ШАНЛЭЙ
Китай, 2012
Ферзевый гамбит

1. Кf3 Кf6 2. c4 e6 3. d4 d5 4. Кс3 dc 5. e4 Сb4 6. С:c4 К:e4 7. 0-0 К:c3 8. bc Се7 9. Ке5 0-0 10. Фg4 c5 11. Сh6 Cf6 12. Cd3! Новинка в редком дебютном варианте, позволяющая белым быстрее подобраться к неприятельскому королю. Раньше играли **12. Лad1.**

12...Ле8 13. f4! g6. Не устоять чёрным и при других ответах, например: **13...cd 14. С:h7+!! Кр:h7 15. С:g7!** Жертва

двух слонов в духе знаменитой комбинации Ласкера, но в современном обрамлении. **15...С:g7 16. Фh5+ Ch6 17. Ф:f7+ Сg7 18. Лf3.**



14. С:g6! fg 15. К:g6 hg16. Ф:g6+ Крh8 17. Сg5! С:g5. Разгромом кончается дело и в случае **17...Лf8 18. Лf3 С:g5 19. Лh3+ Ch4 20. Фh5+ Кpg7 21. Л:h4 Ф:h4 22. Ф:h4.**

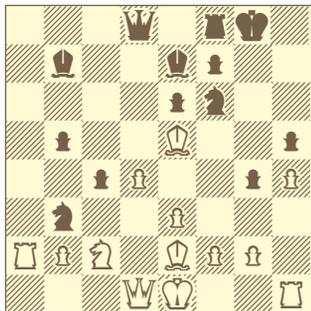
18. fg Ле7 19. Фh6+ Кpg8 20. g6 Кd7 21. Лf3 Кf8 22. Лa1 К:g6 23. Лg3 Лg7 24. Л:g6. Чёрные сдались. Эффектная миниатюра.

№ 11. Л. АРОНЯН —
Л. МАКШЕЙН
Москва, 2012
Славянская защита

На Мемориале Таля английскому гроссмейстеру удалось выиграть красивую партию с жертвами, в духе восьмого чемпиона мира.

1. d4 d5 2. Кf3 Кf6 3. c4 c6 4. Кс3 a6 5. Сg5 dc 6. a4 h6 7. Ch4 b5 8. ab cb 9. К:b5 ab 10. Л:a8 Сb7 11. Ла1 g5!! Отдав качество, чёрные начинают беспокоить неприятельского короля. **12. Сg3 e6 13. e3 Сb4+ 14. Кре2 Кс6 15. Ке1 Ка5 16. Се5 0-0 17. h4** добавляет остроты, к неясной игре вело **17. f3 Кd7 18. Сg3 f5 19. Кс2 Се7.**

17...g4 18. Кс2 Се7 19. Крe1 Кb3 20. Ла2 h5 21. Се2. Заслуживало внимания немедленное 21. f3. 21...Cd6! 22. f3. Не удаётся активизировать ладью: 22. Ла7 Се4 23. f3 С:c2 24. Ф:c2 С:e5 25. de Фb8! 26. Л:f7 Кр:f7 27. ef Фg3+ 28. Крf1 Кр:f6 с перевесом.
22...Kd5 23. fg С:e5 24. de.



24...Фb6! 25. Сf3. Или 25. Крf2 Лd8! с угрозой отскокнуть конём.

25...К:e3. И здесь решало 25...Лd8 26. С:d5 Л:d5 27. Фf3 Лd2 28. Фf6 Л:c2 29. Фg5+ Крf8 30. Лf1 c3!, а король чёрных убегает на ферзевый фланг.

26. К:e3 Ф:e3+ 27. Фе2 Фc1+ 28. Фd1 Фе3+ 29. Фе2 Фc1+ 30. Фd1 С:f3! 31. gf Фе3+ 32. Фе2 Фc1+ 33. Фd1 Фе3+ 34. Фе2 Фf4 35. Фh2 Ф:f3 36. Лf1 Фе4+ 37. Крf2 Кd2 38. Лg1 Фf3+. Белые сдались (39. Крe1 Фе3+ 40. Крд1 Кb3). Редкий случай, когда Аро-нян, по сути, не вышел из дебюта.

№ 12. В. КРАМНИК —
Л. МАКШЕЙН
Лондон, 2012

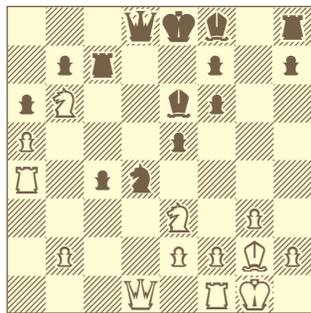
Славянская защита

Опять лучшей стала партия Макшейна, но теперь англичанин выступил как соавтор...

1. d4 d5 2. c4 c6 3. Кf3 Кf6 4. Кс3 а6 5. g3 dc 6. а4 е6 7. Сg2 с5 8. 0-0 cd 9. К:d4 Кbd7 10. Кс2 Фс7 11. Сf4?! Важная новинка. Белые вызывают продвижение е6-е5, после чего умело используют ослабление белых полей. 11...е5 12. Cd2 Кс5 13. Сg5 Се6 14. С:f6. Слон сделал своё дело и теперь ликвидирует коня, ещё раз подчёркивая слабость белых полей. 14... gf 15. Кd5 Фd8. Ясный перевес у белых в случае 15...С:d5 16. Ф:d5 Кb3 17. Лад1 Лb8 18. Фf3 Сg7 19. Фg4.

16. Ксе3 Кb3 17. а5?! Лс8? Качество следовало прихватить: 17...К:a1 18. Фа4+ Cd7 19. Ф:c4 Лс8 20. Фh4 Лс6 21. Л:a1 f5 22. Ф:d8 + Кр:d8 23. Кb6 е4 со взаимными шансами.

18. Ла4 Кd4 19. Кb6 Лс7.



20. Л:c4! И всё-таки Крамник избавляется от ладьи, завершая белополюсную стратегию. Без слона чёрным будет совсем тяжело. 20...С:c4 21. Ке:c4 Кb5 22. Фb1 Фd4 23. Лd1 Фс5 24. е3! Се7 25. Фf5 Крf8 26. Сd5. Всё, белые поля полностью оккупированы. Реализация преимущества не составляет для Крамника особой трудности. 26...Крg7 27. Фg4+ Крh6 28.

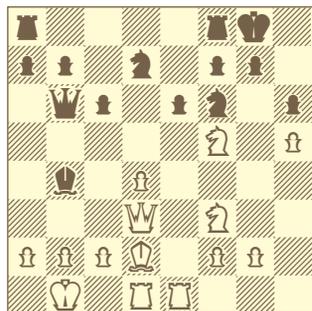
е4! Кd4 29. Ке3 f5 30. Фh3+ Крg7 31. Л:d4! ed 32. К:f5+ Крf8 33. Фh6+ Крe8 34. С:f7+ Крд8 35. Фg7 Лf8 36. К:d4 Лс6 37. К:c6+ bc 38. Фg4 Крc7 39. Фd7+ Крb8 40. Фd2 Крc7 41. Фd7 Крb8 42. Крg2 Cd6 43. b4 Фd4 44. Ф:c6 Кра7 45. Крh3 Фd1 46. Кс8+ Л:c8 47. Ф:c8 Фf1+ 48. Крg4 h5+ 49. Кр:h5. Чёрные сдались.

№ 13. С. КАРЯКИН —
Ш. МАМЕДЬЯРОВ

Цуг, 2013

Защита Каро—Канн

1. е4 с6 2. d4 d5 3. Кс3 de 4. К:e4 Cf5 5. Кg3 Сg6 6. h4 h6 7. Кf3 Кd7 8. h5 Ch7 9. Cd3 С:d3 10. Ф:d3 е6 11. Cd2 Кg6 12. 0-0-0 Се7 13. Крb1 Фb6 14. Лhe1 0-0 15. Кf5 Сb4.



16. К:h6+! Сильнейший удар, и странно, что до сих пор на него никто не решался (белые меняли слонов на b4). Правда, итоги комбинации с жертвой коня можно будет подвести через... 15 ходов. 16...gh 17. с3! Са3 18. Сс1 Лfe8 19. g4! Кh7. И после 19...Крh8 20. g5 hg 21. К:g5 Лf8 22. h6 чёрным трудно удержать позицию.

20. c4 Cf8 21. g5 hg 22. К:g5 К:g5 23. С:g5 Крh8 24. Лg1 Фc7 25. Фf3 f6. Не годится и 25...f5 26. Фg2 Сg7 27. Сd8! Но теперь Карякин отыгрывает фигуру. ⇒

26. Cf4 Cd6 27. Фg3 Кс5? Решающая ошибка, впрочем, при 27...Лg8 28. С: d6 Л:g3 29. С:c7 чёрные просто оставались без пешки.

28. С:d6 Фh7+ 29. Кра1 Ке4 30. Фh4 Лg8 31. f3. Конь отбрасывается, и можно ставить точку. 31...Кg5 32. Фf4 Фf5 33. Ф:f5 ef 34. Се7 К:f3 35. Лgf1 Лg3 36. d5 cd 37. cd Кpg7 38. Лd3 Кpf7 39. Сd6 Кh2 40. С:g3. Чёрные сдались.

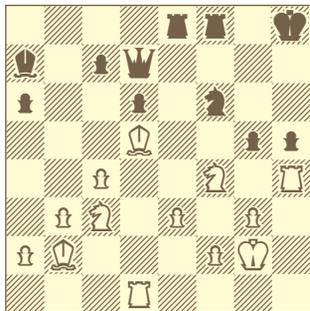
№ 14. А. ГИРИ —
М. ПРУСИКИН
Германия, 2013

Английское начало

1. с4 е5 2. Кс3 Кс6 3. g3 Сс5 4. Сg2 а6 5. е3 d6 6. Кge2 Са7 7. d3 h5 8. h3 f5! Смелая новинка, позволившая чёрным создать опасную атаку. 9. h4 Кf6 10. d4 0-0 11. b3 f4 12. de f3 13. С:f3 Ке5 14. Сg2 Сg4 15. С:b7? Могло привести к печальным последствиям. Правильно было 15. 0-0 Кf3+ 16. Кph1 с6 17. Фс2 Кd7 со взаимными шансами.

15...Кf3+ 16. Кpf1 Фd7! 17. Кpg2 Лаб8 18. Сd5+ Кph8. На предыдущем ходу выигрывало 17...Лае8, а сейчас 18...К:d5! 19. Сb2 Лбе8 20. Кf4 К:h4+? К цели вело 20...Ке5! 21. Фb1 с6 22. Се4 К:e4 23. К:e4 Cf3+ 24. Кpg1 Л:f4! Теперь же белые жертвуют ферзя за две лёгкие фигуры, перехватывают инициативу и красиво выигрывают.

21. Л:h4 С:d1 22. Л:d1 g5. Последний благоприятный момент для чёрных, к равенству вело 22...К:d5! 23. Л:d5! Кpg8 24. Лd:h5 Ле5 25. Лh8+ Кpf7 26. Л:f8+ Кр:f8 27. Кcd5 Фf5.



23. Ке4!! gh 24. С:f6+ Кph7 25. Лh1! Л:e4. Не спасает 25...Фf5 26. Кg5+ Кph6 27. Л:h4 Л:f6 28. Л:h5+ Кpg7 29. Кge6+ Ф:e6 30. К:e6+ Л:e6 31. С:e6 Л:e6 32. Ла5 Сс5 33. Л:а6, и у белых слишком много пешек за беспомощного слона.

26. С:e4+ Кpg8 27. Сd5+ Кph7 28. К:h5 Кpg6 29. Се4+ Кpf7 30. Лh4 с6 31. Лf4 Кpg8 32. Cf5. Чёрные сдались.

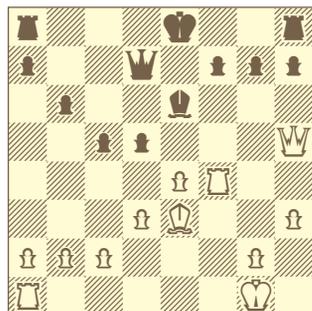
№ 15. М. КАРСЕН —
Ф. КАРУАНА
Цюрих, 2014

Испанская партия

Первое выступление Карсена в звании чемпиона мира, и оно закончилось успешно — в турнире рекордной, 23-й категории Магнус одержал убедительную победу.

1. е4 е5 2. Кf3 Кс6 3. Сb5 Кf6 4. d3 Сс5 5. С:c6 dc 6. h3 Кd7 7. Се3 Сd6 8. Кс3. Редкий для «испанки» ход, обычно этот конь идёт на d2. 8...с5 9. 0-0 Кf8 10. Кd2. А на d2 здесь неожиданно отступает другой конь. 10...Кg6 11. Кс4 Се6 12. Ке2 Фd7 13. К:d6+ cd 14. f4 ef 15. К:f4 К:f4 16. Л:f4 b6. Защищая пешку с5 на случай d6-d5. Однако стычка в центре сложится в пользу белых, поэтому разумнее было спокойно рокироваться 16...0-0. После пар-

тии Магнус признался, что тогда дальнейшее f7-f6 привело бы к быстрой и скучной ничьей. 17. Фh5 d5.



