

газета, выпускаемая учеными и научными журналистами



Jim Campbell / Aero-News Network

Умер самый знаменитый физик современности с яркой и тяжелой судьбой. Человек, сумевший обратить свой недуг во благо. Под благом я понимаю прежде всего его просветительскую миссию. Многие хорошие физики занимались просветительством, но никогда не воспринимали с таким вниманием, как Стивена Хокинга. Поражал сам факт того, что статьи, книги и выступления исходят от человека, не способного пошевелиться.

Если брать чисто научную составляющую его деятельности, то Хокинг — выдающийся физик, но не гений, каким его представляют широкой публике с экранов телевизоров и страниц книг. Скорее герой, чем гений. Собственно, яркий и понастоящему знаменитый результат у него один — излучение Хокинга: черные дыры потихоньку «испаряются», излучая фотоны, и в конце концов взрываются. Конечно, у него много других важных работ, которые сделали бы честь любому физики — десять из его статей цитировались более тысячи раз каждая, но самая знаменитая про излучение Хокинга — больше 6 тыс. раз.

Вторая по цитируемости статья тоже связана с излучением черных дыр — о бурном взрывообразном их испарении в финале — две с лишним тысячи цитирований. Еще бы — это красивейший и потенциально наблюдаемый эффект. Черные дыры массой 10^{15} г испаряются как раз за время жизни Вселенной. Темп их испарения растет по мере убывания массы. Если они родились вместе со Вселенной (первичные черные дыры), то сейчас взрываются, выделяя в последнюю десятую секунды энергию взрыва миллиона мегатонных бомб, испуская частицы высоких энергий. Конечно, такие взрывы ищут, но пока безуспешно.

Эффект очень красивый. На самом деле он прост и очевиден (впрочем, это теперь так кажется). Здесь вовсю задействована квантовая механика, которая гласит, что вакуум состоит из нулевых колебаний всех полей. В некоторых случаях нулевые колебания могут превращаться в реальные. Такие ситуации возникают в сильных полях, способных вложить энергию в пару виртуальных частиц, чтобы перевести их в реальные (это ужасно вульгарная, но общепринятая форма изложения). В данном случае работает гравитационное поле черной дыры. Если взять пару частиц (фотонов) — одну снаружи горизонта событий, другую внутри, — то с точки зрения внешнего наблюдателя первая обладает положительной энергией, вторая — отрицательной. Так они и рождаются на границе — первая уходит на бесконечность, вторая — остается в черной дыре, ее отрицательная энергия суммируется с массой черной дыры, которая в результате немного уменьшится. Для астрофизических черных дыр это излучение очень слабое, оно имеет вид длинных радиоволн, причем длины волн сравнимы с размерами самих черных дыр. Время испарения черной дыры звездного происхождения — 10^{60} лет. Однако энергия излучаемых частиц обратно пропорциональна массе черной дыры, а интенсивность — обратно пропорциональна четвертой степени массы. Именно поэтому испарение заканчивается взрывом, где участвует уже не только электромагнитное излучение, но и все существующие частицы.

Хокинг не разменивался на мелочи и занимался самыми глубокими вопросами: как воз-

никла Вселенная, что это такое, можно ли ее описывать квантовомеханической волновой функцией, исчезает ли информация в черных дырах, ведут ли черные дыры в другие вселенные, что такое «стрела времени»? Можно ли с помощью гравитации сделать машину времени в виде кротовой норы, нарушающей причинность? Пытался подступиться к квантовой гравитации, сформулировал связь между черными дырами и термодинамикой.

Очень важные события в космологии произошли в начале 1980-х — своего рода революция. В течение пары лет был разработан механизм (точнее, сценарий) космологической инфляции, в общих чертах объясняющий происхождение Вселенной с ее галактиками. Это был коллективный штурм, и Хокинг в нем активно участвовал. Он «держал руку на пульсе», ездил на все значимые конференции, сам их организовывал, быстро откликался на происходящее своими статьями. Конечно, он внес существенный вклад в теорию космологической инфляции. Как определить этот вклад относительно других исследователей? Место в тройке потенциальных номинантов на Нобелевскую премию (которую, по моему мнению, уже заслужила теория инфляции) ему не принадлежало бы, но где-то в шестерку лидеров этого прорыва он точно входит.

В 1970-е и 1980-е годы он довольно часто приезжал в Москву — космологическая школа Зельдовича была одной из сильнейших в мире. Выступал на конференциях и семинарах, общался с народом. Андрей Линде вспоминает забавный эпизод. Хокинг делал доклад в одном из институтов. Каждую его фразу «переводил» на английский аспирант, потом Андрей переводил фразу на русский. И вот Хокинг начал объяснять, почему механизм, предложенный Андреем Линде в последней статье, работать не будет. А Андрей всё переводил — в зале сидел Зельдович и другие классики, а он был вынужден громить свою работу. После семинара Хокинг и Линде исчезли. Это был настоящий переполох! В конце концов их нашли в одной из аудиторий, где Андрей объяснял Стивену, что все-таки прав. И вроде объяснил.

Коллеги рассказывают, что на одной из конференций, организованной Зельдовичем в Москве, Хокинг взял и станцевал вальс в своем кресле, управляя им двумя пальцами, которые его еще слушались. Он не только мыслил в своем кресле, но и жил и веселился! У него было всё в порядке с чувством юмора, с потенцией (трое детей, две жены). Он много путешествовал в своем кресле — и по конференциям, и как турист. Испытывал минутную невесомость в самолете на «горке». Был очень общительным, несмотря на проблемы с коммуникацией. Вышеописанный эпизод с Андреем Линде закончился тем, что Хокинг пригласил его в гостиницу, где они продолжили спор, а потом допоздна рассказывали про себя и свою семью, показывал снимки¹.

Хокинг писал статьи почти до конца жизни. Три статьи с соавторами опубликованы в 2017-м. Последние статьи без соавторов — в 2014 и 2015 годах. Они посвящены информационному парадоксу черных дыр: теряется ли информация о том, что в них упало. Улетает ли информация в другую вселенную или возвра-

щается в виде излучения Хокинга? Возможно, наибольшее количество его статей посвящены этому вопросу, который вроде бы не имеет никакой связи с реальностью, но ответ нужен для понимания основ мироустройства.

Большинство его работ поисковые. В них нет четкого общепризнанного результата «на века», как в его же работе по излучению черных дыр, скорее есть постановка важных вопросов. Массмедиа ставят его в один ряд с Эйнштейном, что, конечно, неверно. Хокинг не «физический гений». Это герой другого типа. И, пожалуй, его главный результат в другом — в публичной деятельности.

Будь он просто физиком, да еще здоровым — стоял бы в общем ряду выдающихся физиков последней трети XX века. Но на беду (его собственную) и к счастью (общества), ему досталась куда более яркая роль. Благодаря поразительной силе духа Хокинг стал мировой знаменитостью. Он очень хорошо распорядился своей славой. То, что он сделал по части просветительства, по-моему, перевешивает его вклад в науку. Хокинг написал отличные книги, самая знаменитая из которых — «Краткая история времени». Наверное, из нее наибольшее число людей узнало о современной космологии и других фундаментальных вещах. Пожалуй, если сравнивать с другими книгами, эта окажется чемпионом по количеству молодежи, рекрутированной в науку.

Стивен Хокинг стал настоящим явлением культуры. Человек-мем, человек-бренд. Нелегко подсчитать, в скольких фильмах и популярных передачах он фигурирует — то в исполнении актера, то в исполнении самого себя. Например, в одной из серий *Star Trek* Ньютон, Эйнштейн и Хокинг играют в карты. Первых двух, естественно, играют актеры, а Хокинга, сидящего в своем кресле и двигающего карты с помощью механической руки, играет он сам.

Многие задумались о будущем человеческого рода, о войне и мире, о месте человека во Вселенной именно благодаря его широковещательным высказываниям. Его предостережениям люди верят больше, чем заявлениям политиков. Лично мне очень близко высказывание Хокинга о роли космоса — его освоение нужно в первую очередь для того, чтобы устранить реальный риск полного исчезновения человека, а то и всей жизни на Земле.

Большая слава имеет свои издержки — ею часто злоупотребляют. Мне много раз казалось, что славой Хокинга злоупотребляют другие люди. То его изображали в качестве престижной мебели в какой-нибудь второсортной научно-популярной передаче, то журналисты переиhrали его слова ради броского заголовка. Например, идет мощный вал заголовков: «Хокинг заявил, что черных дыр не существует». Изумленно раскапываешь первоисточник, убеждаешься, что он ничего подобного не говорил, а сказал совсем другое, успокаиваешься и разъясняешь людям. Конечно, ему было очень тяжело контролировать всё, что происходит вокруг его имени. Впрочем, это мелочи, которые не могут испортить некролог человека такого масштаба.

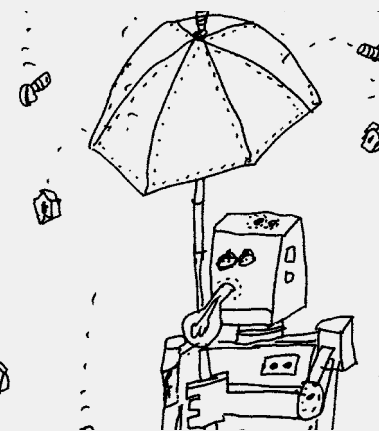
Борис Штерн

Краткий вариант статьи опубликован в *The Insider* (theinsider.ru/opinions/95120)

В номере

От мозга человека до болезней кораллов

Павел Мазин, Мария Тутукина, Елена Набиева, Ольга Вахрушева и Софья Гарушняц рассказывают Надежде Маркиной, над какими научными задачами работают биоинформатики в Сколтехе, — стр. 2–3



«Вкальывают роботы, счастлив человек»

Альберт Ефимов, Сергей Смирнов и Денис Затягов о том, какие исследования, связанные с роботами, проводятся у нас и за рубежом, — стр. 3



Проточная камера в недрах Африки

Алексей Оскольский объясняет, как образовалось крупнейшее месторождение хромитовых руд, — стр. 6–7



Неблагозвучные символы отваги и верности

Павел Квартальнов о происхождении названий «поганых» птиц — стр. 8–9

«Она дарит мне перстень выюги...»

Ирина Фуфаева о том, как погружение в поэзию позволяет отслеживать изменения языковых норм, — стр. 15

¹ trv-science.ru/2014/04/22/kak-za-polchasa-izmenilsya-mir/

От мозга человека до болезней кораллов

Какие проблемы решают биоинформатики в Сколтехе

Пять молодых ученых, научных сотрудников Центра системной биомедицины и биотехнологий Сколтеха, рассказали *ТрВ-Наука* о своих исследованиях и о том, можно ли сегодня заниматься наукой в России. Вопросы задавала **Надежда Маркина**.

Как выключить жизнь и запустить обратно

Павел Мазин, мл. науч. сотр., научная группа проф. Филиппа Хайтовича



Павел Мазин

— Павел, я знаю, что два объекта ваших последних исследований — это мозг и комар. Давайте начнем с мозга.

— ОК, хотя про комара, я думаю, статья получилась интереснее. Что касается мозга, то наша работа не столько про мозг, сколько про альтернативный сплайсинг. Два слова о том, что это такое. Информация о строении белков у эукариот закодирована в гене не непрерывно, а кусочками, экзонами; участки между ними — интроны — при копировании в РНК должны быть вырезаны. Этот процесс называется сплайсингом, и он может происходить по-разному — некоторые экзоны иногда пропускаются. Это и есть альтернативный сплайсинг.

— Это тот механизм, который позволяет одному гену кодировать несколько белков?

— Один из механизмов. Когда стали сравнивать сплайсинг у разных видов, выяснилось, что в мозге и печени человека он более сходен, чем в мозге человека и шимпанзе, хотя мозг и печень физиологически не имеют ничего общего. Это означает, что сплайсинг очень быстро эволюционирует, если даже между близкими видами он сильно различается. Но раз он не консервативен, значит, не несет большой смысловой нагрузки? Мы сравнили сплайсинг в коре больших полушарий у человека, шимпанзе и макаки от рождения и в разном возрасте. Конечно, надеялись увидеть какие-то специфические особенности человека, но оказалось, что изменения сплайсинга с возрастом у трех видов происходят примерно одинаково. И получается, что, несмотря на быструю в целом эволюцию сплайсинга, регулируемый альтернативный сплайсинг эволюционирует медленно.

— А что интересного вам рассказал комар?

— В этой работе получился совершенно неожиданный результат. Наш объект — это африканский комар, его личинка живет в лужах, которые пересыхают. Комар полностью высыхает, впадая в состояние, называемое «ангидриобиоз» — буквально «жизнь без воды». А потом его можно размочить, и он совершенно нормально живет дальше. Выходит, можно в нем «выключить» жизнь и запустить обратно. Наши японские коллеги прочитали геном комара и нашли гены, которые начинают работать при высыхании. Анализируя эти данные, я искал ответ на вопрос, как активируются эти гены. И обнаружил, что у многих из них перед началом гена есть один и тот же мотив из семи нуклеотидов. Такой четкий сигнал — большая удача. Полагая, что это сайт связывания транскрипционного регулятора, мы стали искать этот регулятор, и мы его нашли! Им оказался регулятор теплового стресса. Это хорошо изученная и очень консервативная система. Но комар ее взял и приспособил для другой цели — при высыхании происходит не только тепловой стресс, но и много всего другого. Под регуляцию этого фактора попали сотни разных генов — это отличный пример пластичности регуляторных систем.

