



ПРИШЕЛЕЦ В КОРОНЕ

Максим Филипенко, заведующий лабораторией фармакогеномики Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН, один из разработчиков прототипа экспресс-теста для первичного выявления больных SARS-CoV-2



Генетический материал вирусов имеет свойство меняться. Изменения эти происходят стохастически, а не по «осознанному плану» вируса. В результате мутаций у вируса могут поменяться белки, которые обеспечивают его связывание с клетками и проникновение внутрь этих клеток. Изменение структуры таких белков из-за мутации может позволить вирусу связываться с клетками других животных, например человека. Если такому вирусу представляется шанс встретиться с человеком, то он начинает радостно размножаться в клетках нового хозяина. В нашем случае вирус приобрел возможность хорошо связываться с рецептором ангиотензинпревращающего фермента II типа человека, которого много на поверхности клеток легкого и кишечника, и проникать в них. Но не стоит приписывать вирусу каких-то коварных планов или кровожадных стремлений. SARS-CoV-2 на сегодняшний день можно сравнить с человеком, случайно попавшим в незнакомую цивилизацию: он может кого-то смертельно обидеть, вызвать волнения или даже убить просто по незнанию. В реальности вирусу выгодно, чтобы его хозяин продолжал жить, активно перемещаться, общаться и заражать новых особей. Так что будем надеяться, что постепенно, в результате новых мутаций в геноме вируса, это заболевание станет проходить мягче. Пока мы имеем дело с достаточно контагиозным вирусом (вероятность передачи заболевания высока) и само заболевание обладает весьма неприятными клиническими формами.

Меня, как и многих людей, удивила готовность, а точнее, неготовность системы здравоохранения к подобным вспышкам. Я говорю сейчас не только о России. Многие страны сегодня увидели обратную сторону реформ в медицине: уменьшение количества коек, медперсонала, экономию на техническом оснащении, закрытие больниц в маленьких городках — взамен создаются огромные больничные комплексы и лаборатории, которые смогут

работать максимально эффективно. Оптимизаторы по всему миру действительно уменьшили затраты на медицину (что было неплохо в спокойный период), но лишили систему «запаса» (который стал остро необходим в период эпидемии). Нынешняя ситуация ставит много вопросов. Важно, какие уроки мы из этого извлечем. Ведь никто не гарантирует, что такая ситуация не возникнет вновь.

Приятно удивила меня скорость и открытость ученых по всему миру. Китайские коллеги очень быстро идентифицировали новый вирус, выложили в открытый доступ его секвенированный геном. Весь научный мир объединился для решения проблемы. Доступны праймеры, протоколы исследований, идет активный обмен биоматериалами. К сожалению, у России оказался «собственный путь»: работа с вирусом максимально затруднена благодаря препятствиям со стороны таможни, многочисленным протоколам, правилам, бюрократическим сложностям в коллаборации разных лабораторий.

Ну и третья удивившая меня во время этой пандемии вещь — отсутствие в России попыток «делать науку» в это время, тогда как весь мир буквально кипит новыми публикациями, открытиями, протоколами. Известно, что «Вектор» проводит исследования, они отсекали какое-то количество геномов вируса. Но полученные данные не доступны широко ни российским ученым, ни мировой общественности. Сейчас объявлена грантовая программа РФФИ, посвященная проблеме коронавируса. Надеюсь, эта программа подстегнет научное планирование в этой области — пока процесс идет стохастически. Хотелось бы видеть больше открытости, сотрудничества и эффективности.

В любом решении проблемы есть магистральные пути, а есть дополнительные. Сегодня магистральными путями в решении проблемы инфекции SARS-CoV-2 можно считать создание вакцины, диагностику и терапию (в том числе подбор лекарственных препара-

тов). Пока ученые всего мира сосредоточены именно на этом, в том числе из-за ограниченности ресурсов. Уверен, со временем появятся исследования и в области иммунной терапии SARS-CoV-2, и в области клеточного потенциала, просто пока ресурсы направлены на более важные темы.

Нужно понимать, что даже в идеальном государстве — без коррупции, взяточничества, инфляции и других проблем — финансовая подушка не бесконечна. Направляя денежный поток в одну область, мы вынуждены забирать деньги из другой. Тем не менее я бы на месте нынешней власти уделил гораздо больше внимания (в том числе направил бы на это больше средств) обучению и подготовке медперсонала и его жизнеобеспечению (здесь важны и зарплаты, и техническое обеспечение больниц) — от этого зависит наше будущее. Во-вторых, я бы обратил внимание на биобанкирование (центры сбора, хранения и обработки различных типов биологических образцов). Хорошо было бы сейчас замораживать образцы больных SARS-CoV-2, фиксировать активность их иммунной системы, отображать активность различных биомаркеров. Для понимания механизмов протекания этого заболевания и дальнейших исследований это просто необходимо! Возможно, эти процессы где-то и идут. Но моим коллегам и мне о них не известно. Речь идет не только о SARS-CoV-2, это касается огромного количества заболеваний. Причем образцов должно быть много, и желательно, чтобы их сбор продолжался десятилетиями.

Конечно, всё это рассуждения «с моей колокольни». Будь я, например, лечащим хирургом, я бы, скорее всего, ответил по-другому.

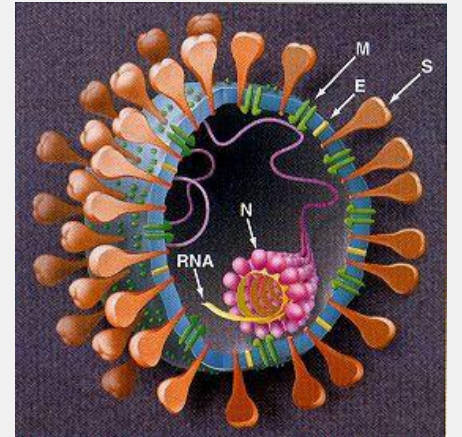
Беседовала Юлия Черная

Рис. М. Смагина

В номере

Внутриклеточный театр боевых действий

Вирусологи **Сергей Нетёсов, Юрий Гольцев и Маргарита Романенко** рассказывают о борьбе с коронавирусом — стр. 2–3, 5



«Предложение руки и сердца на новых основаниях»

Комментарий **Александра Аузана** о политике и экономике во время пандемии — стр. 4

Зоом-вечеринка во время чумы

Евгения Литвин перечитывает «Декамерон» под новым углом зрения — стр. 5



Век фотоники

Интервью с **Франко Купперсом**, директором Центра фотоники и квантовых материалов Сколтеха — стр. 6–7

Царство тьмы за орбитой Нептуна

Очерк **Дмитрия Вибера** об изучении пояса Койпера — стр. 8–9



Математика за Северным полярным кругом

Интервью с **Борисом Кругликовым**, профессором Арктического университета Норвегии, — стр. 11

Фальшивые швы

Воспоминания физика **Евгения Александрова** о предпосылках катастрофы в Чернобыле — стр. 12

Жужжим, сестрица, жужжим...

Павел Квартальный и Никита Вихрев

о новых популярных книгах по энтомологии — стр. 14–15



Коронавирусы: кто съел летучую мышь?

Сергей Нетёсов, докт. биол. наук, профессор, член-корр. РАН, зав. лабораторией биотехнологии и вирусологии факультета естественных наук Новосибирского государственного университета

В нынешней эпидемиологической ситуации людям важно получить объективную информацию — она позволяет осознанно применять меры безопасности. Тогда мы имеем шансы если не победить эту эпидемию, то хотя бы предельно минимизировать ее последствия. Но для начала хотелось бы напомнить некоторые сведения о коронавирусах. Они были открыты в середине 1960-х годов. Когда вирусологи впервые увидели вирусную частицу в электронный микроскоп, они подумали, что ее форма больше всего напоминает солнце с солнечной короной. Именно поэтому такие частицы называли коронавирусами.

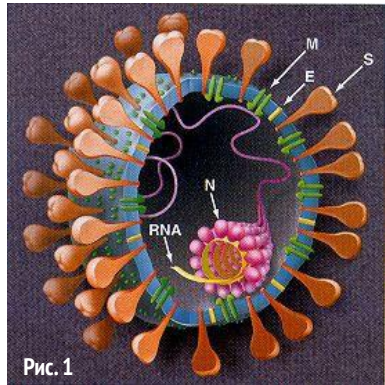


Рис. 1

Давайте рассмотрим структурную модель коронавируса. Видно, что этот вирус имеет липидную оболочку. В этой липидной оболочке есть встроенные три типа белков, которые и образуют, собственно говоря, корону. Первый из них — белок шипов, или, по-английски, спайк-белок, его также могут обозначать буквой S. Он действительно далеко выступает за оболочку и образует подобие ореола вокруг вируса. Далее, в мембрану встроены белок оболочки E и мембранный M-белок, которые совсем немного выступают за границы липидной мембраны, и пока непонятно, какую роль они играют в выработке иммунитета на этот вирус. Наконец, внутри самой липидной оболочки находится геномная РНК в комплексе с белком нуклеопротеином — N. Этот белок — самый массивный белок вирусной частицы.

Важно отметить, что геном этого вируса по величине самый большой среди РНК-содержащих вирусов. У коронавируса его размеры колеблются от 27 до 32 тыс. нуклеотидов. Что касается РНК-вирусов именно человека, то размеры их геномов состав-

Во второй видеолекции из серии «Коронавирус: новые данные» [1], прочитанной 11 апреля, профессор Нетёсов подчеркнул, насколько важно сейчас диагностировать бессимптомное носительство коронавируса. Он рассказал о таксономии семейства коронавирусов и сравнил летальность нового вируса с теми, что ранее вызывали эпидемии атипичной пневмонии, «свиного» и обычного сезонного гриппа.

Кроме того, лектор обращает внимание, что за последние два месяца эпидемиологическая ситуация в мире изменилась очень сильно. На момент сдачи номера в печать число выявленных случаев болезни достигло 2,5 миллионов. Умерших, согласно официальным подсчетам, более 165 тысяч, и эти цифры с каждым днем заметно растут.

ляют примерно 29 тыс. нуклеотидов. Мы видим, что здесь закодировано несколько белков — не меньше, чем, например, у вируса клещевого энцефалита или энтеровирусов.

В структуре генома альфа-коронавируса человека 229E и бета-коронавируса гепатита мышей (рис. 2) можно увидеть два очень больших белка: 1a и 1b [2]. Это РНК-полимеразы вируса с двумя разными функциями. Одна из них имеет прямое отношение к размножению вирусов, поскольку размножает вирусную рибонуклеиновую кислоту. Вторая полимераз синтезирует матричную РНК на различных участках генома, чтобы потом на их матрицах рибосомы синтезировали вирусные белки.

Таксономия коронавирусов

Семейство коронавирусов состоит из двух подсемейств, и только к одному из них, Orthocoronavirinae, относятся собственно коронавирусы (рис. 3). Это подсемейство состоит из четырех родов: альфа, бета, гамма, дельта, а каждый из родов имеет еще и подроды. Нас интересуют только два рода: это Alphacoronavirus и Betacoronavirus. В род альфа-коронавирусов входят два коронавируса человека, которые вызывают обычные простудные заболевания и известны еще с 1960-х годов. К бета-коронавирусам относятся два обычных коронавируса человека и, кроме того, те три разновидности коронавирусов,



Малый подковонос *Rhinolophus hipposideros*, один из видов европейской летучей мыши

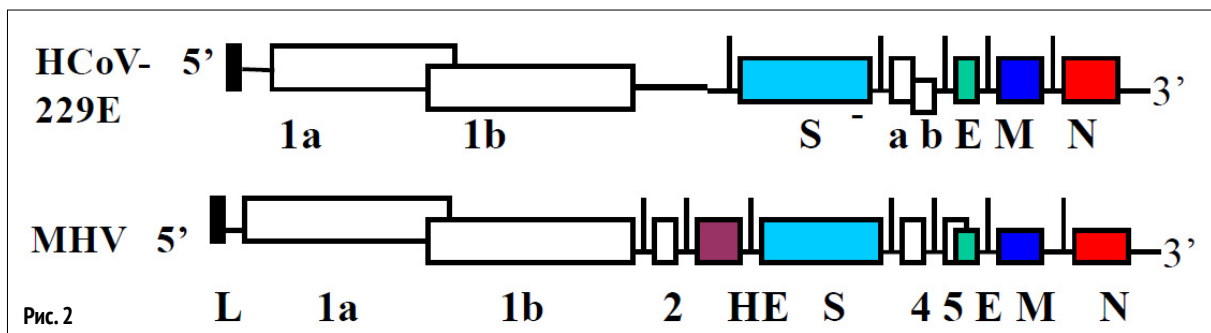


Рис. 2

Таксономия Подсемейства Orthocoronavirinae

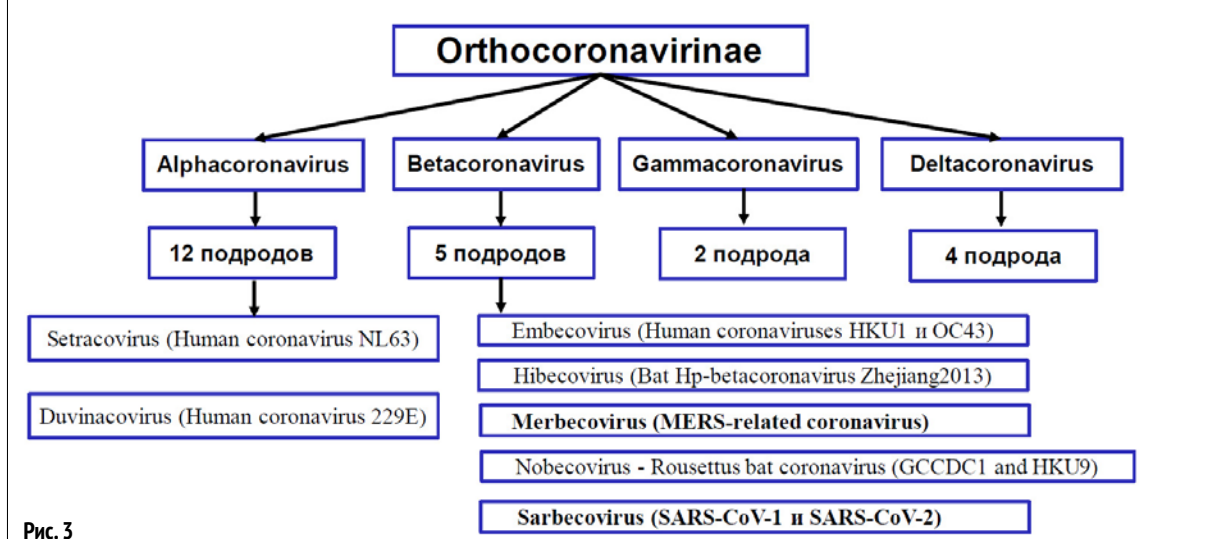


Рис. 3

которые вызывали эпидемии в мире в течение последних 20 лет.

Надо сказать, что подсемейство коронавирусов оказалось очень обширным: коронавирусы вызывают инфекции, иногда довольно серьезные, у свиней, лошадей, собак, кошек, летучих мышей, разных видов обычных мышей, крыс, других грызунов, сурков, дикобразов, панголинов, ежей, птиц, китов-белух и т. д. Это уже давно вызвало необходимость разрабатывать вакцины против коронавирусных инфекций тех животных, которые нам очень нужны: мы используем их в пищу или как домашних питомцев.

Среди последних коронавирусов известен в первую очередь SARS-CoV-1 — вирус атипичной пневмонии 2002–2003 годов. По-русски он называется ТОРС-коронавирус: вирус тяжелого острого респираторного синдрома. Следующим стал вирус ближневосточного респираторного синдрома, или MERS-коронавирус. Он был обнаружен в 2012 году в Саудовской Аравии, перешел к человеку от верблюдов. К сожалению, вирус продолжает циркулировать и сейчас, но только в очень немногих странах, где есть розеттовые летучие мыши и верблюды. Наконец, SARS-CoV-2 — название нынешнего коронавируса. Его не надо путать с названием болезни — CoViD-19: название болезни утверждает Всемирная организация здравоохранения, а название вируса — Международный комитет по таксономии вирусов.

Поведение вируса в природе

Говоря о прошлых вспышках, надо понимать масштабы эпидемии. ТОРС-коронавирус привел более чем к восьми тысячам случаев заболевания и 770 смертям примерно в 33 странах. А вирус ближневосточного респираторного синдрома с 2012 года вызвал уже более двух с половиной тысяч случаев. Смертность от него гораздо выше — более 800 человек умерло от последствий заражения этим вирусом. Давайте рассмотрим клинические проявления вируса атипичной пневмонии, которые уже твердо установлены (и есть определенные соотношения этих форм) и которые характерны также для нынешнего коронавируса.

Первая форма проявления — асимптоматическая, или мягкое респираторное заболевание, которого человек чаще всего не ощущает или почти не замечает. При этом заболевшие выделяют вирусы и являются распространителями, тем более что их не помещают, как правило, в больницу. Поэтому на них надо обращать самое пристальное внимание, особенно когда мы знаем, что вирус очень контагиозен и коэффициент его распространения довольно велик.

Второй вид — умеренное течение. При этом люди, как правило, переносят заболевание дома или в обычных палатах обычной больницы.

Третья форма — тяжелое респираторное заболевание с воспалением легких (воспаление вначале вирусное, потом к нему присоединяется бактериальная инфекция). Именно этих пациентов надо лечить в палатах интенсивной терапии, которые сейчас переполнены почти во всем мире.

Формы проявления нынешней инфекции еще недостаточно изучены, но, судя по проценту заболевших, по тяжести и течению, по отдельным клиническим признакам, картина на 90% выглядит так же, как при атипичной пневмонии 2002–2003 годов.

Мы знаем, что вирус ближневосточного респираторного синдрома (MERS-coronavirus) поначалу встречался только в Саудовской Аравии. Там бдительность проявил один врач, который понял, что видит что-то необычное, и послал пробы в европейский центр по изучению коронавирусов и других респираторных вирусов в Роттердаме. Довольно быстро он получил ответ, и тогда же были разработаны диагностические тест-системы на это заболевание, а потом сделаны и ретроспективные исследования. В результате выяснилось, что этот вирус появился в человеческой популяции не позднее 2007 года, и тогда он вызывал лишь единичные случаи заболевания. А первая значительная вспышка случилась только в 2012 году. Когда изучили природу этого заболевания, выяснилось, что в основном люди получали его от верблюдов, которые болели почти бессимптомно и при этом были хроническими носителями вируса. Лишь в нескольких случаях MERS не был ассоциирован с верблюдами, когда люди контактировали с теми, кто уже был болен.

Надо сказать, что это заболевание искоренить не удалось, потому что для этого потребовалось бы искоренить верблюдов. Поначалу думали, что можно искоренить летучих мышей, от которых инфекция перешла к верблюдам, но ведь тамонных летучих мышей трудно даже поймать. А потом, в природе их очень много. Поэтому проще защитить верблюдов. Именно для верблюдов и начали разрабатывать вакцину, которая, насколько я знаю, сейчас уже проходит клинические испытания в странах Аравийского полуострова.

С декабря 2012 года по 9 января 2020 года Всемирная организация здравоохранения получила данные о 2494 лабораторно

Одна из главных проблем пандемии — это задержка интерфероновой ответа организма на вирус. Коронавирусы данной подгруппы обладают довольно редкой способностью задерживать начало выработки интерферона, который производится инфицированными клетками в попытке замедлить репликацию вируса и включить другие защитные механизмы (в большинстве своем, как и интерферон, разрушительные для организма). Поэтому в начале болезни, когда интерферон был бы полезен, вирус свободно размножается в организме, не вызывая особых симптомов. Когда ответ наконец включается, вируса в организме становится заметно меньше, но легкие уже поражены и там начинается лавинообразный воспалительный процесс. Он от вируса уже практически не зависит, и интерферон его скорее усиливает.

Иными словами, нынешняя коронавирусная инфекция — это две болезни. Первая — вирусная инфекция верхних дыхательных путей — проходит практически без проявлений. Она запускает глубокое поражение легких, которое в основном уже развивается самостоятельно. Первую стадию можно было бы лечить антивирусными препаратами (тем же интерфероном), но в отсутствие симптомов совершенно непонятно, кого именно лечить. Вторая стадия — тяжелая болезнь, острое воспаление легких — не лечится и лишь усугубляется интерфероном. Антивирусные препараты на нее почти не действуют, поскольку от вируса она уже не зависит.

В двух словах о том, как это получается. На поздней, тяжелой стадии COVID-19, во время воспаления легких, пораженные клетки легких и клетки-разведчики иммунной системы, обнаружившие инфекцию, выделяют специальные вещества, которые на-

Внутриклеточный театр боевых действий

Юрий Гольцев, ст. науч. сотр. лаборатории стволовых клеток Бакстер Медицинской школы Стэнфордского университета

зываются цитокинами. Они распространяются от больного органа, как капля чернил по промокашке. Получив этот сигнал, иммунная система отправляет на борьбу с врагом свои «войска массового поражения», действующие по принципу «бей всех, целее будем». В данном случае эту роль исполняют нейтрофилы/гранулоциты. Их задача — уничтожить наверняка и как можно скорее зараженные клетки, даже если при этом будет повреждена здоровая ткань. Это очень надежная и выверенная миллионными лет эволюции стратегия.

И вот нейтрофилы со своими токсичными гранулами массово прибывают на театр военных действий и уничтожают всё вокруг — и зараженные, и здоровые ткани. Только в случае с COVID-19 они настолько массово прибывают и настолько эффективно уничтожают легкие, что помочь больному бывает довольно трудно. Отсюда вопрос: как остановить этот процесс?

Могут помочь антитела, но не те, что вырабатывает сам больной организм, а отдельные, специально изготовленные, — антитела против цитокинов. Во-первых, такие антитела помешают цитокинам распространиться по организму, и, во-вторых, нейтрофилы не смогут узнать облепленные антителами цитокины и не поползут в легкие.

Таков, в частности, принцип действия лекарства тоцилизумаб. Конеч-

ное «-аб» в его названии образовано от английского слова anti-body (антитело). Тоцилизумаб — это лечебное антитело против конкретного цитокина, который называется интерлейкин-6. Он считается одним из основных веществ, вызывающих интенсивный воспалительный процесс в легких. Увы, наши знания о процессе воспаления далеко не охватывают всю его сложность и многообразие, так что пока не ясно, насколько на самом деле эффективен тоцилизумаб, но это совершенно точно еще один возможный способ помочь больным. Как свидетельствуют некоторые первичные данные, тоцилизумаб, введенный больному на поздней стадии, может помочь справиться с болезнью, блокируя интерлейкин-6.

Следующий вопрос — откуда взять антитела. Начнем с плазмы переболевших, сыворотки и вакцин. Плазма или сыворотка (почти одно и то же) — это жидкость крови, очищенная от клеток. Вакцина — враждебное организму, но ослабленное вещество, призванное научить организм бороться с ним. Соответственно если выколоть вакцину животному или человеку, а спустя некоторое время собрать его плазму, то она будет содержать защитные вещества — в частности (но не только), те самые антитела.

Антитела, несколько упрощая, работают как своего рода липкая лента

или маркер: за редким исключением, они ничего не убивают, а всего лишь помечают вирусы и прочие патогены или даже клетки, на которых есть фрагменты вирусов. Так сказать, рисуют крест на воротах. Впрочем, бывает, что, налипнув на вирус, антитела сами по себе могут предотвратить его проникновение в клетку. Но могут и не предотвратить.