18. d4! с4. Лучше у белых после 18...de 19. Л:e4 0-0 20. dc.

19. b3 Фс6. И сейчас 19...de 20. bc! С:c4 21. Л:e4 давало белым заметную инициативу. 20. Laf1 0-0-0 21. bc Ф:c4.

22. Л:f7! Позиционная жертва качества даёт белым серьёзную инициативу, которую они превращают в очко. 22...С:f7 23. Л:f7 Лd7. Другие продолжения — 23...de, 23...Ф:c2 или 23...g6 не лучше.

24. Л:d7 Кр:d7 25. ed g6 26. Фg4+ Крс7 27. Фе6 Крb7 28. Фе7+ Фс7 29. Фе4 Фd7. Упорнее 29...Лd8 30. Сg5 Лd7 31. Cf4 Фс4 32. d6+ Фс6 33. d5 Фс5+ 34. Кph2 b5.

30. d6+ Кра6 31. Cf4 Лс8 32. Кph2 Лс4 33. Сg3 Лс8 34. Фd3+ Крb7 35. с4 Фс6 36. Фb3 Кра8 37. а4 Ле8 38. а5 Крb7 39. с5 Крс8 40. ab ab 41. d5! Карсен переиграл противника в своей коронной стадии — эндшпиле, и теперь всё решает проходная «d». 41...Ф:c5 42. Фа4! Ле3 43. Фа8+ Крd7 44. Фb7+ Кре8 45. d7+ Крd8 46. Ch4+ Ле7 47. Фс8! Чёрные сдались.

ДОПРОС НА ГРАНИЦЕ



Английская юридическая компания, оказывающая визовые услуги, поинтересовалась у 1452 клиентов, какие самые странные вопросы им задавали при собеседовании в посольстве, в анкете на получение визы или на пограничном контроле? Вот дюжина самых необычных вопросов, которые могут ожидать тех, кто решит воспользоваться отпуском в бархатный сезон.

В анкете на въезд в Мексику есть пункт: «Опишите ваши усы», причём надо поставить галочку против одного из трёх вариантов: пышные, подстриженные или редкие.

Два туриста сообщают о вопросе, заданном им при прохождении контроля на въезде в США: «На какой стороне кровати спит ваша жена?».

Если уж говорить о жене, то в анкете на визу в некоторые исламские страны есть пункт: «Сколько жён едет с вами?».

«Бывали ли вы на ферме в последние полтора месяца?» Этот вопрос задают при въезде в США и Австралию. (Вопрос не так уж странный: он касается опасности случайного завоза тех сельскохозяйственных вредителей или болезней, которых в этих странах нет.)

В анкете на получение визы в Китай в графе «Цель вашего визита» среди возможных целей есть и такая: «Визит».

В индийской анкете есть графа «Ваша религия» и



перечислены основные мировые религии. Что делать атеистам? Оказывается, надо выбрать пункт «Другие» и приписать «Неверующий».

Иностранцев студентов, приезжающих учиться в Англию, спрашивают в анкете: «Участвовали ли вы в мирное или военное время или подозревались ли в участии в военных преступлениях, преступлениях против человечности или в геноциде?».

Семь будущих студентов сообщили, что на границе их попросили назвать по три термина из тех наук, которые они намерены изучать. Видимо, пограничник должен быть широко образованным человеком, чтобы провести такой краткий экзамен!

Одному англичанину, запрашивавшему визу в США, пришлось ответить на вопрос: «Состояли ли вы в Национал-социалистической рабочей партии Германии?». Он написал: «По возрасту разве что мой дедушка мог бы успеть побывать в Гитлерюгенде, если бы он был немцем».

Желающим получить визу в США или Англию надо ответить на вопрос: «Участвовали ли вы в террористической деятельности в какой-либо стране, поддерживали или одобряли такую деятельность?». В американской анкете есть пункт: «Собираетесь ли вы на территории США заниматься шпионажем?». Интересно, многие ли из намеренных пересечь границу ответили положительно и что с ними было после этого?

Английская анкета на визу содержит пункт: «Ваш пол на момент заполнения анкеты?».

Если углубиться в историю, то в анкете, которую иммигранты заполняли при въезде в США с 1901 по 1947 год, был вопрос: «Не намерены ли вы убить президента США?».

Сотрудники фирмы, составившие список, не рекомендуют возмущаться или шутить в ответ даже на самые странные вопросы. Могут не пустить в страну.

**По материалам
газеты
«The Telegraph»
(Великобритания).**

ОГНЕННЫЕ ДЕРЕВЬЯ

Елена ПЕРВУШИНА.

Глава пятая.

ВЗЛОМ И ПРОНИКНОВЕНИЕ

Ключ к успеху — планирование. Поэтому тщательнейшим образом обдумываю план. Для начала, стараясь не привлечь внимания, осматриваю подозрительную дверь и не обнаруживаю никаких ведущих к ней проводов. То есть никакой сигнализации. Очевидно, руководители «Гармо-мамы» сочли, что одного охранника на входе достаточно. И кстати, этому охраннику, несомненно, показалось бы подозрительным, что сигнализация проведена в помещение, которое не обозначено на плане. Так что тут мне повезло.

Сосредотачиваюсь на охраннике, то есть, надевая куртку и сапоги, стараюсь оказаться поближе к нему и наблюдаю. Поначалу мне кажется, что он филопит — спит или занимается своими делами, и я радуюсь, думая, что обойти его будет несложно. Но это только до тех пор, пока я не взглянула на него. А взглянув, ясно увидела, что периодически, с частотой в две-три минуты, электрическая активность в его латеральных отделах больших полушарий головного мозга усиливается и одновременно увеличиваются ритмичность и синхронизация в медиальных и базальных структурах мозга — классические признаки активации ориентировочного рефлекса. Присмотревшись к нему повнимательнее, на этот раз обычным зрением, вижу на правом запястье узкий ремешок, от которого идёт провод куда-то под стол. Итак, охранник привязан к своей будке, как цепная собака, и он бдит.

С этой информацией иду к Кате и прошу её найти среди своих друзей специалиста по охранным системам, который меня проконсультирует. Говорю, что у нас собираются на работе обновить систему и я хочу знать, чем мне это грозит. Специалист находится без труда: у театра тоже есть охрана. Я рассказываю ему о «поводке» и добавляю с нервным смешком:

Продолжение. Начало см. «Наука и жизнь» №№ 7, 8, 2014 г.

— По-моему, они превратили его в киборга.

Специалист смеётся:

— Нет, что вы! Это старая система, ещё из прошлого века, просто сейчас нашли возможность поставить производство на поток, и она здорово подешевела. Под потолком помещаются четыре ленты, а на них в тонком слое питательного раствора — слои гигантских зрительных клеток-палочек, реагирующих на перепад освещённости, то есть на движение. Если в помещении появляется человек, клетки фиксируют его и сигнал передаётся на центральный компьютер, а оттуда на браслет, и охранник чувствует лёгкое покалывание. Дальше он смотрит на экран и решает, что делать.

— И обмануть систему сложно?

— Теоретически — не очень. Собственно, сами клетки, если они исправны, обмануть невозможно, но информация проходит обработку, а это всегда слабое место. Смотрите: клетки на разных стенах активируются попеременно. На то, чтобы просканировать комнату, им требуется определённое время. Следовательно, если двигаться вдоль стены в тот момент, когда работают клетки на другой стене, и замирать, когда могут просканировать остальные клетки, велика вероятность, что система сочтёт вас просто частью «белого шума». Но, увы, практически это неосуществимо. Невозможно определить, когда начинается цикл возбуждения-торможения у конкретных клеток и сколько он будет длиться. Это зависит от размеров помещения и от индивидуальных особенностей лент. Биотехнологии трудно стандартизировать.

Скоро новогодние каникулы — центр закроют на десять дней. Учитывая это, окончательно отшлифовываю план и пишу Максиму. Мне кажется, будет справедливо, если он увидит всё собственными глазами. Адрес его я нашла без особого труда, точнее, нашла адрес Лизы на сайте университета и бросила письмо: я была уверена, что



Рисунок Майи Медведевой.

Максим просматривает её электронные ящики. И не ошиблась. Максим позвонил на следующий день ранним утром:

— Вы с ума сошли? Я же велел туда не соваться.

Он мне велел! Нет, вы слышали? Я презрительно фыркаю.

— Макс! Вы идёте со мной или нет?

— Иду.

— Тогда запоминайте: Тополиная аллея, дом 5. Здание во дворе — бывшая школа. Центр на первом этаже. Подойдёте двадцать четвёртого декабря к одиннадцати часам, увидите, в каком окне горит свет. Придётся влезть в окно. Но там невысоко.

В первый день новогодних каникул, в одиннадцать часов, прихожу в пустой и тёмный центр. Примерно за две недели до начала каникул я завела привычку здороваться с охранником и перебрасываться с ним парой слов, поэтому он без труда узнаёт меня.

— Анна Владимировна? А сегодня никого нет. Вы что-то забыли?

— Оставила в раздевалке купальник. Можно, поищу?

— Идите.

— С наступающим вас, Виктор Сергеевич. Я вам пунша принесла, чтобы веселее было, — и протягиваю термос.

— Что вы, Анна Владимировна! Нам не положено.

— Берите-берите! Он безалкогольный! Только чай с пряностями и апельсиновый сок. Я всегда такой делаю на Рождество.

— Ну, если безалкогольный... Спасибо.

Бегу в женскую раздевалку. Включаю свет. Меньше чем через минуту в стекло стучит Максим. Открываю окно и говорю ему:

— Подождите.

Снова бегу на пост.

— Виктор Сергеевич, там сыро и воняет чем-то. Я окно открыла.

Он пожимает плечами.

— Ну ладно.

Кто станет спорить с беременной!

Краем глаза замечаю у него на столе термос. Интересно, пил он уже или нет? В пунш добавлена хорошая доза мочегонного — в качестве дополнительной страховки.

Возвращаюсь в раздевалку, впускаю Максима.

В темноте плещет вода в бассейне. Тоже дополнительное прикрытие.

Замираем на пороге раздевалки, я смотрю на сенсорные ленты под потолком. Вот загорелись синие огни на противоположной стене. Вот погасли — и загорелись сбоку. Сейчас вспыхивают клетки вдоль «нашей стены». Стараясь двигаться плавно и без рывков, иду, прижимаясь к кафелю. За мной Максим.

— Четырнадцать... пятнадцать... пошли.

— Четыре, пять — стой!

— Четырнадцать... пятнадцать... пошли.

Так мы приходим к заветной двери. Максим достаёт кредитную карточку и в момент очередного «мёртвого сезона» вскрывает замок. Это у него получается с

первой попытки, сразу видно — человек опытный. За дверью лестница.

Спускаемся в «подвал Синея Бороды», и я решительно щёлкаю выключателем.

Перед нами действительно около дюжины медицинских аппаратов. Некоторые прикрыты плёнкой, другие стоят просто так, открытыми, на контактах ещё остались следы геля. Мы с Максимом идём вдоль стен, внимательно изучая каждый прибор. Один напоминает старинную радиостанцию с огромными наушниками, другой имеет манипулятор, больше всего напоминающий пистолет, третий соединён с надувным костюмом, способным надёжно обездвигнуть пациента. И чем дальше я смотрю, тем лучше понимаю, что ошиблась.

Максим мрачно созерцает всю эту средневековую пыточную камеру.

— Вы можете разобраться, что тут к чему?

— Да. Это не лаборатория доктора Франкенштейна. Это кабинет аппаратной косметологии. Может, они не хотели регистрировать его, потому что это чёртова уйма бумажек и денег, а может, просто ещё не успели.

— А он так и должен выглядеть? — спрашивает Максим с подозрением. — Вот эта, например, штука, — он тычет пальцем в костюм. — Она безопасна? Сюда добровольно ложатся?

— Да, это аппарат для лечения целлюлита. Кавитация ультразвуком в сочетании с вибрацией. Выглядит, правда, устрашающе, но абсолютно безопасно.

— Вы точно знаете?

— Максим, у меня вторая специализация — массаж и физиотерапия. И, увы, — здесь совершенно стандартные конфигурации. То есть не увы, конечно, но...

— А это? — он тычет в «радиостанцию».

— Ультразвук высокой частоты.

— А если наложить электроды на виски?

— Пожалуйста. Мы в училище так баловались. Говорили, успокаивает и помогает от оцепенения. Но это, скорее всего, эффект плацебо.

— А это что?

— Дарсонваль. Импульсные токи. В ходу с двадцатого века.

— И больше ничего?

— Из того, что нас интересует, ничего.

— Понятно.

Он сует руки в карманы пальто и отворачивается от меня не в силах скрыть своего разочарования.

— Ладно, — говорит он, шагая к двери. — Сам виноват, дурак. Устроил тут теорию заговора, ещё и вас втянул.

Я бросаюсь следом, захлопываю дверь, хватаю Максима за плечо, прижимаю к стене. И вовремя: вбегает охранник.

— Это ещё что? Что вы тут делаете?

Максим, мгновенно оценив ситуацию, целует меня.

— Вот те на! Вот охальники! — охранник так возмущён, что переходит, вероятно, на лексикон собственной бабушки. — Нашли место! А ну пошли вон, пока я полицию не вызвал.