— Может ли из этого открытия появиться какой-то практический выход?

— Ну, выход на практику здесь как раз понятен. Было бы очень интересно научиться хранить «на полке», без заморозки, клеточные линии, ну а в перспективе — целые органы, хотя до этого, конечно, еще далеко.

— Павел, расскажите про вашу научную биографию.

— Я закончил ФББ МГУ, аспирантуру в МГУ, работал под руководством Михаила Гельфанда. С данными, полученными в группе Филип-

па Хайтовича по альтернативному сплайсингу, я работал в Китае. А когда Филипп решил вернуться в Россию, он позвал меня в создаваемую лабораторию в Сколтехе, которая занимается исследованиями мозга. Сейчас мы немного сменили фокус работы на изучение липидного состава мозга. Для этого нужны масс-спектрометры, и они у нас есть.

— Работая здесь, ощущаете ли вы вовлеченность в мировое научное сообщество? Не думали уехать из России?

— Ну, только если для приобретения нового опыта, чтобы не работать всё время на одном месте. Но сейчас меня всё устраивает. А что касается вовлеченности, то это не зависит от места работы, для этого достаточно читать, публиковаться и ездить на конференции.

«Непонятный белок мы раскрыли в глобальный регулятор»

Мария Тутукина, науч. сотр., научная группа проф. Михаила Гельфанда



Мария Тутукина

— Мария, расскажите про ваши исследования в Сколтехе.

— Мы исследуем различные аспекты регуляции метаболизма бактерий, чтобы понять, как можно направленно модифицировать человеческий микробиом. Причем с помощью не антибиотиков, которые убивают как вредные, так и полезные бактерии, и не генной модификации, а определенных добавок. Хотим найти такие вещества, которые правильные бактерии будут с удовольствием есть и колонизовать кишечник и при этом не давать жить вредным бактериям. Это могут быть какие-то сахара или другие источники питания. Но для того, чтобы выбрать агент, нужно сначала понять, как бактерии утилизируют разные субстраты.

Одна из наших последних статей — о том, что у кишечной палочки одна и та же кассета генов может обеспечивать утилизацию сразу двух сахаров — лактозы и сульфоглюкозы. Сульфоглюкоза — очень экзотический сахар, у человека его нет, он встречается только у растений. Зачем кишечной палочке есть сульфоглюкозу, непонятно. Мы проанализировали кассету генов метаболизма сульфоглюкозы методами сравнительной геномики, и оказалось, что она очень похожа на кассету генов метаболизма лактозы. Потом это было подтверждено экспериментально. Отсюда следует вывод: кассета генов может быть многофункциональна, в зависимости от субстрата в питательной смеси переключаться на один или другой путь метаболизма. И, возможно, давая бактерии определенную добавку, мы можем этот путь задавать. В этой работе, которая делалась под руководством проф. Михаила Гельфанда, участвовали также школьники, теперь уже студенты. Они с помощью пипеток и пробирок помогали экспериментально проверять наши гипотезы: сами подбирали праймеры для изучения экспрессии генов, сами выделяли РНК.

— А как вы привлекали к работе школьников?

— Они занимались этой работой в рамках Школы молекулярной и теоретической биологии (molbioschool.com). Мы ее уже шесть лет делаем для старшеклассников, которые хотят попробовать себя в науке. Из Школы выросла и еще одна работа — про белок-регулятор, про который было известно только то, что он каким-то образом участвует в регуляции генов метаболизма сахаров. Но мы выяснили, что он влияет не только на метаболизм сахаров, но и на способности клеток кишечной палочки к подвижности, образованию колоний и формированию биопленок. И если мы будем направленно действовать на него, то сможем повлиять на способность бактерий прикрепляться к стенкам ки-

шечника. Сейчас это большой проект, который мы делаем совместно с лабораторией Фёдора Кондрашова в IST Austria. Оказалось, что есть три формы этого белка, кодируемые одним геном, — они связываются с разными участками ДНК. Одна форма — с участками, которые регулируют метаболизм сахаров (а он важен для колонизации бактериями организма хозяина), другая — с участками, кодирующими ферменты и транспортеры метаболизма железа (это первое, что меняется при заражении). Сейчас мы пытаемся понять, как направленно модифицировать действие этого белка и таким образом менять что-то в микробиоме. Так маленький непонятный белок мы раскрыли в глобальный регулятор.

— Экспериментальной работой вы занимаетесь на базе Сколтеха?

— В сотрудничестве с Институтом биофизики клетки РАН. Но сейчас мы активно развиваем здесь экспериментальную базу. Очень хорошо, что у нас появился секвенатор одного из последних поколений Illumina, и теперь с помощью Марии Логачёвой мы можем быстро и хорошо отсеквенировать то, что нам нужно. Кроме того, мы уже больше восьми лет дружим с Бирмингемским университетом (Англия), в котором есть возможности работы с патогенными штаммами и подбора оптимальных лигандов направленного действия.

— Мария, какова ваша научная биография, которая привела вас в Сколтех?

— Я заканчивала биофак и химфак Воронежского университета, аспирантуру в Пущино, в Институте биофизики клетки.

— Была у вас возможность уехать из России?

— Да, она у меня и сейчас есть. Когда я заканчивала аспирантуру, было ощущение, что всё плохо, что науки в России нет. Но теперь, поработав в разных местах, я могу сказать, что и по креативности ученых, и по организации науки, и по атмосфере в хороших российских лабораториях не сильно хуже, чем во многих европейских странах.

— Ну, вероятно, Сколтех — это такой оазис, где можно молодым ученым работать в России, потому что их работа оплачивается на другом уровне, чем в институтах РАН?

— Конечно, работа с достойной зарплатой дает возможность думать о науке, а не о том, как выжить. Хотя деньги — это не главное.

«Мы ищем лаборатории и клиники, которые хотели бы с нами сотрудничать»

Елена Набиева, науч. сотр., научная группа проф. Георгия Базыкина



Елена Набиева

— Елена, ваше исследование связано с медицинской проблематикой?

— Да, мы занимаемся исследованием спонтанного прерывания беременности у человека в тех случаях, которые не могут быть объяснены известными причинами. К известным причинам относятся, например, хромосомные аномалии. Некоторые трисомии (лишние хромосомы в кариотипе) совместимы с жизнью, такие как синдром Дауна, но большая часть несоместима, так что значительная часть случаев прерывания беременности объясняется хромосомными аномалиями. Но нас интересуют другие генетические причины, возможно, какие-то точечные мутации, которые привели к потере беременности. Это могут быть неблагоприятные мутации, которые в рецессивном состоянии были у обоих родителей, но если они объединяются в геноме ребенка, такое сочетание может быть несовместимо с жизнью. Могут быть и более хитрые вещи, например, не мутации в каком-то одном гене, а просто слишком много

вредных мутаций, или же у плода возникают новые мутации, которых не было у родителей.

— Вам уже удалось что-то понять?

— Этот проект находится на начальной стадии. Сейчас наша главная задача — собрать достаточное количество образцов. Мы сотрудничаем с лабораториями, которые занимаются анализом таких тканей, полученных из клиник. Работаем с теми случаями, где нет хромосомных аномалий и их нельзя объяснить методами, которые применяются в широкой практике. Мы эти образцы секвенируем, этим занимается наша коллега Мария Логачёва, причем нас интересует экзом — часть ДНК, кодирующая белки. При этом нам нужно секвенировать ДНК не только неродившихся детей, но и их родителей. Мы набрали некоторое количество таких «троек», и часть материала уже на стадии биоинформатического анализа, но нам нужно больше образцов.

— Есть ли подобные исследования в мире по такой жизненно важной проблеме?

— Насколько я знаю, подобных исследований в мире очень мало, а точно таких, как наше, не делалось вовсе. Были экзомные исследования, в которых имела явная аномалия плода по УЗИ. Но если есть видимая патология, это сужает круг гипотез и список генов, которые надо изучить. Если же нет такой информации, то надо искать более широко. Так что наша задача более сложная.

— Вы исходно биоинформатик? Как вы оказались в Сколтехе?

— Я заканчивала Принстонский университет по специальности computer science, это даже не совсем биоинформатика, там больше алгоритмики. Я знакома с Георгием Базыкиным еще с аспирантуры, потом работала с ним в МГУ, и он пригласил меня в этот проект.

Надо сказать, что мы сейчас активно ищем лаборатории и клиники, которые хотели бы с нами сотрудничать. На сегодня мы работаем с тремя лабораториями, но хотели бы расширить их список.

О том, что бесполое размножение не всегда ведет к вымиранию

Ольга Вахрушева, мл. науч. сотр., научная группа проф. Георгия Базыкина



Ольга Вахрушева

— Ольга, я знаю только то, что предмет вашего исследования — коловратки. Что это за звери?

— Я занимаюсь несколькими проектами, но давайте расскажу про бделлоидных коловраток. Это название подкласса (Bdelloidea), а вообще коловратки — это тип многоклеточных животных. Интересны бделлоидные коловратки в первую очередь тем, что, как считалось долгие годы, это одна из немногих древних групп видов, которые полностью отказались от полового размножения. Это важно в свете дискуссий о том, зачем вообще нужно половое размножение и почему оно получило такое широкое распространение среди эукариот. Одна из распространенных гипотез говорит о том, что оно позволяет более эффективно удалять из популяции вредные мутации. В доказательство этой гипотезы приводят тот факт, что группы бесполой организмов чаще всего сидят на концах веточек филогенетических деревьев и включают небольшое число видов. По-видимому, это означает, что переход к бесполому размножению приводит к быстрому вымиранию группы, и за то недолгое время, что эта бесполой группа существует, в ней не успевает возникнуть большое число видов. Но есть и контрпримеры, и один из самых ярких — бделлоидные коловратки. Считается, что они отказались от полового размножения несколько десятков миллионов лет назад, и за это время внутри этой группы появилось очень много видов. Никто не понимает, почему в этом случае переход к бесполому размножению не привел к вымиранию. Если бы было подтверждено, что бделлоидные коловратки размножаются исключительно бесполом путем, это был бы серьезный контраргумент против необходимости полового размножения для долгосрочного успеха вида.

— Где они живут?

— Это микроскопические беспозвоночные, которые живут в воде, во мху или в почве, где много воды. Ученые просмотрели несколько сотен ▶

▶ тысячу особей бделлоидных коловраток и среди них не увидели ни одного самца — только самок. И никто у них никогда не наблюдал мейоза (это деление клетки, приводящее к образованию половых клеток). Несколько лет назад мы в составе большого международного консорциума секвенировали первый геном бделлоидной коловратки. Анализ показал, что классического мейоза у них точно не может происходить, так как у них отсутствуют парные хромосомы. Большинство генов, как и у нас, представлены в виде двух копий, но эти копии разбросаны по геному в мозаичном порядке.

— То есть это самки, размножающиеся, можно сказать, клонированием?

— В каком-то смысле, да. Но то, что у них нет классического полового размножения, не исключает вероятности того, что может существовать какой-то другой способ обмена генетическим материалом. Мы секвенировали геномы 11 коловраток, собранных в Московской области, чтобы изучить, как у них устроена генетическая изменчивость. Если у коловраток нет рекомбинации и обмена генетическим материалом, то, например, если мутация А произошла в контексте мутаций В и С, эти мутации и дальше будут оставаться сцепленными. А если рекомбинация происходит, то это сцепление будет разрываться, причем тем чаще, чем больше физическое расстояние между мутациями. И мы увидели именно такую картину — это сцепление разрывается. Значит, какие-то формы обмена генетическим материалом у коловраток происходят, хотя это и не классический мейоз. Возможно, именно поэтому им удалось так долго и успешно эволюционировать.

— А вашими методами можно узнать, что все-таки у них происходит?

— Это довольно сложно. Можно на основе того, как зависит скорость расщепления мутаций от расстояния между ними, попытаться понять, какой механизм лежит в основе этого.

— Ваш проект относится к чисто фундаментальной науке. Вы в Сколтехе имеете возможность заниматься такими исследованиями, которые пока не имеют никакой инновационной перспективы?

— Да, получается, что так.

«Самые интересные люди, которые занимаются биоинформатикой в России, собрались здесь»

Софья Гарушица, мл. науч. сотр., научная группа сравнительной геномики проф. Михаила Гельфанда

— Софья, давайте поговорим про ваше исследование с кораллами.