Плазма переболевших, как известно из истории и практики медицины, действительно помогает в некоторых случаях, хотя, справедливости ради заметим, вовсе не факт, что именно благодаря переносу антител: в ней содержится еще множество веществ, которых может быть недостаточно у больного человека (тот же интерферон и цитокины), и/или плазма может стимулировать иммунную систему посредством шока от введения инородного вещества. Важно, тем не менее, что и некоторым «ковидным» пациентам плазма переболевших помогает, хотя, повторю, необязательно за счет связывания антител с вирусом — мы этого еще не знаем.

Тем временем в новостях нам сообщают о достижениях в разработке антивирусных препаратов. Но их применение не особенно успешно, поскольку больные в основном поступают в больницы уже на второй

стадии. А вот для этой второй стадии лекарств, таких как вышеупомянутый противовоспалительный тоцилизумаб, практически нет: они очень дорогие и с концептуальной точки зрения найти их и протестировать сложнее. Хотя острый респираторный синдром известен едва ли не сотни лет, это «банальное» тяжелое воспаление легких мы так и не научились лечить. Проблема как раз в том, чтобы в отсутствие симптомов определить больных еще на первой стадии.

Еще одно обстоятельство, интересное с академической точки зрения и неприятное с медицинской: у коронавируса необычно большой геном. Для поддержания генома такого размера используется система коррекции ошибок при репликации (у многих других вирусов ее нет). Одно из наиболее перспективных лекарств — ремдесивир работает, встраиваясь в вирусную РНК, чтобы создать ошибки при копировании вирусного генома и таким образом заблокировать вирус. Так вот, в вирусе есть фермент, потенциально способный вырезать ремдесивир, что позволяет вирусу эффективно воспроизводиться. Есть надежда, что удастся найти такие дозы лекарства, при которых вирусная система коррекции ошибок уже не справится, а лекарство еще не будет чрезмерно токсичным для человека.

Беседовал Нодар Лахути



Юрий Гольцев

▶ подтвержденных случаях инфицирования MERS, из которых 858 (34,4%) закончились смертельным исходом. Понятно, что заболевание очень серьезное и, конечно, стоит разрабатывать вакцину для верблюдов, с тем чтобы люди от них не заражались. Верблюды, которые переносят заболевание, — одногорбые, они живут далеко не везде, и можно, по крайней мере пока, не беспокоиться за те страны, где есть только двугорбые верблюды.

CoViD-19: как мы бодем

Если посмотреть на динамику заболеваемости в мире новым коронавирусом SARS-CoV-2 [3], видно, что кривая до сих пор носит экспоненциальный характер, несмотря на то что Китай, где этот вирус возник, уже практически поборол вспышку. Сейчас прирост числа заболевших идет в основном за счет Западной Европы, США и некоторых других стран, где инфекция только набирает обороты. Россия сейчас находится фактически в начале эпидемии (даже не в середине), потому что число заболевших

ежедневно прирастает. Надо сказать, что карантин, который у нас введен, не бесполезен, потому что на коллекционный перевод этого вируса в среднем уходит от 7 до 14 дней, иногда меньше или больше, и поэтому карантинные меры начнут сказываться только через 2 недели после их введения. Нам придется набраться терпения и ждать, чтобы увидеть результаты карантина.

К истории злодея нашего времени

Уже к 10 января были секвенированы десять геномов CoViD-19. Было показано, что в наибольшей степени эти геномы гомологичны вирусам летучих мышей, и эта гомология достигает примерно 90%. Более того, сами вирусы, выделенные от человека, лишь незначительно отличаются друг от друга. Зато они очень сильно, примерно на 20%, отличаются от вируса атипичной пневмонии 2002–2003 годов. Это говорит о том, что нынешний вирус не воз-

ник от тех же летучих мышей, и он не возник из того старого вируса. CoViD-19 — новый вирус, и это знание нам пригодится впоследствии. Поскольку различия между вирусами, выделенными от разных людей, очень небольшие, первичным источником инфекции был, скорее всего, только один больной.

Следующие цифры помогут представить масштабы исследовательской работы, которая ведется сейчас в мире: уже секвенировано более 2200 геномов разных изолятов от людей, несколько сот новых изолятов от летучих мышей и несколько изолятов от различных животных. Первоначально считалось, что панголины были промежуточными хозяевами на пути вируса летучих мышей к человеку. Но сейчас выдвигается еще несколько гипотез, потому что выяснилось, что кошки или собаки тоже могут быть промежуточными хозяевами. Почему этого не удалось узнать сразу? Потому что как только узнали, что заражение произошло на рынке или около него, этот рынок не просто ликвидировали — его сразу же в буквальном смысле уничтожили вместе со всеми животными и другими организмами, которые там были.

На рис. 4 изображено обобщенное филогенетическое древо подсемейства коронавирусов. Разными цветами обозначены разные роды. Нынешний вирус SARS-CoV-2 относится к роду бета-коронавирусов. Звездочками обозначены современные изоляты, которые были выделены во время нынешней эпидемии. В той же ветке — изоляты вируса атипичной пневмонии (ТОРС-коронавируса), но они не особо близки нынешнему коронавирусу — всего около 80% идентичных нуклеотидов; а изоляты верблюжьего коронавируса — в принципе другой ветви — слева, 2с. Видно, что последние весьма далеки эволюционно от нынешнего коронавируса.

Четыре вида коронавирусов уже давно известны как патогены человека, вызывающие респираторные инфекции и имеющие родство с вирусами летучих мышей, но не перешедшие на человека непосредственно от них. Этот процесс перехода начался не двадцать и не пятьдесят лет назад, а может быть, несколько со-

тен или даже тысяч лет назад, и этот процесс не останавливается. При этом коронавирусы перешли на человека не непосредственно от летучих мышей, но через какого-то промежуточного хозяина. Такими промежуточными хозяевами могли быть, например, коровы, свиньи, козы, овцы или какие-то другие животные, которые близки человеку гораздо больше, чем летучая мышь. У нас сейчас есть данные обо всех трех коронавирусах, которые возникли в течение последних 20 лет и которые поражали человека: это, например, ТОРС-коронавирусы, которые произошли от вируса летучих мышей, прошли промежуточные пассажи на пальмовых цветках и после этого перекинулись на человека. А вирус ближневосточного респираторного синдрома произошел от коронавируса египетских летучих мышей и, как уже говорилось, добрался до человека через верблюдов. Этих летучих мышей удалось культивировать в неволе, и сейчас они служат вирусологам моделью для исследования коронавирусов. Нынешний коронавирус тоже произошел от летучих мышей, но от совершенно другой их разновидности. Возможно, его промежуточными хозяевами были либо панголины, либо какие-то домашние животные — вернее всего собаки или кошки. Какие именно, думаю, станет ясно в течение ближайших двух-трех месяцев. Подозрения уже есть.

Расшифровка лекции: Мария Молина

1. [youtube.com/watch?v=zrcHaiSbU6Q](https://www.youtube.com/watch?v=zrcHaiSbU6Q)
2. Организация генома альфа-коронавируса человека: Fields Virology. 6th ed. Wolters Kluwer, Lippincott-Williams & Wilkins. Philadelphia—New York. 2013.
3. Динамика заболеваемости: gisanddata.maps.arcgis.com

Обобщенное филогенетическое древо подсемейства Коронавирусов

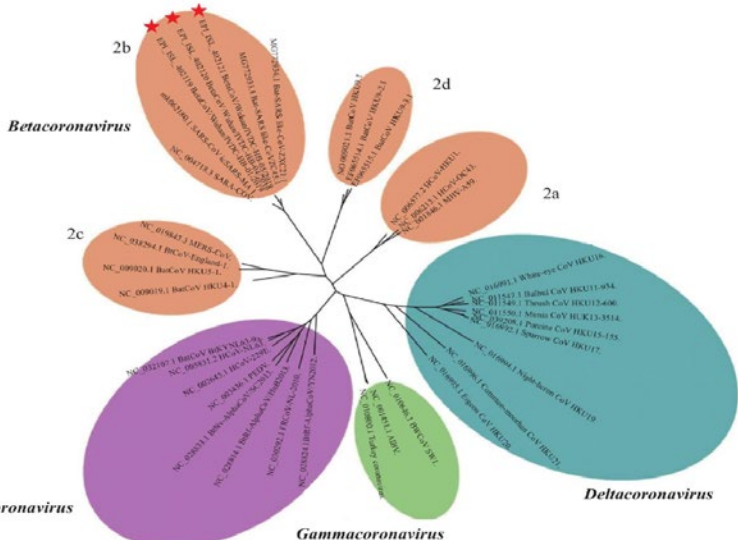


Рис. 4

Александр Аузан: «Пандемия COVID-19 – это плата за глобализацию»

Как меняется политическая повестка во время эпидемии? Сколько денег нужно на поддержку граждан и бизнеса? Какие активы падают, а какие, наоборот, растут? **Ольга Орлова** обсудила эти животрепещущие вопросы с экономистом **Александром Аузаном** в программе «Гамбургский счет» на Общественном телевидении России. Публикуем отредактированную расшифровку беседы.



Ольга Орлова

— **Александр Александрович, расскажите, пожалуйста, как пандемия коронавируса меняет текущую экономическую повестку?**

— В экономической институциональной теории есть понятие сильных внешних шоков. И они очень часто меняли даже не динамику экономики, а сам тип экономики и общества. Соединение разных наций всегда чем-то оплачивается. Скажем, объединение народов в Римскую империю было оплачено Антониновой чумой (II век). Византийская империя, которая сплотила Восточную Европу, часть Африки и Азию, пережила Юстинианову чуму (VI век). «Черная смерть» (чума XIV века) — это плата за создание Монгольской империи, завоевавшей территорию от Японии до Адриатического моря.

Поэтому фактически пандемия коронавируса — это плата за глобализацию. Теперь правительства режут ниточки между странами. Вот сейчас будет ясно, насколько импортозамещение в России все-таки работает. Я думаю, в небольшой степени. Зависимость от поставок, например, из Китая очень высокая.

Вообще мне кажется, что мы очень много говорим об отрицательных последствиях такого шока и забываем о положительных.

— **А они есть?**

— Да. Давайте мы посмотрим, опять-таки, на историю. Скажем, эпидемия чумы XIV века. Европа потеряла почти треть населения, а Италия, похоже, потеряла почти половину. (История повторяется, Италия опять самая страдающая страна.) Многие историки и экономисты полагают, что не было бы Нового времени, если бы не было такого удара. Когда оказалось, что надо как-то по-другому жить и восстанавливать жизнь, в странах Западной Европы возникли новые порядки.

Могу привести другой пример, посчитанный математически, — так называемый Малый ледниковый период, похолодание в Европе и Азии в XVI–XVII веках. Пару лет назад у нас на экономическом факультете МГУ выступал с докладом профессор Гарварда, главный редактор журнала *Economic Development* Натан Нанн. Он через эпидемиологические исследования многих поколений иммигрантов показал, что нации, которые страдали во время Великого оледенения, приобрели наиболее динамичную культуру, способную к переменам.

Я тогда сказал: «Дорогой профессор, единственное, что меня радует в вашем докладе, — это то, что Россия была сильно затронута великим оледенением. Значит, и мы расположены к переменам».

Может ли эпидемия привести к положительным последствиям? Да может. На самом деле, мне кажется, мы уже сейчас форсированно, принудительно входим в цифровую эпоху. Потому что все говорят обычно о падающих активах: цены на нефть падают, ослабевают транспорт, туризм и так далее. Но есть активы, которые бешено растут: цифровые услуги, всякого рода доставка, логистика и фарма.

Конечно, мы теряем время, экономические ресурсы, даже человеческие жизни. Но я обращаю ваше внимание, что при сильном ударе мы еще и кое-что приобретаем. Потому что удар может вышибить из привычной колеи, заставить двигаться в другую сторону.

— **Хорошо. Это повод для оптимизма. Но все-таки поговорим про финансовые потери в разных странах. И заметно, что правительства реагируют на них очень по-разному.**

— Обратите внимание, для очень многих и очень разных правительств эпидемия оказалась очень своевременной. В 2019 году на повестке дня правительств оказались очень

неприятные вопросы. Их два: социальное неравенство и изменение климата.

Для того чтобы что-то делать с социальным неравенством, нужно прижимать свои элиты. Для того чтобы что-то делать с климатическими изменениями, нужно договариваться с элитами других стран (Индия, Китай), идти им на уступки. Тяжелые и неприятные вопросы.

А теперь есть универсальный ответ: «Согранные, эпидемия. О чем вы говорите? Какое неравенство? Какие климатические изменения?» И правительство просто выделяет населению те или иные суммы.

— **Мы можем просто раздавать кэш людям на руки, как это делают в США и других странах?**

— Мы тоже так можем. Вопрос только — сколько удастся раздать. Мы, конечно, небогатая страна: наша доля в мировом валовом продукте — примерно 3%. Это немного.

В кризис 2008/2009 года правительство Путина пошло по пути накачки спроса, то есть деньги давались в этом случае не производителям, а потребителям. Тогда дали деньги пенсионерам и бюджетникам. И получилась удивительная вещь. При том что промышленность упала,

Рис. М. Сватгина



насколько я помню, чуть ли не на 9% тогда, реальные располагаемые доходы населения не упали, а продолжали расти. И Россия довольно мягко вышла из кризиса.

Будет ли российское правительство снова в той или иной форме раздавать деньги населению? Обязательно, хотя пока никак не может на это решиться. Тем более что это соответствует тем планам, которые были заявлены президентом в январе. Алексей Кудрин справедливо назвал это «самым дорогим президентским посланием». Оно стоит от 3 до 4 трлн руб.

— **Вы упомянули, что перед эпидемией у правительства были серьезные проблемы. Одна из них — социальное неравенство. Не так давно Владимир Путин сказал в интервью, что у нас более 70% населения принадлежит к среднему классу. И сослался на метод Всемирного банка, где определяется, что средний класс — это те, у кого доходы в 1,5 раза больше минимальной заработной платы. В то время как по другим экспертным оценкам у нас серьезная проблема в стране со средним классом: он составляет от 4% до 7% населения. Как вы думаете, кто ближе к правде?**

— Я думаю, что средний класс — явление скорее культурное, чем экономическое. Это люди,

которые себя ощущают примерно как третье сословие во Франции — новыми хозяевами жизни, опорой демократии, экономики и так далее. Это явление XX века.

В 1990-е годы в России возникло очень много новых вузов. Как вы знаете, 88% школьников стали поступать и получать высшее образование. Какое высшее образование? С точки зрения качества — весьма разное. Но с точки зрения создания среднего класса это был очень положительный процесс, потому что человек, который понимает, что не надо пить денатурат, фитнес находится за углом, а кроме депозитов существуют еще облигации, — это и есть представитель среднего класса. У него изменились мышление, потребление, стиль жизни.

Поэтому я полагаю, что у нас средний класс в культурном смысле довольно большой. Но при этом чувствует он себя плохо.

— **Так все-таки сколько? 70% или 7%?**

— Думаю, не то и не другое. Если говорить о людях, которые придерживаются определенного уровня жизни, платят налоги и взамен ожидают чего-то от государства... Я думаю, что таких людей, может быть, 30–35% в нашей стране.

Интересно ведь не то, почему президент сказал «70%», а специалисты говорят «7%». А интересно, почему вообще он заговорил вдруг о среднем классе. Давайте вернемся к повестке, которая возникла в январе, то есть еще до того, как мы осознали удар эпидемии.

В 2018 году вновь распался брак между властью и населением. С 2000 до 2010 года, я бы сказал, это был своего рода потребительский контракт. Власть обеспечивает людям потребительское благосостояние — возможность покупать квартиры, машины, ездить отдыхать в Турцию, учить детей, в том числе за деньги. А население не возражает против того, что власть сама решает вопрос, нужна ли ей оппозиция в парламенте или не нужна, назначать губернаторов или проводить выборы. Этот брак просуществовал до 2010 года, но потом реальный рост доходов продолжался, а доверие упало.

— **Почему?**

— Граждане подумали: «Ну, хорошо. Общество потребления мы построили. Молодцы. Вместо дефицитной экономики, как в СССР, у нас теперь общество потребления. А вообще хочется еще чего-то важного». Люди на площадях тогда потребовали странного: «Хотим демократизации, хотим модернизации».

Власть подумала и в 2014 году дала свой ответ. И начался, я бы сказал, второй брак, геополитический. Власть сказала: «Хотите нематериального? Супердержава устраивает?» Огромная часть населения сказала: «Устраивает». И вот этот второй брак был устроен с 2014 по 2018 год удивительным образом: доходы населения падали, а поддержка власти росла. Отдали больше 10% реального дохода, но при этом не бунтовали, а наоборот. В 2018 году эта связь распалась.

— **Опять-таки: почему?**

— Когда рост экономики возобновился (да, очень слабый, с 2017 года он стал возобновляться), выяснилось, что эти деньги вниз не доходят. И это создало ситуацию социального кризиса. Доверие упало не только из-за пенсионной реформы. Оно начало снижаться раньше.

Поэтому сейчас речь идет о том, как заново построить отношения между властью и населением. С моей точки зрения, январское послание президента — это предложение руки и сердца на новых основаниях.

Президент обращается фактически к людям, которых можно обозначить как низы среднего класса или еще ниже, и им предлагает разного рода меры. Какие? Поддержка многодетных семей, поддержка по так называемому инструменту социального контракта, то есть «мы вам дадим деньги, а вы, например, учитесь или попробуйте микробизнес открыть», поддержка региональных университетов, трудоустройство в регионе и так далее, и так далее. Вот эти новые программы. Это попытка перехода к другой модели справедливости.

— **А вторая сторона согласна снова вступить в брак?**

— Пока непонятно.

— **Александр Александрович, как вы оцениваете возможность эффективной реализации такого предложения от власти в условиях исключительной правовой ситуации для силовых**



Фото И. Соловья

Александр Аузан — докт. экон. наук, декан экономического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, научный руководитель Института национальных проектов

структур? Говорим ли мы о финансах, об инвестициях, о развитии малого предпринимательства, технологического бизнеса — почти все эти дискуссии на всех площадках заканчиваются тем, как работают суды, правовая система, силовые органы. Об этом кричат не люди, которые уехали в Лондон, а люди, которые ходят в Кремль. Если это главная проблема экономики России, то какая разница, какие и кому предложения делает власть? Разве она может при нынешнем состоянии и положении силового блока реализовать свою социальную программу?

— Может. В 2008/2009 году во время кризиса это удалось. Почему бы в 2020 году это не сделать?

Вообще есть два способа взаимодействия элит и силовых служб. Либо элиты делят контроль между собой, скажем: тебе — военно-воздушный флот, мне — военно-морской флот, тебе — следственный комитет, мне — прокуратура. Либо они работают коллегиально.

В 2009 году вышла книга «Насилие и социальные порядки»¹ трех больших ученых: нобелевского лауреата по экономике (Дуглас Норт), известного политолога (Барри Вайнгагст) и блестящего историка (Джон Уоллис). Она сильно поменяла мировую экономическую науку. Ее авторы показали, в частности, что делить контроль над силовыми службами непродуктивно.

Давайте вспомним последний период развития СССР. После Сталина, с 1953 по 1991 год, советские элиты коллективно контролировали силовые органы. Политбюро осуществляло этот контроль, причем настолько жестко, что великий маршал победы Жуков был устранен не то что из армии, а вообще из общественной жизни, чтобы один человек не влиял на вооруженные силы. Юрий Андропов, избранный генеральным секретарем ЦК КПСС, был изолирован от родного КГБ, не мог влиять на любимую организацию. Это было правильно. Это можно было реализовать. Это выражали тогда принципом «ЦК не цыкнет, ЧК не чикнет».

Теперь давайте посмотрим на нынешнюю ситуацию в России постсоветской. Силовые службы находятся в ситуации не административно-политической, а экономической конкуренции: они контролируют определенные ресурсы. Но при этом они имеют сверхэкономические средства и инструменты для того, чтобы получать ренту, влиять на развитие тех или иных компаний, предприятий и так далее. И образуется чрезвычайно тяжелая, генерирующая огромные транзакционные издержки конкурентная война силовых служб.

Поэтому, на мой взгляд, общая заинтересованность состоит в том, чтобы прекратить эту ситуацию. Может быть, Дмитрий Медведев, который прекрасно понимает ситуацию экономического блока и то, как силовики воздействуют на экономику в целом, в роли заместителя председателя Совета безопасности был бы очень хорош как человек, который реорганизует этот контроль.

— **Сдерживающий фактор?**

— Не просто сдерживающий фактор. На мой взгляд, из Совета безопасности нужно сделать коллегиальный орган контроля над всеми силовыми службами. Вести внутриэкономический блок, просчитывать последствия тех или иных решений, потому что они нередко зашкаливают. Одна из главных задач — выйти на ситуацию роста доверия. ♦

¹ Норт Д., Уоллис Д., Вайнгагст Б. Насилие и социальные порядки. Концептуальные рамки для интерпретации письменной истории человечества / пер. с англ. Д. Узланера, М. Маркова, Д. Раскова, А. Расковой. — М.: Изд. Института Гайдара, 2011.

Боккаччо revisited

Необычные социальные условия во время пандемии COVID-19 побуждают искать новые способы интеллектуального общения. И у нас есть хрестоматийный пример подобного поиска — это «Декамерон» Боккаччо. Как многие помнят, события «Декамерона» происходят во время чумы 1348 года. Чтобы ненадолго отвлечься от печальных мыслей, семь девушек и трое юношей уходят из Флоренции, охваченной эпидемией, собираются вместе в загородном имении и в течение десяти дней рассказывают друг другу истории (действие книги длится две недели, однако сюда включаются дни перемещений и перерыв на выходные).

«Декамерон» имеет славу коллекции непристойных историй. При этом фривольные подорожности встречаются далеко не во всех текстах, сюжеты которых зависят от выбранной рассказчиками темы дня. Так, например, день четвертый посвящен историям трагической любви; в шестой день рассказывается «о тех, кто, будучи задет каким-нибудь острым словом, отплатил за то, либо скорым ответом и находчивостью избежал урона, опасности или обиды», а в десятый — «о тех, которые совершили нечто щедрое или великодушное в делах любви либо в иных»¹. Выбирает тему и следит за ее соблюдением «король» или «королева» данного дня — ими по очереди назначаются каждый из десяти членов группы: Пампинья, Фьяметта, Филомена, Эмилия, Лауретта, Неифила, Элисса, Панфило, Филострато, Дионео.

Из предисловия становится ясно, что сказки очень серьезно относятся к изобретению новых социальных норм и правил этикета: они обсуждают, куда, с кем и как надолго им следует уехать (а точнее, уйти пешком) из Флоренции, распределяют обязанности слуг и устанавливают четкий режим дня, за которым наблюдают поочередно. Причиной этого является разрушение старой системы правил, основы которой раньше диктовала семья, теперь отсутствующая: «Каждая из нас знает, что большая часть ее близких умерли, другие, оставшиеся в живых, бегут, собравшись кружками, кто сюда, кто туда, мы не знаем, где они» [1].

Поскольку инициатива собрания принадлежит женской части компании, это заставляет продумать еще и состав участников: совсем без мужчин в загородном доме находиться страшно, а с чужими людьми — неприлично, поэтому семь девушек, встретившись в храме, решают позвать с собой троих знакомых юношей, поскольку «все они были веселые и образованные люди, а теперь искали, как высшего утешения в такой общей смуте, повидать своих дам, которые, случайно, нашлись в числе упомянутых семи, тогда как из остальных иные оказались в родстве с некоторыми из юношей».