Я судорожно извиняюсь, Максим сует ему купюру, и мы сбегает.

Глава шестая.

ТАЙНА ЛИЗЫ

Мы сидим в кафе, ближайшем к месту нашего позора. Я пью чай. Максим взял какой-то коктейль, но не притронулся к нему. Только ткнул пальцем в панель голографических программ, и теперь наш столик плывёт в корзине воздушного шара над полноводной мутной рекой (кажется, Амазонкой или Меконгом), полускрытой тропическими зарослями, под пронзительные крики обезьян, устроивших перепалку на вершине огромного дерева. Но Максим едва ли замечает эту экзотику, — вестибулярная зона его коры почти не реагирует.

— Итак, много шума из ничего? — в его голосе столько презрения к себе, в его запахах столько адренадиновой тоски, что меня передёргивает.

— Максим, это естественная ошибка. Психологи называют это «феноменом справедливого мира». Мы не можем поверить, что происшествие, разрушившее нашу жизнь, беспричинно... и ищем здесь злой умысел, чью-то вину.

— По-моему, это называется паранойей.

— Знаете, говорят, что и у параноиков бывают враги.

— И одним из моих врагов будете теперь вы. После того как я втравил вас в этот фарс.

— Что вы! Это был ценный опыт, неожиданный, конечно, но...

Он наконец поднимает глаза:

— А вы смелая. Я вас запугал до колик, наверное, своей манией преследования. Но вы всё же пошли работать под прикрытием...

Я с ужасом вижу, как в области гипоталамуса разгорается огонёк сексуального возбуждения. Конечно, Лиза ему уже несколько месяцев не партнёрша, а он, похоже, моногамен, и при любом намёке на «душевную близость» и мало-мальский общий опыт мозг должен просто вцепляться в образ... Вот загораются задняя инсулярная и средняя опоясывающая кора, обеспечивая лёгкую эйфорию, удовольствие от общения с оттенком флирта, навстречу идёт поток от оптических и слуховых центров... Сейчас возбуждение доберётся до наружного отдела височно-затылочной коры, где «моделируется» эротический образ, а затем придёт черёд орбитофронтальной, центра ожидания наград и формирования предпочтений, и премоторной — пойдёт активация моторно-поведенческих реакций...

— Вы правы в одном, — быстро говорю я первое, что пришло в голову. — Причина, несомненно, была. Но она не обязательно связана с людьми.

— Нет! — сексуальное возбуждение гаснет, начинает загораться гнев. — Я понимаю, на что вы намекаете, но, если бы это была болезнь, она бы развивалась медленно. А Лиза изменилась в одночасье. И это произошло на даче у Тамары.

Он замолкает, и возбуждение из его гипоталамуса активирует зоны в коре. Огненные узоры невероятной сложности и красоты вспыхивают, стремительно переливаются один в другой. Миндалины. Фронтально-инсулярный отдел и передний отдел опоясывающей извилины — структуры, отвечающие, в частности, за чувство вины и возмущение несправедливостью. Воспоминания. Огонёк решения в опоясывающей извилине. Теперь уже я чувствую сексуальное возбуждение. Я так люблю эти моменты, когда эмоции подогревают кору и она начинает бурлить, формируя мысли и побуждения к действию! Хорошо, что Максим этого так и не узнает. Он встаёт из-за стола, кидает на скатерть кушюру.

— Едем!

— К Тамаре?

— Да. Если заговора не было, ей нет смысла ничего скрывать от нас. А вы будете проверять, правду она говорит или нет.

Я могла бы прочесть целую лекцию о том, какой это сложный и неоднозначный процесс — верификация. Но вместо этого говорю:

— Едем.

Наверное, я действительно смелая.

Машина несётся по главному проспекту в сторону скоростного шоссе. Деревья, как всегда на Новый год, украсили разноцветными лампочками, и они вспыхивают в темноте золотым, алым, синим так, что узор ветвей мгновенно пропечатывается на сетчатке. Вспыхивают витрины, рекламы на дверцах и багажниках машин, отражатели на одежде прохожих. Город почти не виден, только море огней. Поэтому я не удивляюсь тому, что Максим надел защитные очки, которые передают ему картинку, очищенную от посторонних сигналов: только края дороги, дорожная разметка, знаки, светофоры и контуры машин.

— А мы не слишком поздно? Она спать не ляжет?

— Ляжет — встанет, — фыркает Максим. — Не в первый раз!

Я не решаюсь спрашивать, на что он намекает, но мне это не нравится. Похоже, меня втягивают в семейную разборку.

— Кстати, я узнал, как приобретают такие способности, как у вас.

— Узнали и хорошо, — резко обрываю я: это не моя любимая тема для разговора. — Лучше расскажите, что у вас было с Тамарой? Роман?

— Всё-таки мысли читаете?

— Скорее, интонации. Больно уж поэхохозяйски вы о ней говорите.

— Ну да, был. Собственно, до того, как она меня с Лизой познакомила. Я к ним на факультет зашёл, у Тамары сумка была тяжёлая... Оказалось, что нам по дороге, Тамара попросила Лизу подвезти... ну и...

— Старая история. — Я пропускаю фразу «Значит, про книжный магазин вы соврали?» — тут всё и так ясно. — Думаете, Тамара до сих пор ревнует?

— Вот мы её и спросим. И думать не надо будет. А вы бы ревновали?

— Не было случая узнать.

— Ах да, я и забыл, что вы мысли читаете! Завидую: никаких сомнений, никаких волнений. Всё как на ладони.

— Нет, вы забыли, что я их не читаю... ⇒

Мы подъезжаем к кольцевой дороге. Максим загоняет машину на платформу лифта, её подхватывают домкраты. Максим убирает колёса, выдвигает захваты. Лифт аккуратно опускает машину на полотно монорельса, на свободное место в колонне, и колонна начинает движение. Теперь до самой пересадочной станции можно отдохнуть и не думать об управлении.

— Люблю, когда она спит... — неожиданно говорит Максим. — Кажется, что всё нормально, что всё померещилось. Кстати, спать она стала гораздо лучше. Восемь часов как по нотам, и встаёт свежая, румяная, сразу еду просит. А раньше мучилась бессонницей. Говорила: «Где ж ты видел преподавателя с чистой совестью? Меня призраки замученных студентов преследуют». Уходила в ванную, чтобы меня не будить. Или смотрела в гостиной сериалы.

— Классику?

— Нет, детективы про судмедэкспертов. Она рассказывала: летом её возили к бабушке и дедушке на Волгу, в степь. В маленький городок. Бабушка как раз была судмедэкспертом, а дедушка просто патологоанатомом в морге при больнице. Так что когда слышу: «На этот вопрос я смогу ответить только после вскрытия», — словно возвращаюсь домой. Говорила: бабушка всё время трунила над дедушкой, что он боится настоящей крови, поэтому и вскрывает только тех, кто своей смертью умер. Говорила: они и привили ей любовь к Шекспиру, через любовь к расчленёнке.

— Расчленёнке?

— Да, она любила старинный жаргон. Она просто... считала, что выбрала английскую литературу из трусости. Подальше от «свинцовых мерзостей жизни» — тоже её слова. Что «есть тысячи вещей, которые людям нужнее, чем анализ Шекспира». Но боялась. И всё время себя за это корила.

— Может быть, она наконец что-то узнала и решилась?..

— Стоп. Это уже опять теория заговора. Давайте не будем строить предположений, пока не поговорим с Тамарой.

Лифт на пересадочной станции спускает нас с кольцевой трассы. Максим бросает через плечо:

— Уже скоро!

За городом дороги тёмные, только светится разметка да вспыхивают при нашем приближении билборды.

Наконец Максим сворачивает с трассы. Яжду долгого и скандального разговора по дальней связи, но ворота, появившиеся в свете фар, тут же расходятся перед нами.

— Надо же, — фыркает Максим. — До сих пор не обновила мне статус доступа. Вот растяпа!

Тамара открывает нам дверь через несколько минут, выглядит сонной и испуганной. Похоже, мы всё-таки вытащили её из постели.

— Макс? — она щурится от света и трёт глаза. — Что случилось? И кто это?

— Она со мной, — представляет меня Максим.

Тут уж мне приходится вмешаться:

— Вообще-то, меня зовут не «со мной», а Анна Владимировна. И я Лизин врач.

— С Лизой что-то случилось?

— Ничего нового, но я хочу, чтобы ты рассказала правду.

— А что такое? И где сейчас Лиза? Кто с ней?

Я чувствую укол совести. Хороша врач, нечего сказать! Ни разу с начала этой истории не поинтересовалась, кто сидит с Лизой, пока Максим разъезжает по городу и лазает в окна. А между тем при его паранойе вряд ли он нанял сиделку.

— С Лизой — Маша, разумеется, — отвечает Максим. — Ты в дом наспустишь или будешь рисковать здоровьем?

Я вхожу вслед за ними и передёргиваю плечами. От бывших любовников так и бьёт электричеством, только на сей раз это отнюдь не сексуальное влечение. Отпусти они тормоза, и здесь будет кошачья драка, что видно даже без способностей чтеца.

— Ты зря думаешь, что я могу что-то такое рассказать...

Дыхание Тамары неровное, близко слёзы, она сидит в кресле, безвольно уронив руки на колени, смотрит мимо нас. Мне даже не нужно убеждаться, что её гиппокамп горит синим огнём неподдельного горя, — я помню по нашим встречам в «Гармо-маме», что Тамара не блистает актёрскими способностями. Кроме того, она меня до сих пор не узнала, значит, не очень контролирует то, что происходит здесь и сейчас.

— Лиза приехала вечером, — продолжает рассказ Тамара. — Привезла бутылку коньяка, сказала: «Один из студентов подарил». Выпили, посидели. Лиза опьянела...

немного. Смеялась. Потом пошла спать. А утром была уже такая. Я испугалась, позвонила Лене...

— Это руководительница «Гармомамы», — поясняю я.

Тамара пробуждается к жизни и бросает на меня тревожный взгляд.

— А вы ведь занимались у нас?

— Я шпионила, — сознаюсь я.

— Вот как...

Максим её перебивает:

— Не отвлекайся. Позвонила Лене, и что?

— Та прислала своего знакомого врача-нарколога.

— Почему нарколога?

Тамара вздыхает:

— Потому что у него частная клиника, куда он мог взять Лизу анонимно. Кстати, заодно проверил её на наркотики.

— И?

— Всё чисто.

— Разумеется. А что за коньяк?

— Какой коньяк?

— Который вы пили. Я имею в виду, что было в бутылке? Ты не отдавала на анализ?

— Макс, я сама пила. Даже больше, чем Лиза. И до сих пор жива.

— А почему меня не вызвала?

— Боялась...

— Меня?

— И правильно делала, между прочим! Мне Лена рассказала, как постовой сестре зуб выбили, когда ты Лизу выкрадывал.

— Ну не прямо же я зуб выбил!

— Но за твои деньги!

— А что за студент был? За что благодарил? — я считаю нужным вмешаться.

Тамара качает головой.

— Не знаю, Лиза не рассказывала.

— А о чём вы вообще говорили?

— Да о ерунде! О прошлом в основном. Пытались вспомнить гимн нашего филфака. Лиза припомнила: «Даёшь бесконечный continuous!» — но дальше никак.

— Она не жаловалась? Не говорила, что её кто-то преследует, угрожает?

— Да нет, нет... Я всё время тот вечер вспоминаю. Уже сколько раз перебирала — всё, как обычно.

— А утром? Может, она была ещё в сознании? Может быть, что-то сказала?

Тамара дёргает ртом и бледнеет.

— Нет. Когда я пришла, она уже была... такая. Сидела, играла пузырьком... смотрела на свет. Я, было, решила, что она дурачится... Говорю: «Славно посидели вчера...» А она... открыла рот и вот так: «А-ба-ва-ва-ба-га!».

Тамара съёживается в комок, снова переживая этот момент.

— Пузырьком? — спрашивает Максим.

— Это капли против аллергии, успокаивающие. Она давно пользовалась. У нас на работе многие пользуются. Я отдала на анализ, ты не думай, — поспешно говорит Тамара. — Вот их как раз отдала, я же не дура.

— И что?

— Ничего. Капли против аллергии.

— Ты дура... — вздыхает Максим. — Рассказала бы сразу, кучу бы времени и нервов сэкономила. Всем.

Небо за окном начинает светлеть, а говорить больше не о чем. Мы уходим. Уже в прихожей Максим останавливается и смотрит на куклу, стоящую на подзеркальнике. Это снегурочка в голубой шубке с белой меховой опушкой. У её ног стоит ёлочка, на коленях сидит маленький дед-мороз. Кукла не фабричная, явно сшита руками. Глаза у снегурочки расставлены слишком широко, отчего у её лица глупо-удивлённое выражение. Когда Максим берёт её в руки, по прихожей начинают плыть волны запахов: еловые ветки и мандарины.

— Маша делала? — спрашивает Максим.

Тамара бледнеет, как будто боится заодно и таинственной Маши.

— Да, Лиза привезла в тот раз. Сказала: до Нового года ещё далеко, если не забудешь — поставишь. Сказала: в горшке бактерии, ну... которые запах вырабатывают. Нужно только водой полить. Я вот... не забыла.