— В последние годы в результате глобального потепления в мире большое количество кораллов оказалось поражено различными болезнями. Популяции просто трагически сокращаются, в случае Большого барьерного рифа — как минимум на 30–40%. Остаются только скелеты, а сами колонии вымирают. К нам в лабораторию пришли зоологи с кафедры зоологии беспозвоночных МГУ и принесли образцы больных и здоровых тканей кораллов. Мы своими методами пытаемся понять, какие именно организмы вызывают болезни, — сравниваем образец больной и здоровой ткани и смотрим, как они отличаются по бактериальному составу.

— Вы секвенируете геном коралла и бактерий?

— Мы используем подход, который называется метагеномика. Тотально секвенируем участки рибосомальной РНК, причем такие участки, которые есть у бактерий и которых нет у кораллов. Тем самым мы получаем набор всех бактерий, который есть в образце.

Этому проекту предшествовала другая работа. Мы проверяли гипотезу, что изменение внешнего вида кораллов (их разрастание) связано с маленькими рачками — копеподами, которые живут внутри колонии. Эти рачки выделяют какие-то вещества, и в результате на коралле образуются что-то типа галлов, как на растениях, а рачки питаются этими разрастающимися тканями. Мы проверяли, связаны ли эти разрастания с изменением бактериального состава. Была идея, что рачки переносят на кораллы какие-то бактерии, вызывающие болезни. Такая связь обнаружена, но не слишком очевидная.

— А про другие ваши работы расскажете?

— В наших бактериальных исследованиях объекты могут быть самыми разными. В конце прошлого года вышла статья, при написании которой мы сотрудничали с медицинскими микробиологами. В работе исследовались причины болезни Крона — это целая группа заболеваний, приводящих к воспалению кишечника. Часть из наблюдаемых случаев явно наследуемые, а часть спонтанные. Появилась гипотеза, что эта болезнь может быть связана с изменением состава микробиоты кишечника. У здорового человека в кишечнике порядка 300 видов бактерий, а при болезни Крона большую часть микробиома составляют кишечные палочки. Мы секвенировали геномы кишечных палочек, выделенных у пациентов, чтобы понять, какие особенности геномов могут быть связаны с их накоплением. И нашли, что в большинстве штаммов присутствуют специальные плазмиды, которые, видимо, и обеспечивают захват кишечника при болезни Крона.

— Софья, вы исходно биоинформатик? И что привело вас в Сколтех?

— Я училась на ФББ МГУ, но много лет работала в экспериментальной молекулярной биологии на кафедре вирусологии. А биоинформатикой занималась у Михаила Гельфанда в Институте проблем передачи информации (ИППИ РАН), и в Сколтехе он позвал меня и еще нескольких сотрудников.

— Работа в Сколтехе дает возможность заниматься наукой в России?

— Очевидно, да. Хотя есть разные модели. В академическом институте тебе платят мало, зато у тебя фактически постоянная позиция. А здесь контракты ограничены по времени, но при этом зарплата сильно выше. Хотя при этом труднее получать гранты. Ну а еще мне нравится наш центр, потому что здесь очень сильный состав профессоров и заниматься биоинформатикой очень интересно. Мне кажется, что самые интересные люди, которые занимаются биоинформатикой в России, сейчас собрались здесь.

Фото В. Шустикова и А. Поповича

Роботы и мир

В СМИ мы постоянно читаем новости о том, что очередной американский предприниматель-миллиардер предсказал великую опасность роботизации и искусственного интеллекта. Через несколько дней ему оппонировал другой визионер, доказывающий важность и нужность роботов. Между тем беспилотное такси Uber на днях впервые насмерть сбило человека — велосипедистку в Аризоне. Кажется, что это какой-то другой мир, в котором происходит что-то эпохальное, а Россия остается на обочине прогресса. Однако профессионалы робототехники знают, что и у нас проводится много исследований, связанных с роботами. В последнее время в российских госкомпаниях появились корпоративные центры исследований и разработок по этой тематике. Рассказывают Альберт Ефимов, Сергей Смирнов и Денис Затягов из Лаборатории робототехники Сбербанка.

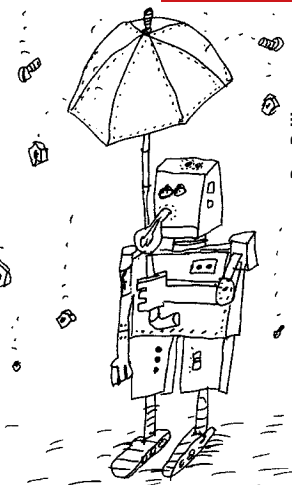


Рис. В. Шилова

Когда коллеги, друзья и знакомые узнают, что в Сбербанке мы создали Лабораторию робототехники, то все обычно спрашивают: не вы ли те самые парни, которые заменяют бухгалтеров на роботов? Наш ответ обычно такой, что роботы появляются в нашей корпорации не потому, что у нас много работы, которую следует автоматизировать, а потому, что будущее — за сотрудничеством людей с роботами. Только те организации, которые сумеют достичь успеха в создании человеко-машинных симбиотических команд, смогут выжить в следующие десятилетия эпохальных технологических перемен.

Всё новое — это лишь хорошо перемешанное старое. Мы наблюдаем не только экспоненциальный рост процессорной мощности, называемый эмпирическим законом Мура, но и постоянное увеличение возможностей рекомбинации различных идей, технологий, инструментов, научных дисциплин, научных областей. Сочетание немислимых ранее терминов, таких, к примеру, как «мягкая робототехника», приводит к цунами дефиниций и оползням границ применения устоявшихся терминов. Немного перефразируя великого Владимира Набокова, можно сказать, что формальные технические определения жалко пародируют реальную жизнь: попытка определить, что же есть робототехника, основываясь на индустриальных стандартах, таких как ISO 8373:2012¹, ведет к тому, что мы постоянно задаемся вопросом: а это разве не робот? Именно постоянное «перекрестное опыление» различных трендов и видов роботов вынуждает нас избегать догматизма в попытках разобраться, что такое робот на самом деле.

Мы ищем прикладные решения для критических задач роста нашей экосистемы, поэтому нам важно использовать в работе простое функциональное определение робототехники. Полагаем, что современная робототехника (роботика, robotics) представляет собой скорее обширное семейство исследовательских направлений, технологий, продуктов и изделий, объединенных тремя обязательными признаками:

- устройство способно чувствовать (SENSE) окружающий мир или его элементы (используя сенсоры);
- устройство способно понимать (THINK), обрабатывать получаемую информацию о внешнем мире, создавая и совершенствуя его модель;
- наконец, устройство способно действовать (ACT), изменяя окружающий мир в соответствии с моделью своего поведения.

В сущности, наша работа состоит в создании интерфейсов между виртуальным и физическим миром (Virtual-to-Physical/V2P, или, как еще пишут в современной литературе, Online-to-Offline/O2O). Именно такой подход к разработ-

ке роботов и ведет к созданию устройств, предоставляющих человечеству новые возможности с минимальными рисками.

Разберем на примерах. Согласно нашему определению, автономное транспортное средство можно отнести к робототехнике, поскольку робот-автомобиль обладает сенсорами (SENSE), строит модели, понимает окружающий мир, принимает решения (THINK) и совершает необходимые действия, чтобы двигаться, выполняя свою задачу (ACT), например перевоза пассажиров или груз.

Современный робот может работать в разных окружениях. Робот-автомобиль действует в невероятно сложной, недетерминированной среде, в которой постоянно возникает громадное количество непредвиденных дорожных ситуаций. В отличие от него робот-манипулятор на фабрике имеет простейший сенсор (SENSE) — камеру или лазерный дальнометр, — который контролирует происходящее (THINK), следит за наличием людей в рабочей зоне и производит необходимое действие (ACT), например сварку. Эти роботы-автоматы работают в строго детерминированной среде, в которой построенная модель не меняется долгое время.

Устройству же, которое может воспринимать окружающий мир (SENSE) и действовать (ACT), но при этом не нуждается в адаптивной, гибкой модели окружающего мира, можно отнести к простым автоматам. Широко распространенный пример такого устройства — кофейный автомат. Он умеет варить кофе согласно заложенному в него набору опций (в ответ на нажатие кнопок). А если от кофейного автомата пытаться добиться чего-то такого, что в него не закладывалось (например, проигрывать музыку), то он просто вас не поймет.

Профессионалы отрасли считают устоявшимся разделением всей робототехники на промышленную (роботы-манипуляторы на фабриках) и сервисную (персональные устройства, например роботы-пылесосы, дроны).

Обе ветви переживают сейчас бурный рост, однако причины его различны. Рынок промышленной робототехники растет в среднем на 15–16% в год² за счет стремительной роботизации китайской экономики. При этом большая часть мировой экономики считается сервисной, и именно сервисная робототехника показывает более значительный рост уже сейчас (на уровне 25% в год³) при относительно меньших в абсолютном выражении числах (по сравнению с промышленной). Сервисная экономика коррелирует с сервисной робототехникой и через модель продаж: Robot-As-A-Service неизбежно станет самой главной формой распространения роботов на планете. Ибо зачем покупать, когда можно арендовать?!

Ситуация с робототехникой в России отражает вышеозначенный тренд. Несмотря на то, что Россия находится на

предпоследнем месте в мире по плотности роботизации в промышленности, наша страна имеет хороший потенциал в области сервисной робототехники, и наши исследования показывают, что соотношение промышленных и сервисных робототехников в нашей стране — 1:10. Некоторые отечественные компании (например, «ЭкзоАтлет» и «КиберТех Лабс») уже вышли на мировой рынок и успешно конкурируют с зарубежными производителями роботов.

Не только дефиниции отстают от реальной жизни. Одним из главных препятствий для развития коммерческой робототехники стало несовершенство законодательной базы современных государств. К сожалению, мы пока не видим единой модели преодоления этого барьера. Однако это препятствие содержится в себе и некоторые возможности — по нашему мнению, самые успешные стартапы в области робототехники будут работать именно в «серых зонах», где законодательство не до конца определяет все взаимоотношения участников рынка (в будущем оно, вероятно, последует за устоявшейся практикой).

Мы полагаем, что у России есть потенциал для того, чтобы стать значимым игроком рынка сервисной робототехники. По нашим данным, здесь активно работают около 80 компаний⁴, ведущих разработки в области робототехники. Некоторые из них уже занимают успешным экспортом своих продуктов. Даже в промышленной робототехнике, там, где у России катастрофически низкий уровень, есть шанс для прорыва:

- на производстве будут устанавливаться роботы последнего поколения;
- рост с низкого старта (практически с нуля) может быть заметнее, чем рост с уже достигнутого высокого уровня.

К сожалению, российские производители промышленных роботов не являются заметными игроками на мировом рынке — они экспортируют мало роботов или не экспортируют вообще. Это следствие невысокой конкурентоспособности создаваемых продуктов — выпускаются скорее штучные экземпляры, нет налаженного серийного производства. Причина в том, что производство промышленных роботов — не основной бизнес этих компаний. Однако сервисные робототехнические компании могут стать локомотивом дальнейшего развития отрасли. Из соотношения количества производителей сервисных и промышленных роботов можно сделать два наблюдения:

- есть тренд на более быстрый рост сервисной робототехники по сравнению с промышленной;
- у России есть потенциал для того, чтобы занять значительную долю еще не сформировавшегося рынка сервисной робототехники.

Подтверждение второго наблюдения — это российские компании, которые занимаются производством сервисной робототехники и успешно ее экспортируют («Промобот», «КиберТех Лабс», SKYF и др.).

Второй вопрос, который нам обычно задают знакомые: каких же роботов надо делать сейчас, чтобы мы и страна не остались на обочине нечеловеческого прогресса? Мы исследуем и разрабатываем такие технологии, как беспилотный грузовой транспорт в воздухе и на земле, роботы-сбедаки (помощники); логистические роботы, коллаборативные промышленные роботы и промышленные экзоскелеты. Все эти темы обладают двумя свойствами: с одной стороны, мы можем применить их непосредственно в деятельности организации, с другой — удачные проекты будут востребованы на растущих глобальных рынках. ♦

⁴ Список российских коммерческих робототехнических компаний (2017) — drive.google.com/open?id=1oYMcjmeZPAmSf-YgoKeNz8EZt7uaPZd; карта российской коммерческой робототехники (2017) — drive.google.com/open?id=19hg4ZUIGpTeJyiSmeeCs_OdJlmkFarF2

¹ ISO 8373:2012 Robots and robotic devices. ISO/TC 299 Robotics — Vocabulary», 2012. www.iso.org/standard/55890.html

² World Robotics 2017 Industrial Robots. International Federation of Robotics, 2017 (ifr.org).

³ World Robotics 2017 Service Robots.

Фелония¹ Михаила Голубовского: апологетика гомеопатии



Никита Хромов-Борисов

Никита Хромов-Борисов,
канд. биол. наук, член Комиссии по борьбе с лженаукой и
фальсификацией научных исследований при Президиуме РАН

Фелонии перед истиной в науке трудно распознать, ибо носят они скрытый характер и дьявол кроется в деталях, особенно когда лженаучные опусы выходят из-под пера маститых ученых, ранее не замеченных во лжи и подлоге, и потому доверчивые пользователи принимают их за истину в последней инстанции...