Герои «Декамерона» ищут благопристойных развлечений, поэтому, хотя порой рассказы, как



кажется современному читателю, и содержат ту или иную фривольность, «ибо границы дозволенных удовольствий ныне более стеснены, чем в ту пору, когда в силу указанных причин² они были свободнейшими не только по отношению к их возрасту, но и к гораздо более зрелому», они обеспокоены соблюдением приличий и своей будущей репутацией.

Темы рассказов сбалансированы: если в начале книги преобладают новеллы с сатирическими сюжетами (например, первая новелла первого дня рассказывает о негодяе и мошеннике Чаппеллетто, который на смертном одре перехитрил священников и добился, чтобы после смерти его признали святым), то в последний день говорится о великодушных поступках. Новеллы о трагической любви (день IV) компенсируются новеллами о любви со счастливым концом (день V); а рассказы про обманутых мужей (день VII) — рассказами о взаимных насмешках (день VIII). При этом, как в архитектуре античного храма, гармония не означает строгую симметрию: например, один из рассказчиков, Дионео, спрашивает для себя привилегию не подчиняться теме дня и всегда рассказывает что-либо по своему усмотрению [2].

Сбалансирован и распорядок жизни героев «Декамерона»: послеобеденный сон, прогулки в саду, рассказы, песни и танцы. Мало кто помнит, что «Декамерон» состоит не только из ста новелл, но и из десяти канцон, которые поются в конце каждого дня рассказов: считалось, что песни и танцы, как и приятные рассказы, прогоняют меланхолию и печальные мысли и тем самым способствуют укреплению душевного и физического здоровья [3]. Того же я желаю и всем читателям «ТрВ-Наука»!

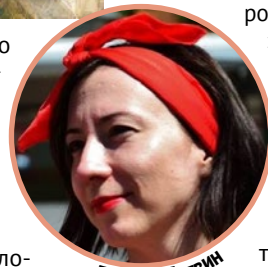
Предлагаю всем желающим присоединиться к чтениям «Декамерона», проходящим прямо сейчас:

² То есть в силу отмены «обычных» правил поведения во время чумы и стремления части жителей Флоренции к удовольствиям любой ценой. — Е.Л.

«Декамерон ТТ»: актеры пермского «Театра-театра» читают текст в формате онлайн-трансляции [4];

#ЧитаемДекамерон: акция, в которой принимают участие различные актеры театра и кино. Можно прислать и вашу версию прочитанной вслух новеллы [5];

«Декамерон 2020»: группа филологов-итальянистов и присоединившихся к ним (автор статьи благодарит ее участников за совместные размышления о тексте Боккаччо и о нашей жизни) каждое воскресенье обсуждает новеллы одного дня [6].



Евгения Литвин

Гуманитарии выходят в Сеть

В целом можно отметить, что всемирный карантин сильно повлиял на жизнь научных сотрудников и преподавателей высшей школы. В конце марта мы огорченно наблюдали за тем, как переносились конференции, срывались экспедиции, отменялись лекции и семинары, заседания и совещания. Преподавателям пришлось в экстренном режиме осваивать методы онлайн-обучения, а родителям, работающим из дома, — еще и методы отвлечения детей, запертых в четырех стенах в режиме 24/7.

Но потом вдруг стали появляться и плюсы всеобщего перехода в онлайн. Во-первых, даже те из нас, кто раньше не проводил занятия удаленно, овладели навыками онлайн-преподавания — успех, которого при обычных условиях не добился бы ни один курс повышения квалификации. Просыпаться теперь можно чуть позже, а посещаемость студентов скорее улучшилась. Я веду занятия по итальянскому языку. Разговорные темы вроде «мебель» или «еда» можно теперь иллюстрировать инвентарем из собственной квартиры.

Во-вторых, перевод в онлайн-режим спецсеминаров и дискуссий, а также возможность почти без дополнительных усилий сохранять записи выступлений позволили охватить бо-

лее широкий круг заинтересованных участников по сравнению с обычным форматом. Для камерных мероприятий на узкоспециальные темы такая возможность подключить коллег из других городов оказалась очень удобной.

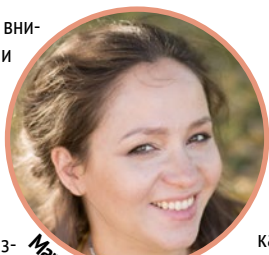
Я, например, была рада возможности участвовать в семинаре «Антропология города и городской фольклор» Европейского университета в Санкт-Петербурге, рассылку которого читаю с большим интересом уже несколько лет. Ксения Романенко, у которой в Институте образования НИУ ВШЭ недавно прошла онлайн-презентация кандидатской диссертации (об изменении опыта студентов при слияниях университетов), рассказывала, что слушатели были очень заинтересованы, а вопросов по существу задавали не меньше, а даже больше, чем на «классических» заседаниях. Как пишут коллеги из ИЭА РАН, онлайн-формат оказался настолько удобнее офлайна, что они, пожалуй, будут проводить семинары именно так и после карантина.

В-третьих, можно засвидетельствовать рост своеобразных grassroots activities запертых дома ученых. Только за последнюю неделю я поучаствовала в двух конференциях, носивших неформальный характер. Двухдневный благотворительный марафон лекций об итальянской культуре под руководством Екатерины Крамковой, автора проекта NonSoloItaliano, посетили двадцать три лингвиста, литературоведа, историка и преподавателя языка [7]. А моя подруга Рива Евстифеева, постдок университета Сорбонны, в честь собственного дня рождения организовала zoom-конференцию молодых ученых, посвященную Digital Humanities. География ее участников включала Европу и обе Америки, а доклады проходили на трех языках. Множество такого рода неформальных дискуссий и семинаров проведено в последнее время, и число их постоянно пополняется.

Евгения Литвин, старший преподаватель ИОН РАНХиГС

1. Biaggio S. Dialogo tra uomini e donne nel Decameron del Boccaccio, in S. Brunetti, J. Klingebiel Schieke, C.M. Pedron, M.C. Piotrowski, A. Ruggieri, R. Schreiber (Hrsg.), *Versprachlichung von Welt. Il mondo in parole. Festschrift zum 60. Geburtstag von Maria Lieber*, Tübingen, Stauffenburg, 2016. P. 299–320.
2. Grimaldi E. *Il privilegio di Dioneo: l'eccezione e la regola nel sistema Decameron*. Napoli: Edizioni scientifiche italiane, 1987.
3. Millicent M. *Cross-Fertilizations: Folklore and Literature in Decameron 4,5 // Italica*. Vol. 66. No. 4 (Winter, 1989). P. 383–398.
4. godliterary.ru/events/v-permi-nachali-marafon-chteniya-dekameron
5. stayhome.moscow/dekameron
6. [facebook.com/groups/548073052510945/](https://www.facebook.com/groups/548073052510945/)
7. nonsoloitaliano.tilda.ws/conferenza
8. Андреев М.Л. Два русских «Декамерона» // Шаги / Steps. Т. 5. № 3. 2019. С. 38–50.

Мargarita Романенко, научный сотрудник лаборатории генной и вирусной терапии НГУ, канд. биол. наук, создатель Telegram-канала Coronavirus in Siberia:



Мargarita Романенко

Будучи вирусологом, я очень внимательно слежу за новостями о SARS-CoV-2. Надо сказать, что есть вещи, которые меня приятно удивили во время пандемии. Прежде всего — консолидация и солидарность специалистов по всему миру. Данные максимально открыты, ученые из разных уголков мира консультируются друг с другом, обмениваются информацией, делятся идеями. Но если на международном уровне подход к обмену данными не может не радовать, то в России мы видим прямо противоположный подход.

Мне часто приходится слышать, что наши тест-системы очень слабые, они не выявляют высокий процент заболевших. Я знаю, что это не так, потому что общаюсь с друзьями, которые работают в «Векторе». Но почему Роспотребнадзору нельзя официально выложить информацию о принципе работе тест-систем, о чувствительности наших тестов? Почему я, будучи ученым, должна узнавать инфор-

мацию от «своих»? Такая закрытость порождает огромное количество конспирологических теорий: якобы коронавирус совершенно неопасен, он лишь масштабная афера каких-то компаний, якобы вирус был создан в секретной китайской (американской, европейской) лаборатории и т.д. Спасибо Михаилу Гельфанду, Александру Панчину и многим другим, которые тратят время и силы на развенчивание этих теорий. Но, на мой взгляд, в первую очередь этим должна заниматься пресс-служба Роспотребнадзора. Информация должна поступать из официальных источников. Орел таинственности в данном случае идет во вред. Достоверная, понятно изложенная информация о вирусе поможет остановить его распространение лучше многих других мер. Сотрудники известных лабораторий во всем мире не только активно общаются с журна-

Информация не должна знать границ

листами, но и устраивают экскурсии для всех желающих (не в период карантина, конечно). У нас же связаться с «Вектором» журналисту практически нереально.

Я много общаюсь с коллегами из Университета Миннесоты. Я знаю, что там буквально все силы брошены на исследование SARS-CoV-2. Собственно, все ученые университета сейчас или работают над ним, или не работают вообще — сидят дома на карантине. У нас ситуация другая.

В то же время меня очень порадовала оперативность реакции со стороны власти. В Новосибирске было всего два случая заражения коронавирусом, когда ввели режим самоизоляции. С точки зрения эпидемиолога, это обоснованное решение. И положительные результаты, на мой взгляд, видны. Но, конечно, мы живем не в идеальном мире. Надо учитывать и другие аспекты проблемы. Хотелось бы увидеть прогнозы экономистов, социологов, результаты математического моделиро-

вания на основе данных других стран. Хотелось бы комплексных исследований-прогнозов. Вполне возможно, что такие исследования есть и представители власти советуются со всеми специалистами. Но они недоступны.

Наряду с вакциной (о которой много говорят) очень важно разработать тест-системы, которые выявляют антитела к новому коронавирусу (то есть научиться определять уже переболевших). И что не менее важно, необходимо понимать, какого количества антител достаточно, чтобы человек не заразился повторно. 9 апреля появилась новость о немецком исследовании ученых из Университета Бонна: в Германии, в коммуне Гангельт (земля Северный Рейн — Вестфалия), обнаружили антитела к коронавирусу у 14% исследуемых. Новость вызвала новую волну рассуждений о том, что карантин лишен смысла, мы давно все переболели. Но, во-первых, выборка была не очень большой — всего 500 человек. Во-вторых, мы не знаем, какую именно тест-

систему использовали немецкие коллеги: реагирует она на любые коронавирусы или только на SARS-CoV-2. В-третьих, возможно, комментаторы правы: вирусная пневмония этой зимой — результат «работы» SARS-CoV-2 (хотя мне это кажется маловероятным). Мы этого просто не знаем. Более того, мы даже не знаем, на какой срок вырабатывается иммунитет, какого количества антител для этого достаточно. Ну и, наконец, это исследование проводилось в немецком городке, а не в российском. У нас эти данные могут быть кардинально другими.

Сегодня сразу несколько организаций работают над тест-системами, выявляющими антитела. В частности, ее разрабатывает «Вектор». Но их тест-система, как мне кажется, вряд ли будет массовой. Опять же, какие-то подробности я знаю только от знакомых. Вроде бы над такими тест-системами работают и другие организации, например «Вектор-бест». В новости сообщается также и о разработке системы ФМБА.

Подождите сказанное: хотелось бы больше открытой информации! Хотелось бы круглых столов с участием разных специалистов. Хотелось бы увидеть прогнозы математиков и экономистов с участием вирусологов и эпидемиологов: как будут развиваться события при том или ином варианте принятия решений.

Беседовала Юлия Черная



В Центре света Фотоника, терагерцы, оптические компьютеры и наноиглы

Интервью с **Франко Купперсом** (Franko Küppers [1]), профессором, директором Центра фотоники и квантовых материалов (CQOM) Сколтеха, в свете нынешних обстоятельств вынуждено проводилось удаленно — по скайпу в режиме видеоконференции. Разговор шел о том, какими проектами занята научная группа профессора и о траекториях появления иностранных специалистов в российских институтах. Вопросы задавали **Борис Штерн** и **Максим Борисов**.

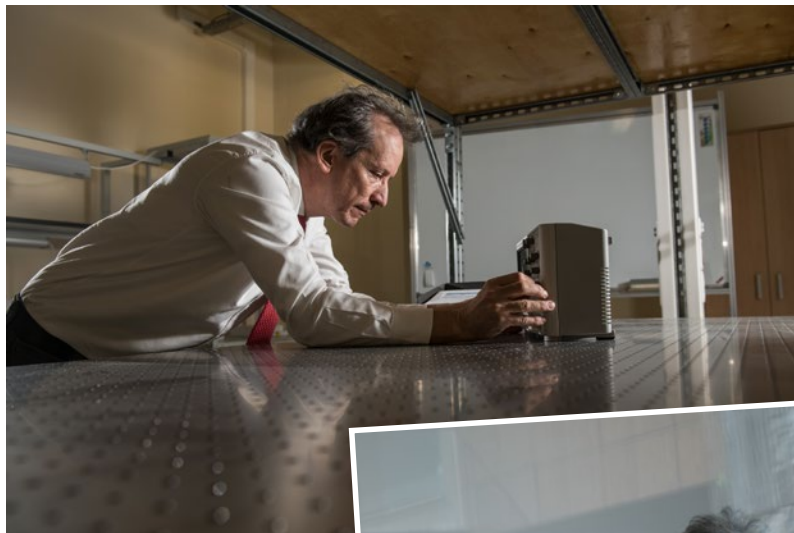
Дорога в Сколтех

— Не могли бы вы сказать пару слов о своей научной карьере? Что привело вас в Сколтех?

— Обычно первые шаги на пути к будущей карьере мы делаем тогда, когда выбираем тему научной диссертации. Я не исключение. Темой диссертации в своем Техническом университете Кайзерслаутерна я выбрал технологии оптической связи — эта область уже тогда казалась мне весьма многообещающей. Сразу после защиты диссертации я стал работать в Deutsche Telekom — это что-то вроде российского Ростелекома («Дойче телеком АГ» — немецкая телекоммуникационная компания со штаб-квартирой в Бонне, третья в мире по величине и крупнейшая в Европе. — Прим. ред.). Я оказался в Исследовательском центре, работал там научным сотрудником и в конечном счете стал руководителем проекта в собственной исследовательской группе. Спустя некоторое время я занял должность главы отделения. Это были 1990-е годы, тогда тема оптической связи стала по-настоящему популярной и происходило реальное внедрение этих технологий в жизнь по всему миру. Превосходное время, чтобы оказаться на месте руководителя исследовательского отдела сетевого оператора. Я проработал там восемь лет — с 1994 по 2002 год.

В 2002 году я решил попробовать что-то новое, и у меня появилась такая возможность. Это было хорошее время для перемен, поскольку на телекоммуникационном рынке как раз разразился известный кризис — лопнул пузырь доткомов. Я переехал в Соединенные Штаты и стал преподавать в Аризонском университете, в знаменитом Колледже оптических наук (College of Optical Sciences). Я создал исследовательскую группу систем оптической коммуникации. Проработал там восемь лет, начав с должности assistant professor, затем меня повысили до associate professor. Я руководил парой проектов, и мне там очень нравилось преподавать.

Я оставался в США до 2011 года, пока не получил предложение от университета в моем родном Дармштадте, где я раньше работал в Deutsche Telekom. Профессор, который руководил работами в области оптической связи, ушел в отставку. Вспомнили обо мне и спросили, могу ли я вернуться в Германию и занять это место в исследовательской группе. Я раздумывал некоторое время — это было хорошее предложение — и после обсуждения с семьей я решил вернуться в Германию, став профессором и директором Института микроволновой инженерии и фотоники при Дармштадтском техническом университете (TU Darmstadt). Я проработал там следующие восемь лет.



А в 2018 году я начал общаться с людьми тут, в Сколтехе. У меня здесь были коллеги, которых я знал и раньше, в частности, Аркадий Шипулин [2], который работал со мной в Дармштадте; профессор Ильдар Габитов [3] и некоторые другие коллеги. Я подал заявку на должность в Сколтехе во второй половине 2018 года и прошел конкурс. Снова обсудил всё с семьей и очень быстро решил, что это отличная возможность, сразу же подписал контракт. Я начал работать директором Центра фотоники и квантовых материалов Сколтеха с января 2019 года.

Вы спрашиваете, почему же я принял это предложение? Для этого есть несколько причин. Во-первых, я уже знал несколько человек здесь, в Сколтехе, некоторых из них уже давно, а также нескольких российских ученых и исследователей, с которыми раньше работал в Германии и в США. Опыт был очень позитивный. Я никогда не был в России, пока не приехал сюда два года назад, когда решил начать свое сотрудничество с российскими учеными. Германия и Россия не слишком далеки друг от друга, так зачем же летать по всему миру в поисках работы где-то еще?

Во-вторых, мне показалась захватывающей концепция Сколтеха как

института, я уже мог видеть, во что это воплощается, когда приехал сюда в 2018 году. Институт создавался в партнерстве с Массачусетским технологическим институтом (Massachusetts Institute of Technology — MIT), стараясь брать от него всё лучшее и использовать при этом человеческие ресурсы в России. Он создавался на новом месте со всей своей экосистемой и за пять прошедших лет достиг уже многого, что меня очень впечатлило. Я мог бы продолжать работать на своей прежней должности в Дармштадтском университете еще лет двадцать без особых изменений, однако здесь, с другой стороны, у меня была возможность поучаствовать в новом, захватывающем и многообещающем деле. Я видел, как люди здесь работают, и решил, что у меня есть прекрасная возможность стать частью этого коллектива.

Моя семья была солидарна со мной, поэтому мы — моя жена, маленький ребенок и наша собака — переехали сюда в январе 2019 года и пре-

бываем здесь с тех пор. Мы уверены, что приняли правильное решение.

Технологии будущего

— Многие из ваших недавних работ касаются терагерцового диапазона. Этот диапазон (субмиллиметровый) очень интересен для астрофизиков. А какой интерес он представляет с точки зрения современных технологий? В каких областях это проявляется?

— Есть две причины, по которым я заинтересовался терагерцовым диапазоном: это связано с фотоникой и оптической связью. Во время моего пребывания в Дармштадте под моим началом был Институт микроволновой инженерии и фотоники, и мы думали, как нам развиваться в будущем, используя новые темы и новых людей. С одной стороны была оптика и фотоника с определенным диапазоном длин волн, с другой — микроволны с определенным диапазоном частот. Между ними — терагерцовые наука и техника. Мы решили восполнить пробел и создали две новые исследовательские группы в этой области между фотоникой и микроволновой инженерией, создали две должности assistant professorships для терагерцовых материалов и компонентов и для терагерцовых систем. Приложения — это вторая причина — для терагерцовой науки и техники весьма разнообразны. Как вы уже сказали, это использовалось в астрономии в течение длительного времени, но эта тема становится всё более и более актуальной в области коммуникаций, когда мы говорим о будущем — о том, что придет на смену мобильным технологиям 5G в 6G и что уже исследуется и здесь, в Сколтехе. Терагерцовая связь будет играть важную роль не только в сетях 6G, но и в других коммуникационных приложениях. Это станет технологической основой в развивающейся науке



о жизни (биофотонике и медицине) и может быть полезно, например, для изучения вирусов и бактерий. Также много полезных приложений в других областях, таких как безопасность. Вспомните о сканерах в аэропортах.

Вот почему мы стали заниматься этой областью. Я бы сказал, что это и сейчас весьма актуальная тема в наших исследованиях, нам еще предстоит убедиться в этом.

— Какой из ваших результатов вы считаете наиболее важным?

— Это очень хороший вопрос, спасибо. (Смеется.) Мне сразу приходят на ум две вещи. Первая, более старая, которая всегда останется в моей памяти как очень позитивный и важный опыт: когда оптическая связь вошла в реальный мир. Я вспоминаю первые десятилетия своей научной карьеры в Deutsche Telekom и в Аризонском университете, когда я был частью этой революции в области телекоммуникации и передачи данных. Из года в год экспоненциально увеличивалась пропускная способность систем и сетей связи, и это было за-

мечательно. Так что, если вы позволите мне использовать конкретные термины, было бы здорово представить новые технологии, такие как волоконно-оптические усилители или компенсаторы дисперсии, и разработать новые архитектуры для новых сетей с использованием таких новых технологий. Это по-прежнему одно из моих любимых занятий, и мы трудимся над этим сейчас здесь, на еще более высоком уровне, чем двадцать лет назад. Данная тема по-прежнему актуальна, потому что это развитие, эта эволюция всё еще продолжается. Сетевой трафик и сами сети по-прежнему демонстрируют нам свой рост в геометрической прогрессии, так было в течение очень длительного времени, и этот процесс будет продолжаться. Это то, с чем мы сталкиваемся сейчас в наши дни, когда все работает дома и проводят обучение в режиме онлайн. В результате сетевой трафик растет, этот рост мы должны как-то поддерживать, над чем мы собственно и трудимся.

Другая тема, которую я хотел бы упомянуть, самая новая, связана с оптической обработкой сигналов. Речь про обработку данных в оптической области. Всего несколько месяцев назад мы впервые продемонстрировали работоспособность оптических логических элементов [4] нового типа, таких как AND, OR, NAND и NOR. Это то, что, по моему мнению, имеет большой потенциал для дальнейшего развития и применения в не слишком отдаленном будущем. Это две мои любимые темы.

— А заменит ли фотоника обычную электронику на потребительском уровне (компьютеры, гаджеты и т.д.)? Когда это может произойти?

— По умолчанию ответы на эти вопросы «да» и «сейчас». (Смеется.) Позвольте мне подробнее остановиться на этом. Прошлой осенью Сколтех как институт представлял себя широкой международной аудитории на Неделе науки в Берлине, и я выступил с докладом об одном из проектов. Он назывался The Photonics Century («Век фотоники») [5], и я имел в виду век, в котором мы живем сейчас.

Ему противопоставлен предыдущий «век электроники», который начался где-то около 1948 года [6], когда публике был представлен первый транзистор, изобретенный в Bell Labs. После этого разработка не останавливалась: устройства, изначально построенные на одном транзисторе, становились всё более и более сложными, и в конечном итоге появилась интегрированная электронная схема с сотнями, тысячами, миллионами транзисторов, которые могли делать всё, что вы только можете себе представить. В настоящее время мы встраиваем электронные схемы практически в любое устройство, которое держим в руках: мобильные телефоны, ноутбуки, iPad'ы — что бы у нас ни было.

Теперь мы видим, как почти то же самое происходит в области фотоники. У нас есть уже отдельные оптические и фотонные компоненты, которые вскоре войдут в состав различных устройств, и со временем — может быть, через пару лет или десятилетий — общими усилиями мы сможем полноценно использовать эти фотонные компоненты в так называемых интегральных фотонных схемах. Уже сегодня, пока мы говорим об этом, эти фотонные интегральные схемы создаются в лабораториях по всему миру. Хотя они всё еще находятся на ранней стадии своего развития, этот процесс не займет много времени, и мы сможем достичь того же самого передового уровня технологий, знакомого нам по электронным интегральным схемам. Я бы сказал, что готовится еще одна технологическая революция. И это происходит прямо сейчас, пока мы здесь разговариваем. Так что ответ на ваш вопрос — да, это произойдет, и это уже происходит. ▶



► — Как вы оцениваете перспективы квантовых вычислений?