— Получается, она к Маше заезжала до того, как к тебе ехать? Я этой куклы дома не видел.

— И что? Как будто она у неё редко бывала!

— А то, что Маша мне об этом не говорила.

— Так это же Маша!

— Не до такой же степени она Маша!

Я чувствую себя третьей лишней. ⇨

ЧАСТЬ ВТОРАЯ. ЗАГОВОР МЕДИАТОРОВ

Глава седьмая.

В ЗЕРКАЛЬНОМ ОТРАЖЕНИИ

Ещё в прихожей слышу, как Катя спрашивает:

— Ты когда вчера вернулась?

На кухне играет музыка, одна из моих любимых песен, до меня долетает запах моих фирменных кексов с курагой и яблоками, и я едва успеваю удивиться, как тут же мой голос отвечает:

— Я вчера вернулась сегодня. Около шести.

— Даже так? — переспрашивает Катя с явным одобрением.

— Ну да. Вчера на работе был корпоратив, отмечали нового сотрудника, потом мы с виновником торжества посидели в баре, потом я его принимала в невропатологи до утра. С испытаниями!

— Аллилуйя! — радуется Катя.

Открываю дверь. За столом у окна в раскладном полосатом шезлонге сижу я: в любимом махровом халате со звёздами, изрядно помятая и растрёпанная. Напротив — Катя в сиреневом сари: в театре собираются ставить какую-то индийскую драму, и она вживается в образ.

Увидев моё «второе пришествие», Катя издаёт странный горловой звук, как будто дует в кувшин. Вторая «я» хихикает.

Поспешно говорю:

— Лика, ты зачем людей пугаешь? Почему не предупредила, что приедешь? Катя, это моя сестра, и она немного чокнутая, извини.

Катя с шумом выпускает воздух и произносит ломающимся голосом:

— Ты никогда не говорила, что у тебя сестра-близнец.

— Анечка меня немного стыдится, — лукаво улыбается Лика. — И стыдится того, что стыдится.

— Почему стыжусь? Горжусь. Только тайно, — и к Кате: — Лика у нас художница, и талантливая. И печёт кексы так же хорошо, как я. Так что давайте завтракать.

Хорошо, что Катя умеет ко всему относиться несерьёзно. Вскоре она уже хохочет над тем, как Лика её разыграла.

— Ты к нам надолго?

— Всего на три дня. Картины привезла на выставку в галерею. Пойдёте, Катя?

— Обязательно.

— А ты, Аня?

— Не знаю. Работы много.

Потом, уже в моей — то есть временно нашей — комнате, спрашиваю Лику:

— Ты действительно хочешь, чтобы я пошла?

— Анька, ну брось ты свой пафос. Пафос, патос и катарсис! Я не умру от недооценённости, если ты не придёшь. Но буду рада, если тебе понравится.

— Тогда сначала покажи репродукции. Надеюсь, в этот раз сюрпризов не будет.

Больше никогда не поверю ей на слово! Три года назад она затащила меня смотреть картину: портрет женщины, сидящей спиной к зеркалу. Женщина в очках читает книгу. А её отражение в зеркале тайком подкрашивает губы, поглядывая в маленькое зеркальце. Сходства между женщиной на портрете и мной (точнее, нами) не было ни малейшего. И Анжелика (это её полное имя) уверяла, что написала её ради маленького отражения в маленьком зеркале в руках отражения; говорила о подражании «Портрету четы Арнольфини» ван Эйка. Но я всё равно потом переживала: мне казалось, Анжелика выставила напоказ что-то интимное, касающееся только нас с ней. Ради смеха, ради чужого удовольствия. И ведь добилась своего — картину хвалили, одно время репродукциями пестрела вся Сеть, незнакомые люди выкладывали и перезаливали символическое изображение нашего с Ликой дуэта. Всё-таки никто так виртуозно не умеет причинять боль и вызывать стыд, как близкие родственники. Особенно талантливые.

На этот раз Лика привезла серию рисунков цветными мелками. Спины и затылки. Все в одинаковых позах — с опущенными плечами, поникшими головами. Обнажённые. Мужские, женские, детские, юные, старые, смуглые, светлые, с нежной молочной кожей и рыжими волосами, покрытые загаром шеи и руки выше локтя, ровно загорелые спины красоток с подчеркнутыми талиями — словом, весь спектр человеческих типов в позе то ли скорби, то ли бесконечной усталости. Сильно.

— Приду, — решаю я. — Когда открытие?

— Послезавтра.

Первое, что встречает меня, когда я вхожу в ординаторскую после рождественских каникул, — огромная доска памяти во всю стену. Юлия Сергеевна.

Доску изучает Виктор — тот самый новенький аспирант. Тычет пальцем в детскую фотографию — маленькая девочка за роялем — и получает вылетевший из неё целый рой фото: Юлия в семь лет (толстушка с косичками), в десять (толстушка со стрижкой), в пятнадцать (стройная девушка с глазами лани — куда что делось и откуда что взялось?) и неизменный рояль.

— Такое впечатление, что она из-за него не вставала, — бормочет Виктор.

Он любит на вылетающие из доски сканы дипломов: «Лауреат конкурса юных пианистов “Звёздочка”», «Победитель конкурса пианистов-младшеклассников “Солнышко”», «Лауреат юношеского конкурса Чайковского», «Лауреат конкурса Фиддса», «Лауреат конкурса “Открытая Европа”».

— Ого! — произносит Виктор.

— На самом деле это очень грустная история, — откликаюсь я. — Юлия Сергеевна победила всего раз — на том самом районном «Солнышке», после чего её педагог и её отец уверовали в талант и взялись за неё всерьёз.

— Она вам рассказывала?

— Рассказывала. В первые годы, как пришла на отделение, казалась гордой, молчуньей, с претензиями. Потом, как избрали заведующей, вдруг изменилась — чуть ли не всем врачам стала лучшим другом, всегда поможет, всегда выслушает, всегда прикроет. Мы тогда даже не подозревали, что это значит.

— Нейролептики?

— Нет, алкоголь. На праздниках один-два бокала вместе со всеми. Пила она в другой компании, по пятницам... В выходные отойдёт, в бассейн ходит — и всю неделю как ангел. Мы и не догадывались. Поняли, когда ей стало не хватать пятницы. Но это позже, лет через пять.

Виктор снова поворачивается к доске и застывает, глядя на фотографию пятнадцатилетней Юли с тёмными ровными волосами до пояса, перехваченными белой лентой.

— Она, наверное, уже тогда начала пить? Когда пошли международные конкурсы...

— Нет, всё было сложнее. Из этой истории она как раз вышла победительницей. В какой-то момент её отец развёлся с матерью и выставил ту из дома, доказав, что она препятствует развитию дарования дочери. Даже алименты отсудил. Тогда у Юлии началось что-то вроде писчего спазма — перед выступлениями сводило кисть. Отец потратил кучу денег на лечение. Массажистка её и надоумила, как поступить. Юлия подала через представителя заявление в суд, прося вернуть опеку матери. Доказала как дважды два, что отец заставил её соблюдать такой режим занятий, который вредит её здоровью, и забрал из школы на экстернат, лишив общения со сверстниками. Выиграла суд. Уехала к матери, доучилась два года и поступила в медицинский институт.

— Мать была врачом?

— Нет, бухгалтером. Юлия рассказывала: «Девочки, как я отдыхала на первых курсах! У меня же память тренированная. Что там? Учебник анатомии? Гистологии? Биохимии? Раз-два, и свободна. И мальчики, танцы, посиделки до утра. У меня же никогда раньше этого не было...» Нет, тогда она тоже пить не начала. Ей и без вина эндорфинов хватало.

— А как же это случилось?

— Юлия окончила институт с красным дипломом и пошла на специализацию в хирургию. Рассудила: руки пианиста — то, что нужно, буду нейрохирургом.

— Ох! Представляю. Я ведь тоже присматривался к хирургии на последних курсах. Но подумал-подумал и понял: я — пас. Бесконечные дежурства, огромная нагрузка. Пока ты молодой, с тобой просто не обращаются, как с человеком. Каждый считает нужным какую-нибудь хамскую шутку отпустить... И на разборах, если что случилось, так друг друга топили, лишь бы самому выйти чистеньким. Там ординаторы в первые пять лет даже не женились. Чуть что — заявление по собственному желанию. И — прощай карьера!

— Значит, вы легко догадаетесь, когда Юлия начала всерьёз пить.

— Да уж!

— Юлия жила в аспирантском общежитии — было ближе к работе. У них на отделении была милая манера: если у больного осложнения, вызывать лечащего врача в любое время. Но в общежитии — вечно компании, всё время что-то празднуют. А

когда она поняла, что, как ни паши, карьеру не сделаешь, ей просто не переждать всех мужчин-врачей на отделении, начала пить крепко. Потом, в какой-то момент, испугалась, как я понимаю. Завязала. Ушла из нейрохирургов в невропатологи, когда забеременела. Вышла замуж, родила ребёнка, замужество оказалось неудачным. Развелась. Отправила ребёнка к бабушке. Снова стала пить: чтобы снять стресс. Принимала периодически курсы адаптогенов, гепатопротекторов и как-то держалась, хотя сползала. Мы всё поняли буквально в последний год. А когда поняли, то оказались в ловушке — доказать-то мы могли, у неё уже почти не было сил скрываться, но — как же? Это же Юлия, она нам как старшая сестра. Неплохой администратор, кстати, была, заботливый. А уж диагност вообще экстра-класса. Потом она сама ушла. И — вот.

— Грустная история.

— Да.

Мы молчим.

— Слушайте, Виктор, — я вспоминаю о Лизе. — Давно хотела узнать, как вы, врачи, ставите диагноз? Я имею в виду: вы же не видите патологию, как я. Я всегда поражалась, когда Юлия говорила, где и что не в порядке, и это совпадало...

— Вообще-то, принцип простой: симптомы укладываются в синдром, затем выявляем причину, если возможно, или по крайней мере локализацию «поломки» — вот и диагноз.

— Как-то слишком общо. Но я понимаю, у вас нет времени...

Виктор передёргивает плечами и бросает на меня извиняющийся взгляд:

— А где у вас тут можно хорошо провести время?

— В смысле?

— Я говорю о выходном. Я недавно в городе. Можно сходить куда-нибудь в театр или на концерт?

— Можно, наверное. А почему вы меня об этом спрашиваете?

— Потому что вы, одинокая и интеллигентная, должны быть в курсе, — улыбается Виктор. — А вообще, мне нравится говорить с вами. Хотелось бы подружиться, если вы не против.

Улыбка у него совсем мальчишеская — обезоруживающая в своей искренности.

И тут меня осеняет. Мысль эта проста: случай Лизы нужно рассматривать не с

точки зрения детектива, которым я никогда не была, а с точки зрения врача. К врачам я имею отношение. Точнее — имею с ними отношения. Конечно, прямо ничего нельзя рассказывать: Максим запретил, да и вряд ли поверят, — но нельзя ли провести разговор так, чтобы Виктор дал мне подсказку, сам того не зная? «Эх, Юлию бы сюда, — приходит мгновенная мысль, болезненная как заноза. — Задача как раз для неё».

— Выставка современных художников подойдёт? — спрашиваю я Виктора.

— Конечно.

Свидание получается практически идеальным. Виктору нравится выставка, нравятся Ликины спины. Я знакомя его с сестрой, и он оказывается очень галантен: «Удивительно! Вы такие разные и такие обе талантливые».

Потом мы вдвоём сидим в кафе (Анжелика осталась на выставке), и Виктор рассказывает о диагностике:

— Топическую диагностику вы себе представляете?

— Смутно. То есть не представляю, как это делают обычные люди.

— Логически рассуждая. В неврологии это просто, так как локализация функций по отделам головного мозга хорошо известна. Например, у пациента спастический паралич левой половины тела — рука приведена к телу, на ней напряжены мышцы-сгибатели, на ноге наоборот — разгибатели. Получается, рука, как у нищего, просящего милостыню, а нога не может согнуться, пациент ходит, загребая ею. Раньше так и описывали: «рука просит, а нога косит». Где очаг поражения? Нет, не щурьте глаза. Смотреть некуда! Попробуйте рассуждать. Говорю вам, это просто. Как насчёт периферических нервов?

— Нет, паралич был бы вялым, к мышцам не поступали бы импульсы. А здесь мотонейрон в передних рогах спинного мозга сохранён, импульсы поступают, а торможения нет. Это центральная нервная система.

— Верно. Но где именно? Мозжечок?

— Есть неустойчивость походки?

— Нет.

— Тогда не мозжечок.

— Пойдём с другого конца. Кора? Периферическая извилина?

— Это каких же размеров должен быть очаг, чтобы захватить руку и ногу? Нет, были бы более локализованные поражения. Одна рука или даже кисть руки. Я такое видела.

— Тогда где?

— Пирамидные пути в стволе. Поражения на одной половине тела, так? Значит, очаг расположен в правой половине, выше перекрёста в продолговатом мозге. Нет, выше ствола — иначе были бы частичные дефекты на стороне поражения.

— Правильно. Скорее всего, параличи лицевых мышц. Тогда где? Мы уже близко.