1 Фелония (англ. felony) — понятие в англосаксонской системе права, означающее серьезное преступление. Во времена феодализма термин означал проступок, наносивший необратимый урон чести. Предыдущую статью («Фелония Льва Животовского: апологетика Лысенко») см. в ТрВ-Наука № 244 от 19 декабря 2017 года (trv-science.ru/2017/12/19/hromov-borisov-o-lysenko/)

От критики Животовского до апологетики гомеопатии

Наряду с другими критиками Михаил Голубовский подробно и убедительно показал абсурдность аргументов Животовского в двух контекстуально близких статьях (Голубовский, 2015а, 2015б).

Однако двумя годами позже (Голубовский, 2017) он пытается неуклюже «показать шаткость положений и выводов Меморандума» № 2 Комиссии РАН по борьбе с лженаукой «О лженаучности гомеопатии» (Меморандум № 2 [гомеопатия], «В защиту науки», 2017).

Вот его мотивация и декларация (удивление, досада, печаль...): «Работать долго в области генетики и истории науки, я хочу показать шаткость положений и выводов Меморандума. Во многих изданиях СМИ они преподносятся как мнение всей Российской академии. А это неверно. Споры о гомеопатии дают интересную возможность обсудить более общие представления о статусе и развитии науки... Основная посылка авторов Меморандума состоит в том, что „принципы гомеопатии и основанные на них средства и методы диагностики и лечения противоречат принципам доказательной (научно обоснованной) медицины, которые базируются на достижениях естественных и медицинских наук“. Иными словами, признается только то, что основано на „доказательной“ медицине. Подобный усеченный подход представляется некорректным. Само понятие „доказательности“ тех или иных приемов и рекомендаций меняется со временем... Вызывает удивление и досаду агрессивность текста Меморандума по отношению к гомеопатии вполне в стиле 1930-х годов и в духе памятных гонений на генетику. „Ее применение в медицине противоречит основным целям отечественного здравоохранения и должно встречать организационное государственное противодействие“. Это уже далеко за пределами всех рамок научной дискуссии и напоминает „апелляцию к городскому“. Печально, что осененный именем Российской академии наук текст Меморандума со столь ответственными выводами не обсуждался даже на заседании Комиссии по лженауке, не было никакого ее решения».

«Существует обратная зависимость между точностью и правильностью»

Один из доводов Голубовского следующий: «История науки знает... случаи, когда твердо установленный научный факт со временем оказывается неинтересным или некорректным. В 1914 году У. Т. Ричардс получил Нобелевскую премию за точное определение атомных весов... Однако, после открытия изотопов, которые входят [в] состав многих природных элементов в разных соотношениях,

ценность подобных расчетов резко изменилась. И в 1932 году другой нобелевский лауреат Фредерик Содди (1877–1956) иронически заметил: подобные точные расчеты представляют интерес не более, чем анализ среднего веса коллекции бутылок, из которых одни полные, а другие в той или иной мере опорожнены. Стало очевидно: существует обратная зависимость между точностью и правильностью. В стремлении к высокой точности можно утратить правильность, полноту описания того или иного феномена. То есть попросту не увидеть леса за деревьями».

Эта, в общем-то, малозначимая, но слишком удачная и грубоватая шутивая фраза из книги Фредерика Содди (1877–1956) «The Interpretation of the Atom» (1932, с. 50) выдернута из контекста. Голубовский без ссылок и кавычек дословно воспроизводит пассаж, многократно повторенный в публикациях Майкла Полани (1981–1976) (Polanyi, 1956, 1957; Polanyi, 2005, p. 144; первое издание — 1958; Полани, 1985, с. 198) и затем подхваченный другими авторами (Garrison, Macmillan, 1984; Garrison, 1986; Lakatos, 1970, p. 140; 1978–1989, p. 54–55; Лакатос, 1995; Sorensen, 1992, p. 256; Chang, 2012, p. 278; Isotopic Analysis, 2012, p. 113). Однако сопряжение этой фразы с именем Ричардса — произвол самого Полани и явное передегеривание. На самом деле в книге Содди «Интерпретация атома» (1932, с. 50) имя Теодора Уильяма Ричардса (1968–1928) вообще не упоминается. Тем более ни он, ни Полани, ни их позднейшие интерпретаторы не делали вывод о «существовании обратной зависимости между точностью и правильностью». Цель у Содди была совершенно иная — подчеркнуть значение для науки «творческого воображения, не отягощенного знанием»; он упрекнул химиков XIX века в том, что они пренебрегали умозрительными размышлениями («спекуляциями») в угоду эксперименту. В отличие от Полани, Лакатос высказался несколько по-иному: «Когда „наблюдательные“ или „интерпретативные“ теории в конце концов элиминируются, то „точные“ измерения, проводившиеся на основании невыгодных понятийных каркасов, выглядят — задним числом — скорее забавными. Содди высмеивал „экспериментальную точность“, если она является самоцелью: „Есть что-то трагичное, если не трагикомичное, в судьбе выдающейся плеяды химиков XIX века, по праву считавшихся современниками за высшее мастерство и совершенство точных научных измерений. Ставшие делом их жизни, с таким трудом добытые результаты, по крайней мере на сегодня, выглядят столь же значимыми и интересными, как, например, вычисления среднего веса в коллекции бутылок, одни из которых полные, а другие — более или менее пустые»» (Цит. по: Лакатос, 1995).

Содди сослался на пример эдинбургского врача Уильяма Праута (1785–1850), который выдвинул гипотезу, согласно которой все атомы

химических элементов являются соединениями атомов водорода и веса всех атомов должны выражаться целыми числами (кратными весу атома водорода). Уровень развития техники измерения масс атомов во времена Праута был настолько высок, что это позволило изначально опровергнуть его теорию строения атомов, так как, например, полученный атомный вес хлора был равен 35,5, т. е. не кратен массе атома водорода. Но в конце концов, «после многих превратностей, перипетий и опровержений, казавшихся убедительными и очевидными, гипотеза, которую так легко в 1815 году выдвинул эдинбургский врач Уильям Праут, спустя столетие стала краеугольным камнем современных теорий строения атомов». Содди заключает: «Даже в науке, хотя и не часто, бывает, что выигрши далеко не всегда достается старательному, заслуженному и уважаемому исследователю, хорошо



М. Голубовский (с сайта 7iskusstv.com)

обученному и полностью оснащенному оборудованию, но одаренному творческим воображением новичку».

Таким образом, всё происходило, как говорится, «с точностью до наоборот». Именно точные определения атомных масс свинца из урановых и ториевых руд, которые произвел Ричардс, позволили Содди доказать существование изотопов. Дело в том, что при распаде ядер урана-238 (²³⁸U) образуется изотоп свинца-206 (²⁰⁶Pb), а при распаде тория-232 (²³²Th) образуется изотоп свинца-208 (²⁰⁸Pb), масса которого всего лишь на две атомные единицы больше уранового. Легко понять, что для их различения нужны были измерения атомных масс с относительной точностью меньше 1%. Это различие и удалось выявить именно Ричардсу с коллегами (см. изложение из первых уст: Содди, 1979).

Выходит, никакой «обратной зависимости между точностью и правильностью», которую пытается навязать нам Голубовский, нет и в помине. Напротив, высокоточные измерения атомных масс играют важную роль в современной химии (Isotopic Analysis, 2012). В химических (стехиометрических) расчетах мы используем средние значения этих масс, повышение

точности измерения которых интенсивно совершенствуют крупные международные коллективы исследователей по настоящее время. Для некоторых элементов точность определения достигает шести знаков после запятой. Последняя сводка датирована 2016 годом (Meija et al, 2016).

С. П. Песонина

Голубовский далее пишет: «В Санкт-Петербурге в Медицинском университете им. Мечникова есть кафедра традиционной медицины и гомеопатии. Ее профессорско-преподавательский состав включает двух докторов и пять кандидатов меднаук. Глава кафедры Светлана Петровна Песонина на пресс-конференции, созванной спустя две недели после опубликования Меморандума, рассказала о своем 47-летнем врачебном опыте (Росбалт, 2017). Ее практика комплементарно сочетает подходы и методы классической медицины и гомеопатии, внимательный анализ динамики лечения, персональный выбор средств при лечении каждого пациента. Соображения и доводы Песониной мне, как биологу-генетику, представляются серьезными и убедительными».

Справка. Стиль и манера работы Песониной мало чем отличается от таковых у Лысенко. Правда, в отличие от Лысенко, Песонина защитила обе диссертации (Песонина, 1998, 2007). Однако в них нет никаких результатов экспериментальных клинических исследований гомеопатических лекарственных средств, анализа их активности или способов их применения. Обе защищены по специальности 14.00.33 — общественное здоровье и здравоохранение. Суть обеих — клинико-статистический анализ эффективности гомеопатической помощи населению. Подобно Лысенко, который любил ссылаться на «доказательства» никому не ведомых крестьян, работников хатлабораторий (см. Хромов-Борисов, 2017), Песонина строит свое «исследование» на основе опросов врачей и пациентов без каких-либо сравнений с контрольными группами, без какого-либо статистического анализа данных. Мнение врачей названо объективным, а мнение пациентов — субъективным, но на самом деле вся аргументация сводится к сугубо личному мнению ее самой, ее коллег и пациентов. И всё это носит название «Научное обоснование развития гомеопатической помощи населению Российской Федерации». Никакого обсуждения результатов клинических испытаний гомеопатических средств в ее работах нет.

Манера публикации своих работ у Песониной сродни лысенковской: у нее тоже много печатных работ (в докторской диссертации фигурирует число 191), но все они тоже опубликованы в малоизвестных журналах, сборниках тезисов конференций, которые не индексируются в РИНЦ и большинство не входит в рекомендательный список ВАК. Соответственно, ее индекс цитирования, согласно как РИНЦ, так и Web of Science, равен нулю (в отличие от Лысенко одна ее статья всё же представлена в WoS, и, согласно Google Scholar, два раза цитируется ее книга «История гомеопатии в России»). Многие ее работы опубликованы в журнале «Гомеопатия и фитотерапия», статьи в котором не рецензируются и главным редактором которого является сама Песонина. Так что непонятно, какие «соображения и доводы Песониной» Голубовскому «как биологу-генетику» представились «серьезными и убедительными».

Н. П. Кравков

В качестве аргумента в пользу терапевтического действия гомеопатических доз лекарственных средств, столь малых, что в них содержание активного вещества составляет несколько молекул или теоретических вовсе отсутствует, Голубовский при-

водит высказывание, якобы принадлежащее Н. П. Кравкову: «Если тщательно проведенные биологические опыты приводят к выводу о допущении элементарных частиц, меньших, чем молекулярные, то биолог вправе их допустить».

Принадлежность этого высказывания Кравкову подтвердить не удалось. Однако, действительно, основоположник советской фармакологии Николай Павлович Кравков (1865–1924) 30 мая 1921 года и ровно годом позже 30 мая 1922 года выступал на заседаниях Русского физико-химического общества и Менделеевского съезда. 25 апреля 1924 года он скончался. Рукопись его выступления привела в порядок, переписала и опубликовала его сотрудница Е. И. Каневская, о чем свидетельствует сноска к статье (Кравков, 1924). Можно полагать, что что-то оставалось и смущало Кравкова в течение этих двух лет, и не исключено, что он не планировал ее публикации. В этой посмертной публикации, не согласованной с автором, сообщается, что якобы «действие ядов в громадных разведениях — до 10⁻³² — по-видимому, утрачивает свой специфический характер и становится одинаковым для всех их, независимо от их химического и фармакологического характера... Очевидно, молекула яда в таких разведениях постепенно как бы тает и сообщает раствору особые свойства, общие всем исследованным веществам. Нужно думать, что такое изменение свойства яда обуславливается распадом его молекулы на положительно и отрицательно заряженные ионы и может быть в дальнейшем освобождением из атомов вещества электронов. Таким образом происходит постепенное превращение материи яда в электрическую энергию, которая обуславливает общность действия ядов при указанных разведениях... Некоторые данные дали настолько отчетливые результаты, что мы вправе предполагать действительное влияние металлов на расстоянии, передачу энергии через слой воздуха».

Завершается эта посмертная публикация смелым, но очень сомнительным высказыванием: «Для меня несомненно, что действие веществ в минимальных дозах и концентрациях не материального характера и что живая протоплазма беспредельно чувствительна к непрерывным превращениям материи в энергию, и этим жизнь ее теснейшим образом связывается с мировым превращением материи. В этом основа всей жизни протоплазмы и ее разнообразных проявлений».

Эти фантастические предположения, естественно, вызвали критику современников. В частности, его (и И. П. Павлова) ученик и соратник Михаил Иванович Граменицкий (1882–1942) обратил внимание на существенные недостатки использованной Кравковым экспериментальной техники. Кравков использовал изобретенный им метод «изолированного кроличьего уха», при котором в первые часы после изолирования чувствительность сосудов кроличьего уха к различным влияниям нестабильна, что отмечали и зарубежные авторы. Поэтому этот метод не позволяет сравнивать и «выдозировать» различные растворы препаратов (при прочих равных условиях), и «для непредубежденного читателя ясно, что... говорить об определенной, точной исходной норме при отсчете нельзя».