— Это горячая тема в наши дни. Наш центр, SCQM, находится в самой гуще этих событий. Мы решаем эту проблему с разных сторон. У нас есть пять профессоров, работающих с конкретными материалами и материальными системами, которые могут стать полезными для квантовых вычислений в будущем, если это произойдет. На этот случай у нас есть профессоры, работающие над эмуляцией квантовых компьютеров — не над сборкой самих машин, а над созданием систем, которые ведут себя как квантовые компьютеры.

У нас есть коллеги, работающие над возможными будущими алгоритмами для таких квантовых компьютеров, если они появятся. Мы используем квантовую технологию и для других целей, кроме вычислений, например для безопасной связи (квантовая криптография). Ключевая фраза здесь: *квантовое распределение ключей*. У нас есть проекты на эту тему; на самом деле профессор Шипулин и я ведем их.

Будут ли реализованы сами квантовые вычисления в обозримом будущем? Я скорее оптимист, но говорю об этом с осторожностью. Я думаю, что еще слишком рано давать окончательный ответ на этот вопрос, но, по крайней мере, всё, что мы делаем сейчас, и все те активные усилия, которые вы можете наблюдать во всех странах мира, где работают над этой технологией, безусловно, помогут нам понять квантовую природу мира лучше и, вероятно, внести свой вклад в другие смежные области, даже если квантовые компьютеры не появятся в ближайшем будущем.

Например, моя группа работает над обработкой оптического сигнала. Оптические компьютеры находятся где-то в промежутке между этими технологиями и могут стать следующим шагом к квантовым вычислениям. Это то, что может быть реализовано довольно быстро с уже существующими технологиями, устройствами и компонентами.

Мы совсем недавно опубликовали статью на эту тему, которая посвящена оптическим вычислениям, квантовому распределению ключей, квантовым материалам и компьютерам, алгоритмам для таких машин, которые составляют впечатляющее портфолио здесь, в нашем центре. И на это же направлены усилия исследователей в области оптических компьютеров в ведущих лабораториях по всему миру.

Впечатления от России

— Теперь я предлагаю оставить науку и поговорить о людях. Чувствуете ли вы разницу между российскими и западными студентами, а также между российскими, немецкими и американскими исследователями? Есть ли существенная разница во взаимодействии между ними здесь и там?

— Это очень интересный вопрос. Я могу ответить на него с точки зрения профессора в Сколтехе, находящегося здесь в течение 15 месяцев. Я бы сказал, что уровень, качество, знания российских студентов, которые приходят в Сколтех в качестве аспирантов и поступают на наши программы, очень хорошие. В среднем, я бы сказал, что этот уровень даже выше, чем у меня в моем последнем университете, и он сопоставим с тем, что я встречал в Колледже оптических наук в США, в Аризоне, в одном из ведущих институтов в стране. Я очень доволен знаниями студентов, а также их отношением к учебе и их достижениями. Как и везде, у всех разные цели: академическая карьера, промышленность, предпринимательская карьера... и у них есть сильное стремление достичь успеха. Это меня очень впечатляет.

— Сотрудничаете ли вы с кем-то за пределами Сколтехе в России? Или в Сколтехе за пределами вашего центра?

— Да, у меня есть сотрудничество с коллегами здесь, в Сколтехе, за пределами нашего центра, например с коллегами из Центра предпринимательства и инноваций [7]. Конечно, мы хотим быть инновационными в нашем центре и жить в духе предпринимательства. Перед нашим интервью мне позвонили коллеги из этого центра. Мы, безусловно, работаем и с другими центрами. Как вы знаете, здесь, в Сколтехе, у нас есть исследовательские проекты, индустриальные проекты, для которых требуются знания из самых разных областей и направлений, поэтому люди из разных центров взаимодействуют, чтобы получить необходимые знания и опыт.

Мы также сотрудничаем с коллегами за пределами Сколтехе. Мы стараемся сотрудничать с производством на всех уровнях — от небольших начинающих и средних компаний до крупных игроков. Это часть нашей миссии, и я очень серьезно отношусь к поддержке национальной промышленности Сколтехом.

Мы также сотрудничаем с другими университетами. У нас с ними хорошие контакты не только здесь,



в Москве, но и по всей стране. Могу, например, упомянуть сотрудничество с Новосибирским государственным университетом, в Москве — сотрудничество с МИФИ. Некоторые из наших профессоров работают в МГУ и МФТИ, так что да, у меня есть контакты за пределами нашего центра.

— Сталкивались ли вы здесь с какими-то конкретными проблемами (например, плохая инфраструктура, бюрократия, языковые проблемы)?

— Начнем с языковой проблемы. Мы готовим это интервью на английском языке, и это моя вина, так как я до сих пор не говорю по-русски. Когда я приехал сюда в прошлом году, я с большим энтузиазмом изучал русский язык: нашел учителя, мы занимались два раза в неделю в течение часа или около того в течение шести или восьми недель, но оказалось, что я неважный ученик в этом смысле. (Смеется.) К сожалению, прогресс был не тем, на который я надеялся, и я решил, что мне нужно что-то другое, например, интенсивный, полностью погружающий курс 24/7 в течение недели или около того, чтобы достичь определенного уровня. Если позволят обстоятельства... Я с нетерпением жду этого лета.

Но хорошо, что Сколтех — англоязычное заведение, поэтому у меня нет проблем. Мне просто досадно, что я не говорю по-русски, но это не скрывается совсем уж негативным образом на моей работе. Каждый здесь действительно старается приспособиться к иностранцам, не владеющим русским языком, и это очень приятно. Что касается инфраструктуры: здесь с этим очень хорошо. Я бывал в разных университетах в разных странах и могу сказать, что инфраструктура здесь очень хорошая, нет причин на это жаловаться.

И последнее, третья часть вашего вопроса: бюрократия. Вы знаете, исследователи и ученые всегда жалуются на это, почти все без исключений. Я могу найти повод, чтобы пожаловаться на бюрократию, но позвольте мне выразиться так: бюрократия — это неотъемлемая часть

жизни и в Германии, где я жил долгое время. Должен сказать, что в Соединенных Штатах было значительно лучше. В моем последнем университете, в Германии, мелкие, крошечные, второстепенные вещи решались относительно быстро, но самое основное и самое важное тянулось нескончаемо. Что я увидел здесь, в России, и, в частности, в Сколтехе, так это то, что крошечные, мелкие проблемы могут длиться вечно, но решения по поводу серьезных и важных вещей принимаются очень быстро, и это хорошо. Я предпочитаю русский путь, когда важные вещи решаются быстрее, по крайней мере, здесь, в Сколтехе.

— А насколько интернационален ваш центр? Каково соотношение российских и зарубежных исследователей, как он будет развиваться в соответствии с вашими планами?

в Сколтехе, и я хотел бы поработать над этим, чтобы довести этот международный аспект до уровня исследователей и, надеюсь, в будущем и до уровня студентов.

— Какие у вас хобби помимо науки?

— Это хороший и забавный вопрос. Как я уже говорил, я здесь уже 15 месяцев. У нас маленький ребенок. Я бы даже сказал, что это всё еще младенец. Ей 22 месяца, то есть ей было семь месяцев, когда мы приехали сюда. Когда у вас ребенок такого возраста, о хобби думать некогда, так как это для вас хобби номер один. Не совсем хобби, но, по крайней мере, то, что отнимает всё время.

У меня всегда были большие собаки, и у меня есть пёс, которого мы привезли из-за границы. Собака действительно большая; порода леонбергер [8] — одна из самых больших собак, которую только можно найти. Он также претендует на какую-то часть нашего времени. Так что остается мало времени для других вещей.

— Как влияет коронавирус на вашу работу в последние недели?

— Как вы знаете, нам, включая меня, пришлось перейти на онлайн-обучение в оставшиеся недели третьего семестра. Как учителя мы приобрели несколько новых навыков в процессе этого перехода, например, научились эффективно проводить телеконференции. Это другой стиль работы, и мы, весь Сколтех, были сильно затронуты этим изменением привычного уклада. Также мы надеемся предложить какие-то решения, чтобы помочь экономике, обществу, стране во время и после этого кризиса. Конечно, все коллеги, включая меня, думают об этом, мы запустили пару соответствующих проектов. Один из них в той области, что мы обсуждали ранее: использование терагерцовой технологии для эффективного выявления разных типов вирусов. Сейчас мы готовим предложение по этому вопросу, которое в ближайшее время будет передано в Российский фонд фундаментальных исследований.

Другой проект связан с новой технологией, так называемыми наноиглами, которые я надеюсь в будущем использовать для эффективной транспортировки вакцин людям. Речь здесь не о вакцинах как таковых, а о технологии их доставки. Так вот этот кризис повлиял на стиль и содержание нашей работы...

Фото Евгения Гурко

Благодарим за помощь в подготовке интервью Аркадия Шипулина, профессора, заместителя директора Центра фотоники и квантовых материалов Сколтехе

1. faculty.skoltech.ru/people/fkupers
2. faculty.skoltech.ru/people/arkadichipouline
3. faculty.skoltech.ru/people/ildargabitov
4. en.wikipedia.org/wiki/Optical_computing#Photonic_logic
5. researchgate.net/publication/337907170_Berlin_Science_Week_The_Photonic_Century
6. commons.wikimedia.org/wiki/File:Replica-of-first-transistor.jpg
7. skoltech.ru/en/innovation/
8. de.wikipedia.org/wiki/Leonberger

Транснептуновое племя, или Казус Койпера

Дмитрий Вибе, докт. физ.-мат. наук,
зав. отделом физики и эволюции звезд
Института астрономии РАН

Плутон. Фотография зонда «Новые
горизонты», 2015 год. NASA/JHUAPL/SwRI

Полдень на Седне.
Фантазия художника

Недавно исполнилось 90 лет открытию Плутона. Это событие когда-то стало важной вехой в исследованиях периферии Солнечной системы. Плутон долгое время считался рядовой планетой, но в действительности оказался представителем другого племени, которое теперь совокупно именуется транснептуновыми объектами (ТНО), или поясом Койпера. Мы расскажем о необычной истории возникновения этого названия.

Охота на Плутон

Именование «пояс Койпера» вызывает большое количество споров — возможно, не столь публичных и массовых, как споры о планетном статусе Плутона, но не менее оживленных. Проблема состоит в том, что присвоение имени американского астронома Джерарда Койпера группировке ТНО, возглавляемой Плутоном, произошло случайно и, как бы это сказать, не вполне обоснованно; в этом отразилась не столько историческая справедливость, сколько специфика написания научных статей.

О том, что Солнечная система не заканчивается Нептуном, говорилось фактически с самого момента его открытия. Причем поначалу имелись в виду «регулярные» массивные тела на примерно круговых орбитах — планеты, поскольку о наличии в транснептуновом мире комет, передвигающихся по сильно вытянутым орбитам, было известно уже давно. Поводом поразмышлять о новых планетах Солнечной системы было как минимум два.

Во-первых, Нептун, открытый в 1846 году в результате попыток решить проблему аномалий в движении Урана, эту проблему не решил: необъяснимые странности в движении Урана остались (как тогда казалось), и их логично было объяснить наличием еще одной, пока неизвестной, планеты X.

Во-вторых, указанием на существование планеты X было распределение кометных орбит. Кометы делятся на два класса: долгопериодические и короткопериодические. Формальной границей между ними считается период в 200 лет, однако многие долгопериодические кометы имеют периоды, измеряемые десятками и сотнями тысяч лет, и в афелии (максимально удаленной точке орбиты) уходят от Солнца на десятки и сотни тысяч астрономических единиц (1 а. е. = 150 млн км, среднее расстояние от Солнца до Земли). А вот короткопериодические кометы даже в афелии остаются в пределах сотни а. е. от Солнца. Как отмечал в начале XX века американский астроном Персиваль Лоуэлл, многие из них своими афелиями «привязаны» к большим планетам, образуя семейства Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна, но при этом есть и кометы с афели-

ями в транснептуновой области, на расстоянии около 50 а. е. от Солнца, там, где известных планет нет.

Перечисленные доводы — аномалии в движении Урана и далекие кометы без привязки к планете — стали для Лоуэлла стимулом к организации поисков планеты X, которые 18 февраля 1930 года увенчались обнаружением Плутона.

Здесь и начинается история «предсказаний» пояса Койпера.

Планета или нет?

Обсерватория Лоуэлла тянула с объявлением об открытии девятой планеты до 13 марта 1930 года, приурочив его к 75-летию со дня рождения Лоуэлла (он не дожил до этого дня больше 13 лет) и к очередной годовщине открытия Урана. Но причиной задержки было вовсе не желание украсить две этих даты. Первооткрыватель Плутона Клайд Томбо обнаружил его изобретения на фотопластинках, которые были получены на протяжении всего нескольких ночей в январе 1930 года, и определить внятные параметры орбиты Плутона по такой короткой дуге было невозможно. Директор обсерватории Весто Слайфер опасался вытащить пустышку и тянул с объявлением, ожидая более точных расчетов.

Строго говоря, даже когда обсерватория уже выпустила патетическое заявление об открытии новой планеты Солнечной системы, о Плутоме известно было только то, что он в данный момент находится дальше Нептуна. Затем было найдено несколько ранних изображений Плутона, полученных в том числе и при жизни Лоуэлла в его обсерватории, и параметры орбиты начали уточняться. Некоторые предварительные расчеты давали для Плутона не планетную, а скорее кометную траекторию с огромным эксцентриситетом (порядка 0,9), и это стало поводом для заявлений, что Плутон представляет собой не планету (и уж точно не планету X), а объект некоего нового типа.

В частности, 13 апреля 1930 года Армин Лейшнер из Калифорнийского университета в Беркли написал, что Плутон может быть первым представителем «многочисленных долгопериодических планетных объектов, которые еще предстоит открыть». Ему вторил

директор Гарвардской обсерватории Харлоу Шепли:

«Предварительная орбита указывает на замечательный новый вид обитателей Солнечной системы, несопоставимый с известными астероидами и кометами и, возможно, более важный для космогонии, чем просто еще одна большая планета за Нептуном» [1]. Чем не



Джерард Койпер (1964). Dutch National Archives



Дмитрий Вибе

предсказания пояса Койпера? Однако следует помнить, что они опирались на ошибочные данные о большом эксцентриситете орбиты Плутона.

К августу 1930 года ситуация с орбитой прояснилась; стало очевидно, что об экстремальных кометных параметрах речи не идет, хотя и на типичную планетную орбиту траектория Плутона не похожа. Обращаясь вокруг Солнца в том же направлении, что и остальные планеты, он движется хотя и не по кометной, но все-таки по вытянутой орбите с эксцентриситетом почти 0,25, притом наклоненной на 17° относительно плоскости орбиты Земли, что существенно больше наклонов орбит других планет.

Ау, группа ультранептуновых тел

Опираясь на эти особенности, в августе 1930 года Фредерик Леонард из Калифорнийского университета в Лос-Анджелесе высказал следующее предположение: «В конечном итоге может оказаться, что Солнечная система состоит из нескольких вложенных друг в друга планетных зон, или семейств. На самом деле уже более ста лет назад астрономы осознали, что в эту систему последовательно входят землеподобные планеты, малые планеты и планеты-гиганты. Не можем ли мы допустить, что Плутон попал в наше поле зрения как первый представитель группы ультранептуновых тел, остальные члены которой еще ожидают открытия?»

Однако шло время, другие «плутоподобные» объекты обнаружить не удавалось, и Плутон постепенно закрепился в космогонии в ранге обычной планеты. Следующий под-

ход к проблеме транснептуновых тел возник уже в контексте теорий формирования Солнечной системы. Здесь первые обоснованные соображения были высказаны ирландским ученым Кеннетом Эджвортом. В 1938 году он сформулировал их в книге о своей теории формирования Солнечной системы, однако издатели эту книгу отвергли, и далее Эджворт публиковал свои идеи в нескольких статьях начиная с 1943 года.

Он пришел к выводу, что планеты Солнечной системы формировались в результате укрупнения твердых частиц, составлявших протосолнечный диск, и сделал вполне логичное предположение, что облако рассеянного вещества, конденсация которого в конечном итоге привела к формированию Солнечной системы, не было ограничено современной орбитой Плутона. Но твердые сгустки, сформировавшиеся в этой разреженной внешней области, за время существования Солнечной системы не успели слиться в большие планеты, и потому «можно предположить, что внешняя область Солнечной системы за орбитами планет населена очень большим количеством относительно малых тел» [2].

Вереница публикаций о кометном поясе

То ли оттого, что их публикация пришла на военные и послевоенные годы, то ли из-за общей невысокой актуальности проблемы работы Эджворта особого внимания не привлекли. И здесь на сцене появляется Джерард Койпер, который в конце 1940-х годов также решил обратиться к проблеме формирования Солнечной системы. Он так же как и Эджворт сделал вывод, что после образования больших планет на периферии системы должны были остаться малые тела, так и не ставшие большими планетами. Но Койпер сделал и еще один шаг, совершенно неизбежный, учитывая уровень знаний тех лет: он предположил, что теперь эти тела за орбитой Нептуна отсутствуют, поскольку их выбросил оттуда Плутон, масса которого считалась в то время сопоставимой с массой Земли.

С этими соображениями Койпера связаны две публикации, которые, вероятно, сыграли определяющую роль в дальнейшей истории именования транснептуновой области. Во-первых, Койпер опубликовал их не в научном журнале, а в трудах конференции [3]. Во-вторых, он почему-то не упомянул в этой работе труды Эджворта. Вероятно, Койпер в принципе не придавал этой идее большого значения, так как в дальнейших трудах он к теме транснептуновой области особо не возвращался. «Кометный пояс» (или «кометная зона») сразу за орбитой Нептуна был кратко упомянут в работе Койпера 1974 года [4], опубликованной уже после его смерти, — но опять как отсутствующие сущности.

Позже подобные идеи высказывались и другими учеными. В 1962 году в обзоре, посвященном формированию Солнечной системы, на возможность существования большого количества твердого вещества за орбитой Нептуна мельком указал Элистер Кэмерон [5]. В 1964 году ▶

Персиваль Лоуэлл (1904)



Кеннет Эджворт. Карикатура Royal Signals Museum Archive



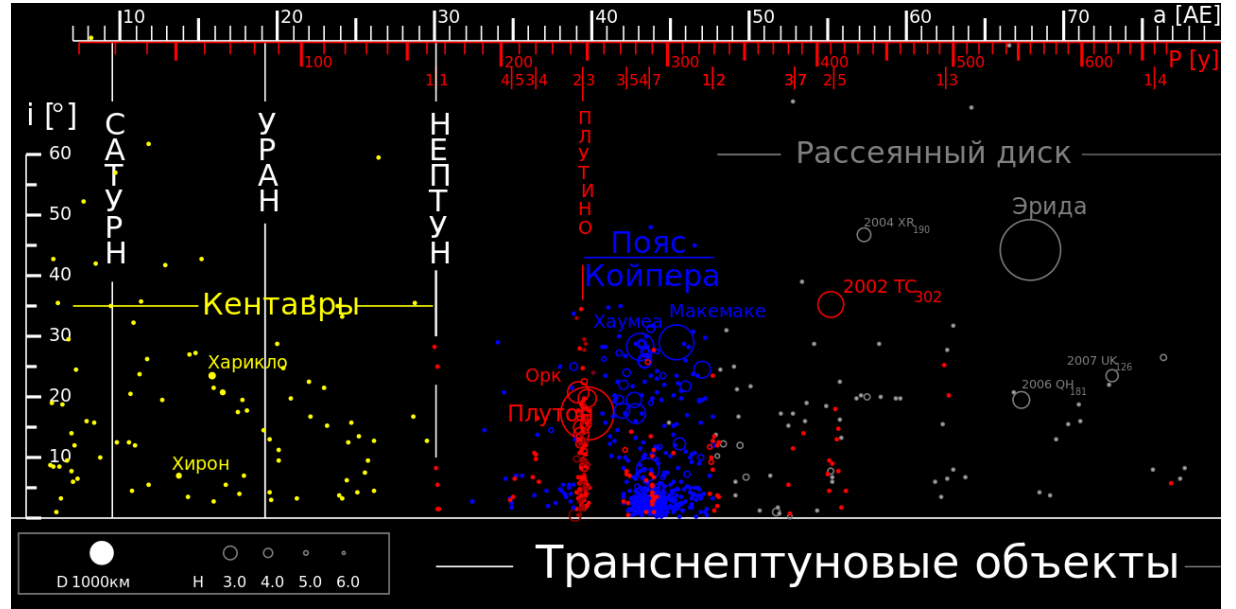
► **Фред Уиппл** выпустил работу, которая так и называлась — «Evidence for a comet belt beyond Neptune» [6]. В ней он высказал мнение, что за орбитой Нептуна на расстоянии 40–50 а. е. от Солнца может существовать устойчивый пояс из кометных ядер массой порядка 10–20 масс Земли. Забавно, что источником этой идеи Уиппл назвал Эдварта, не упомянув ни Эдварта, ни Койпера.

Идея Уиппла привлекла внимание уругвайского астронома **Хулио Фернандеса**: занептуновый кометный пояс заинтересовал его в связи с проблемой происхождения короткопериодических комет, которая в 1960–1970-е годы становилась всё острее. До этого времени казалось разумным предполагать, что любые кометы происходят из одной и той же области пространства — так называемого облака Оорта, гипотетического гигантского резервуара кометных ядер поперечником в десятки, а то и сотни тысяч а. е., существование которого постулировал в 1950 году нидерландский астроном **Ян Оорт**. В рамках этого предположения в качестве долгопериодических наблюдаются кометы, впервые прилетающие из облака Оорта в центральную часть Солнечной системы, а короткопериодическими становятся те из них, которые во время своих визитов опасно сближаются с большими планетами Солнечной систе-

мы и под их воздействием переходят на более компактные траектории.

Фернандес с помощью теоретического моделирования показал, что процесс захвата долгопериодических комет планетами-гигантами крайне неэффективен: на одну захваченную комету приходится настолько большое количество комет, которые выбрасываются в межзвездное пространство, что за время существования Солнечной системы этот процесс должен был бы полностью исчерпать облако Оорта. Вторая проблема связана с тем, что орбиты долго- и короткопериодических комет по-разному расположены в пространстве. Распределение орбит долгопериодических комет примерно сферически-симметрично, тогда как большая часть короткопериодических комет обращается вокруг Солнца в ту же сторону, что и планеты, и по орбитам, незначительно наклоненным к плоскости эклиптики. Обе проблемы решаются, если предположить, что источником короткопериодических комет является не облако Оорта, а другой кометный резервуар — уплощенный пояс кометных ядер за орбитой Нептуна.

В 1980 году Фернандес опубликовал статью о связи этого пояса с короткопериодическими кометами [7], указав в ней, что предположение о существовании этого пояса было высказано в работе Койпера 1951 года. Позже



Распределение объектов на периферии Солнечной системы. Белая шкала — большая полуось орбиты в а. е. Красная шкала — орбитальный период в земных годах. Изображение: Кирилл Борисенко

он сам винил себя за то, что проглядел работы Эдварта и сослался не на них, а на Койпера, который на самом деле утверждал, что кометного пояса не существует. Узнать о статьях Эдварта из работы Койпера, как мы помним, Фернандес не мог.