— Подождите. Основание мозга, внутренняя капсула!

— Бинго. Я же говорил, это просто.

— Сложнее, чем увидеть.

— Кто бы спорил. Теперь следующий вопрос. Характер поражения и его причины? Кажется, возможностей много, на самом деле не очень. Чаще всего — сосудистые нарушения по типу инсульта. Из экзотики: травма, опухоль, дегенеративные процессы. У наших деток — гипоксические поражения в родах. Здесь уже нужны аппаратные средства. Что мы делаем? Входим на международный неврологический сервер, забиваем симптомы, он выдает план обследования и даже адреса ближайших клиник, которые располагают соответствующим оборудованием. И любую привходящую информацию. На исследования. Чтецы таких подробностей, как правило, не видят. Так ведь?

Я киваю.

— Те, кто придумал эти сервера, превратили диагностику из высокого искусства почти в рутинную работу. Но вот для лечения нужен талант. В том числе и ваш, Анна.

— Я бы не назвала это талантом. Просто возможность.

— А что такое талант, по-вашему? Это и есть возможность делать то, чего не могут другие.

— Можно, конечно, и так сказать.

За десертом Витя, смущаясь, просит передать номер вызова его уникала Лике.

— У моей матери есть подруга, а у той — своя галерея. Я бы хотел их познакомить. Анжелика заслуживает как минимум персональной выставки. Вы не против, Анна? Мы ведь можем остаться друзьями?

Вернувшись домой, передаю Витино предложение Лике. Та морщится:

— Не буду с ним говорить. Мне иногда кажется, что я забрала у тебя возможность быть с кем-то... Просто радоваться жизни.

— Я этого не заметила. По-моему, радуюсь именно я, но в меру, чтобы не выглядеть циклотимиком в маниакальной стадии. А что тогда я у тебя забрала?

— Все мозги.

— Прямо-таки все... Это похоже на правду.

— Да ну тебя! Я даже не знаю. Нерушимость какую-то. Мне вот нужно, чтобы мои работы всем нравились... И я тоже. Чтобы вокруг было движение, смех, любовь. Знаешь, как тёплая волна, как шампанское.

— Кто создан из глины, кто создан из камня, а я серебрюсь и сверкаю...

— Знаешь, мама иной раз говорит, что я эгоистка. Что забрала себе всю удачу... Что ты выросла такая угрюмая из-за меня.

— Очень рада, что ты избавила меня от тяжкой доли — серебриться и сверкать. И потом — разве я угрюмая? Я просто чтец. Мне не надо, чтобы на меня смотрели, — мне нужно самой смотреть. И потом ты тоже смотришь, только не так глубоко. Ничего мы друг у друга не отняли.

— Но всё же парня ты себе могла бы завести. Вылезти как-нибудь из своей башни из слоновой кости и...

— Смотри, всё просто. Половина мужчин меня боится из-за моих способностей, у половины я вызываю жгучий интерес по той же причине...

— А ты, конечно, хочешь, чтобы любили именно тебя...

— Нет. Ты же знаешь, каково это — жить со мной. Мысли я, конечно, не читаю, но что с тобой происходит, монитору автоматически. Это мало похоже на нормальные отношения.

— Из дома я ушла не из-за тебя! Это бывает и у нормальных братьев и сестёр!

— Я всё пытаюсь сказать тебе главное, а ты не даёшь. Моя жизнь и так полна эмоциями и событиями. Наверное, влюблённость была бы чрезмерной нагрузкой на нервную систему. Трата энергии, которую не могу себе позволить. Короткое замыкание. Может, я начала бы пить...

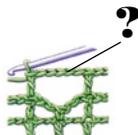
(Продолжение следует.)

ПО ГОРИЗОНТАЛИ

4.



7.



8.



10. (город).



12. Flanke.

14. A

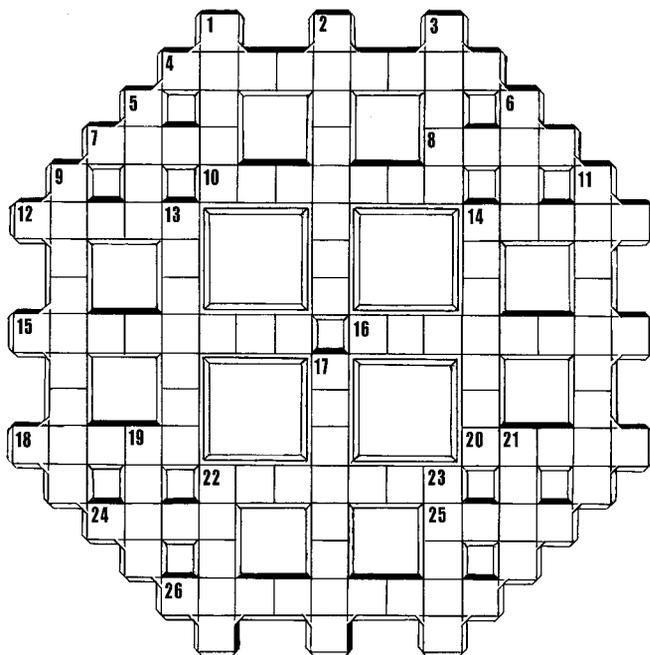
15.



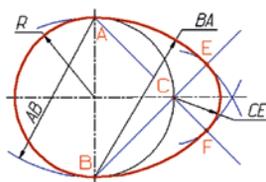
16.



КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ



18.



25.



20.



26.



22. $C_6H_{12}O_6$

24. (игра).



ПО ВЕРТИКАЛИ

1.



2. «Вот принцесса отправилась со своими фрейлинами на прогулку и вдруг услышала мелодичный звон бубенчиков. Она сразу же остановилась и вся просяла: она тоже умела наигрывать на фортепиано “Ах, мой милый Августин”. Только одну эту мелодию она и наигрывала, зато одним пальцем.

— Ах, ведь и я это играю! — сказала она. — Так <?>-то у нас образованный! Слушайте, пусть кто-нибудь из вас пойдёт и спросит у него, что стоит этот инструмент.

Одной из фрейлин пришлось надеть деревянные башмаки и пойти на задний двор.

— Что возьмёшь за горшочек? — спросила она.

— Десять принцессыных поцелуев! — отвечал <?>.

— Как можно! — сказала фрейлина.

— А дешевле нельзя! — отвечал <?>».

3. (название картины).



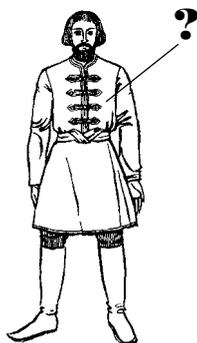
5. «— Фрези Грант! — вскричал я с тоской, потому что жалость охватила меня. — Назад!..

Она была на воде, невдалеке, с правой стороны, и её медленно относил волной. Она отступала, полуборотаясь ко мне, и, приподняв руку, всматривалась, как если бы

уходила от постели уснувшего человека, опасаясь разбудить его неосторожным движением. Видя, что я смотрю, она кивнула и улыбнулась.

Уже не совсем ясно видел я, как быстро и легко она бежит прочь, — совсем как девушка в тёмной, огромной зале» (писатель).

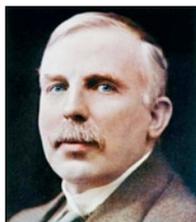
6.



9. (роль).



11.



13. Адрастея, Амальтея, ?, Европа, Ио, Метида, Фива.

14.

Зачем ты, грозный <?>, Тростник прибрежный долу клонишь? Зачем на дальний небосклон Ты облачко столь гневно гонишь?

17.



19.

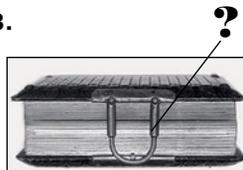
«Когда же Иисус родился в Вифлееме Иудейском во дни царя <?>, пришли в Иерусалим волхвы с востока и говорят: где родившийся Царь Иудейский? ибо мы видели звезду Его на востоке и пришли поклониться Ему. Услышав это, <?> царь встревожился, и весь Иерусалим с ним».

21.



22. «Настала полночь. За Дельфиной приехала карета. Студент и папаша <?> направились в “Дом Воке” и, разговаривая о Дельфине, всё больше и больше восхищались ею, что превратило их беседу в своеобразный словесный поединок между двумя всемогущими страстями. Эжен не мог скрыть от себя, что отцовская любовь, чуждая всякого эгоистического интереса, затмевала его любовь своей неколебимостью и глубиной».

23.



Кроссворд составила Наталья ПУХНАЧЁВА.

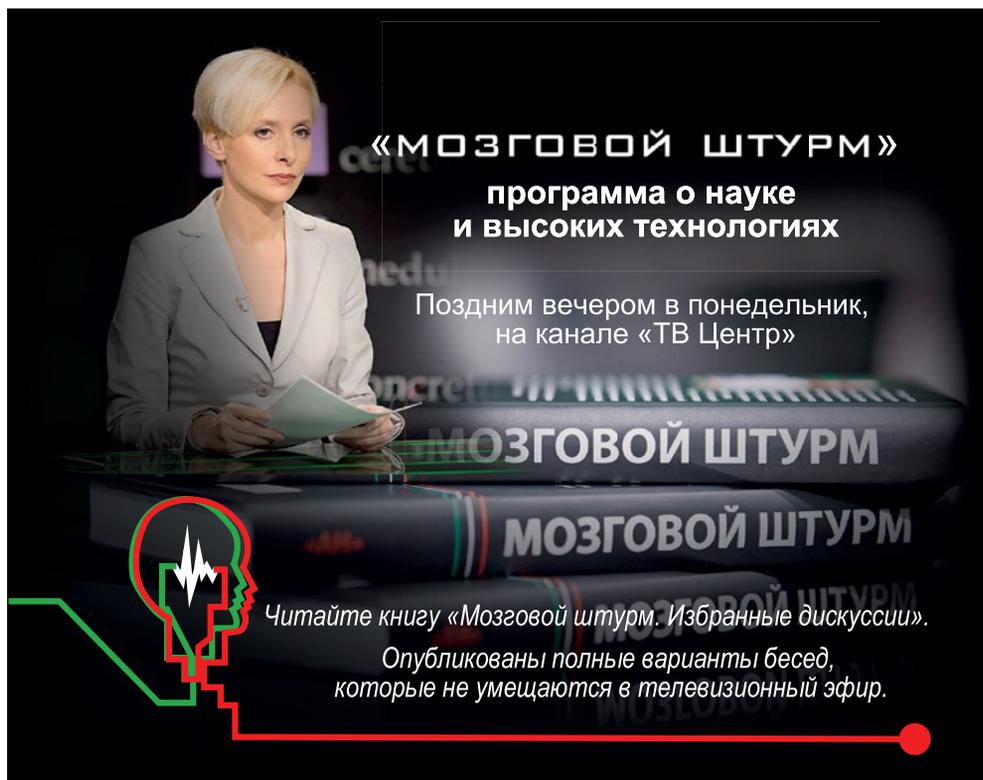
ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ (№ 8, 2014 г.)

По горизонтали. **5.** Геродот (ок. 484—425 гг. до н. э., древнегреческий историк; приведён отрывок из сочинения «История» в переводе Г. А. Стратановского). **6.** Максима (краткое, близкое к сентенции изречение, имеющее морализаторский оттенок; приведена максима Ларошфуко). **8.** Елизавета (Елизавета II, г. р. 1926, королева Великобритании; на фото: коронация Елизаветы II 2 июня 1953 года). **11.** Дунай (вторая по протяжённости река в Европе, после Волги). **14.** Кисин (Евгений Игоревич, г. р. 1971, всемирно известный пианист и музыкант). **15.** Шалимар (аромат марки Guerlain; на фарси Shalimar означает «властелин садов»). **16.** Флейта (деревянный духовой музыкальный инструмент; приведено слово «флейта» на немецком языке). **17.** Юньган (комплекс рукотворных пещер с многочисленными изображениями Будды недалеко от китайского города Датун). **20.** Меренга. **22.** Бунин (Иван Алексеевич, 1870—1953, русский писатель, лауреат Нобелевской премии по литературе; приведён

отрывок из рассказа «Тёмные аллеи»). **23.** Ромул (легендарный основатель Рима и первый царь Древнего Рима; приведён медальон с изображением Ромула и Рема работы Карло Броджи на фасаде монастыря Чертоза в Павии, Италия). **26.** Панталоне (персонаж-маска итальянской комедии дель арте, носящий длинные красные штаны). **27.** Данилов (Кирша, XVIII в., предполагаемый составитель первого сборника русских былин, песен, духовных стихов; приведён отрывок из стихотворения «Сорок Калик со Каликою» по книге К. Данилова «Древние русские стихотворения» 1804 года издания). **28.** Пикфорд (Мэри, 1892—1979, американская актриса канадского происхождения).