В слабостях и недостатках метода, использованного в этой работе, признавался и сам автор: «...Мы при своих наблюдениях убедились в том, что даже мельчайшие изменения в составе Р-Л [Рингер — Локковской] жидкости, от которых не гарантирует даже точное отщипывание ее составных частей, отзываются на деятельность сосудов... Во избежание малейших колебаний температуры притекающей к уху из бюретки жидкости, могущих

(Окончание см. на стр. 7)

Монеты войны

Михаил Гельфанд, Илья Леенсон

Во время войны изменяются приоритеты, ценность и доступность металлов. Те из них, которые используются для изготовления снарядов (медь) и специальных сталей (никель), становятся стратегическим сырьем. Затрудняется импорт. С другой стороны, долговечность и тем более красота монет становятся относительно менее важными, тем более что войне неизменно сопутствует инфляция.

Во время Второй мировой войны Германия перешла от монет из бронзы и никеля к цинковым, алюминиевым и железным монетам. Такие же монеты чеканили для оккупированных стран — Бельгии, Чехии, Богемии и Моравии, Дании, Нидерландов, Норвегии, Югославии.

В чеканке союзников Германии также произошли большие изменения. Болгария перешла от медно-никелевого сплава к стали. Финляндия сначала отказалась от медно-никелевого сплава в пользу меди или уменьшила вес медных монет (в зависимости от номинала), а в 1943 году перешла на чеканку стальных монет (рис. 1). Венгрия заменила бронзу или медно-никелевый сплав в мелких монетах (в зависимости от номинала) на сталь в 1940–1941 годах и затем на цинк в 1943 году; в более крупных монетах серебро сменилось в 1941 году на алюминий (рис. 2). Италия отказалась от чеканки мелких монет из бронзы; никелевые монеты в 1939 году заменили на монеты из акмонитала, стального сплава, существовавшего в двух вариантах: 72% железа, 18% хрома и 10% никеля (магнитный) в 1939 и 1940 годах и 82% железа и 19% хрома (немагнитный) в 1939–1943 годах; таким образом, более ранние монеты бывают и магнитные, и нет. При этом, поскольку сталь — твердый материал, монеты с трудом поддавались чеканке и имели очень низкий рельеф (рис. 3).



Рис. 1. Монеты Финляндии во время Второй мировой войны (10 пенни). (А) медь, 5 г, 22 мм (1919–1940). (Б) медь, 2,55 г, 18½ мм (1941–1943). (В) сталь, 1,12 г, 16 мм (1943–1945)



Рис. 2. Монеты Венгрии (2 пенге). (А) серебро 640-й пробы, 10 г, 27 мм (1929–1939). (Б) алюминий, 2,8 г, 28 мм (1941–1943)



Рис. 3. Монеты Италии (20 центезимо). (А) никель, 4 г, 21½ мм (1936–1938). (Б) сталь, 4 г, 22½ мм (1939–1943)

Война затронула не только европейские страны. США в 1943 году чеканили центы не из меди, а из стали, покрытой тонким слоем цинка; а в 1944–1946 годах — из медного сплава из использованных гильз. Эти же стальные заготовки использовали в 1944 году для чеканки монет освобожденной Бельгии (рис. 4). Пятицентовые монеты, которые до и после войны чеканили из медно-никелевого сплава (в США они так и называются «никель»), в 1942–1945 годах состояли из 56% меди, 35% серебра и 9% марганца.



Рис. 4. Одинаковые заготовки — разные монеты (сталь, покрытая цинком, 2,75 г, 19 мм). (А) один цент, США (1943). (Б) два франка, Бельгия (1944, выпуск союзников)

Канада вместо никелевых пятицентовиков в 1942–1943 годах чеканила монеты из томпака (разновидность латуни, сплав 88% меди и 12% цинка), а в 1944–1945 годах — из хромированной стали. Видимо, опыт оказался удачным, и такие же пятицентовики регулярно чеканились с 1951 года.

Япония во время войны экспериментировала с монетами из олова, точнее, из сплава олова и цинка. До того в Юго-Восточной Азии этот мягкий и потому не очень подходящий для монетной чеканки металл использовали для монет Сиам (Таиланда) и нидерландских колоний. Чуть раньше, в 1938 году, когда всё уже было понятно, впервые ввели в обращение мелкие алюминиевые монеты, со вступлением в войну снизив их вес. Крупные же номиналы чеканили из алюминиевой бронзы вместо прежнего никеля, а потом тоже из алюминия. А в самом конце войны в Японии были выпущены монеты из глины и пробные монеты из фарфора (рис. 5).

И даже далекие от театров военных действий Боливия и Бразилия отказались от медно-никелевого сплава в пользу цинка и алюминиевой бронзы соответственно.

Как видно из примеров выше, смена металла без изменения рисунка была не единственной формой реакции на дефицит некоторых металлов — это могло быть как уменьшение веса монеты за счет диаметра, толщины монетного кружка, центрального отверстия, так и просто отказ от чеканки разменной монеты. В СССР в 1942 и 1944 годах не чеканились монеты достоинством 1, 2, 3 и 5 копеек, а другие были выпущены в меньших, чем обычно, количествах (например, 10- и 15-копеечные монеты 1942 года) — они редки и потому дороги. 1 и 2 копейки не чеканились и в 1943 году.

С другой стороны, Великобритания ничего не меняла в монетной чеканке (кроме, возможно, тиражей), и даже монеты правительства Норвегии в изгнании чеканили в Лондоне из никелевой латуни. Тираж этих монет был сравним с тиражом довоенных и оккупационных монет, но большинство было переплавлено, и монеты этой серии сейчас редки (рис. 6).

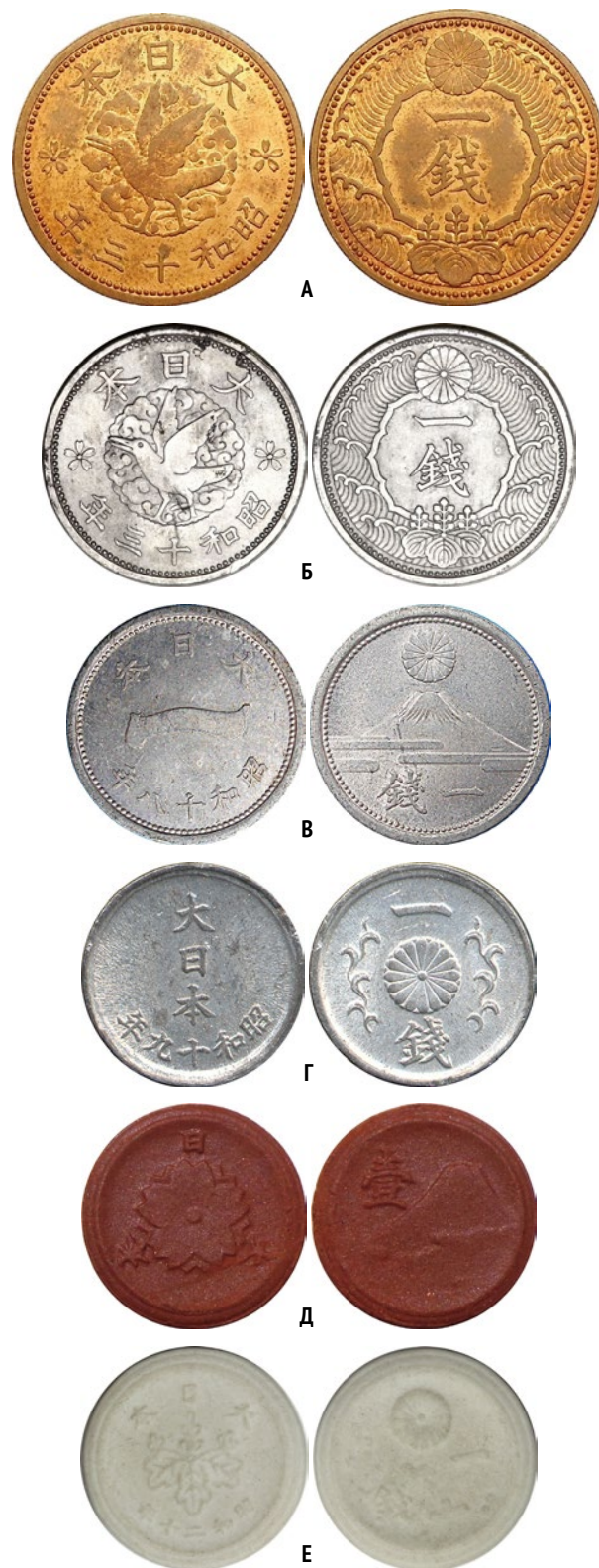
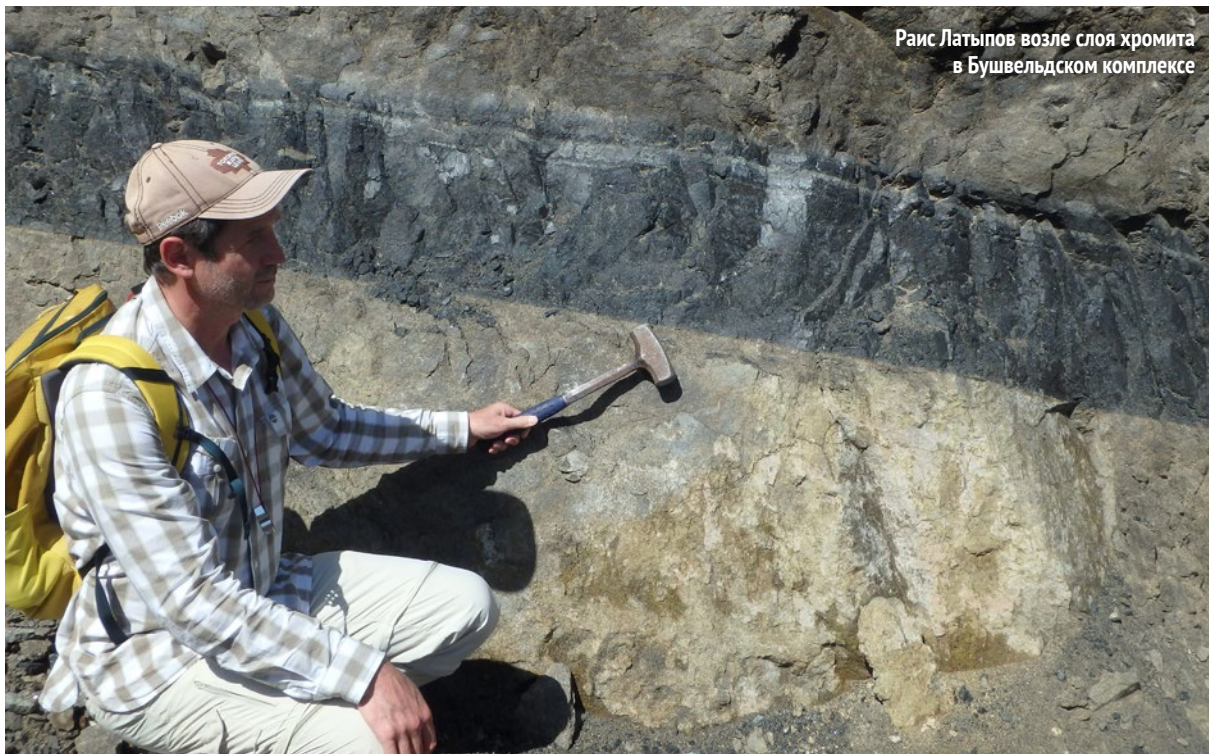


Рис. 5. Предвоенные и военные монеты Японии (1 сен). (А) бронза, 3,75 г, 23 мм (1938). (Б) алюминий, 0,9 г, 17½ мм (1938–1940). (В) алюминий, 0,65 г, 16 мм (1941–). (Г) сплав олова и цинка, 1,3 г, 15 мм (1944–1945). (Д) обожженная глина, 0,8 г, 15 мм (1945). (Е) фарфор, 15 мм (1945, пробная)



Рис. 6. Предвоенные и военные монеты Норвегии (25 эре). (А) медно-никелевый сплав, 2,4 г, 17 мм (1924–1940 и 1946–1950). (Б) никелевая латунь, 2,4 г, 17 мм (1942, Лондон, правительство в изгнании). (В) цинк, 2 г, 17 мм (1924–1950, германская оккупация)



Раис Латыпов возле слоя хромита в Бушвельдском комплексе

Проточная камера в недрах Африки

Как образовалось крупнейшее месторождение хромитовых руд на Земле

Алексей Оскольский,
 докт. биол. наук, вед. науч. сотр. Ботанического
 института им. В. Л. Комарова РАН (Санкт-Петербург), Senior
 Lecturer in the Department of Botany and Plant Biotechnology,
 University of Johannesburg (ЮАР)



Алексей Оскольский

Рудный минерал хромит служит важнейшим источником хрома. Этот металл незаменим для производства легированных сталей и иных сплавов, а значит, и для развития современной индустрии. Механизм образования залежей хромита, однако, долгое время оставался загадкой для геологов. Приблизиться к разгадке удалось профессору Раису Латыпову и его коллегам из Школы геологических наук Университета Витватерсранда в Йоханнесбурге (ЮАР). Статья об их открытии недавно вышла в журнале *Nature Communications*¹.