Финальным аккордом стала статья Дункана, Куинна и Тримейна 1988 года, также посвященная происхождению короткопериодических комет. В ней они написали следующее: «Ряд авторов (например, Койпер 1951, Фернандес 1980) указали, что, если твердое вещество в области внешних планет распределено в форме диска и если проэкстраполировать вонне распределение его поверхностной плотности, мы можем ожидать, что масса вещества между 35 и 50 а. е. составляет как минимум несколько масс Земли и, вероятно, еще больше за 50 а. е. Это вещество представляет собой многообещающий источник короткопериодических комет» [8]. Но Койпер на это не указывал, он писал прямо противоположное! Возможно, Дункан с соавторами, доверившись Фернандесу, просто не стали искать в библиотеке труды конференции 1951 года (да такие издания и не во всякой библиотеке могут быть). В своей статье они, по-видимому, первыми использовали короткое словосочетание «пояс Койпера», которое после этого «пошло в народ».

Реальный пояс Койпера: так кто же прав?

Наиболее пострадавшей стороной в этой истории выглядит Эдварт, и потому время от времени предпринимаются попытки переименовать пояс Койпера в пояс Эдварта — Койпе-

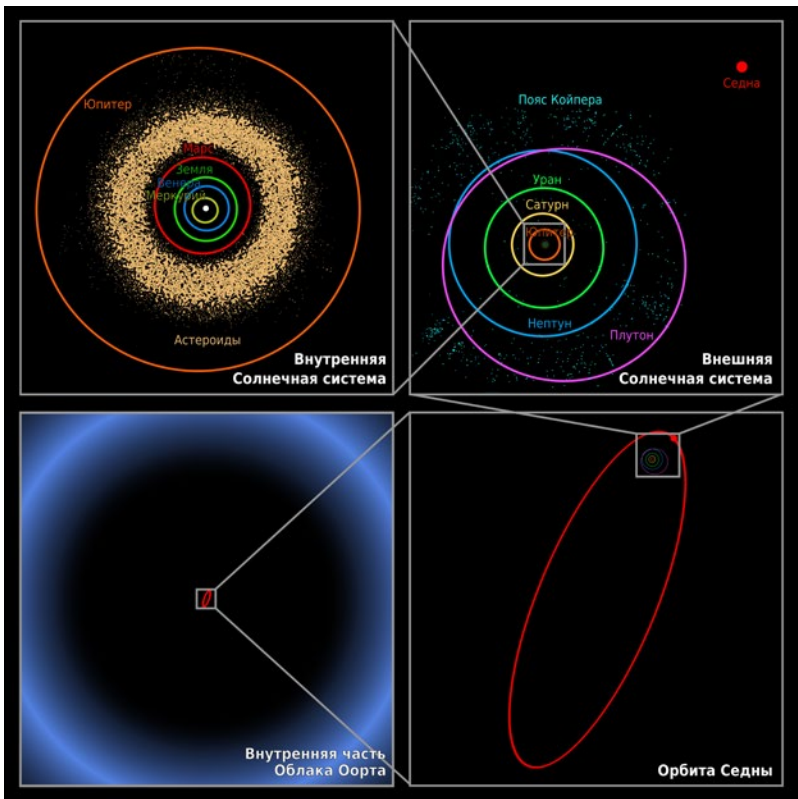
ра или даже просто в пояс Эдварта, но попытки эти безуспешны. Отчасти это, наверное, связано с тем, что, как показывают современные исследования ТНО, реальный пояс Койпера не соответствует ни одному из описанных выше предсказаний.

Он имеет сложную структуру, в которую входят объекты на почти круговых орбитах с небольшими наклонениями (классический пояс Койпера); объекты на сильно вытянутых орбитах (рассеянный диск); объекты, находящиеся в различных резонансах с Нептуном (именно в эту группу входит Плутон); объекты, которые вообще непонятно что делают в Солнечной системе (седноиды)¹...

Возможно, что классический пояс Койпера является остатком сформировавшейся Солнечной системы (прав Эдварта?), но есть и модели, в которых исходное вещество протосолнечной системы разбрасывается планетами-гигантами, а область современного классического пояса заселяется объектами позже (прав Койпера?). Наличие рассеянного диска показывает, что в транснептуновой области действительно есть объекты на орбитах с большими эксцентриситетами (правы Лейшнер и Леонард?). Причем источником короткопериодических комет может быть именно рассеянный диск, а не классический пояс Койпера (неправы все?).

¹ Седноид (sednoid) — транснептуновый объект с перигелийным расстоянием более 50 а. е. и большой полуосью более 150 а. е. Известно три подобных объекта. Один из них назван «Седна» в честь эскимосской богини тюленей, моржей и других морских животных: она повелевает царством мертвых. Также в честь нее названа равнина на Венере. — Ред.

Седна — один из самых далеких объектов Солнечной системы. Афелий удален от Солнца более чем на 940 а. е. Полный оборот по орбите занимает около 11 400 лет. В настоящее время она близка к перигелию (76 а. е.) и пройдет его в 2076 году. Масштаб рисунков меняется по часовой стрелке



«Спектр-РГ» совершил оборот вокруг точки Лагранжа

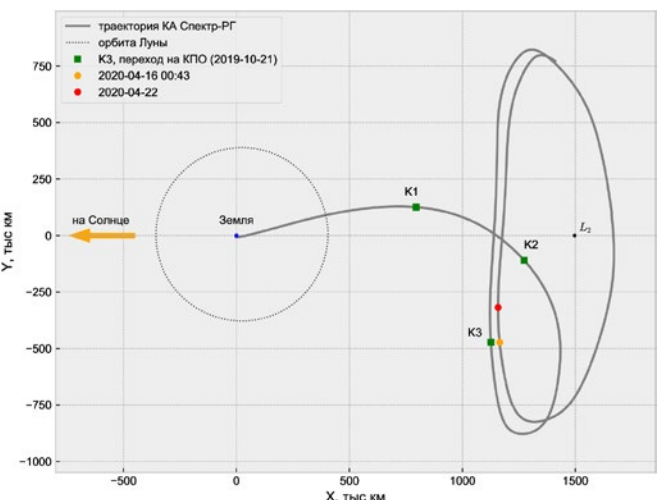
16 апреля 2020 года астрофизическая обсерватория «Спектр-РГ» стала первым отечественным космическим аппаратом, который облетел точку Лагранжа L_2 . Траектория «Спектра-РГ» похожа на спираль: он вращается вокруг точки Лагранжа L_2 , которая находится примерно в 1,5 млн км от Солнца на линии «Солнце — Земля». В этой точке силы притяжения Земли и Солнца уравновешиваются центробежной силой, так что помещенное в эту точку тело в ней и остается, вращаясь вокруг Солнца. В реальности космические аппараты движутся вокруг L_2 по различным траекториям. Вращаясь вокруг оси, которая примерно соответствует направлению на Солнце, аппарат «Спектр-РГ» сможет провести полный обзор небесной сферы за полгода, при этом в поле зрения его телескопов не попадает Солнце. Но такая рабочая орбита неустойчива, поэтому приходится периодически (примерно один раз в два месяца) проводить маневры коррекции, чтобы аппарат оставался на ней.

Эта орбита была рассчитана в Институте космических исследований РАН и Институте прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН несколько десятилетий назад для космического эксперимента «Реликт-2». Из-за социально-экономических проблем 1990-х годов этот проект не был реализован.

«Спектр-РГ» вышел на рабочую орбиту 22 октября 2019 года. За полгода его научные инструменты — рентгеновские телескопы eROSITA и ART-XC — успели провести обзор более половины небесной сферы. Работа продолжается!

- Научный руководитель миссии — академик **Рашид Алиевич Сюняев**;
- научный руководитель по телескопу ART-XC (Россия) — докт. физ.-мат. наук **Михаил Николаевич Павлинский**;
- научный руководитель по телескопу eROSITA (Германия) — доктор **Петер Предель**.

По материалам пресс-центра ИКИ РАН



Проекция траектории КА «Спектр-РГ» на плоскость эклиптики. Пунктиром обозначена орбита Луны. Зеленые квадраты — моменты проведения трех коррекций траектории на перелете: K1, K2, K3. Оранжевым отмечен момент «закрывания» рабочей орбиты после полного оборота (орбита незамкнута). Красный кружок — положение КА через полгода после выхода на рабочую орбиту (квазипериодическая орбита, или КПО). Изображение: ИПМ им. М.В. Келдыша РАН

Жизнь бунтаря (памяти Фримена Дайсона)

Павел Амнуэль

28 февраля в госпитале вблизи Принстона скончался Фримен Дайсон. Ему было 96 лет. Дайсон — автор интереснейших научных работ в области квантовой физики, физики твердого тела, биофизики, космонавтики и даже климатологии. Он полагал, что законы природы «построены таким образом, чтобы сделать Вселенную настолько интересной, насколько это возможно».

Квантовая электродинамика

Родился Фримен Дайсон в британском городе Кроуторн, графство Беркшир, 15 декабря 1923 года. Отец его, Джордж, был музыкантом. Мать, Милред Люси, была юристом и работала в социальной сфере. Классическая семья гуманитариев. Фримен, однако, вечно что-то вычислял на клочках бумаги — таким его запомнила старшая сестра Алиса. В 15 лет Фримен победил на одной из детских математических олимпиад, в 17 начал изучать математику в знаменитом Тринити-колледже в Кембридже, в 1947 году опубликовал две свои первые научные статьи — по теории чисел. Еще два года спустя получил степень бакалавра по математике. Бакалавром он и оставался до конца дней — сложилось так, что у Дайсона не было не только докторской степени, но даже степени магистра! При этом он имел множество научных званий — профессора, академика множества академий, в том числе Национальной академии Соединенных Штатов, и уже на закате жизни был избран почетным членом Российской академии наук.

«Он считал, что в науке важно быть не ортодоксом, а заниматься новым, подрывать устои, бунтовать! Он делал это всю жизнь», — сказал о Дайсоне друг его юности невролог Оливер Сакс.

В 1947 году Дайсон переехал в США, поступил в Корнеллский университет и проучился там три года. В Корнелле он познакомился с уже известным в те годы Ричардом Фейнманом.

И ему стало не до учебы.

В 1949 году Фейнман придумал способ, как избежать бесконечностей в расчетах в квантовой электродинамике («диаграммы Фейнмана»). Тогда же Джулиан Швингер и Синьитиро Томонага придумали другой, более простой способ «уничтожения» бесконечностей — так, во всяком случае, казалось сначала. В очень сложных диаграммах Фейнмана мало кто разбирался, и одним из немногих был Дайсон. Более того, в работе, опубликованной в 1949 году, он показал, что оба метода (Фейнмана и Швингера — Томонаги) приводят к одному и тому же результату. Фейнман диаграммы придумал, а Дайсон первым применил их и вывел квантовую электродинамику из тупика, в котором она оказалась. В 1965 году Ричард Фейнман, Джулиан Швингер и Синьитиро Томонага получили Нобелевскую премию «за фундаментальные работы по квантовой электродинамике». Дайсон премию не получил. Ни тогда, ни после.

Сам Дайсон в 2009 году высказался по этому поводу так: «Думаю, есть правило, почти не имеющее исключений: если вы хотите получить Нобелевскую премию, то должны долго и глубоко изучать важную проблему, заниматься ею в течение десятка лет. Это было не в моем стиле».

Космический корабль «Орион»

В 1952 году Роберт Оппенгеймер, который в ту пору был директором Института перспективных исследований в Принстоне, предложил Дайсону пожизненную должность. Дайсон принял приглашение и остался в Принстоне до конца жизни.

В конце пятидесятых, когда на орбиту вышли первые советские и американские спутники, но никто не надеялся на скорый полет человека и уж тем более — к звездам, Дайсон принял участие в амбициозном проекте создания космического корабля «Орион»: ракеты с ядерным двигателем. Суть идеи: в камере сгорания последовательно происходит множество ядерных взрывов. Плазма с огромной скоростью вылетает из сопла и создает ускорение, разгоняющее корабль. Такую ракету можно было бы разогнать до скоростей в тысячи километров в секунду.

Понятно, почему Дайсон увлекся этой идеей. Прежде всего — это была чрезвычайно интересная физика. Но главное в том, что уже в те годы Дайсон был убежденным сторонником полного ядерного разоружения. Более того, он полагал, что, если государствам не удастся прийти к всеобщему соглашению, Соединенные Штаты должны отказаться от своего ядерного арсенала в одностороннем порядке. Этой позиции, которая многим представлялась еретической, Дайсон придерживался до конца жизни.

В том, что Дайсон участвовал в проекте «Орион», видны следы его идеи полного ядерного разоружения. Уже накопленный огромный ядерный арсенал нужно отправить в космос и заставить корабль с ядерным двигателем полететь к далеким планетам, а может быть, к звездам!

Создать корабль не удалось, проект закрыли. Но вовсе не потому, что ученые столкнулись с непреодолимыми трудностями. В 1961 году был подписан договор о запрещении всех ядерных испытаний, кроме подземных. Под запрет, естественно, попали и атомные взрывы в космосе. Наверняка Дайсон испытал противоречивые чувства. С одной стороны, он был сторонником ядерного разоружения, с другой — из-за нового договора работу над «Орионом» пришлось прервать (как оказалось — навсегда).

Зеленые технологии

В 1960–1970-х годах Дайсон опубликовал немало интересных и важных работ в области физики твердого тела и конденсированных сред, а также несколько статей по теории чисел, топологии и другим разделам математики.

Но сугубо теоретические исследования не особенно интересовали Дайсона. Бунтарь искал себя в самых важных для человечества областях науки, имеющих практическое применение.

Исследование климата — одна из таких проблем, и Дайсон участвовал в программах Института энергетического анализа по проблемам климата, а также в работе оборонной консультативной группы JASON. Дайсон стал активным пропагандистом очередной еретической идеи — о необходимости перехода к «зеленым технологиям».

«Наша серая технология машин и компьютеров не исчезнет, — писал Дайсон в книге „Прогресс в религии“, вышедшей в печать в 2000 году, — но зеленые технологии будут развиваться еще быстрее. Зеленые технологии могут быть более чистыми, более гибкими и менее расточительными, чем наши существующие химические отрасли. Огромное разнообразие предметов может быть выращено, вместо того чтобы быть сделанным. Зеленые технологии могут обеспечить человеческие потребности с гораздо меньшим ущербом для окружающей среды. Зеленые технологии могут стать отличным уравнителем, приносящим богатство в тропические районы мира, где больше всего солнечного света, где живет большая часть населения и где больше всего бедных».

Дайсон, конечно, понимал, что для всего этого нужны далеко не только усилия ученых и инженеров, «но и политические и экономические условия, которые дадут людям во всем мире возможность использовать эти новые технологии. Чтобы это произошло, нам нужен мощный толчок этики. Нам нужен консенсус общественного мнения по всему миру о том, что существующее грубое неравенство в распределении богатства недопустимо».

Дайсон мечтал, чтобы «зеленые технологии» не только вытеснили современные «серые», но стали так же общедоступны, как сегодня смартфоны, домашние компьютеры и компьютерные игры. Чтобы каждый потребитель мог купить аппарат для геной инженерии и в своем саду конструировать и выращивать придуманные им самим сорта растений, а дома конструировать домашних животных. А дети могли бы играть не в компьютерные игры, а в игры биотехнологические.

Это и сейчас выглядит чистой фантастикой, вызывая страх: если дать человеку возможность играть с генами, как с игральными картами или кубиками, мало ли какого монстра или ядовитое растение он создаст? Идея «домашнего генетического конструктора» давно стала темой апокалиптических фантастических романов.

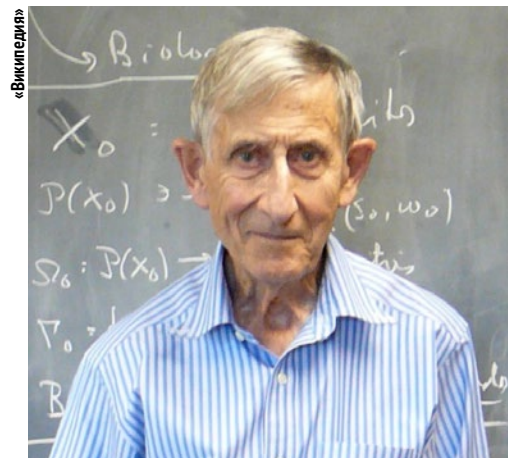
И не сфера, и не Дайсона

Многие наверняка слышали о «сфере Дайсона» — некоем колоссальном сооружении могущественной инопланетной цивилизации. Однако здесь имеет место недоразумение. Во-первых, эта идея принадлежала не ему, а во-вторых, речь идет вовсе не о сфере!

В 1960 году, занимаясь в проекте «Орион» кораблем, который по идее мог полететь к звездам, Дайсон размышлял о том, как обнаружить в космосе признаки деятельности высокоразвитых цивилизаций. Тогда же Джузеппе Коккони и Филип Моррисон предложили искать сигналы иных цивилизаций в радиодиапазоне, на волне 21 см. Возник проект OZMA — по имени принцессы из сказок Фрэнка Баума о стране Оз.

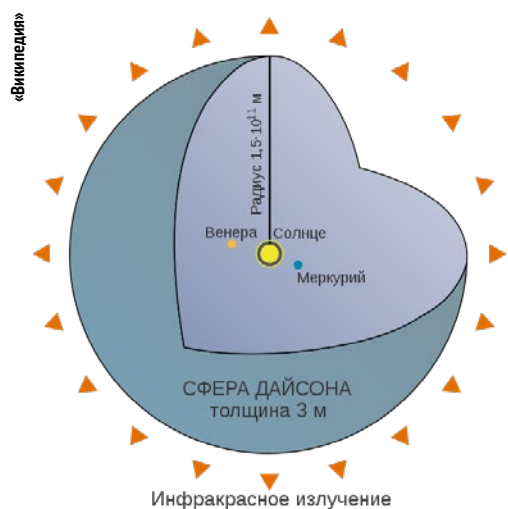
Дайсон вспомнил прочитанный в детстве роман английского писателя-философа Олафа Стэплдона «Создатель звезд», произведение столь же бунтарское, как и деятельность самого Дайсона. Среди идей Стэплдона была такая: «...каждая солнечная система окружена сеткой световых ловушек, фокусирующих энергию звезды для разумного использования». Эту идею и использовал Дайсон в своих расчетах.

В его статье «Поиск искусственных звездобразных источников в инфракрасном диапазоне» речь идет не о сплошной сфере, а о множестве «элементов», которые собирают свет звезды, обращаясь вокруг нее по различным орбитам (как у Стэплдона). Элементы эти располагаются на расстоянии от звезды, примерно равном размеру земной орбиты. А для строительства «элементов» высокоразвитая цивилизация использует материал планеты, подобной Юпитеру.



Фримен Дайсон в Институте перспективных исследований в Принстоне, 2007 год

Накопленная энергия после использования должна быть излучена назад, в космос. По расчетам Дайсона — в дальнем инфракрасном диапазоне около 10 микрон, поскольку температура излучающих элементов примерно 200–300 кельвинов. Искать внеземные цивилизации нужно по избытку инфракрасного излучения в спектрах обычных звезд — именно потому, что «элементы» не составляют сплошную сферу. Звезду тоже можно видеть. Проще искать избыток инфракрасного излучения у обычной звезды, нежели космический инфракрасный источник без какого бы то ни было оптического объекта.



Сфера Дайсона

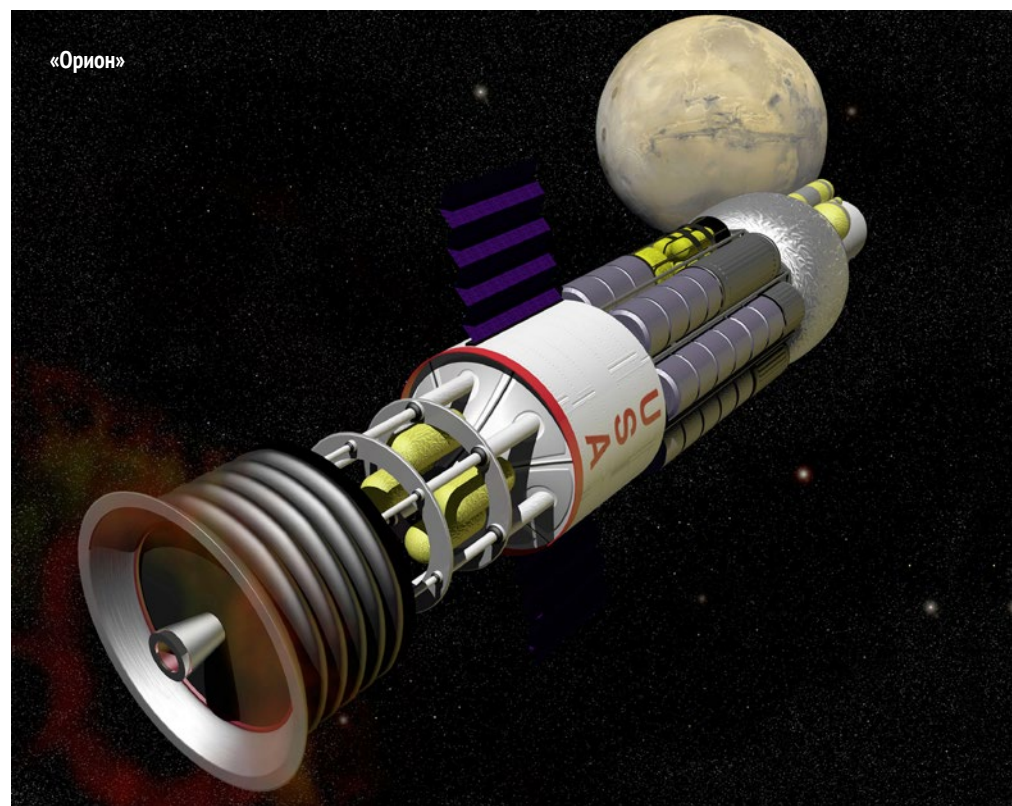
И вот что интересно. Одним из первых, кто откликнулся на статью Дайсона в журнале *Science*, был известный американский фантаст Пол Андерсон, и отзыв его был резко отрицательным! Андерсон назвал идею Дайсона восхитительной, но абсолютно невыполнимой — не столько потому, что физически невозможно создать сплошную сферу около звезды, сколько по экономическим и эволюционным соображениям.

Дайсон ответил Андерсону, объяснив, что создать твердую оболочку или кольцо, окружающее звезду, механически невозможно: «„Биосфера“, которую я предусмотрел, состоит из рыхлого скопления объектов, обращающихся вокруг звезды по независимым орбитам. Размер и форма отдельных объектов будут выбраны в соответствии с потребностями жителей. Мне были неинтересны конструктивные детали биосферы, поскольку ожидаемое инфракрасное излучение от таких деталей не зависит».

«Да и вообще, — подытожил Дайсон, — обнаружение интенсивного точечного источника инфракрасного излучения само по себе не означает, что обнаружен внеземной разум. Напротив, одна из самых серьезных причин для поиска таких источников заключается в том, что может быть обнаружено много новых типов природных астрономических объектов».

Позицию свою Дайсон выразил предельно ясно и затем многие годы был недоволен тем, что имя его носит объект, о котором он никогда не писал, да и сама идея принадлежала не ему, а Стэплдону. Выступая в мае 2013 года на симпозиуме в Сан-Диего, Дайсон в последний раз говорил, что очень не хотел бы, чтобы концепция «сферы» была названа в его честь... Но кто же его слушал?

P.S. Если человечеству все-таки удастся когда-нибудь отправить к звездам пилотируемый корабль, надеюсь, этот первый звездолет назовут «Дайсон». И это будет память более значимая, чем не полученная Фрименом Дайсоном Нобелевская премия... ♦



«Орион»

— Борис Серафимович, расскажите, пожалуйста, в какой области вы специализируетесь?