По вертикали. **1.** «Веджвуд» (английская фирма по изготовлению посуды; на фото: тарелка торговой марки Веджвуд). **2.** Сопло (канал особого профиля, предназначенный для разгона жидкостей или газов до определённой скорости; на фото: истечение сверхзвуковой струи из сопла ракетного двигателя). **3.**

Данте (Алигьери, 1265—1321, итальянский поэт; приведён отрывок из стихотворения «Две госпожи в душе моей...» в переводе Е. М. Солоновича). **4.** Аммоний (положительно заряженный полиатомный ион; приведена химическая формула). **7.** Гамбит (общее название шахматных дебютов, в которых жертвуют пешку или фигуру для скорейшего развития игры; приведён гамбит Понциани). **9.** Раффлезия (паразитическое растение семейства Раффлезиевые). **10.** Гиппарион (род вымерших млекопитающих семейства Лошадиные; приведён рисунок-реконструкция К. К. Флёрова). **12.** Шартрез (порода короткошёрстных кошек, известная также под названием картезианская кошка). **13.** Карнеги (Дейл, 1888—1955, американский писатель, психолог, педагог; приведён отрывок из книги «Как перестать беспокоиться и начать жить»). **18.** Рекуай (доколумбова культура, существовавшая на территории Перу в 200—600 гг.). **19.** Буридан (Жан, ок. 1300 — ок. 1358, французский философ-схоласт). **21.** Куафюра (многоярусная причёска периода рококо). **24.** Каноз (универсальное название для безключинных маломерных гребных судов). **25.** Индия (государство в Южной Азии; приведён флаг Республики Индия).



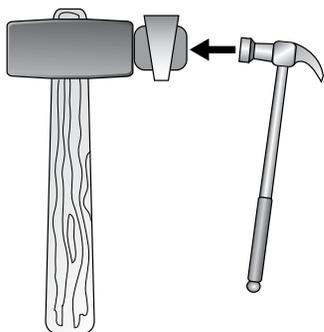
«МОЗГОВОЙ ШТУРМ»
программа о науке
и высоких технологиях

Поздним вечером в понедельник,
на канале «ТВ Центр»

МОЗГОВОЙ ШТУРМ
МОЗГОВОЙ ШТУРМ

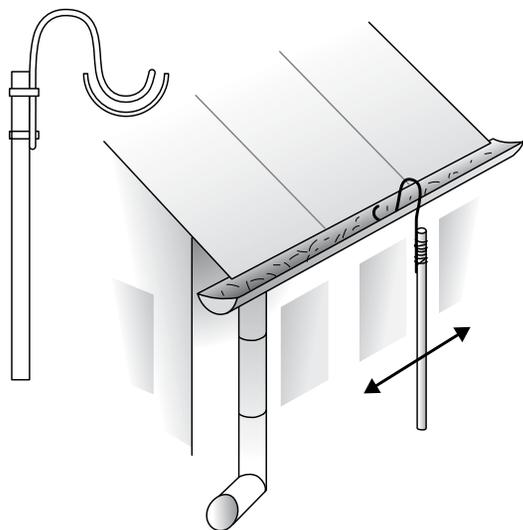
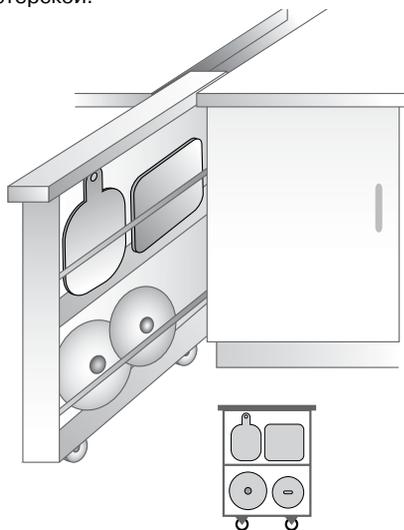
Читайте книгу «Мозговой шторм. Избранные дискуссии».
Опубликованы полные варианты бесед,
которые не уместаются в телевизионный эфир.

● ДОМАШНЕМУ МАСТЕРУ МАЛЕНЬКИЕ ХИТРОСТИ



Если нужно разобрать узел с коническим соединением, например старый водопроводный запорный кран, или выбить палец шаровой опоры в автомобиле, прижмите к корпусу небольшую кувалду, а с противоположной стороны сделайте несколько резких, но не очень сильных ударов по корпусу молотком в направлении, перпендикулярном оси конуса. За счёт деформации корпуса соединение легко разомкнётся.

Крышки от кастрюль, разделочные доски и другие плоские хозяйственные предметы удобно хранить в установленном на колёсики пенале, размещённом между кухонными столами или между столом и плитой. Такой же пенал очень удобен для хранения ножовок, напильников и другого некрупного инструмента в домашней мастерской.



Очистить водосточный жёлоб, забившийся листвой, можно с помощью закреплённого на палке крючка. Крючок лучше всего сделать из стальной полосы или жёсткой проволоки.

Чтобы точно подогнать друг к другу кабель-каналы при устройстве электропроводки (особенно в неудобном месте), совместите их небольшим кусочком их же крышки и закрепите.



Советами поделились:
Д. БОБРОВ (Москва),
Р. ГАЛИУС (Друскининкай, Литва),
М. ПЛИСКА (д. Кузьяево).

НАУКА И ЖИЗНЬ
ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

Расскажите, пожалуйста, о происхождении фамилии Усыскин.

*Александра Сергеева
(Санкт-Петербург).*

УСЫСКИН

Несмотря на редкость этой фамилии, её появление может быть связано с несколькими источниками.

Усыска — одна из разговорных форм канонического крестильного имени *Сысой*. Происхождение этого имени учёные связывают с числительным «шиши» — «шестой» в еврейском языке или со словом «шешай» — «белый мрамор». Не исключено, что в старину существовало и прозвище *Усыска*. Об этом напоминает, например, записанный В. И. Далем в тверских говорах глагол «усысывать» — «угощаться питьём чего-либо». Поэтому *Усыской* могли прозвать известного лакомку или большого любителя какого-либо напитка (от безобидных чая и кваса до горячительных). И наконец, прозвище *Усыска* мог получить выходец из селения с названием *Усыска* или из любого небольшого селения, расположенного на берегах реки с таким названием. До сегодняшних дней река *Усыса* (*Усыска*) сохранилась в Витебской области,

ещё в XIX веке здесь существовало и село *Усыска*. Интересно, что знаменитый учёный-физик Илья **Усыскин**, который 30 января 1934 года в составе экипажа стратостата «Осоавиахим-1» установил мировой рекорд — подъём на высоту 22 тысячи метров, был сыном витебского рабочего Давида **Усыскина**, сосланного в царское время в Ярославскую губернию.

Скажите, пожалуйста, связана ли наша фамилия со словом «оружие»?

*Семья Оруджевых
(Москва).*

ОРУДЖЕВ

Нет, в её основе лежит имя *Орудж* — один из вариантов произношения имени, которое обычно переводят как «счастливый». Это имя возникло в персидском языке, в котором первоначально произносилось как *Рузэ*. В тюркских говорах со временем возникли новые варианты его произношения, например: *Орудж*, *Оруз*, *Ораз*, *Уруз*, *Ураза*, *Уразай*, *Ураз* и т. д. Но большая популярность таких имён связана и с другой традицией. Так же называется тридцатидневный предпраздничный пост — *Ураза*, приходящийся на девятый месяц мусульманского лунного года хиджры (рамазана). Согласно преданию, в этом месяце Мухаммаду было ниспослано первое откровение. Поэтому месяц рамазан традици-

онно почитался священным и праздничным. Разумеется, имя *Орудж* обычно давалось сыну, который родился в один из дней этого поста или непосредственно в день, когда все правоверные отмечали праздник *Ураза-Байрам*. Вообще, традиция давать сыновьям «праздничные» имена (Рамазан, Курбан, Байрам, Навруз) у тюркских народов была очень распространена — такие имена были призваны сохранить память о том, что уже само рождение сына было ознаменовано большим событием.

У нас часто встречается фамилия Коломиец. Откуда происходит этот род?

*Оксана Коломиец
(Харьков).*

КОЛОМИЕЦ

Эта фамилия чаще встречается в западных областях Украины; в восточных распространён и другой её вариант — **Коломеец**. Хотя, разумеется, обе фамилии широко известны и в России: в своё время в Россию переселилось большое число представителей различных групп восточного славянства, которых ныне объединяют под одним общим названием — украинцы. Дело в том, что *коломи́йцами*, *коломи́йцами*, *коломе́йцами* в старину называли жителей украинских городов *Коломия* (*Коломия*; расположен в Ивано-

Франковской области) и Коломье (ныне село в Славутском районе Хмельницкой области), а также других селений с подобными названиями, например *Коломийцы* (Днепропетровская, Сумская области). В украинском языке и западнорусских говорах слово «коломыя» (украинское написание — «коломия») означает «глубокий ухаб, наполненный водой» (в древности это слово имело и другое значение — «небольшая речка»). Упоминания прозвища *Коломиец* многочисленны, например в Реестре Войска Запорожского 1649 года: Семён **Коломиец**, Игнат **Коломиец**, Ониско **Коломиец**, Фёдор **Коломиец** — казаки Белоцерковского полка; Иван **Коломиец** — казак Кальницкого полка; Илко **Коломиец**, Фёдор **Коломиец** и Олекса **Коломиец** — казаки Черкасского полка; Иван **Коломиец** и Демко **Коломиец** — казаки Каневского полка; Фёдор **Коломиец** — казак Корсуньского полка и многие другие. Вероятно, значительная часть носителей этого прозвища — выходцы из западноукраинских областей. Из-за стремления польской администрации искоренить в западных украинских землях православие в периоды обострений начиналось искоренение самих православных, многие жители были вынуждены покинуть родные места, мужчины вступали в ка-

зачь полки, а указание на название их малой родины сохранялось в прозвищах. Кроме того, *коломийцами* (коломейцами) позднее в юго-западных губерниях Российской империи называли рабочих, добывавших каменную соль, и купцов, торговавших ею. Поэтому во многих случаях фамилия **Коломиец** напоминает и о профессии родоначальника. И многие представители этой фамилии не являются не только родственниками, но даже земляками по месту жительства предка.

Правда ли, что фамилия Галигузов татарская?

Александр (Самара).

ГАЛИГУЗОВ

Действительно, есть сходство с татарскими фамилиями, образованными от двусоставных имён. Но эта фамилия русская. Достаточно посмотреть регион, в котором она встречалась в первой половине XX века: Запорожская, Курская, Брянская, Оренбургская, Новосибирская, Иркутская области, Ставропольский, Алтайский и Хабаровский края. Просто в её современном написании сложно узнать исконное имя *Гологуз* — «бедняк». Существуют и другие варианты записи фамилий, восходящих к этому прозвищу: **Голигузов**, **Гологузов**, **Гологузенко**, **Гологуз**, **Галагуза** и т. п. Напри-

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

мер, в казачьих списках Миргородского полка 1723 года это семейное прозвание упоминается в форме *Гологуз*: Марко **Гологуз**, «з дида и отца козак». Чуть позднее, в Реестре 1756 года, — в форме *Галагуза* — Радько **Галагуза**, казак Васюринского куреня.

Отец говорит, что наша фамилия Трищ происходит откуда-то с Украины. Но откуда точно? И что она означает?

С уважением Артём (Санкт-Петербург).

ТРИЩ

Да, фамилия украинская. Чаще всего встречается в западных областях Украины, но известна и в других её регионах. А источником её могут быть разные по происхождению имена. В большинстве случаев она образована от народной формы имени *Трифон* — *Трищ*. Это имя в переводе с древнегреческого языка означает «живущий в роскоши». А как отмечают украинские исследователи, в Закарпатье в основе этой фамилии могут лежать и другие значения. Например, бытовавшие здесь диалектные названия белки или дрозда с таким же звучанием (в украинском написании *Трищ*).



Эти выкованные вручную изящные металлические решётки были изготовлены в конце XIX века для ограды Собственного сада Зимнего дворца. Лишившись двуглавых орлов и царских вензелей, они переместились в 1925 году на проспект Стачек...



ЭРМИТАЖ: ОТ ИМПЕРАТОРСКОГО К ГОСУДАРСТВЕННОМУ

Доктор исторических наук **Юлия КАНТОР**,
советник директора Государственного Эрмитажа.

Эрмитаж в первые послереволюционные годы — один из самых малоисследованных сюжетов в 250-летней истории крупнейшего музея страны. События 25 октября 1917 года Эрмитаж встретил с негативной растерянностью. Последующие пять дней напряжённого и беспомощного ожидания закончились большевистским императивом: 30 октября по старому стилю (12 ноября — по новому) народный комиссар просвещения А. В. Луначарский издал распоряжение: «Именем Правительства Российской республики предписываю: ...объявить Зимний Дворец государственным музеем наравне с Эрмитажем».

Через две недели после победы революции состоялось совещание служащих музея, на котором было единогласно принято решение: «Присоединиться к Союзу союзов служащих всех правительственных учреждений и, в частности, к мерам бойкота представителей захватчиков власти с

целью не дать им возможности укрепиться, выражающимся в следующем: не признавать власти представителей захватчиков и продолжать исполнение всей текущей работы. В случае вмешательства: а) персонального — отвечать бойкотом в той форме, которая окажется наиболее целесообразной в каждом отдельном случае, б) письменного — пакеты вскрывать, но оставлять без действий». Советское правительство, в свою очередь, очевидно, ещё не адаптировавшееся к собственной победе, на ультиматум отреагировало вполне миролюбиво. Луначарский даже провёл аналогии с «поведением» Лувра в дни Парижской коммуны и пообещал в эрмитажные дела не вмешиваться. На открытый бойкот ответил бойкотом латентным: советская власть официально решила «бунт» в Зимнем просто не замечать. А обещание не вмешиваться было забыто обещавшими совсем скоро.