¹ www.nature.com/articles/s41467-017-02773-w

Сокровище Африки

Самое большое в мире месторождение хромита находится в Южной Африке в составе так называемого Бушвельдского комплекса, расположенного к северу от Претории. Этот комплекс представляет собой крупнейший интрузивный массив на нашей планете, сравнимый по площади с Исландией. Он сложен древнейшими магматическими породами, закристаллизовавшимися в глубинах земной коры еще в докембрии, около 2 млрд лет назад. Хромит залегает в нем в виде слоев мощностью до нескольких метров, которые простираются на сотни километров. Помимо хрома эти слои очень богаты платиной и другими элементами платиновой группы. Добыча и переработка богатств Бушвельдского комплекса составляет основу экономики Южной Африки.

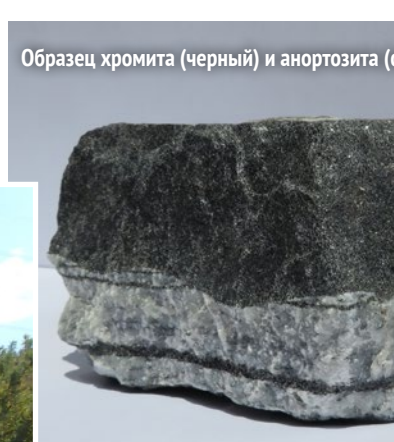
Месторождения хромита есть и в других странах. В России самые большие залежи хромитовой руды находятся на Урале (Сараны) и на Кольском полуострове (Мончегорск). Тем не менее именно Бушвельдский комплекс, уникальный по своим масштабам и геологическому строению, особенно привлекает к себе внимание геологов всего мира. Для Раиса Латыпова и его коллег он послужил рабочей моделью, которая помогла им выяснить механизм образования залежей хромита.

Загадка хромитовых слоев

Итак, каким же образом хромит смог отделиться от мантийных базальтовых магм, поднявшись с большой глубины, и затвердеть в виде хорошо выраженных слоев? Этот вопрос долгое время не находил ответа. Дело в том, что

мантийные магмы богаты магнием и железом, силикат которых представляет собой минерал оливин. Считается, что именно этот минерал (возможно, с небольшими примесями хромита) и должен образовываться при их кристаллизации.

Факт существования хромитовых слоев, однако, требовал объяснения. Большинство геологов сходилось во мнении, что мантийные магмы насыщаются хромитом после их прибытия в магматическую камеру на сравнительно небольшой глубине (несколько километров). О механизмах их насыщения высказывались разные гипотезы: речь шла о смешении магм разного состава, о контаминации магмы кремнеземистыми породами, о повышении содержания в ней воды или кислорода и т. д. Ни одно из этих предположений, однако, не могло удовлетворительно объяснить все особенности хромитовых слоев, известные геологам. В какой-то момент стало ясно, что поиски решения проблемы зашли в тупик.



Образец хромита (черный) и анортозита (серый)

Выйти из него помогла оригинальная идея, которую предло-

жил Раис Латыпов. Если хромитообразующие магмы не могли появиться в малоуглубинной магматической камере — значит они сформировались по пути к ней. Но что может произойти с магмой на пути из мантии к поверхности? Ответ вполне очевиден: все магмы, поднимающиеся из глубин Земли, неминуемо испытывают декомпрессию, т. е. существенное снижение литостатического давления. Следовательно, для решения проблемы необходимо было изучить влияние давления на процессы кристаллизации базальтовых магм.

Петрологи за работой

Раис Латыпов и его коллеги применили стандартный набор методов, используемых в магматической петрологии. Прежде всего они обратились к фазовой диаграмме состояния расплава, состоящего из силиката магния, силиката алюминия и кальция, кремнезема и бихромата магния, т. е. близкого по составу к базальтовой магме. Такая диаграмма показывает, какие минералы кристаллизуются из жидкого расплава при различных пропорциях слагающих его компонентов, температуре и давлении.

Исследователи обратили внимание на особую конфигурацию линий на ней, которую они назвали «хромитовая впадина»: она показывает, что при определенных условиях уменьшение давления действительно может привести к кристаллизации хромита из расплава. Хотя фазовая диаграмма для данной смеси экспериментально была получена довольно давно, никто прежде не обращал внимания на эту важнейшую особенность.

Чтобы проверить догадку, Раис Латыпов и его коллеги обратились к экспериментальным данным по более сложным системам — природным базальтам. Оказалось, что при разных сочетаниях давления и температуры они ведут себя точно таким же образом, как и искусственные смеси, напоминающие их по составу. Так было получено еще одно подтверждение того, что декомпрессия действительно способствует насыщению магм хромитом.

Наконец, исследователи воспользовались термодинамическим моделированием, чтобы теоретически рассчитать условия выпадения хромита из базальтовой магмы при разных давлениях. Компьютерная программа MELTS, в основе которой лежит этот метод, широко применяется в магматической петрологии. Она позволяет построить фазовые диаграммы для

магм разного состава, не прибегая к трудоемким и дорогим экспериментам. Результаты термодинамического моделирования также показали, что кристаллизация хромита из базальтового расплава сопряжена с понижением давления.

Дело в том, что содержание хрома даже в насыщенной хромитом базальтовой магме не превышает 0,1–0,2 массового процента. Следовательно, хромиты должны были каким-то образом выделяться и сконцентрироваться из очень большого количества такой магмы. Но как это могло произойти?

Модель, позволившая объяснить накопление хромитов в Бушвельдском комплексе, была предложена Тони Налдретом (Tony Naldrett) из Университета Торонто в Канаде. Согласно этой модели, Бушвельдский комплекс работал как проточная камера. Из мантии или глубинного очага в нее поступала магма, насыщенная хромитом. Из нее кристаллизовался хромит, отлагаясь на дне камеры в виде твердого слоя; жидкая же фаза магмы покидала камеру, изливаясь на поверхность Земли через вулканы в виде базальтовых лав. Затем в течение многих миллионов лет поверхностные лавы были уничтожены эрозией, и рудоносные слои вышли на поверхность. Так они стали доступны для геологов и шахтеров.

Как считает Раис Латыпов, уменьшение литостатического давления служит ключом к пониманию процесса образования слоев хромитов не только в Бушвельдском комплексе, но и в других интрузивах подобного типа. Результаты, полученные им и его коллегами, дают геологам ключ к решению проблемы происхождения и некоторых других магматических месторождений. Изучение магм, которые претерпели снижение литостатического давления, представляется перспективным направлением в рудной и магматической петрологии, сулящим еще много интересных и неожиданных открытий.

Глядя с Урала

Интерес к происхождению хромитов, в которых встречаются платиновые самородки, возник у Раиса



Латыпова еще в детстве. Он родился в 1966 году в Перми, откуда семья переехала жить в небольшое село Кыласово в Кунгурском районе Пермской области. Будучи школьником, Раис активно занимался в кружке юных геологов под руководством заслуженного педагога Валентины Владимировны Новоселовой, ходил в геологические походы по Уралу. Именно тогда, на месторождении в Саранах, он впервые увидел слои черного минерала, который называется хромитом. А в Уральском геологическом музее в Свердловске Раиса поразили самородки платины, которые были найдены вместе с хромитами. Надо сказать, что в течение ста лет (1824–1925) Урал был главным мировым центром добычи самородной платины и утратил свое лидерство лишь после открытия месторождений Бушвельдского комплекса. После окончания кафедры минералогии Ленинградского госу-



Раис Латыпов (крайний справа) и его коллеги — Стив Барнес из Австралии, Самер Машаур из Ирана и Ричард Хорнсей из ЮАР — исследуют текстурные особенности хромитов

(Окончание. Начало на стр. 4)

оказывать влияние на просвет сосудов, мы производили свои опыты при комнатной температуре, державшейся за всё время наблюдения на одной и той же высоте. Точное поддержание пропускаемой через сосуды жидкости при температуре тела, т. е. при 37...40 °С, за неимением газа, электричества, терморегуляторов и др. необходимых приспособлений, для нас, **благодаря настояющему тяжёлому времени, было невыполнимо...** Что касается чувствительности сосудов кроличьего уха к различным ядам, то она колеблется индивидуально в широких пределах (выделено мной. — Н. Х.-Б.), причем попадаются уши весьма слабо реагирующие, а на минимальные исследуемые нами дозы иногда даже совсем не реагирующие. Как увидим ниже, и такие уши можно при известных условиях заставить быть чувствительными. В общем, на основании наших многочисленных исследований получается впечатление, что **сосуды изолированного уха за последние годы недоедания и голода (кроликов в особенности зимою приходилось плохо кормить, и они голодали) стали менее чувствительны, чем прежде** (выделено мной). Вспомним, что это было лихолетье военного коммунизма, которое, несомненно, сказывалось на качестве научных исследований. Очевидно, именно по этой причине Кравков воздерживался от публикации. — Н. Х.-Б.). Кроме того, изолированные уши при описанной методике пропускания через их сосуды Р-Л жидкости стали более склонны к образованию отеков и не могли так длительно работать, как прежде... На это обстоятельство я обращаю особенное внимание (разрядка автора).

Настораживает также фраза: «Вместо многочисленных однообразных протоколов наших исследований приводим некоторые кривые, изображающие количество оттекающей из вен

жидкости при пропускании через сосуды уха указанных веществ в различных разведениях». Это означает, что никакого количественного (статистического) анализа воспроизводимости результатов автор и его сотрудники не производили.

Придирчиво присмотревшись к графикам в статье Кравкова, Граменицкий пришел к заключению, что экспериментальные доказательства действительности разведений D30 и D32 (т. е. 10⁻³⁰ и 10⁻³²) шатки и неубедительны (Граменицкий, 1927), и повторил эти слова в статье, помещенной в БМЭ (Граменицкий, 1929).

«Таким образом, данные проф. Кравкова, из которых он делает вывод, что „зачастую действие яда проявляется всё сильнее и сильнее по мере его большего разведения“, являются шаткими и во всяком случае неубедительными. А раз так, то отпадает дальнейший вывод, что „происходит постепенное превращение материи яда в электрическую энергию“ и т. д. Следовательно, по нашему мнению, гомеопатия не может найти в этой работе проф. Кравкова подтверждения одному из своих важнейших положений — об увеличении силы действия веществ по мере уменьшения дозы и о физиологическом действии веществ, взятых в колоссальных разведениях» (Граменицкий, 1927).

Самое главное: перед кончиной Кравков успел переработать и дополнить очередное, 9-е издание своего фундаментального труда «Основы фармакологии» (Кравков, 1925, всего книга выдержала 14 изданий). В нем он об этих наблюдениях не упоминает, но, напротив, со всей определенностью, не оставляющей никаких сомнений в его истинном отношении к гомеопатии, заявляет: «Только что приведенные данные никоим образом не могут служить подтверждением принципов гомеопатии, как то может показаться на первых порах. Дело в том, что, помимо основного „закона“ подобия, который формулируется как *similia similibus curantur*, гомеопаты признают,

что материя по мере своего уменьшения в весе и по мере ее разведения всё более „динамизируется“ и действует на организм гораздо сильнее. Взбалтывание лекарства с индифферентною жидкостью или растирание его с индифферентным твердым телом способствует, по Ганеману (*Hahnemann*), динамизации лекарства, причем оно приобретает особую целебную силу и как бы одухотворяется. Насколько фантастичны при этом гомеопатические дозы лекарств, доказывает, напр., тем, что в 1 грани или в одной капле тридцатого деления доза действующего вещества выражается дробью, в которой в числителе будет единица, а в знаменателе единица с шестьюдесятью нулями. Мало того, некоторые гомеопаты не ограничиваются и тридцатым делением, а доводят до двухсотого и шестидесятого! Помимо теоретической несоборности, главное бессилие гомеопатического учения состоит в том, что оно рушится экспериментом, совершенно отвергающим динамизацию вещества, а, наоборот, доказывающим, что сила действия вещества растет в параллель с его дозой и концентрацией. Действие веществ проявляется, начиная только с определенной, минимальной его концентрации, и при дальнейшем его разведении оно прекращается. Таким образом, **вышеприведенные нами экспериментальные данные относительно доз действующих веществ не имеют ничего общего с данными гомеопатии и не могут служить ей опорой** (выделено мной. — Н. Х.-Б.)» (Кравков, 1925).