— Ключевые слова такие: симметрия, кривизна, инвариантные конструкции в геометрии, геометрия Картана, параболические и связанные с математической физикой конструкции, геометрия дифференциальных уравнений.

— Есть задача, которая вас волнует сейчас?

— Да. Это интегрируемость через геометрию. Я сотрудничаю с командой в Англии: Евгением Фералонтовым, Давидом Кальдербанком, Владимиром Новиковым, Матчем Дунайским. Есть коллеги в России: Максим Павлов, Леонид Богданов. Много лет назад Владимир Захаров опубликовал книгу «Что такое интегрируемость?»¹. По большому счету ответа нет до сих пор, хотя есть масса примеров и есть промежуточные результаты. Идея заключается в том, чтобы сформулировать ответ, довести его до уровня алгоритма. Для обыкновенных уравнений это очень понятная вещь, а для уравнений в частных производных — нет. Но мы над этим работаем.

Бывают задачи, которые мне нравятся, но не вызывают активного отклика у других людей. Например, деформация псевдогрупповых структур. В 1960-е годы она была очень популярна, но сейчас мало экспертов в этой области. Мы с Денисом Тэ и другими коллегами применяем это для изучения феномена разрушения нелинейной симметрии различных геометрий.

¹ Zakharov V. E. (ed.) What is integrability? Springer-Verlag, 1992.

Математика за Северным полярным кругом

Мы продолжаем публиковать интервью с участниками конференции «Интегрируемые системы и автоморфные формы», прошедшей в новом Математическом центре «Сириус» в Сочи в последнюю неделю зимы (см. репортаж «Охотники на спецфункции, или „Сириус“ накануне вируса» [1]). Борис Кругликов, профессор Университета Тромсё — Арктического университета Норвегии, который расположен на 350 км севернее Полярного круга, рассказывает о своих исследованиях и специфике изучения царицы всех наук на родине Абея и Софуса Ли. Беседовал Алексей Огнёв.

— Какими еще темами сейчас занимаются математики в вашем университете?

— Наши аспиранты работают в области супергеометрии. На языке физики это означает, что в дополнение к бозонным частицам разрешаются фермионные. Классическая механика основывается на бозонных частицах. Включение фермионных приводит к новым уравнениям. С точки зрения математики это означает существование дополнительных нильпотентов. Математика здесь очень интересная, но вот существует ли суперсимметрия в мире элементарных частиц — вопрос открытый. Кстати, этим летом мы проводим в Тромсё конференцию по суперсимметрии и супергравитации.

— Как вообще обстоят дела с математикой в Норвегии?

— К сожалению, в Норвегии математика не пользуется популярностью. Конкурса в бакалавриат и магистратуру практически нет. Молодые люди скорее идут в менеджмент, медицину, биологию. Они хотят видеть резуль-

тат своей работы сразу. В школе математика на довольно плохом уровне. Этот кризис тянется с 1970-х годов. Например, в Финляндии ситуация гораздо лучше: страна была в дружеских отношениях с Советским Союзом и переняла много хорошего. Сейчас они бьют рекорды по уровню среднего образования в Европе.

У нас в университете департамент математики и статистики небольшой: там всего 15 постоянных сотрудников плюс исследователи, постдоки и аспиранты (временные сотрудники). Один из моих бывших аспирантов остался в университете и сейчас стал моим начальником — он глава нашего департамента. Двое других уехали постдоками в Чехию. Конечно, в Чехии зарплата существенно ниже, чем в Норвегии, но других вариантов не нашлось, хотя они вполне сложившиеся математики. Сейчас у нас три аспиранта: двое из Каталонии и один из Танзании. Мы не сумели найти ни одного норвежца в нашу группу (хотя все мои предыдущие аспиранты — норвежцы).

Как известно, норвежцы учредили Абе-левскую премию, одну из самых престижных математических наград в мире, но получить деньги по государственному гранту довольно сложно: проходит около 6% заявок в фундаментальных науках. Впрочем, недавно известный миллиардер Тронд Мон, владелец фирмы по производству насосов для нефтяных танкеров, создал солидный частный грант «Чистая математика в Норвегии». Рагн Пине, известный специалист по алгебраической геометрии из Осло, подошла к нему на банкете и убедила, что вкладываться в математику — это хорошо. Я работаю в программном комитете этого гранта, который значительно активизировал математическую жизнь в Норвегии.

— Что вы думаете о развитии математических школ в нашей стране?

— В последнее время мне нравится приезжать в Россию. Мне кажется, что



Борис Кругликов

здесь большие научные перспективы. Сейчас много соперничества между Вышкой, МГУ, Стекловкой и Сколтехом за влияние, господдержку и молодых ученых. Это очень хорошо. К примеру, на севере Калифорнии, около Сан-Франциско, сгруппированы университеты Беркли, Стэнфорд, Дэвис и Санта-Круз, много соперничества и сотрудничества. В России тоже, конечно, должно быть больше разнообразия.

P.S. Дополнение в ходе верстки номера.

— Скажите, пожалуйста, какова ситуация с карантином в Норвегии на данный момент?

— Тут довольно быстро всё взяли под контроль (в начале марта в процентном отношении на душу населения по заражению Норвегия шла сразу за Италией — этому способствовал большой поток туристов). Но за месяц самоизоляции ситуация нормализовалась, и теперь постепенно будут открывать детские сады, школы и пр. Мы будем пионерами, на наших ошибках будут учиться другие.

В улучшении ситуации сыграли роль два фактора: (1) нордическая дисциплинированность населения, (2) большой финансовый запас, помогающий решить проблемы населения. Оба фактора, увы, неприменимы к России, где ситуация скорее ближе к Италии. Однако в России хорошая медицина, несмотря ни на что. «Командантский час» и другие меры необходимы для «позитивного шока» населения (тут тоже такой был, но в меньшей мере) — иначе сознательность не разбудить даже Герценом.

1. trv-science.ru/2020/04/07/sirius/

ПАМЯТЬ

Олег Коростелёв: хранитель памяти о русском зарубежье

20 марта 2020 года ушел из жизни Олег Анатольевич Коростелёв — российский литературовед, архивист, библиограф, один из крупнейших в России специалистов по русскому зарубежью. Я помню, каким поистине бесценным и увлекательным спутником он был, когда однажды мы пересеклись на одной из конференций в Париже. Мне тогда казалось, что рядом со мной идет не просто остроумный и блестящий собеседник, но близкий приятель большей части знаменитых персон русской эмиграции. Георгий Адамович, Владислав Ходасевич, Дмитрий Мережковский, Зинаида Гиппиус, Иван Бунин — вот лишь малый список имен из его личного блокнота. Мы ходили по мокрому кладбищу Сен-Женевьев-де-Буа — и живые истории о тех, кто покоится под его грустными плитами, возвращали к жизни биографии блистательного русского Монпарнаса...

Олег Анатольевич Коростелёв родился в городе Прокопьевске (на Кузбассе), в 1959 году. В Новосибирске он получил образование химика-биолога. В то же время сильнейшее влияние на Олега оказала домашняя библиотека его отца, горного инженера. «Я к гуманитариям в самом начале отношений с большим пиететом, поскольку уже в стенах отцовской библиотеки, довольно большой по провинциальным понятиям, у него было несколько тысяч томов, я вырос в них, мне казалось абсолютно естественным и само собой разумеющимся, что я все читал. И когда учился на своем биолого-химическом отделении, я помогал филологам готовиться к госэкзаменам. Меня удивляло, как они плохо понимают Андрея Жюда или читали мало Кафку. Мне это казалось настолько естественным, что я не претендовал идти учиться куда-то там. И только позже, осознав, что это не само собой разумеется, вообще-то нормальный выпускник провинциального филологического вуза знает, в сущности, мягко говоря, гораздо меньше гимназиста дореволюционных лет», — рассказал он в интервью Ивану Толстому на радио «Свобода» в 2013 году [1].

По его собственному признанию, химиком он проработал ровно неделю, твердо решив уйти в журналистику — печатался в заводских малотиражных и в молодежных областных газетах, публиковался в журнале «Сибирские огни». Профессиональный выбор был сделан, филология становится делом всей его жизни. В 1988 году он получает стипендию для обучения на Высших литературных курсах при Литературном институте им. А.М. Горького и перебирается в Москву. В 1993 году защитил в аспирантуре Литинститута

кандидатскую диссертацию «Поэзия Георгия Адамовича». В бурные девяностые годы пробовал себя на педагогическом поприще, преподавал на кафедре истории русской литературы XX века Литинститута (1992–1999); с 2016 года — доцент кафедры мировой литературы и культуры МГИМО, где читал общие курсы по истории русской литературы XIX–XX веков, новейшей русской литературы и русскому зарубежью. (Кроме того, в 1997–2006 годах параллельно с основной деятельностью работал выпускающим редактором глянцевого журнала. — Ред.)

Эта краткая и внешняя биографическая канва мало отражает самозабвенный интерес Олега Коростелёва к литературе русского зарубежья, его уникальный талант собирателя и возвращения зерен культуры. К началу XXI века его личный библиографический архив — один из наиболее полных в стране; одновременно он трудится над каталогизацией и систематизацией материалов русской эмиграции, которые он привозил из научных командировок в архивы США и Европы. Думается, что его новая должность ведущего научного сотрудника Дома русского зарубежья им. А.И. Солженицына и заведующего научно-исследовательским отделом истории литературы и печатного дела, которую он получает в 2004 году — абсолютно закономерна.

Вклад Олега Коростелёва в историю русского литературного зарубежья бесценен. Если вам необходимо было уточнить, где была опубликована такая-то статья Оцуца, или Дмитрия Философова, забытый фельетон Тэффи, — смело можно было обращаться к нему: с большой долей вероятно-

сти, именно он знал единственно правильный ответ и щедро делился своими энциклопедическими познаниями. Мне кажется, он отсканировал и систематизировал километры русской зарубежной периодики. Обездив весь мир, он выступал с докладами на научных конференциях и читал лекции в университетах Рима, Милана, Венеции, Салерно, Неаполя, Парижа, Женевы, Кракова, Бостона, Бохума, Лиона, Пизы, Мачераты, Таллина и др. Последняя конференция, которую Олег Коростелёв поддержал своим участием в феврале, была ежегодная таллинская научная конференция молодых филологов.

О нем говорили: «Коростелёв работает как научный институт» — это шутовское утверждение более чем справедливо, когда мы окидываем взглядом его неутомимую деятельность: он составил и редактор десятков томов историко-архивных альманахов, сборников и научных изданий, автор более 300 статей и архивных публикаций в научной периодике, посвященных русской литературе и истории XX века. Уже один размах его редакторской работы кажется невероятным подвижничеством: историко-архивный альманах «Диаспора: Новые материалы», журнал «Литературный факт»; членство в редколлегиях «Литературоведческого журнала», «Балтийского архива», «Autobiografija: Journal on Life Writing and the Representation of the Self in Russian Culture, Studia litterarum»; ежегодники «И.А. Бунин: Новые материалы», «Классика и современность в литературной критике русского зарубежья 1920–1930-х годов», издательских серий «Русское зарубежье», «Ex cathedra», библиотека «Литературного наследия» (М.: ИМЛИ РАН).

Последние годы под руководством Олега Коростелёва проходили ежегодные конференции «Круг Мережковских», была начата «Летопись жизни и творчества Д.С. Мережковского». Талантливый организатор научного процесса, он затеял и воплотил, казалось бы, малоосуществимые проекты — издание научного собрания сочинений Г.В. Адамовича (СПб.: «Алетейя»; Издательство Дмитрия Сечина), собрание сочинений Д.С. Мережковского (М., «Республика»; Издательство Дмитрия Сечина). Олег Коростелёв принимал участие в подготовке научных изданий сочинений писателей русского зарубежья: И.А. Бунина, Д.П. Святополка-Мирского, Д.И. Кленовского, В.С. Варшавского, В.С. Яновского, Р.Б. Гуля, А.П. Ладинского. Одно из основных направлений его ра-



Олег Коростелёв (ИМЛИ РАН)

боты — составление тематических и персональных библиографий, особое внимание он уделял публикации росписей содержания и архивных материалов эмигрантской периодики: «Современные записки» (Париж, 1920–1940), «Звено» (Париж, 1923–1928), «За свободу!» (Варшава, 1921–1932), «Меч» (Варшава, 1934–1939), «Опыты» (Нью-Йорк, 1953–1958) и др. Им впервые была составлена уникальнейшая библиография «Псевдонимистика» для издания «Псевдонимы русского зарубежья» (М., 2016).

В 2003 году Олег Коростелёв был приглашен в ИМЛИ РАН на должность старшего научного сотрудника отдела русской литературы конца XIX — начала XX вв., он подготовил к публикации книгу статей Дмитрия Философова, впервые в России переиздав наследие талантливой критики эпохи Серебряного века, близкого друга Сергея Дягилева и многолетнего спутника З.Н. Гиппиус и Д.С. Мережковского. В 2012 году он становится старшим научным сотрудником отдела «Литературное наследие», а с 2015 года в должности заместителя директора ИМЛИ РАН по научной работе возглавил старейший отдел ИМЛИ «Литературное наследие»; под его руководством за несколько лет вышли фундаментальные и неподъемные тома литературного наследия З.Н. Гиппиус (т. 106, кн.1), Андрея Белого (тома 105; 111) И.А. Бунина (т. 110, кн. 1).

Все его новые фундаментальные проекты начинались с мягкого и ненавязчивого «А что, если?» — так воплотились великолепные электронные проекты «Академический Бунин» [2] и «Эмигрантика» [3] с ценнейшим «Сводным каталогом периодики русского зарубежья». С легкостью и присущим ему изяществом он руководил бесконечной чередой проектов по грантам Российского гуманитарного научного фонда (РГНФ), Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ), фонда «Русский мир», Немецкого научно-исследовательского сообщества (Deutschen Forschungsgemeinschaft). Свойства личности Олега Анатольевича Коростелёва — интеллигентность, отзывчивость, готовность помочь и поддержать коллег и друзей, мягкий юмор, дружеское участие, огромная работоспособность — навсегда сохраняются в памяти его родных и близких, коллег и друзей.

Елена Глухова, канд. филол. наук

1. svoboda.org/a/25012270.html
2. ivbunin.ru
3. emigrantika.ru

Фальшивые швы

Евгений Александров, академик РАН, руководитель лаборатории атомной радиоспектроскопии ФТИ им. А. Ф. Иоффе

В один из моих визитов в Москву в 1980 году я навещал семейство дяди, Анатолия Петровича Александрова. Дядя, в то время президент Академии наук СССР и директор Института атомной энергии, обычно поздно возвращался с работы, и всё его многочисленное семейство традиционно собиралось за ужином часов в девять-десять вечера. В тот вечер А.П. пришел, как всегда, поздно и был больше, чем обычно, молчалив и озлоблен. Выпив пару рюмок водки, он, однако, несколько оттаял и заговорил о чрезвычайном происшествии на работе.



Евгений Александров

Он рассказал, что на одной из атомных электростанций — подопечных Курчатковского института уже давно наблюдалось какое-то подозрительное «потение» заглушки трубопровода высокого давления. Речь шла о толстостенной трубе из нержавеющей стали с плоской крышкой, вложенной в трубу и сваренной по периферии толстым швом. И вот на этом шве постоянно выступали капли воды. Это вызывало беспокойство, и наконец решено было остановить станцию и сделать контрольный разрез сварочного шва. Результат оказался шокирующим. Вместо монолитного шва с сечением в виде равнобедренного прямоугольного треугольника вскрытие обнаружило множественные витки стальной проволоки, прикрытые сверху тонким слоем сварочного материала. Это казалось совершенно невозможным, потому что каждый подобный сварочный шов проверялся с помощью рентгена, и соответствующие рентгено-

ские снимки сохранялись в архиве. Обратились к архиву — и оказалось, что снимков нет! «И тогда я, — добавил в заключение А.П., — поставил в известность председателя КГБ Андропова, потому что мы столкнулись с очевидным случаем саботажа — диверсия с угрозой для безопасности атомной станции. Начато расследование».

Этот рассказ был встречен с сочувственной тревогой всеми присутствующими, кроме меня. Дело в том, что точно такую же историю (но только гораздо драматичнее) я незадолго до того слышал от одного ответственного сотрудника ленинградского Центрального котлотурбинного института, филиал которого располагался рядом с Физико-техническим институтом им. А.Ф. Иоффе. Этот сотрудник (в ранге то ли главного инженера, то ли заместителя директора) рассказал о цепи тяжелых аварий, произошедших на его предприятии. Все они сводились к взрывам оборудования высокого давления, вызванным дефектами сварки.

Последний взрыв был особо разрушительным: у котла с перегретым паром оторвалось днище, и весь котел улетел на высоту многих сотен метров, обварив насмерть десяток людей, окружавших его. Расследование показало, что причиной стала безобразная приварка днища котла, где шов был заполнен навитой стальной проволокой, лишь декоративно прикрытой сварочным материалом. Был привлечен к ответу сварщик, но он отделался увольнением, потому что за качество работ отвечает мастер.

Выяснилось, что все сварщики вместо производства монолитного шва занимались его имитацией с помощью стальной проволоки, что делалось исключительно из соображений экономии времени: создание монолитного шва требует длительной работы, и по существовавшим расценкам сварщик за смену не имел шансов

достаточно заработать. Это было одно из проявлений всеобщей системы приписок, которая широко развилась в СССР в период застоя. Мой информатор горестно рассказывал, что на место уволенного сварщика никак не могли найти замену и в конце концов снова взяли на работу того же самого сварщика, который при найме издевательски спросил мастера: «Ну, как будем варить, по-вашему или по-нашему?»

Эту историю я тут же выложил собравшимся. А.П. воспринял ее с большим сомнением — он остался при своем мнении о вскрывшейся вражеской диверсии.

Эта тема снова всплыла через полгода, когда я в обществе своих московских родственников оказался в их летнем отпускном лагере. А.П. с женой и обзом детей и внуков регулярно выезжал на Нижнюю Волгу, где они жили спартанским лагерем в палатках на острове вблизи деревни Енотаевки. Остров этот обычно подвергался визитам районного и областного начальства. Глава астраханского обкома Бородин высылал перед своим визитом команду, которая на соседнем острове готовила щедрое застолье. Во время застолья А.П. с Бородиным вели степенные разговоры на государственные темы, как и положено при встречах членам ЦК.

Бородин говорил об успехах и трудностях освоения нового богатого газового месторождения. Газ был сильно загрязнен 30-процентной примесью сероводорода, что создавало угрозу отравления населения в случае аварии. А возможность аварий легко просматривалась — газ шел с большой глубины под высоким давлением. Первоначально предполагалось осваивать месторождение совместно с Францией, но в дальнейшем французы отказались от сотрудничества — именно из-за опасности смертоносного прорыва. Впрочем, всё оборудование для освоения месторождения поставлялось из Франции. Прорывы уже были, когда округа оглашалась воем сирен охранного оборудования. Единственным отечественным средством борьбы с этой напастью было отключение этого чертового оборудования, и это очень беспокоило Бородина, и не только его. Он говорил, что ему звонил Брежнев и пугал перспективой



Рис. М. Смагина

массового отравления людей: дескать, «история этого нам не простит».

В ответ А.П. рассказывал Бородину о перспективах и проблемах ядерной энергетики. И тут он поведал о едва не произошедшей диверсии на атомной станции. Но когда А.П. закончил историю о фальшивом сварном шве, Бородин немедленно сказал: «Да у нас все сварщики так варят!»

Это происходило в 1981 году, за пять лет до Чернобыльской аварии. А ведь история с фальшивым сварным швом была тихим тревожным звоночком! Творцы ядерной энергетики жили в особом мире сверхвысокой ответственности, созданном свирепым ведомством Берии, и плохо представляли себе масштабы нарастающего разгильдяйства эпохи «зрелого социализма». ♦

Итальянские каникулы детей Чернобыля

В последнем томе нового бестселлера итальянской писательницы Элены Ферранте «Моя гениальная подруга» героиня по имени Лиля, которую подруга на время своего отъезда попросила посплетать за ее детьми, внезапно отрывает их от игр во дворе и без объяснений запирает дома на несколько дней. «Мне стоило немалых трудов убедить дочерей, что Лиля поступила правильно, а виновата во всем Советская империя. В городе под названием Чернобыль произошла авария на атомной электростанции, и опасная радиация распространилась по всей планете — она ведь у нас такая маленькая» [1]. В объемном четырехтомном романе, описывающем судьбы двух девочек из бедного пригорода Неаполя, не так много упоминаний о событиях, происходящих вне Италии, однако чернобыльская катастрофа — одно из исключений.

Мало кто в России знает, какую роль сыграла Италия в помощи детям, пострадавшим от последствий чернобыльской аварии, — хотя если вы спросите знакомых из Беларуси, то наверняка среди них будет немало побывавших в Италии благодаря той или иной программе оздоровления.

Всё началось с того, что в 1991 году ирландская активистка и адвокат Ади Роше (Adi Roche), в ответ на просьбу о помощи белорусских врачей, создала благотворительную организацию Chernobyl Children's Project International [2]. Идея программы состояла в том, чтобы дать возможность детям из пострадавших регионов выезжать в экологически чистые места и жить в тамошних семьях хотя бы несколько недель в году. Вслед за Ирландией к программе подключились другие европейские государства и США. Наиболее серьезной помощ-

ницей стала Италия — более половины от всех поездок совершалось именно туда [3]. За почти тридцать лет с начала 1990-х итальянские семьи приняли более 600 тыс. детей, в основном из Беларуси, в меньшей степени — из приграничных районов Украины и России [4].

Принимающей стороной становились обычные семьи, хотя для облегчения процесса они часто объединялись в организации, охватывавшие те или иные провинции или всю страну. Отчасти это были религиозные организации (в Италии многими программами социальной помощи и благотворительности занимается католическая организация Caritas), отчасти светские (наиболее крупные из них — Aiutiamoli a vivere, I bambini di Chernobyl, Mondo in Cammino, Legambiente Solidarietà, Puer, а также Il Ponte — Mict).

Некоторые семьи сохранили отношения со своими подопечными на долгие годы, несколько тысяч детей были официально усыновлены (в программе принимали участие воспитанники белорусских детских домов) [5], третьи, по сути дела, обрели вторую семью в Италии. Опыт этих поездок нашел отражение в художественной литературе. Так, например, писательница Франческа Торричелли в автобиографическом романе «Сливовый джем» (Marmellata di prugne) рассказывает, как ее ровесница Людмила из Беларуси приехала в дом ее родителей каждое лето с 1994 года и сейчас дружат уже дети этих двух женщин [6].

В Сети можно найти много воспоминаний и рассказов уже выросших детей об этих поездках (см. врезку). В начале девяностых итальянские природа, быт, да и семейные взаимоотношения казались просто инопланетными. Из этих воспоминаний становится ясно, что детский опыт для участников этих программ оказался фундаментальным



Обложка комикса Paris P. Chernobyl — Di cosa sono fatte le nuvole. Prata di Pordenone (PN): Becco Giallo, 2006

и повлиял не только на состояние здоровья, но и на расширение культурных горизонтов и выбор профессии: многие выучили иностранные языки, кто-то поступил в зарубежные университеты, некоторые во взрослом возрасте занялись социальной деятельностью.