Большевики, национализировавшие музейные коллекции, приступили к их пере-

...Сад разбили в конце XIX века у дворцовой стены, обращённой в сторону Адмиралтейства. Хотелось, хотя бы символически, отгородиться от внешнего мира, где по улицам бродят террористы и грохочут, мешая заснуть, конки. Разработать проект ограды поручили хорошо известному при дворе архитектору и художнику-прикладнику Роберту-Фридриху (Роману Фёдоровичу) Мельцеру (1860—1943). Пятнадцать месяцев более двухсот рабочих вручную ковали детали металлической ограды. Для работ по камню пригласили скульптора К. О. Гвиди.

Ворота и несколько звеньев решётки Мельцер представил на Всемирной выставке в Париже в 1900 году. Проект был удостоен Гран-при.

Собственный сад (так его называли) стал одной из первых жертв разбушевавшейся народной стихии. В 1918 году цветники вытоптали, а ограду разрушили. Завершили «дело» на субботнике 1 мая 1920 года семь тысяч энтузиастов. На вагонетках, двигавшихся по специально проложенной узкоколейке, вывозили на баржу каменные блоки и творения виртуозов-кузнецов.

Спасти удалось только восемь звеньев решётки. Долго не могли найти им применение, но, наконец, в 1925 году при сооружении ограды вокруг сада, посвящённого жертвам революции, использовали фрагменты знаменитых решёток. На месте гербов и царских вензелей зияла пуста.



Кабинет императора Николая II в Зимнем дворце. 1917 год. Репродукция на фотобумаге.

тасовке — распределению между музеями Петрограда и Москвы. Заметим, что благодаря этому, зачастую сумбурному процессу эрмитажное собрание пополнилось ценными экспонатами. Из частных коллекций в музей стали поступать художественные сокровища. Тогда же в Эрмитаже, под чью юрисдикцию теперь входил и Зимний дворец, появилось огромное количество памятников из бывших

царских дворцов — Аничкова, Мраморного и загородных резиденций. Планомерное преследование новой властью дворян, священнослужителей, чиновников, предпринимателей — всех тех, кто в силу происхождения или материального достатка был владельцем художественных ценностей, — привело к появлению в комиссионных магазинах уникальных вещей, порой продававшихся за бесценок. Ситуацию в стране в первые послереволюционные годы в контексте отношения к «бывшим» и их искусству характеризуют, в частности, воспоминания известного петербургского коллекционера Г. Д. Душина, чьё собрание ныне хранится в Эрмитаже. «В городе идут обыски и аресты. Ищут запрещённую литературу.

Напуганные обыватели жгут собрания сочинений русских классиков, изданные до революции. У нотариуса Сойко изъяли сборник произведений поэта Генриха Гейне. После ухода непрошенных гостей в кожанках Сойко сжёг первое посмертное издание сочинений А. С. Пушкина: „Пушкин ведь тоже буржуазный поэт“».

Зимний, во избежание сохранения «памяти о царях», переименовывают: он становится Дворцом искусств. Переименовывают и спасённую от превращения в кладбище жертв революции Дворцовую площадь. Вплоть до 1944 года она носила имя председателя петроградской ЧК — М. С. Урицкого, ведавшего и внешними сношениями Северной Коммуны. Урицкий был убит 22-летним поэтом Каннегисером, «самым



А. Ф. Керенский в библиотеке императора Николая II в Зимнем дворце. 1917 год. Репродукция на фотобумаге.



петербургским петербуржцем» (по выражению поэта Г. Адамовича). Каннегисера расстреляли. Дворцовая площадь на двадцать с лишним лет потеряла истинное имя, а ЧК использовала убийство своего руководителя для перехода к «красному террору». Зимний дворец, Эрмитаж стали свидетелями провозглашения и реализации лозунгов, впервые прозвучавших здесь: «Они убивают личностей, мы убьём классы»; «За голову каждого нашего вождя — тысячи вражеских голов».

Входили в Эрмитаж с площади Урицкого, поднимались в залы по Советской лестнице (ею пользовались члены Государственного совета), которую от переименования спасло показавшееся власти «социально близким» название. «Городские названия — язык города. Они расскажут о его топографии, о его окрестностях, истории, героях, промышленности, идеях, вкусах, юморе. Они так же определяют стиль города, как его строения, его легенды, его сады», — писал известный краевед Н. П. Анциферов.

Возвращение подлинных имён главной площади, Дворцовой, и улице — Невскому проспекту (он до 1944 года существовал под партийным псевдонимом «проспект 25 Октября») — состоялось только во время Великой Отечественной войны, после снятия блокады Ленинграда. Это была своего рода награда за мужество.

Демонстрация на Дворцовой площади 1 мая 1917 года. Неизвестный фотограф. Бромсеребряный отпечаток.

Противостояние коллектива Эрмитажа и новой власти обострилось, когда встал вопрос о новых коллекциях: Совет Эрмитажа считал, что поступившие сюда ценнейшие экспонаты он имеет право принять только на временное хранение. Власти же настаивали на принятии их в состав коллекции музея. В августе 1917 года комиссаром Эрмитажа был назначен Н. Н. Пунин (назначение вызвало шок в музейной среде — Пунин поддерживал футуризм). По настоянию Луначарского директор музея Д. И. Толстой поставил на обсуждение вопрос о предстоящей реорганизации музея. Реорганизация по-коммунистически начинается с перевыборов научного состава. Судьбу научных сотрудников решали представители не имеющих отношения к Эрмитажу организаций и рабоче-крестьянских комиссий... А летом 1918 года граф Толстой увольняется с должности директора и эмигрирует во Францию.

Дворец искусств с того же времени и далее становится учреждением просветительским. Именно тогда была заложена основа для приобщения самых широких слоёв населения и представителей различных возрастных и социальных групп к искусству. В эти годы в



Императорский Эрмитаж. Подготовка художественных произведений к эвакуации в Москву. 1917 год.

На верхнем снимке неизвестный фотограф запечатлел Зал античного искусства, большинство экспонатов которого уже упаковано в ящики.

На снимке слева: пустые рамы на стенах Итальянского кабинета. Фотограф А. Ф. Поповский. Бромсеребряный отпечаток.

Эрмитаже появляются детские кружки, ставшие, как сказали бы в советское время, кузницей кадров. В то же время «массы» становятся объектом эксперимента по внедрению в сознание идеологических догматов, искажающих историю как таковую и, следовательно, историю искусств. В массовом сознании искусство перестаёт быть самоценным, оно превращается в орудие борьбы или же вовсе сбрасывается с «корабля пролеткульта».

В Гербовом и Николаевском залах дворца — самых крупных его помещениях — с 1918 года проводились киносеансы и концерты. Ав феврале 1919 года в Малахитовом зале собралась Первая музейная конференция. Её участники стали первыми посетителями выставки «Произведения искусства, приобретённые в 1918 году». С этой выставки начались попытки эрмитажников восстановить регулярную выставочную деятельность. В день рождения В. И. Ленина, 22 апреля 1919 года, была открыта первая экспозиция, состоявшая из неэвакуированных вещей, преимущественно картин (к ней был выпущен в Госиздате путеводитель («Первая Эрмитажная выставка»), а в августе того же года открылась небольшая экспозиция «Заупокойный культ Древнего Востока».

Девятого октября 1919 года, в разгар наступления на Петроград войск под командованием Юденича, председатель Петросовета Г. Е. Зиновьев подписал решение о создании Государственного музея революции (ГМР). Изначально и до 1944 года музей размещался в Зимнем дворце. Позднее он переместился в Петропавловскую крепость, затем — в Строгановский дворец и, наконец, в 1957 году — в особняк Кшесинской. Открытием музея считается организованное его сотрудниками 11 января 1920 года торжественное заседание, посвящённое памяти декабристов, в нетопленном, но переполненном Николаевском зале Зимнего дворца. Первая выставка Музея революции была устроена в честь 70-летия Веры Фигнер.

В это же время вновь встаёт вопрос о ценностях музея, увезённых в 1917 году в Москву. Письмо Ленину с просьбой содействовать возвращению экспонатов в Петроград подписали Горький, академики Марр, Оль-

Упакованные произведения искусства выносят из Эрмитажа через Теребеневский подвезд. 1917 год. Фотограф А. Ф. Поповский.

денбург, Шахматов. Ленин делегировал решение проблемы Луначарскому, который вскоре телеграфировал Горькому: дело решено положительно. Девятнадцатого июня Ленин в Петрограде участвует в митинге на Дворцовой площади, и вопрос, очевидно, всплывает вновь, поскольку тремя днями позже Луначарский дополнительно объявляет о решении Совнаркома от 22 июня 1920 года о полном возвращении коллекций.

Советская пресса констатировала: «Музейные деятели Петрограда и все люди, причастные к искусству, справили только что большой праздник, пережили великий день, который не скоро забудется; в Петроград вернулись величайшие сокровища Эрмитажа, приковывающие к себе внимание всей Европы и ставящие его в ряд хранилищ мирового значения. Эвакуированные во время войны царским и Временным правительством в Москву ныне великие *chefs oeuvres* Рембрандта, Рафаэля, Ван Дейка, Тициана и др. вновь заняли свои места на стенах музея...» От лица коммунистической партии говорил





Табакерка. Золото, эмаль. Швейцария. Начало XIX века.

Поступила в Эрмитаж из собрания графов Строгановых в 1925 году.

Щиток от кинкетной лампы с гербом графов Шереметевых. Фабрика С. Китнера (?). Россия. Около 1840 года. Бронза, жесть; золочение, роспись, лак.

Поступил из Государственного музея этнографии народов СССР в Ленинграде (ранее находился в собрании графа Н. П. Шереметева) в 1941 году.



тов. Кузмин. «О большевиках говорят, что они губят и разрушают всё старое, в том числе искусство; ныне всем представляется убедиться в том, как бережно и заботливо охраняем мы интересы искусства и культуры», — писал журнал «Жизнь искусства» в 1920 году.

Забота об интересах культуры и искусства требовала и статистического подтверждения. «Очень выросло количество музеев... Сейчас даже музеееды заявляют, что они изумлены и очарованы тем, в какой мере вся толща народа при Советской власти прониклась желанием собирать и сохранять древности. Эрмитаж у нас увеличился в полтора раза», — сообщил Луначарский на III сессии ВЦИК. Нарком просвещения говорил чистую правду. Пока «вся толща» проникалась «желанием собирать и сохранять», толпа крушила дворянские усадьбы. Вещи «из брошенных барских особняков» в музей привозили подводами, для экспертизы в «командировки для осмотра помещичьих усадеб и художественных сокровищ» отправлялись члены Совета Эрмитажа. Так Эрмитаж действительно увеличил фонды почти в полтора раза. Власть заботится и о хлебе насущном: музейным работникам, «заслуживающим доверия», устанавливаются продуктовые пайки. Пока «доверяют» без просмотра досье и изучения генеалогии, более основательным анкетным чисткам Эрмитаж будет подвергнут в тридцатые годы.

Летом 1920 года при Эрмитаже открылись курсы «руководителей экскурсиями». Первоначально вход в Эрмитаж был бесплатным. Затем ввели плату, но многочисленные экскурсии по заявкам школ, заводов и других



Кресло из готического кабинета. Э. Гамбс. Россия. Вторая четверть XIX века. Орех, резьба. Из Государственного музея этнографии народов СССР в Ленинграде (ранее — усадьба Голицыных — Строгановых в Марьино). 1946 год.



Водопад в Тиволи. Клод Жозеф Верне. Парная к картине «Утро в Каstellамаре». Холст, масло. Франция. 1747 год.

Передана в Эрмитаж из музея Академии художеств в Петрограде (ранее — собрание канцлера А. А. Безбородко) в 1922 году.

учреждений проводились бесплатно. И если в 1918—1919 годах количество посетителей не превышало 10 тысяч, то уже в 1924 году их было около 120 тысяч. Так Эрмитаж приближался к дореволюционному уровню посещаемости.

За пять лет после возвращения своих сокровищ из Москвы музей провёл огромную экспозиционную работу в Новом Эрмитаже и в Зимнем дворце. Проходили разнообразнейшие выставки — от рыцарских доспехов до итальянской живописи XVII—XVIII веков. К 10-летию революции открылись выставки с политическим акцентом в названиях и концепциях, который должен был умиротворить искусствоведов от партии: «Быт эпохи борьбы за освобождение Нидерландов» и «Гравюры и карикатуры времён Французской революции». На деле же сотрудники Эрмитажа получили возможность показать «буржуазные» произведения искусства.

После революции основной научный и хранительский персонал Эрмитажа в боль-



Портрет княгини Татьяны Александровны Юсуповой. Франсуа Ксавье Винтерхальтер. Холст, масло. Франция. 1858 год.

Источник поступления неизвестен (ранее: собрание князей Юсуповых в Санкт-Петербурге). 1925 год.