В 1964 году фрагмент этого высказывания воспроизвел Давид Абрамович Коган в не утратившей актуальности книге «Гомеопатия и современная медицина», в которой он дал обстоятельный, беспристрастный, объективный критический разбор гомеопатической доктрины и убедительно доказал, что она основана на мистике, заблуждениях и фантастических представлениях, показал научную

необоснованность гомеопатических методов лечения (Коган, 1964). Сам Коган заканчивает свою книгу словами: «Как несовместимы материализм и идеализм, астрономия и астрология, так же несовместимы научная медицина и гомеопатия».

Несмотря на это, гомеопаты, а вслед за ними и Голубовский, продолжают спекулировать авторитетом Кравкова и паразитировать на нем.

Это и есть фелония. Так же фелонией является лечение гомеопатическими средствами, их производство и распространение, равно как и «инкарнация Лысенко» (Голубовский, 2015), «экзгумация лысенковщины» и ее «реабилитация» (Захаров, 2011). Все они суть фелонии против науки, исторической истины, интеллекта и человека.

Слепая вера и предвзятость суть интеллектуальные преступления — Поппер и Лакатос

В заключение можно напомнить, что, согласно Имре Лакатосу (1922–1974), Карл Раймунд Поппер (1902–1994) пришел к выводу, что «доблесть ума заключается не в том, чтобы быть осторожным и избегать ошибок, а в том, чтобы бескомпромиссно устранять их. Быть смелым, выдвигая гипотезы, и беспощадным, опровергая их, — вот девиз Поппера... Вера — свойственная человеку по природе и потому простительная слабость, ее нужно держать под контролем критики; но предвзятость (*commitment*), считает Поппер, есть тяжчайшее преступление интеллекта» (Лакатос, 1995). Или, немного другими словами, «слепая приверженность теории не является интеллектуальной добродетелью: это интеллектуальное преступление» (Lacatos, 1989).

Литература

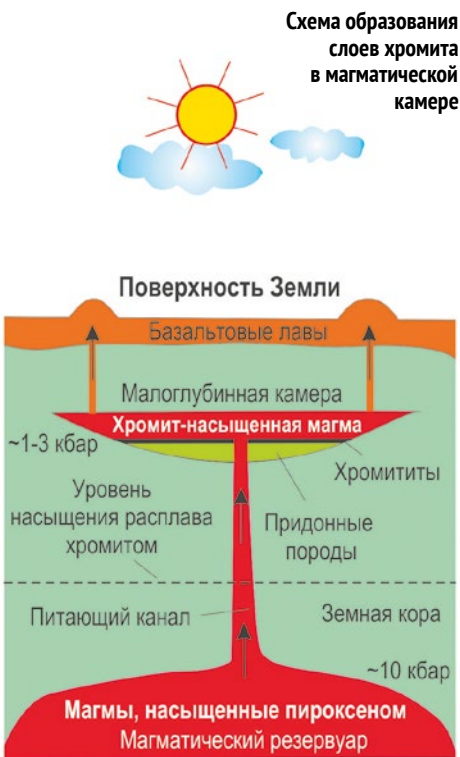
1. В защиту науки. Бюллетень (отв. редактор Е. Б. Александров), составители: Е. Б. Александров, Ю. Н. Ефремов; Комиссия РАН по борьбе с лженаукой и фальсификацией научных исследований. Москва 2017. Бюллетень № 19. — М.: ПРОБЕЛ-2000, 2017. — 168 с. (klnran.ru/2017/04/opublikovan-byulleten-v-zashhitu-nauki-19/).
2. Голубовский М. Д. Генетика и призрак Лысенко. Природа, 2015а; 6: 81–89. (priroda.ras.ru/pdf/2015-06.pdf).
3. Голубовский М. Д. Призрак Лысенко и его современная инкарнация. Историко-биологические исследования, 2015б; 7(2): 115–130 (cyberleninka.ru/article/n/prizrak-lysenko-i-ego-sovremennaya-inkarnatsiya) (ihst.nw.ru/images/IBI/2015/2/SNB_2015_2.pdf).
4. Голубовский М. Д. Ландшафт науки и споры о гомеопатии. Чайка. Seagull Magazine, 2 мая 2017 (www.chayka.org/node/8054).
5. Граменицкий М. И. Наше отношение к гомеопатии (научно-критический очерк). Изд-во Ленингр. мед. журнала. 1927. С. 29–30.
6. Граменицкий М. И. Гомеопатия. БМЭ, т. 7, Гимнастика — Готштейн. — М.: Советская энциклопедия, 1929.
7. Захаров-Гезехус И. А. Экзгумация лысенковщины (о публикациях П. Ф. Кононкова, Н. В. Овчинникова, В. И. Пыженкова, М. И. Анохина). 31.01.2011 (plantgen.com/index.php/ru/genetika/istoriya-genetiki/179-ekzgamacziya-lysenkovshhiny.html).
8. Захаров-Гезехус И. А. Попытки реабилитации лысенковщины (о публикациях П. Ф. Кононкова, Н. В. Овчинникова, В. И. Пыженкова). Историко-биологические исследования. 2011. Том 3. № 2, с. 124–129. (cyberleninka.ru/article/n/popytki-reabilitatsii-lysenkovschiny-o-publikatsiyah-p-f-kononkova-n-v-ovchinnikova-v-i-pyzhenkova).
9. Захаров-Гезехус И. А. В защиту генетики. Научно-популярное издание. М.: 2016, 42 с. ISBN — 978-5-9908166-4-0 (lib100.com/book/other/defense_genetics/pdf/) (docplayer.ru/40383045-1-a-zaharov-gezehus-v-zashchitu-genetiki.html).
10. Коган Д. А. Гомеопатия и современная медицина. М.: Медицина, 1964, 218 с.
11. Кравков Н. П. О пределах чувствительности живой протоплазмы. Успехи экспе-

12. Кравков Н. П. Основы фармакологии, ч. 1. 9 изд. — М. — Л.: Гос. изд-во, 1925, с. 29–30.
13. Лакатос И. Фальсификация и методология научно-исследовательских программ. — М.: Медиум, 1995 (royallib.com/book/lakatos_i_falsifikatsiya_i_metodologiya_nauchno_issledovatel'skih_programm.html) (sibbio.com/biblio/download.aspx?id=2870).
14. Меморандум № 2 (гомеопатия). Меморандум № 2 Комиссии РАН по борьбе с лженаукой и фальсификацией научных исследований. О лженаучности гомеопатии (klnran.ru/2017/02/memorandum02-homeopathy/).
15. Песонина С. П. Канд. дисс. «Медико-социальные и этические проблемы организации гомеопатической помощи населению крупного города». 14.00.33 — социальная гигиена и организация здравоохранения. Санкт-Петербург, 1998 (docplayer.ru/54772200-Mediko-socialnye-i-eticheskie-problemy-organizacii-gomeopaticheskoy-pomoshchi-naseleniyu-krpshego-goroda.html).
16. Песонина С. П. Докт. дисс. «Научное обоснование развития гомеопатической помощи населению Российской Федерации». 14.00.33 — общественное здоровье и здравоохранение, Санкт-Петербург, 2007. Автореферат (nэб.рф/catalog/000200_000018_RU_NLR_bibl_1300449/viewer/).
17. Полани М. Личностное знание. На пути к посткритической философии. — М.: Прогресс, 1985, 345 с. (platon.net/load/knigi_po_filosofii/pozitivizm/polani_mishel_lichnostnoe_znanie_na_puti_k_postkriticheskoy_filosofii_izd_1985_g/74-1-0-537).
18. Росбалт. Пресс-конференция «Официальная медицина против гомеопатии», 22.02.2017. Видеозапись — youtube.com/watch?v=FosQH_41PQ4
19. Содди Ф. История атомной энергии. — М.: Атомиздат, 1979 — 288 с. (www.edupb.com/public/books/classiki/soddi_f_istoriya_atomnoy_energii.pdf).
20. Chang H. Is Water H₂O? Evidence, Realism and Pluralism. — Dordrecht, Heidelberg, New York, London: Springer, 2012, 316 p.
21. Garrison J. W. Some principles of postpositivist philosophy of science. Educational Researcher, 1986; 15(9): 12–18 (www.univie.ac.at/constructivism/archive/fulltexts/3924.html).
22. Garrison J. W., Macmillan C. J. V. A philosophical critique of process-product research on teaching. Educational Theory, 1984; 34(3): 255–274.
23. Isotopic Analysis: Fundamentals and Applications Using ICP-MS (Edited by Frank Vanhaecke and Patrick Degryse). 2012; WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim.
24. Lakatos I. 1970. Falsification and the methodology of scientific research programmes. In Criticism and the Growth of Knowledge (ed. Imre Lakatos and Alan Musgrave), Cambridge: Cambridge University Press, 1970; p. 91–196. (www.csun.edu/~vcso00i/classes/s497f09/s690s08/Lakatos.pdf) (joelvelasco.net/teaching/3330/lakatos-fromfalsification.pdf).
25. Lakatos I. The Methodology of Scientific Research Programmes. Philosophical Papers, Volume 1 (Ed. by J. Worrall, G. Currie. — Cambridge, New York, Port Chester, Melbourne, Sydney: Cambridge University Press, 1978, 1980, 1984, 1986, 1989. 250 p. (strangebeautiful.com/other-texts/lakatos-meth-sci-research-phil-papers-1.pdf).
26. Meija J., Copley T. B., Berglund M., Brand W. A., De Bièvre P., Gröning M., Holden N. E., Irrgeher J., Löss R. D., Walczyk T., Prohaska T. Atomic weights of the elements 2013 (IUPAC Technical Report). Pure Appl. Chem. 88, 265–291 (2016) (www.degruyter.com/downloadpdf/j/pac.2016.88.issue-3/pac-2015-0305/pac-2015-0305.pdf) (ciaaw.org/atomic-weights.htm).
27. Polanyi M. Passion and Controversy in Science. The Lancet, 1956; 267(6929): 921–925; Bulletin of the Atomic Scientists, 1957; 13(4): 114–119.
28. Poyanyi M. Personal Knowledge. Towards a Post-Critical Philosophy. Taylor & Francis e-Library, 2005, 493 p.
29. Sorensen R. A. Thought Experiments. New York, Oxford: Oxford University Press, 1992, 1998, 318 p.

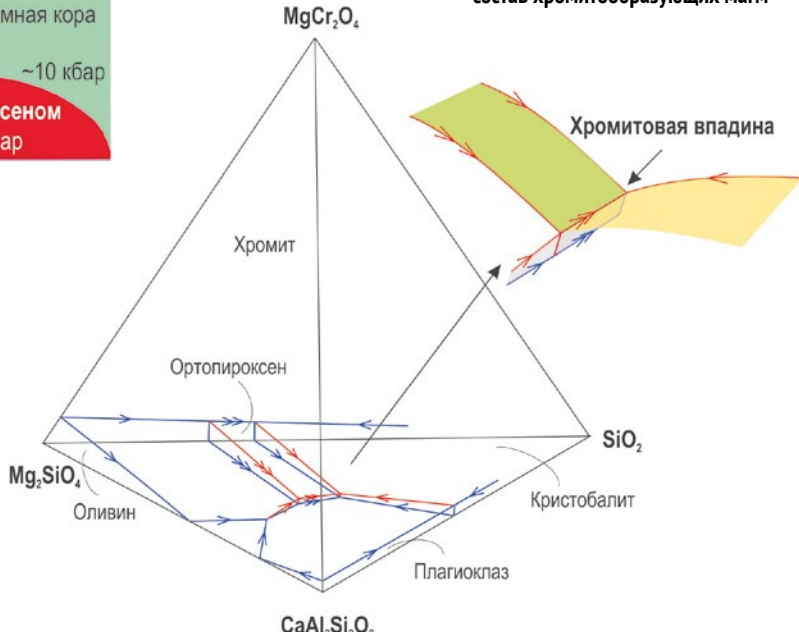
ИССЛЕДОВАНИЯ

вание отложений хромитов, но поначалу она воспринималась как крамольная.

Проверить свою гипотезу Раис Латыпов смог только в Южной Африке. В 2013 год он стал профессором магматической и рудной петрологии в Школе геологических наук Университета Витватерсранда в Йоханнесбурге. Пять лет работы с хромитами Бушвелда позволили ему собрать богатый материал, убедительно подтверждающий роль изменений литостатического давления в формировании месторождений хромитов. По крайней мере, в Бушвелде. Впрочем, в этой области еще остается много загадок. Одна из них — это пока еще нераскрытые механизмы формирования хромит-платиновых месторождений Урала и Аляски. Сейчас Раис Латыпов, вооруженный новыми знаниями и опытом, планирует поработать на родном Урале в надежде разобраться, какие природные процессы обеспечили тому славу мирового центра по добыче самородной платины. ♦



Фазовая диаграмма, описывающая состав хромитообразующих магм



дарственного университета в 1991 году Раис Латыпов поехал работать на Кольский полуостров. Там он пытался разгадать загадку происхождения платинового месторождения Панского расслоенного массива, а также хромитов Мончегорского массива. Этой же проблематикой Раис продолжил заниматься на финских месторождениях платины и хромита в массивах Пеникат, Кеми и Койтелайнен после того, как в 2004 году получил позицию в Университете Оулу. Именно там, в Финляндии, ему пришла в голову идея о влиянии давления на формиро-

«Поганые» птицы

Павел Квартальнов,
канд. биол. наук, науч. сотр.
кафедры зоологии позвоночных
биологического факультета МГУ



Среди русских названий птиц есть имена сложные для интерпретации, вызывающие порою ожесточенные споры среди филологов и орнитологов. А есть простые. Ну или представляющиеся таковыми. Известный пример «простого» слова — «поганка». Вот какое объяснение дает ему орнитолог Владимир Паевский: «Название „поганки“ эти птицы получили за неприятный вкус их мяса, пропахшего рыбой».