Сами программы с годами перестали ограничиваться лечением и оздоровительными практиками (да и просто накормить-одеть детей из постсоветских деревень в ранние девяностые часто оказывалось первостепенной задачей) и дополнились образовательно-профоринтационной деятельностью. Многие из принимающих семей проживали в сельских районах Италии: на Сицилии или, наоборот, в северных альпийских регионах. Детям показывали, как устроено сельское хозяйство в Италии, обучали ремеслам, которые могли бы подсказать идеи для дальнейших профессиональных занятий на родине.

Масштабы работы с детьми, имевшими как нарушения здоровья, так и психотравматические расстройства, были велики и потребовали значительного внимания врачей, социальных работников и педагогов-психологов. Проблемы, возникающие при работе именно с такими травмами, описаны в итальянской научной литературе (напр., [7, 8]). В последние годы защищаются дипломные

работы и диссертации, описывающие работу НКО, которые помогают детям Чернобыля (напр., [9]).

Многие из этих организаций продолжают свою деятельность и выражают обеспокоенность пожарами в районе Киева и Чернобыля [10].

1. Ферранте Э. История о пропавшем ребенке. М.: Синдбад, 2019. С. 360.
2. chernobyl-international.com
3. theconversation.com/chernobyl-brought-italy-and-belarus-closer-together-their-approach-could-do-the-same-for-other-nations-95820
4. lastampa.it/cronaca/2016/04/26/news/quei-bambini-italiani-dicernobyl-1.35018626
5. Bambini dalla Bielorussia dall'accoglienza all'adozione. Il fenomeno dell'adozione dei minori temporaneamente accolti // Collana Studi e Ricerche Istituto degli Innocenti, 2005.
6. Fortunati P. Marmellata di prugne. Perugia: Ali&no, 2013.
7. Hatalskaya H., Comodo N. I viaggi all'estero dei bambini bielorussi finalizzati al recupero della salute nel periodo post Chernobyl: valutazione di alcuni aspetti sociali e psicologici. // Psicologia di comunità, 2009. (2). P. 71–79.
8. Baroncelli C., Torricelli G. Piccoli ospiti e parenti del cuore. Non chiamiamoli i bambini di Chernobyl. Modena: Edizioni del Loggione, 2016.
9. Geremia E. Chernobyl': disastro italiano — Analisi antropologica sulla percezione del rischio nucleare in Italia dagli anni Ottanta alla svolta associazionistica dell'ultimo decennio: fatti, percezioni, valori. Università degli Studi di Venezia Ca' Foscari, 2007.
10. repubblica.it/solidarieta/emergenza/2020/04/17/news/chernobyl-brucia_la_zona_n_bielorussia_e_ ucraina_aggravando_l'emergenza_sanitaria-254273916
11. life.pravda.com.ua/columns/2015/11/12/203145/

Евгения Литвин,
старший преподаватель
ИОН РАНХиГС

В общей сложности я ездила по «чернобыльской» программе в Италию в течение 5 лет и жила в двух разных семьях — два лета в регионе Асколи Печено, три лета под Салерно. Благодаря этому опыту, в свои 13 я свободно говорила и читала на итальянском, а когда самой исполнилось 18 лет, то поехала переводчиком и сопровождающей детей из нескольких украинских детдомов, которых принимали итальянские семьи из организации «Piccolo Principe» («Маленький принц»), на этот раз в регионе Лигурия.

Итальянцы заботились о маленьких украинцах и белорусах, возили на море и экскурсии, покупали одежду и подарки. Лично для меня это был не просто незабываемый опыт, но и определенная «перепрошивка» на всю жизнь. Я росла с осознанием, что делиться семейным теплом, проявлять гостеприимство и заботиться — это просто. Встроенная в человека привычка делиться простыми вещами, доступными каждому, во много раз повышает шансы на личное счастье.

В день, когда случилась перестройка, я, маленькая девочка, держась за знаменитую бронзовую ногу статуи Святого Петра в одноименном соборе в Риме, загадала желание получить в подарок собаку и закончить начальную школу на отлично. Всё, конечно, сбылось. Прошло много лет после того, как я поняла, что бронзовая нога тут ни при чем, что просто все мечты, если прикладываешь к этому достаточно усилий, сбываются.

Психолог Катерина Ясько
(из статьи «О людях и семьях, меняющих мир» [11])

Истоки и Подлинное, или мифы, которыми мы живем

Этой публикацией мы открываем серию колонок лингвиста **Сергея Лёзова**, профессора Института классического Востока и античности НИУ ВШЭ, занимающегося документацией угрожаемых диалектов арамейского языка.

Я буду рассказывать об исследованиях арамейского языка — то, что, на мой взгляд, могло бы оказаться интересным разным читателям ТрВ-Наука, но поначалу хочу поделиться некоторыми общими соображениями, интуитивными и поэтому, быть может, смутными. Вы когда-нибудь думали о том, какое место в нашей интеллектуальной жизни занимает миф об истоках? Вот это «ты помнишь, как всё начиналось?»



Сергей Лёзов

К примеру, автор этих строк на рубеже 1970–1980-х стал христианином. И вскоре застал себя изучающим древнегреческий, чтоб в подлиннике прочесть Евангелия. Из литературы о Новом Завете я узнал, что **самое раннее** из канонических евангелий — от Марка, и взялся за него. В итоге я опубликовал свой перевод этого текста с комментариями, ставя перед собой, скорей всего, нерешаемую (и, видно, неверно поставленную) задачу — чтоб мой перевод воспроизводил восприятие текста сообществом, для которого Марк написал эту маленькую книгу, повернувшую историю западного человечества. (Забавно, что первое слово в Марке — Ἀρχή, **начало**: «начало Евангелия Иисуса Христа»). А первое слово в Ветхом Завете — לַחֲדָשׁ: «**в начале** сотворил Бог»). Потом я добрался до популярной в восьмидесятые годы темы «юдофобия в Новом Завете» и «Иисус как еврей». Эта тема называлась как-то вроде die Heimkehr Jesu ins jüdische Volk — «репатриация Иисуса в еврейский народ». Тут я выучил основы древнееврейского языка и израильского иврита, стал читать Ветхий Завет в подлиннике и задумываться о том, что иудаизм **подлинный** христианства. Евреем я так и не стал, дело ограничилось флиртом. Однако знаю коллег —

христианских теологов, которые в поисках **подлинных истоков** обратились в иудаизм и «репатрировались» в Израиль. Я даже встречал таких в Иерусалиме, когда работал там в середине девяностых.

Потом я разочаровался в религии и впал в антиклерикализм, но стремление добраться до **истоков** меня не покинуло. От древнееврейского я перекинулся к аккадскому, на котором записаны самые древние из доступных нам образцов семитской речи. Написал с полтора десятка работ по аккадскому глаголу. Почему именно по глаголу? Потому что глагол — это «живое сердце языка», das lebendige Herz der Sprache, по слову Вильгельма Гумбольдта. Поэтому аккадским глаголом я занимаюсь и до сего дня.

А в начале 2000 года я оказался, вдвоем с пятилетним сыном, в Оксфорде — в Восточном институте я изучал со второкурсниками шумерский, язык едва ли не древнейших письменных памятников на планете, а еще мы читали «буллы» — куски глины с вмятинами по числу овец, что ли, — так вели учет и контроль в Месопотамии IV тыс. до н. э. Это **истоки** самой письменности, дальше в этом направлении рыть уже некуда. То есть я — как и многие коллеги — исходил из имплицитного (донаучного, «экзистенциального») отождествления самого **архаичного с подлинным**. Не до конца, быть может, отразившего отождествления. Но ведь и в других важных для нас вещах мы не всегда рискуем разобраться при свете разума.

Тут я стал задумываться о том, что там дальше вниз в колодец времени — еще десятки тысяч лет человеческих языков, ничем не хуже наших, — но их уже нет, да и надежных данных для глубокой реконструкции нет. Иными сло-



Январь 2018 года, холл гостиницы «Демир Даг» в Мидьяте. Юсуф Бегташ (глава культурного центра арамейско-христиан в Турабдине), Алексей Лядванский и Сергей Лёзов (лингвисты), Хабиб (староста деревни Хак в Турабдине)

вами, мой первый миф, отождествлявший **истоки с подлинным**, потихоньку угас. Но какая жизнь без мифа...

И тут как-то незаметно, чуть ли не двадцать лет назад, поиски **подлинного** стали разворачивать автора этих строк в противоположном направлении. На исходе пятого десятка начали появляться мечты о гумилёвском «озере Чад», где я найду не описанный пока язык, никому не нужный и обреченный, полюблю его и опишу с нуля, доведя дело до триады «база данных — словарь — грамматика». Понимаете: бесписьменный, радикально «некультурный», то есть без корпуса содержательно интересных текстов, но — живой и настоящий. Но — стремящийся быть понятым. Но — нуждающийся даже в моих слабых усилиях. То есть вопрос не в том, «кому это нужно». Дело в том, что это мы ему нужны. С этим новым мифом особенно хорошо сцеплялось мое всегдашнее чувство, согласно которому интеллектуальная деятельность (в частности, наука) должна включать в себя элемент скорой помощи. (Да, мы, к сожалению, не гинекологи и не стоматологи, говорю я себе, но всё же...)

А вы знаете, как филолог работает с текстами на мертвых языках, которые — в отличие от латыни или греческого — не дошли до нас по цепочке традиции, вместе с интерпретациями? Это дешифровка, поначалу на самом элементарном уровне и почти всегда — в некотором смысле с нуля. В какой-то мере мы научились понимать аккадские клинописные тексты уже в 1850-е годы, но даже сейчас человек смотрит, скажем, на фото клинописной таблички на аккадском и более или менее свободно понимает лишь клишированные фразы — то, что он перед тем читал тысячу раз: например,

стандартную «шапку» письма. Если не говорить о разборе графики (ответ на вопрос: «Какой это знак?»), то далее филолог имеет дело с орфографией: может ли такое-то слово быть написано так-то в этом корпусе. Он пытается понять правила или исходит из них. Нужно иметь в виду, что (в отличие от наших орфографий) одна и та же старовавилонская словоформа может быть «правильно» записана более чем одним способом. Вот простейший случай: «дай ему» по-старовавилонски можно записать слоговыми знаками как i-di-šum, i-di-iš-šum, i-di-in-šum, i-di-in-šu, но id-i-šum — нельзя. То есть дешифровка — это, в частности, анализ орфографии: чего можно ожидать от данной последовательности знаков. И вот я хотел бы описать тот, простите, разрыв шаблона, который я пережил, когда впервые должен был декодировать собственную полевую запись. Вот ту растерянность, какую я, филолог мертвых письменных корпусов, испытал при переходе от орфографических текстов к спонтанному потоку речи на бесписьменном языке, с которым я ранее был знаком примерно как с шумерским — с тем, что живет в книгах и вне времени, как бы вне звука, лишь в «орфографии». Боюсь запутаться в метафорах: этот поток сбивает тебя с ног и тащит куда-то. Испытываешь беспомощность, но и восторг — при первых проблесках понимания.

А дело было в январе 2018 года, во время нашей первой, разведывательной, поездки в Верхнюю Месопотамию, — это **истоки** нашей работы с современным арамейским языком турой. И конечно, это начало нового мифа в моей жизни. Надеюсь рассказать об этом в следующей колонке. ♦

Пусть Шамаш и Мардук поддерживают в тебе жизнь

Насколько же плохо быть запертым вдалеке от своей семьи на неопределенный срок, не имея возможности воссоединиться с близкими! Об этом писали в письмах люди еще 3–4 тыс. лет назад, так же как мы сейчас пишем сообщения в социальных сетях. Как чувствовали себя люди вдали от близких и люди, которым велено оставаться дома, исследует по старовавилонским записям первой половины II тыс. до н. э. ассириолог и шумеролог **Надежда Рудик**.

Люди в древней Месопотамии активно обменивались письмами. Писали их на глиняных табличках клинописью сначала на шумерском языке; потом, когда шумерский перестал быть разговорным, на аккадском. Письма клали в глиняные конверты и посылали их с курьерами, караванами и знакомыми. Как и во многих случаях сейчас, тогда письма начинались и заканчивались формульными фразами с приветствиями и пожеланиями здоровья. Первое письмо в нашей подборке относится к старовавилонскому периоду (~ 1900–1600 годы до н. э.) и написано по-аккадски. Уркалькаль, человек с шумерским именем, которое означает «слуга бога Калькаль», пишет господину по имени Ипикша. Это аккадское имя, которое значит «ее (Иштар) благоволение». Кроме них в письме упоминается Мардук-нацир (аккадское имя «Мардук-защитник»), слуга Уркалькаля, и женщина по имени Иллуратум («охрана»), с которой Ипикша судился из-за дома.

Письмо начинается стандартной фразой, восходящей, видимо, к периоду, когда сообщения передавались через курьеров устно: «Скажи такому-то: так говорит такой-то». В формульных пожеланиях в начале письма упоминаются аккадские боги Шамаш и Мардук. Шамаш — бог

солнца, шумеры называли его Уту; а Мардук — бог города Вавилона, вошедший в силу вместе с первой вавилонской династией и со временем ставший главой пантеона, сменив на этом посту шумерского бога Энлиля. Речь в письме идет в основном о сезаме (кунжуте). Тот попал в Месопотамию из Индии уже в III тыс. до н. э., и к концу тысячелетия кунжутное масло стало одним из самых востребованных в Междуречье. Кроме того, речь идет о строительных материалах (конечно, в килограммы их пересчитал автор статьи) и двери для нового дома. Дверь — это важно, особенно если дверь из дерева. Дерево в Месопотамии редкий и ценный материал, поэтому при переезде двери забирали с собой, а если в дом влезал вор, то первым делом он крал дверь.

«Скажи Ипикше: так говорит Уркалькаль.

Пусть Шамаш и Мардук поддерживают в тебе жизнь.

Что касается того дела, о котором ты мне сказал: „Пошли одного надежного человека, пусть возьмут для тебя сезам“, — то я посылаю тебе Мардук-нацира.

Человек, о котором я тебе только что написал, очень нужен мне человек. Не надо его задерживать. Когда отправишь его назад ко мне, пошли

с ним верного человека. Заставь их присоединиться к каравану и (так) пошли их ко мне.

Твоего человека, который придет с Мардук-нациром, я собираюсь отправить к тебе с тем, чего ты пожелаешь (от меня).

Мне тут еще кое-что нужно. Совсем забыл тебе сказать. Я построил дом. Вышли мне 30 кг листьев пальмы, 30 кг пальмового волокна, 60 черенков (пальмового листа) лучшего качества и одну дверь. Деньги за дверь я передам.

Кстати, почему ты не забрал платье, о котором ты говорил? После (этого разговора) ты жил (у меня) еще два дня, а платье так и не взял. Напиши обо всем, что тебе необходимо, и я тебе пришлю.

Что касается того дела о доме, по которому ты судился с Иллуратум, — я слышал, она съехала. Я раз узнаю, как там и чего, и pošлю тебе радостную весть.

Запечатай остатки сезама в ящик и пошли мне» [1].

Еще одно старовавилонское (первая половина II тыс. до н. э.) письмо на аккадском языке от, видимо, главы семьи Илима-илума («мой бог — таки бог») было написано с чужбины домой. Сам Илима-илум был войсковым писцом, и всего от него сохранилось несколько писем (рис. 1).

«Скажи Идди, так говорит Илима-илум. Пусть Шамаш и Мардук продлят твою жизнь.

Я послал тебе уже два письма, но так и не дождался ответа. Я только и могу, что думать о тебе. Почему ты пренебрегаешь мной? Ты разве не знаешь, как ждешь весточки из дома, когда живешь за границей? Напиши, что там с ячменем и со всем, что я оставил на тебя. Что нового у Думук-шамаша, Кубуллума, Курсинну и девочек, которых я оставил дома? Напиши мне, как здоровье Наби-Илабрата? Как там дом? И пошли мне ответ на мое сообщение!

А если кто-нибудь из моих братьев или моих племянников донимает семью, напиши мне об этом. Сделаю здесь всё, что смогу» [2].

В другой старовавилонской табличке (рис. 2) [3], написанной по-шумерски, говорится следующее:

«Я хочу поведать о своей судьбе. Она — презренна. Я хочу поведать о своем пути. Во рту любого (от этого) становится горько.

Наполнив мои (глаза) слезами, он озлобил мое сердце. — Сиди дома! — он сказал».

Этот небольшой текст относится к коллекции шумерских пословиц и поговорок, записанных в первой половине II тыс. до н. э. Последняя строка текста непонятна: для нее существуют и другие интерпретации. Однако в нынешних условиях хочется прочитать ее как напоминание о карантине.

1. AbB 6, 57 (VS 16, 57).

2. AbB 14, 73 (TCL 17, 19). Фотография: CDLI, P387315.

3. UET 6/2 292; Bendt Alster. Proverbs of Ancient Sumer: The World's Earliest Proverb Collections. CDL Press, 1997.

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

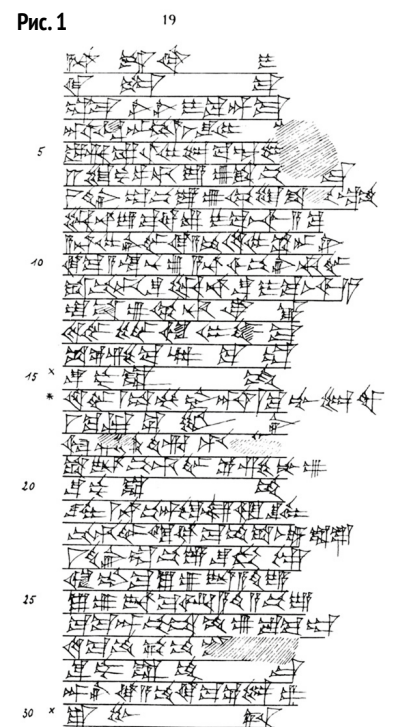


Рис. 1



Рис. 2

cdli.ucla.edu/search/archival_view.php?ObjectID=P346355

Тропики за окном

Павел Квартальнов, канд. биол. наук



Натуралист и художник

Прежде чем хвалить книги, нужно рассказать про автора. Мне нередко везет в жизни, но в случае с Ирой это какое-то чертовское везение, поскольку мне удалось не только наблюдать за первым знакомством этой девушки с тропическим лесом, но и самому кое-что ей в лесу показать. Ира — биолог. В тропики она попала еще во время обучения на кафедре зоологии беспозвоночных Московского университета — собирала материал для диплома. К тому времени подходил к концу второй (и пока последний) сезон моей длительной работы в национальном парке Каттиен на юге Вьетнама.

Весна там бывает сухая; бывает влажная, но душная предгрозовоухотой; однако в начале лета влажный сезон окончательно вступает в свои права: на деревьях распускаются листья, птицы заняты гнездовыми хлопотами, а весь лес, и в особенности подстилка — тот лиственный опад, что лежал на земле уже несколько месяцев, — наполняется жизнью. Тараканы, термиты, муравьи, сколопендры, ящерицы, лягушки, нежные планарии и хищные перипатусы... Кого только нет в опад, пока термиты и грибы не разрушили его за считанные недели.

Иру интересовали многоножки — их участие в экономике тропического леса, в бешеном круговороте веществ и энергии этого сообщества. Впрочем, я оговорился: Иру интересовало всё, от термитов до крокодилов и обезьян,

Когда все невольно сидят по домам, самое время открыть хотя бы форточку в тропики, вы так не считаете? Теперь это можно сделать, не только не вставая с дивана, но даже не включая телевизор. Недавно издательство «Лаборатория знаний» опубликовало две книги Иры Семенюк, входящие в трилогию «В джунглях не только тигры». Хочется надеяться, что заключительную часть удастся опубликовать также

в этом году.

и хотя в тропики она попала первый раз, Ира была похожа на Маугли, вернувшегося наконец в родную стихию. Это было настолько очевидно, что я собрал все написанные к тому времени свои стихи про тропики и подарил их Ире с посвящением: «Девушке, которая сам тропический лес смогла принять в подарок». Действительно, несколько лет спустя на материале, собранном во Вьетнаме, Ира защитила кандидатскую диссертацию¹ и теперь живет и работает в тропическом лесу практически безвылазно — в основном в Каттиене, но принимает участие в экспедициях в другие районы страны.

Ира не только увлеченный натуралист, но еще и талантливый художник, создающий произведения в разных стилях, и книги серии «В джунглях не только тигры» составлены так, что показывают разные (хотя далеко не все) грани творчества автора. В первую очередь это, конечно, рисунки «жучков-паучков». Ира — мастер научной иллюстрации, в этом можно убедиться по ее публикациям в академических изданиях, но рисунки насекомых и прочей ползучей живности, вошедшие в научно-популярную трилогию, — это не буквальные копии представителей членистоногих. Здесь на первое место поставлена не точность деталей, а художественная выразительность, хотя Ира как специалист знает, в чем можно допустить некоторую вольность изображения, передавая впечатление от животного, а не только его анатомические подробности, а в чем — нет, иначе рисунок перестанет соответствовать подписи.

¹ «Трофическая и топическая специализация диплопод (Diplopoda, Myriapoda) как механизм поддержания видообразия разнообразия таксоценоза». — Ред.



Папоротник *Asplenium nidum* (нацпарк Каттиен)



Ктор за работой



Цветок *Delonix regia* (нацпарк Кончуранг)



Самец паука *Phintella vittata* (нацпарк Каттиен)



Долгоносики *Alcidodes sp.* (нацпарк Чуянсин)



Самка мухи сем. *Celyphidae* (нацпарк Фонгня)



Семенюк И. В джунглях не только тигры. Жучки-паучки. — М.: Лаборатория знаний, 2020. — 144 с.



Семенюк И. В джунглях не только тигры. Бабочки-стрекозки. — М.: Лаборатория знаний, 2020. — 120 с.

Персонажи: ползающие и летающие

В первой книге рассказано о насекомых пяти отрядов — о кузнечиках, стрекозах, привиденьевых (палочниках), бабочках и мотыльках, осах и пчелах и, наконец, о мухах. Во второй книге показаны различные жуки, а также пауки, скорпионы и их родственники, многоножки и пресноводные крабы, свободно гуляющие по лесу. В третьей книге речь снова должна пойти о насекомых — цикадах, тараканах, богомолах, клопах и прочих.

Надо сказать, что третью книгу я жду с особым нетерпением, поскольку именно цикадами, тараканами и клопами поражает тропический лес. Цикады орут так, что невольно пригибаешься к земле; тараканы столь крупны и выразительны, что их хочется коллекционировать как самоцветы, а порою — покорно уступить дорогу; а клопы всё время обманывают, то имитируя пчел, то скрываясь под накидкой из мусора...

Но посмотрим пока на тех животных, кому уже повезло оказаться на страницах изданных книг. Среди них немало знакомых — кого я сам с удивлением рассматривал в лесу, пытаясь сфотографировать, но так и не удалось определить. В книгах Иры каждой живой зверушке соответствует этикетка, как в музейной витрине: латинское название, русское название, название семейства, краткие сведения об образе жизни. Хотя для этого отведены всего несколько строчек, Ира выбирает самое главное, что известно про ее героев, а более подробную информацию часто нельзя найти и в специальной литературе.

Пока речь идет о «квартирах», занимаемых насекомыми в тропическом лесу, я удовлетворенно киваю, вспоминая, где и когда встречался с ними, но когда Ира переходит к описанию питания, поведения, развития этих животных, я из эксперта по тропикам превращаюсь в робкого студента: нужно быть специалистом, чтобы знать эти тонкости, а я всё-таки изучал в тропиках птиц, а не «букашек». В книге есть и сведения, которые в научных трудах найти не удастся. Например, каково отдирает жука, отчаянно вцепившегося коготками в твою кожу; каких кузнечиков (немногих) можно, напротив, спокойно держать в руках и как готовить вкусный суп из пресноводных крабов.