◀ *Вид картинной галереи графа П. С. Строганова. Андрей Воронихин. Бумага, акварель, гуашь. Россия. 1793 год. Из усадьбы Голицыных—Строгановых в Марьино. 1929 год.*

шинстве своём состоял из сотрудников высочайшей квалификации, работавших здесь «до эпохи исторического материализма». Были, разумеется, и молодые учёные, ярчайший представитель которых — В. Ф. Левинсон-Лессинг, пришедший в Эрмитаж в 1921-м и проработавший здесь более полувека. Но уже в конце 1920-х годов начались чистки по классовому признаку: советская власть занималась «*орабочением*» Эрмитажа. Так, в начале 1930-х годов из Эрмитажа были уволены ценнейшие кадры — только за то, что имели дворянское или купеческое происхождение. Пресловутое «*орабочение*» привело к резкому изменению концепции музейной работы: «Существенным тормозом более решительного внедрения подлинно марксистских методов в ряде отделов является отсутствие материалов, относящихся к эксплуатируемым классам, при наличии огромного количества материалов господствующего класса... С момента чистки в Эрмитаж принят ряд членов ВКП(б) и ряд научных работников из молодёжи и научных работников марксистов... Предложение комиссии по чистке — пункт об изжитии индивидуалистических тенденций в научно-исследовательской работе — выполнено». Начались первые репрессии, предвосхитившие репрессии сталинские. Трудно представить что-либо более мрачное и фантастическое, нежели сводка о «засорённости аппарата», иллюстрирующая ход борьбы с классово неполноценными сотрудниками.

«Сводка о засорённости аппарата:

а. белогвардейцев нет. Офицеры старой армии — 7 (библиотека — 1, Запад — 3, доклассовое общество — 2, аспирант — 1);

б. жандармерия, полиция — сведений нет;

в. быв. фабриканты, помещики — 1 (нумизматика — 1);

◀ *Архитектурная фантазия. Жан Франсуа Тома де Толон. Бумага, акварель, гуашь. Франция — Россия. 1799 год. Поступила из Государственного музея этнографии народов СССР в Ленинграде (ранее — Фонтанный дом, коллекция графов Шереметевых) в 1941 году.*

г. дети служителей духовного культа — 5 (сектор Востока — 2, отдел нумизматики — 3);

г. торговцы, купцы — 4 (охрана — 2, отдел нумизматики — 1, отдел Запада — 1);

е. дворяне — 55 (руководство — 3, технич. работники — 12, специалисты — 40);

ж. потомственные, почётные и личные граждане — 13».

Согласно классовым нововведениям, в администрации музея, инженерно-техническом составе и охране стали работать члены партии. Парторганизация в Эрмитаже начала немедленную инфильтрацию во все сферы деятельности музея. В 1927 году с должности директора был снят С. Н. Троицкий. (В течение последующих лет смена руководства Эрмитажа была перманентной.) В декабре 1928 года музей возглавил П. И. Кларк — революционер-народоволец, когда-то бежавший с каторги. Он сразу занялся внедрением в экспозицию принципа историзма на «основе учения Маркса о социально-экономической формации» и содействием росту количества партийных кадров. Но и он проработал немногим более года.

Новый директор, Л. Л. Оболенский, при приёме на работу вынужден был доказывать, что фамилия его «ничего общего с княжеской не имеет»: «Отец, сын маленького уездного чиновника, старый революционер, народоволец, привлекался по каракозовскому делу... в ссылке женился на моей матери, по происхождению крестьянке. Княжеского в моём происхождении ничего не имеется». В 1929 году был организован «Кружок друзей Эрмитажа», увы, просуществовавший недолго и возродившийся 60 лет спустя как Клуб друзей Эрмитажа.

Рабоче-крестьянская инспекция РСФСР, созданная, разумеется, по классовому принципу, занялась чисткой рядов музея. Комиссию возглавил представитель класса-гегемона — рабочий Воробьёв. Деловые качества сотрудников «сверху донизу» представители новой касты вершителей судеб оценивали, исходя из собственных интеллектуальных возможностей и из собственного же классового чутья. Зачастую люди, имевшие «неблагополучное» с большевистской точки зрения происхождение, объявлялись профессионально непригодными. Например, М. И. Максимова, старшему помощнику хранителя

эллино-скифских древностей, инкриминировалось «участие в реакционных группировках, связь с контрреволюционерами-белоземляками Европы». В реальности «вина» Максимовой заключалась лишь в том, что родилась она в семье купца второй гильдии и с 1909 по 1914 год жила в Германии, ездила как искусствовед в Грецию, Италию, Францию. Лет через пять этих поездок уже хватило бы для расстрела, но пока, в начале 1930-х, Максимова смогла даже восстановиться на работе.

Без права работы среди прочих были «вычищены» заведующий Отделением прикладного искусства профессор А. Н. Кубе, работавший в музее с 1910 года (умер во время блокады в 1942 году), и А. А. Ильин, член-корреспондент Академии наук (также не пережил блокаду Ленинграда). «Особенно неприятное впечатление произвела на всех "чистка" Ильина. Старый и очень уважаемый человек стоял перед всеми, подперев рукой голову (он был частично парализован), а на него нападали бойкие ребята... Эрмитаж бурлил как муравейник, так как снятые сотрудники имели перед музеем определённые заслуги, а обвинения часто бывали абсурдными и неверными». К счастью, и Кубе, и Ильин вскоре были восстановлены. Эти относительно благопо-

лучно закончившиеся эксцессы — исключения из мрачного правила: большинство уволенных вернуться в Эрмитаж не смогли. Очевидно, в обстановке нарастающего тотального страха специалист, уволенный с резолюцией «классово чуждый», вообще не мог рассчитывать на хоть какую-то квалифицированную работу и, следовательно, приемлемый социальный статус. Так ломались судьбы людей, а музей терял уникальных специалистов.

ЛИТЕРАТУРА

- Анциферов Н. П. **Непостижимый город**. — Лениздат, 1991.
Архив Государственного Эрмитажа. 1919.
«Жизнь искусства», декабрь, 1920.
Коллекция Г. Д. Душина. Каталог выставки. — СПб.: Славия, 2002.
Петроградский военно-революционный комитет. Документы и материалы. — М., 1966.
Пиотровский Б. Б. **Страницы моей жизни**. — СПб.: Наука, 1995.
Пиотровский Б. Б. **История Эрмитажа**. — М.: Искусство, 2000.
«Эрмитаж. История и современность. — М.: Искусство, 1990.

Для иллюстрирования статьи использованы фотографии П. С. Демидова, Ю. А. Молодковца, С. В. Суетовой, В. С. Терехина, Л. Г. Хейфеца.
© Государственный Эрмитаж, Санкт-Петербург, 2014.

Главный редактор **Е. А. ЛОЗОВСКАЯ**.

Редколлегия: **А. М. БЕЛЮСЕВА** (отв. секретарь), **Н. К. ГЕЛЬМИЗА**, **Н. А. ДОМИНА** (зам. главного редактора), **Д. К. ЗЫКОВ** (зам. главного редактора), **Е. В. ОСТРОУМОВА**, **С. Д. ТРАНКОВСКИЙ**, **Ю. М. ФРОЛОВ**.

Редакционный совет: **А. Г. АГАНБЕГЯН**, **Р. Н. АДЖУБЕЙ**, **Ж. И. АЛФЁРОВ**, **В. Д. БЛАГОВ**, **В. С. ГУБАРЕВ**, **Б. Г. ДАШКОВ**, **Е. Н. КАБЛОВ**, **Б. Е. ПАТОН**, **Г. Х. ПОПОВ**, **Р. А. СВОРЕНЬ**, **В. Н. СМІРНОВ**, **А. А. СОЗИНОВ**, **А. К. ТИХОНОВ**, **В. Е. ФОРТОВ**.

Редакторы: **А. В. БЕРСЕНЕВА**, **Н. К. ГЕЛЬМИЗА**, **Т. Ю. ЗИМИНА**, **З. М. КОРОТКОВА**, **Е. В. КУДРЯВЦЕВА**, **Е. В. ОСТРОУМОВА**, **Л. А. СИНИЦЫНА**, **С. Д. ТРАНКОВСКИЙ**, **Ю. М. ФРОЛОВ**.
Обозреватели: **Е. И. КОНСТАНТИНОВ**, **Е. М. ФОТЬЯНОВА**.
Фотокорреспондент **И. И. КОНСТАНТИНОВ**.

Дизайн и вёрстка: **З. А. ФЛОРИНСКАЯ**, **Т. М. ЧЕРНИКОВА**, **Т. Б. КАРПУШИНА**, **М. М. СЛЮСАРЬ**.
Корректоры: **Ж. К. БОРИСОВА**, **В. П. КАНАЕВА**, **Т. Д. САДИКОВА**.

Служба распространения: **И. А. КОРОЛЁВ**, тел. (495) 621-92-55. Служба рекламы: (495) 621-92-55.

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

-
- Материалы, отмеченные знаком □, публикуются на правах рекламы
 - Ответственность за точность и содержание рекламных материалов несут рекламодатели
 - Перепечатка материалов — только с разрешения редакции
 - Рукописи не рецензируются и не возвращаются
 - Выпуск издания осуществлён при финансовой поддержке Федерального агентства по печати и массовым коммуникациям
- © «Наука и жизнь». 2014.

Учредитель: Автономная некоммерческая организация «Редакция журнала «Наука и жизнь».

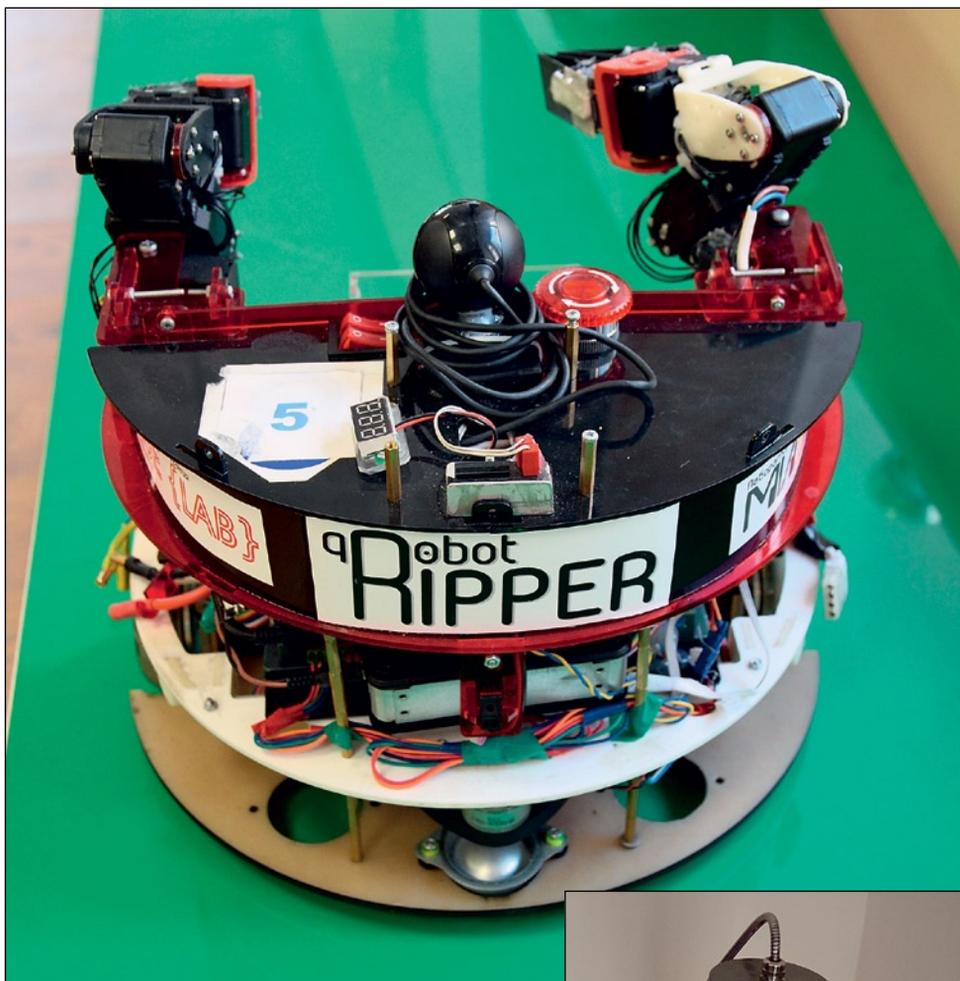
Журнал зарегистрирован в Государственном комитете Российской Федерации по печати 26 февраля 1999 г. Регистрационный № 01774.

Подписано к печати 25.08.14. Печать офсетная. Тираж 40020 экз. Заказ № 142176
Цена договорная. Отпечатано в ООО «Первый полиграфический комбинат».
Адрес: 143405, Московская область, Красногорский район, п/о «Красногорск-5», Ильинское шоссе, 4-й км.



*Икона «Воскресение Христово с праздниками». Михаил Фунтусов.
Дерево, темпера. Россия. 1761 год.*

*Поступила из Государственного музея этнографии народов
СССР в Ленинграде (ранее — Фонтанный дом, коллекция графов
Шереметевых) в 1941 году.
Государственный Эрмитаж.*



*Высокие технологии рядом:
берите и используйте!*