По тщательно подобранной коллекции насекомых проводит экскурсию Ктор — *alter ego* автора, девушка с восхищенными глазами, персонаж увлекательной манги о её приключениях в тропиках, перешедший в книгу Иры с ее страниц в социальных сетях. Ктор знакомит не только с причудливыми «букашками», но и с культурой вьетнамцев, с особенностями работы в тропиках, порою непонятными — например, когда приходится исследовать лес в сезон штормов и дождей.

Ботанические зарисовки и пейзажи

Внимательно перелистывая книги, замечаешь, что они не только про жучков-паучков. На разворотах много растений, и все они не только красивы, но только узнаваемы, но также тщательно этикетированы. Изображение растений — особое искусство, и не все рисующие зоологи решаются выписывать цветы и листья. Тут я готов сознаться в ереси: хотя рисунки членистоногих точны и информативны, хотя книгами Иры можно пользоваться как путеводителем по насекомым тропиков Юго-Восточной Азии, ее рисунки растений имеют для меня большую ценность. Тут Ира заходит на чужую территорию. Интересно, когда растеня начинает рисовать зоолог.



Ира Семенюк

Сразу видна разница приемов: и ветви, и соцветия, и плоды схвачены белым, художник в напряжении — он по привычке ждет, что объект убежит от него. Но отработанные на зоологических объектах точность глаза и руки проявляют себя и тут. Эта беглость и точность уникальны: художники без биологического образования нередко пренебрегают видовыми признаками растений, если и не искажая, то не стараясь передать их, а ботаники обычно скрупулезно выписывают детали, так что те заслоняют общее впечатление. Как ни странно прозвучит совет, я рекомендую книги Иры тем, кто занимается ботанической иллюстрацией, — не как образец для подражания, но чтобы они знали: так тоже можно. Кстати, Ира редко показывает свои ботанические иллюстрации, встреча с ними в книге для меня стала неожиданным открытием.

Наконец, есть еще один пласт в книгах Иры — нарисованные акварелью пейзажи. Если вы попытаетесь найти удачные пейзажи тропической природы, у вас это вряд ли получится. Мне, во всяком случае, не удавалось. У других художников, самых известных, это будут или отдельные цветные пятна, приближающиеся к абстракции, или картины, перегруженные деталями, или попытки взглянуть на тропики сквозь призму этнического искусства, или невольное замазывание холста зеленым цветом разных оттенков. Можно напустить туман, оттеняющий горы и отдельные стволы деревьев, можно разбить монотонный лес развалинами буддистских храмов или бамбуковыми хижинами... Но просто взять и нарисовать (или сфотографировать) тропики редко у кого получается. А Ире удалось. И нежное весеннее многоцветье молодой листвы, и сепию затяжных дождей, и лес в мгновенном свете молнии, и затишье, и шквал, рвущий широкие листья банана, и танцующий свет, проходящий под густой полог сквозь разрывы в плотной листве... Всё это удалось передать точнее, чем самая изощренная камера, но в полном соответствии впечатлениям тех, кому повезло побывать в тропиках.

Не знаю, когда вернусь во Вьетнам, но рисунки Иры возвращают меня в знакомый лес, населенный гиббонами и птицами-носорогами. Если и в самом деле Ира приняла тропики как подарок, то теперь она отдаст его более чем щедро.

Иллюстрации Иры Семенюк публикуются с разрешения автора

Жужжим, сестрица, жужжим...

Никита Вихрев, канд. биол. наук

Книг по энтомологии выходит немного; популярных книг, в которых текста больше, чем картинок, — совсем мало. Поэтому я охотно принял предложение редакции TrV-Наука прочитать и высказать свое мнение о недавно изданной книге Тора Хэнсона «Жужжащие. Естественная история пчел».

По сути дела, это рассказ человека, полюбившего пчел и захотевшего разобраться в истории и сегодняшнем многообразии этих милых насекомых. Для этого автор прошел полевую практику по систематике пчел и проинтервьюировал немало энтомологов. Книга напоминает журналистское расследование, написанное бойким языком. Автора увлекают вопросы: когда и как пчелы стали антофилами — начали специализироваться на питании нектаром и пыльцой; почему у них возник удивительный эусоциальный образ жизни. Многовато пафоса, но это можно было бы простить. Главная беда в том, что «загадки», о которых пишет Хэнсон, давно разгаданы. Например, эусоциальность¹. Хэнсон обсуждает всякие заумные гипотезы ее происхождения, но наконец цитирует специалиста, который понимает, в чем дело: «...указал на систему репродуктивных связей, идентичную таковой у ос и муравьев, как на наиболее правдоподобное объяснение. Поскольку самцы выводятся из неплодотворенных яиц, они передают своему потомству неполный набор признаков, делая всех сестер в гнезде еще более близкими родственницами».

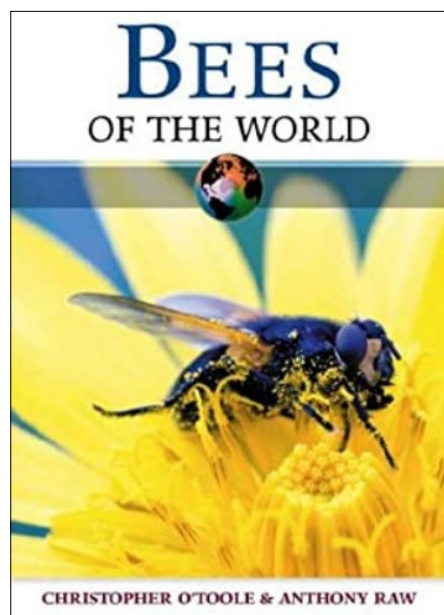
Действительно, всё дело в том, что в отряде перепончатокрылых самцы гаплоидны — т.е. имеют одинарный набор хромосом. Но то, что гаплоидные самцы «передают своему потомству неполный набор признаков», — совершенная чушь. Набор-то они передают полный, но этот набор идентичен во всех спермиях. В результате единотробные сестры перепончатокрылых генетически идентичны не на 1/2, как у людей, а на 3/4; коэффициент же родства сестер с родителями или с потомками остается 1/2, как у всех организмов с половым размножением. Таким образом, если рожденные маткой самки улетят самостоятельно спариваться с трутнями, строит свои гнезда и т.д., то они будут делать 50% копии своего генома. А если останутся в гнезде служить матке, то будут тратить ресурсы не на детей, а на новых сестер, т.е. на 75% копии. Поэтому перепончатокрылые изобрели эусоциальность десятком раз, а все остальные насекомые с диплоидными самцами — только единожды (термиты). Подробнее обсуждать вопрос тут едва ли уместно; желая разобраться стоит прочесть «Эгоистичный ген» Ричарда Докинза [1] — десятая глава как раз про это, но лучше читать всю книгу. Это классика. Можно прибавить сюда «Расширенный фенотип» того же автора.

Далее. Обстоятельства и точное время возникновения пчел действительно неизвестны, и ископаемых находок действительно почти нет. Впрочем, многое прояснится, когда будет хорошо сделана молекулярная филогенетика отряда. Что же касается общей логики коэволюции покрытосеменных растений и антофильных насекомых — есть обоснованные представления, как именно это происходило. На эту тему советую читать главу 12 из книги Кирилла Еськова «Удивительная палеонтология» [2], но опять-таки, лучше — всю эту прекрасную книгу. Там спрессовано огромное количество информации, но читается она как детектив.

Более частные аспекты жизни насекомых автор описывает местами увлекательно, но всегда бессистемно и сумбурно. Например, интересны собранные Хэнсоном исторические упоминания о меде и пчеловодстве. В век рафинированного сахара и электрических ламп мы начинаем забывать, сколь незаменимые ресурсы давали людям пчелы.

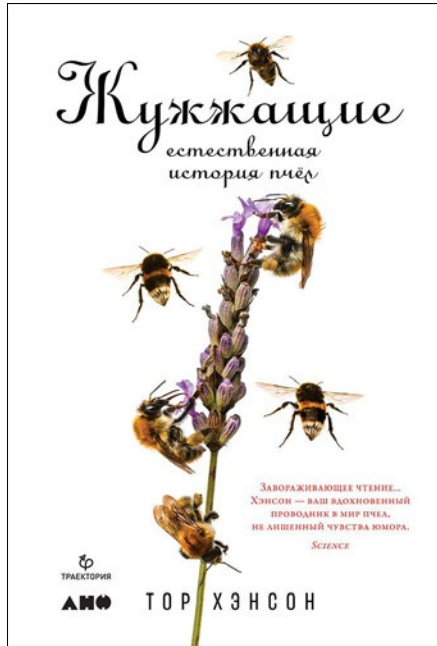
Меня позабавил описанный автором случай с иллюстрированным справочни-

ком «Пчелы мира» — настоящий анекдот: «...написана авторитетными энтомологами, выпущена весьма солидным издательством научной литературы, а на обложке красуется прелестная, снятая крупным планом... муха!» Я проверил и нашел эту книгу. Могу даже сказать, что это за муха — *Mesembrina meridiana*. Кстати, читая Хэнсона, можно подумать, что цветы опыляют только пчелы, да еще колибри им немного помогают. Роль пчел велика, спору нет, но я полагаю, что мухи как опылители поважнее будут.



Дополнительно осложняет понимание то, что Хэнсон часто не дает латынь, поэтому, чтобы знать, о ком идет речь, нужно самому быть специалистом. Например, по-английски упоминаются pollen wasps; переводчик не энтомолог, он так и переводит — «пыльцевые осы», но по-русски такого названия нет. А стояло бы в оригинале Masarinae — тогда при переводе хоть на язык Элочки-людоедки читатель мог бы понять, кто это такие, и при желании получить дополнительную информацию об этом замечательном подсемействе. Читая «Жужжащих», я всё время вспоминал Жана Анри Фабра и его книгу «Нравы насекомых»² [3]. Фабр — удивительный феномен: вообще-то он был простым школьным учителем, а когда в 55 лет его отстранили от преподавания, всерьез увлекся энтомологией. Появившуюся примерно тогда же дарвиновскую теорию эволю-

² Оцифрованная книга доступна в Интернете. Указанное мной издание — лучшее, поскольку снабжено комментариями специалиста по перепончатокрылым Зоомузея МГУ Александра Антропова: все-таки написанное в XIX веке нуждается в современных пояснениях. — Н.В.



Тор Хэнсон. Жужжащие: Естественная история пчел / Пер. с англ. Олега Беляева. Научный редактор канд. биол. наук Валентина Боголова. — М.: Альпина нон-фикшн, 2020.

ции Фабр решительно отверг и не изменил этому мнению до конца своей долгой жизни. Чудак? В 1912 году «Нравы насекомых» выдвинули на Нобелевскую по литературе, а в 1913-м президент Франции лично приехал к нему в деревню выразить старому чудачку свое почтение и благодарность нации. Нобелевку ему не дали, конечно, но Фабра читали, читают и будут читать. В общем, можно быть самоучкой и креационистом, но упорно изучать природу, получать интересные результаты и последовательно их описывать.

Резюме. У нас случился карантин. Можно страдать, а можно использовать освободившееся время, чтобы засесть за те книги, которые нужно обязательно прочитать. Я уже порекомендовал три книги. Они примерно о том, о чем книга «Жужжащие» сказать хотела, да не очень, на мой взгляд, смогла. А те, кто эти книги уже читал, думаю, согласятся, что и перечитать их стоит.

1. Докинз Р. Эгоистичный ген. — М.: АСТ CORPUS, 2013.
2. Еськов К.Ю. Удивительная палеонтология. — М.: ЭНАС, 2012.
3. Фабр Ж.А. Нравы насекомых: В 2 т. — М.: АСТ, 2000.



Вирус не помеха



Уважаемая редакция!

Наш российский народ, как и большая часть человечества, живет в условиях ограничений, связанных с пандемией COVID-19. В Москве ввели пропуск для поездок на работу и по другим надобностям. Некоторые возмущаются: мэр Москвы, мол, не имеет права своей властью вводить такие ограничения. Но эти люди под прикрытием болтовни о попрании конституционных прав сеют недовольство властями и подрывают их усилия по обузданию эпидемии в расчете ослабить Россию. Зловредный коронавирус и без того нанес серьезнейший удар по нашей стране, не позволив нам поддержать президентские поправки в Конституцию. И теперь, если верить нашему замечательному актеру Владимиру Машкову, территориальная целостность страны под угрозой и наша история может быть искажена. Поэтому не поддадимся на провокации, будем оставаться дома и при необходимости заказывать пропуска.

В это тяжелое время весь мир воздаст должное медицинским работникам, водителям, курьерам и представителям других профессий, которые подвергают свое здоровье и саму жизнь риску ради того, чтобы остальные могли жить. Я же хочу сказать, что мы забываем о еще двух категориях трудящихся, которые также прилагают все усилия, чтобы жизнь продолжалась: политиках и чиновниках. Это люди, на которых лежит огромная ответственность за принятие решений, в тяжелую годину работают еще интенсивнее, чем в обычное время.

До какой степени они подвергают свою жизнь риску, можно видеть на примере британского премьера Бориса Джонсона, который не так давно угодил в реанимацию. Слава богу, после визита в больницу в Коммунарке нашего любимого руководителя берегут не в пример тщательнее: он управляет страной из своей резиденции и всех, кто контактирует с ним, ежедневно тестируют на коронавирус, заверяет нас Дмитрий Песков.

Но перейдем от самых видных и крупных мировых фигур к менее значимым. В министерствах и ведомствах идет гигантская работа, направленная на борьбу с коронавирусом. Поздравляя сограждан с Пасхой, наш президент дал высокую оценку этой работе: «Все уровни власти работают ритмично, организовано, ответственно». В результате, несмотря на ежедневно выявляемые тысячи заболевших, ситуация находится под полным контролем. У меня нет никаких сомнений, что и в дальнейшем ситуация будет находиться под полным контролем, что нашим чиновникам удастся удержать смертность от преклятой болезни на гораздо более низком уровне, чем в других странах.

Впрочем, чиновники трудятся не покладая рук во всех областях. Огромная нагрузка лежит и на нашем министерстве. Как будет развиваться ситуация с обучением студентов, что будет с экзаменами? Вот, пожалуй, самые животрепещущие вопросы, стоящие перед ним. И решать их приходится, что называется, меняя коней на переправе: за последние недели руководство Минобрнауки серьезно обновилось, и, вероятно, процесс замены эффективно работающих чиновников на еще более эффективно работающих будет продолжаться.

И конечно, помимо разбора веза проблем, вызванных коронавирусной инфекцией, перед министерством стоят и другие задачи, поставленные вызовами времени и поручениями президента России. В частности, в конце марта Владимир Владимирович поставил перед правительством задачу «рассмотреть вопрос о проектировании и создании в Российской Федерации принципиально нового перспективного источника синхротронного излучения, превосходящего по техническим характеристикам имеющиеся и проектируемые иностранные аналоги». Надеюсь, никакой вирус не помешает Михаилу Валентиновичу получить еще одну «мегаигрушку» на благо науки. Также президент поручил организовать работу «по объединению наиболее близких по характеру решаемых задач федеральных государственных образовательных организаций высшего образования и научных организаций независимо от их ведомственной принадлежности с учетом особенностей развития отраслей экономики и социальной сферы субъектов Российской Федерации». Вполне себе представляю, как осенью некоторые молодые коллеги, выйдя из длительной самоизоляции, обнаружат, что они работают уже не в академическом институте, а в каком-нибудь центре превосходства мегафакультета нанонаук Зауральского университета. Поверьте, дорогие мои коллеги, вирус не помеха реформированию академической науки!

Ваш Иван Экономов

¹ Особи эусоциального вида объединяются в единый «суперорганизм», ради которого проявляют альтруизм и практикуют разделение труда. См.: elementy.ru/nauchno-populyarnaya_biblioteka/433453/Eusotsialnost_i_fenomen_cheloveka. — Ред.

Календарь «Диссернета»: самые смешотворные кейсы

Лариса Мелихова

Судья, взяв за основу чужую диссертацию, заменяет по всему тексту «Северо-Запад» на «Северный Кавказ», все прочие данные и выводы оставив без изменений. А диссовет, рассматривающий заявление о лишении степени, говорит: ну и что, ведь в принципе эти области похожи...

В архиве «Диссернета» таких вопиющих случаев накоплено уже десятки, а если считать «обновление» дат по сравнению с диссертацией-источником — то и сотни. Есть среди них знаменитые кейсы: например, диссертация ректора СПб ГУАП Ю.А. Антохиной [1], в которой ткацкая фабрика стала лабораторией микроэлектроники, а ткацкие станки и ткачи превратились, соответственно,

в лабораторные стенды и операторов. Или диссертация Н.А. Никифорова, министра связи в 2012–2018 годах. Не мудрствуя лукаво, он (или тот, кто действовал по его заданию?) в диссертации по госслужбе использовал диссертацию по медицине, в результате чего врачи превратились в госслужащих, а пациенты — в посетителей государственных учреждений [2].

На диссернетовском сленге всё это называется «заигошиванием» — потому что первый такой случай был выявлен в диссертации депутата Игошина [3], который поступил просто, но красиво: шоколад заменил на мясо! «Черный шоколад» превратился в «отечественную говядину», «белый шоколад» — в «импортную говядину», а «шоколад с орехами» — в «говядину на кости».

Менее смешными методы заигошивания выглядят в диссертациях врачей. Так, доктор Царапкин — ныне сотрудник МГУ им. М.В. Ломоносова — в своей диссертации заменил повсюду «кровь» на «лимфу», а «человека» — на «женщину» (в диссертации-источнике речь шла о раке желудка, а Царапкин описывал рак груди) [4]. Впрочем, впоследствии у обеих диссертаций обнаружился более ранний источник, в котором не было ни человека, ни женщины, а речь шла о кошечках и собачках [5]. А есть ничем не примечательные диссертации, их тьмы, и тьмы, и тьмы...

Мясной рынок Республики Бурятия становится картофельным рынком Калужской области.

Калининград переезжает в Якутию, Калмыкия — в Чечню, Ставропольский край — в Ярославскую область, а Кабардино-Балкарская Республика возникает то из Нижегородской, то из Саратовской области.

Врачи-урологи становятся студентами-гуманитариями, а врачи-терапевты — студентами-естественниками. Школьники превращаются то в судей, то в преподавателей. Предприниматели оказываются сотрудниками Следственного комитета.

Представители народностей Дагестана (исследуются особенности их зубов) переселяются в Армению, здравоохранение превращается в энергетический комплекс, а масложировой комбинат — в предприятие Металлоинвест.

Оборонные предприятия становятся швейными.

Овцы ведут себя как свиньи!

Это было трудно, но из многих десятков удивительных, комичных и фееричных заигошинских кейсов мы отобрали 12 сюжетов, а талантливая художница Нина Лежнева нарисовала симпатичные иллюстрации, в результате чего получился календарь на 2021 год.

На сайте [6] вы можете купить календарь или один из постеров. Эти деньги пойдут на оплату работы «Диссернета»: нам нужен новый сайт, который станет всеобъемлющей энциклопедией российского плагиата, мы хотим продолжать подавать заявления о лишении ученой степени (по нашим заявлениям уже лишены степени больше 300 плагиаторов), ну и, конечно, попутно выявлять новые смешные случаи заигошиванья!

1. rosvuz.dissernet.org/person/55808
2. dissernet.org/publications/kak-ministru-nikiforovu-zaigoshili.htm
3. dissernet.org/expertise/igoshinin2004.htm
4. rosvuz.dissernet.org/person/55071
5. dissernet.org/publications/livejournal_sp_tsarapkin.htm
6. donate.dissernet.org



Л'ОРЕАЛ РОССИЯ



Национальные стипендии L'ORÉAL – UNESCO

«Для женщин в науке» 2020 года

С 15 апреля будет открыт прием анкет для участия в конкурсе по программе «Для женщин в науке», проводимого компанией L'ORÉAL при поддержке Комиссии Российской Федерации по делам ЮНЕСКО и Российской академии наук.

По условиям конкурса соискательницами национальной стипендии могут стать женщины-ученые, кандидаты и доктора наук, в возрасте до 35 лет (включительно), работающие в российских научных институтах и вузах по следующим дисциплинам: физика, химия, медицина и биология. Критериями выбора стипендиаток являются научные успехи кандидата, значимость и практическая польза проводимых научных исследований, а также желание продолжать научную карьеру в России.

Размер стипендии L'ORÉAL – UNESCO составляет 500 000 рублей.

Заявки на участие в конкурсе принимаются до 15 июня 2020 года
Подать анкету и получить более подробную информацию можно на сайте конкурса lorealfellowships-russia.org



Помощь газете «Троицкий вариант – Наука»

Дорогие читатели!

Мы просим вас при возможности поддержать «Троицкий вариант» необременительным пожертвованием. Почти весь тираж газеты распространяется бесплатно, электронная версия газеты находится в свободном доступе, поэтому мы считаем себя вправе обратиться к вам с такой просьбой. Для вашего удобства сделан интерфейс, позволяющий перечислять деньги с банковской карты, мобильного телефона и т.п. (trv-science.ru/vmeste).

«Троицкий вариант – Наука» — газета, созданная без малейшего участия государства или крупного бизнеса. Она создавалась энтузиастами практически без начального капитала и впоследствии получила поддержку фонда «Династия». Аудитория «Троицкого варианта», может быть, и невелика — десятки тысяч читателей, — но это, пожалуй, лучшая аудитория, какую можно вообразить. Газету в ее электронном виде читают на всех континентах (нет данных только по Антарктиде) — везде, где есть образованные люди, говорящие на русском языке. Газета имеет обширный список резонансных публикаций и заметный «иконостас» награды.

Несмотря на поддержку Дмитрия Борисовича Зимина и других более-менее регулярных спонсоров, денег газете систематически не хватает, и она в значительной степени выживает на энтузиазме коллектива. Каждый, кто поддержит газету, даст ей дополнительную опору, а тем, кто непосредственно делает газету, — дополнительное моральное и материальное поощрение.

Редакция

Почтовое отделение 108840, г. Троицк, Москва, Сиреневый бульвар, 15 — партнер газеты «Троицкий вариант – Наука»



«Троицкий вариант»

Учредитель — ООО «Трoвaнт»
Главный редактор — Б. Е. Штерн
Зам. главного редактора — Илья Мирмов, Михаил Гельфанд
Выпускающие редакторы — Алексей Огнёв и Мария Молина
Редсовет: Юрий Баевский, Максим Борисов, Наталия Демина, Алексей Иванов, Андрей Калинин, Алексей Огнёв, Андрей Цатурян
Верстка — Глеб Позднев. Корректурa — Мария Янбулат

Адрес редакции и издательства: 142191, г. Москва, г. Троицк, м-н «В», д. 52;
телефон: +7 910 432 3200 (с 10 до 18), e-mail: info@trv-science.ru, интернет-сайт: trv-science.ru.
Использование материалов газеты «Троицкий вариант» возможно только при указании ссылки на источник публикации.
Газета зарегистрирована 19.09.2008 в Московском территориальном управлении Министерства РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций ПИ № ФС77-33719.
Тираж 1000 экз. Подписано в печать 20.04.2020, по графику 16:00, фактически — 16:00.
Отпечатано в типографии ООО «ВМФ-Принт», 127247, г. Москва, Дмитровское шоссе, д. 100.

Заказ №

© «Троицкий вариант»