Казалось бы, что тут можно еще добавить? Остается только выразить сожаление, что одни из наиболее нарядных водоплавающих птиц получили столь обидное прозвище. Но почему именно поганки так «поплатились» за свои низкие гастрономические качества? Ведь существует немало менее съедобных птиц, а поганки как раз относятся к промысловым видам. В Предкавказье и Средней Азии поганок традиционно добывают на осеннем пролете.

Мне пришлось убедиться в этом во время осенней поездки на юг Калмыкии. Я ловил певчих птиц в тростниках, когда на озеро приехал местный рыбак — проверять свои сети. Он достал двух погибших птиц — почти неразличающихся в осеннем наряде серощёкую поганку и чомгу. Бросив их на берег, рыбак снова ушел ставить сети. Дождавшись его возвращения, я начал выпрашивать птиц для зоологической коллекции. К моему удивлению, рыбак расставался с поганками неохотно. «Ты что, — говорил он мне, — знаешь, какие они жирные?! На сковороде пожаришь — лучше всякой рыбы. Ладно, бери меньшую», — добавил калмык. Мне того и надо было, я поблагодарил и удалился, сжимая в руках серощёкую поганку.

Согласно Михаилу Мензбиру, народное название «поганка» было распространено преимущественно в областях, где местное «инородческое» население (по Мензбиру — татары) активно употребляло поганок в пищу, — в Оренбургской и Астраханской губерниях. На запад это слово доходило до Воронежской и Харьковской губерний, но туда его могли принести из восточных областей казаки.

Академик Дмитрий Зеленин отмечал, что «русское „поганый“ значит собственно „языческий“, то есть нравственно нечистый». «Поганой», например, считали еду, оставшуюся после Масленицы, с началом Великого поста. Таким образом, поганка не просто несъедобная птица, но птица, которую могут употреблять в пищу только «язычники». Считается установленным, что само слово «поганый» пришло в славянские языки от латинского *paganus* — сельский, языческий (когда в городах преобладающей религией стало христианство, сельские жители долго оставались язычниками). В научной литературе слово «поганка» стало общепринятым, поскольку другие названия поганок (имевшие большее распространение в народе), такие как «нырок» («нырец») или «гагара», оказались закреплены за иными птицами.

Из общеизвестных славянских названий поганки, пожалуй, самое экзотическое — украинское «пырничкоза». Это название принято интерпретировать буквально: «пырнати» по-украински — «нырять», а «козую» большую поганку, или чомгу, называли за узкие длинные пучки перьев на голове, напоминающие козы рожки. По предположению

орнитолога Ви-талия Грищенко, малороссийское название чомги — всего лишь калька с польского *perkoz*. В польскую научную литературу слово *perkoz* как народное было введено в 1846 году выдающимся зоологом графом Константином Тызенгаузом (1786–1853), производившим его от выражения *piórna koza*, т. е. «пернатая коза», и использовавшим это слово для отличия поганок от прочих «нырков» (в первую очередь гагар).

Впрочем, по наблюдению польского филолога Анджея Баньковского, слово *perkoz* (как и его этимология) придумано самим Тызенгаузом. Таким образом, украинскую «пырничкозу» преждевременно считать иностранным заимствованием. В Польше чомгу чаще всего называли просто «козой» или «козулей». Кстати, про чомгу. Это слово русские заимствовали с тюркских языков, где «чомга» переводится как «нырок» и обозначает, кроме поганок, также других ныряющих водоплавающих птиц.

Баклан

Продолжая историю о несъедобных птицах, нужно сказать несколько слов о бакланах. «Баклан» — слово, похожее, заимствованное с тюркского, было распространено на юге России. Можно найти ссылки на то, что название «баклан» русские заимствовали у поволжских



Большой баклан

татар, обозначавших этим словом гусей. Есть искушение принять эту точку зрения. Большой баклан по размерам и пропорциям напоминает гуся, особенно в полете, и нередко охотники, принимая внезапно вылетающих на них бакланов за гусей, стреляют их.

Несомненно, не только сейчас, но и в прежние времена происходили такие истории, когда радость от удачного выстрела сменялась разочарованием. Могло ли туземное слово войти в русский язык, поменяв смысловую окраску, вместо желанной вкусной птицы обозначить вонючую, заведомо несъедобную? Такие примеры известны, и по крайней мере один из них имеет отношение к птицам.

Из работы сотрудника Мордовского университета Михаила Сывороткина (2004) можно узнать о происхождении названия «мородунка». В XIX веке так называли куликов-веретенников. Слово «мородунка»

упоминает еще Владимир Даль, но удовлетворительное объяснение этому названию ни филологи, ни орнитологи долгое время предложить не могли. По наблюдению Сывороткина, в русских говорах на территории Мордовии есть слово «мородить», означающее «делать что-либо неумело, кое-как» либо «говорить вздор, пустомелить». Это слово ведет начало от финно-угорских «мор», «мора», «мор», обозначающих пение.

При переходе слова в русский язык изменилась его семантика, оно начало означать «плохое пение или неумение петь», а затем и вовсе «пустословить, говорить ерунду». Именно за взбалмошный нрав, за пронзительные крики, с которыми веретенник носится над болотом при виде человека, он получил прозвище «мородунка». Сейчас «мородункой» мы называем другого мелкого куличка, живущего по топким берегам водоемов, его имя — наследие того времени, когда эту длинноклювую птицу считали близкой родственницей веретенников.

С бакланами всё же иная история. Внимательное знакомство со словарями показывает, что словом «баклан» татары называли не просто гуся, а огаря — ту самую красную утку, которая так знакома москвичам: по весне огари разлетаются из зоопарка по водоемам

нию Кемпфера, баклан — птица крупнее утки, с длинной шеей и твердым клювом, с крючком на конце, с жесткими черными перьями, по длине превышающими перья ворона; это водоплавающая птица, предпочитающая охотиться по ночам.

Строки Кемпфера не обязательно свидетельствуют о том, что русские употребляли слово «баклан» еще в XVII веке. Кемпфер мог услышать это слово от персов. И в настоящее время в Иране баклана называют так же, как и в России. В этимологии персидского языка слово «баклан» считают тюркским заимствованием. К привычной нам птице оно относится издревле. Так, с демоном по имени Баклан мы неожиданно встречаемся в тайских

Пеликан оживляет птенцов своей кровью



Птицы окрикивают сову

легендах, где тот совершает ночное нападение из-под воды на обезьяну Ханумана и его спутников, остановившихся отдохнуть на берегу пруда.

Для окончательного решения вопроса о происхождении слова «баклан» необходимы знания в области тюркской филологии. Здесь же нужно уточнить, что «бакланами» обозначали самых разных птиц. В Турции и Иране этим словом порою называли дрофу, в низовьях Волги применяли к красноноговому нырку (впрочем, нельзя исключать, что это ошибка филологов, спутавших красноногового нырка и огаря), на Русском Севере «бакланами» называли сизых чаек или моевок, а «баклажкой» — обыкновенную гагу.

Можно предположить независимое происхождение некоторых из этих названий как звукоподражательных, соответствующих голосам птиц (в частности, огарей и чаек). Во всяком случае, схожее слово «баклага», обозначающее сосуд для воды с узким горлом, независимо от его происхождения (славянского или тюркского), наверняка звукоподражательное (имитирует звуки, с которыми вода выливается из такого сосуда). Хотя название гаги, скорее всего, связано с ее гнездованием или отдыхом на безлесных островах — «бакланах», «баклышах», «бакланцах», которым, в свою очередь, дали название гнездящиеся там же чайки.

«Неясыть»

Нельзя рассуждать о названиях несъедобных птиц, не упомянув о происхождении слова «неясыть». В не-

давнее время слову дали любопытное толкование Игорь Лебедев и Владимир Константинов. Они обратили внимание на то, что это слово в русском языке обозначало не только сову, «но и самых разных птиц, включая пеликана, ворона и ястреба». Этот перечень довольно близко соответствует перечню птиц, запрещенных к употреблению по канонам Ветхого завета.

В 11-й главе Книги Левит (ст. 11–18) указано (согласно русскому синодальному переводу): «Из птиц же гнушайтесь сих (не должно их есть, скверны они): орла, грифа и морского орла, коршуна и сокола с породой его, всякого ворона с породой его, страуса, совы, чайки и ястреба с породой его, филина, рыболова и ибиса, лебедя, пеликана и сига, цапли, зяя с породой его, удода и нетопыря». То есть «неясыть» — это «не еда», любая птица, которую не следует подавать на стол.

Большинство перечисленных птиц относится к хищным, или рыбоядным, либо питаются по сорным местам, так что употребление их в пищу может привести к заражению опасными паразитами, поэтому запрет можно считать оправданным. Название «неясыть» явно содержит негативный посыл, поэтому неудивительно, что оно не прижилось как имя птиц, ставших символами силы и отваги (орлы и соколы), родительской заботы (пеликан), любви и супружеской верности (лебедь), и закрепилось за совами, чья жизнь для человека долго была окутана мраком ночи.

Это объяснение хотелось бы принять, если бы не единодушное мнение филологов, утверждающих, что слово «неясыть» означает «ненасытный» и изначально было связано с пеликаном. Внимательный поиск по литературным источникам подтверждает: народное название «неясыть», известное во многих славянских языках, относилось только к пеликану, остальные значения этого слова — книжное происхождение и порою имели весьма ограниченное применение: так «неясыть» заменяет дневную хищную птицу (по синодальному переводу — коршуна) только в одном из переложений Книги Левит.

Как же это слово от пеликана перешло на сову и других птиц? В средневековой Руси были популярны своеобразные книги чудесных рассказов, переведенные с других языков. Эти книги странно объясняли непонятные слова, встречающиеся в священных текстах, либо рассказывали о чудесных явлениях, истолковывая их как притчи, в духе христианской веры. В этих книгах рассказана история о пеликане, оживившем погибших птенцов собственной кровью. Слово «пеликан» происходит от греческого *pelikos*, обозначавшего один из плотничьих инструментов (разновидность тесака), схожий с длинным крючковатым клювом птицы. Христос был плотником, поэтому неудивительно, что пеликан стал олицетворять Христа.

Собственно, в притче пеликан предстает как аллегория Христа, искупившего грехи людей собственными страданиями. Альберт Великий (XIII век), пересказывая эту историю, уточнял, что слово «пеликан» происходит от *pelle cana* («белый покров»). Благодаря этой этимологии, пусть и ложной, в некоторых рассказах смешались черты собственно пеликана и белого аиста. Вот как читалась история об аисте-пеликане («неясыти») в русском «Азбуковнике» XVII века: «Птица неясыть подобна журавлю, по-славянски называется она стергом или буселем или же белым журавлем. Неясыть питается змиями. Чтобы сохранить детей своих от врагов — змий, — неясыть вьет свое гнездо на высоких каменных скалах и деревьях. Змеи, в то время как неясыть оставляет птенцов своих, не имея возможности вползти на скалу или дерево, выбирают более удобное место, прилегающее к гнезду неясыти. Чаще всего ▶

Из жизни академических экосистем

Владимир Ольшанский,

докт. физ.-мат. наук, ст. науч. сотр. Института проблем экологии и эволюции РАН, член оргкомитета первой конференции научных работников АН СССР (1991)



Владимир Ольшанский

Систему институтов и организаций РАН можно представить себе в виде сложной структуры со множеством горизонтальных и вертикальных внутренних и внешних связей, испытывающих воздействие внешних стимулов. Хорошо бы научиться прогнозировать динамику, масштаб и последствия тех или иных решений для того, чтобы эффективнее вырабатывать поведенческие и структурные адаптации к происходящим событиям.

Метафора дарвиновской теории, будучи приложенной к РАН как объекту исследования, позволяет увидеть в академическом сообществе такие аналоги проблем, изучаемых экологами, как вымирание редких видов, сужение их ареала и численности, уменьшение разнообразия популяции, последствия чужеродных инвазий и т. п.

Мир Дарвина — это мир субъектов, принципиально не сводимых к объектам вроде ньютоновских небесных тел. Субъект отличается от объекта свободой воли, индивидуальным и историческим опытом, личными и групповыми интересами, а также прихотливыми взаимосвязями с другими субъектами.

Одна из центральных доктрин теории естественного отбора — это доктрина утилитарности: всякая деталь строения и всякая функция отбираются и закрепляются естественным отбором только в том случае, если полезны своему обладателю. Дарвин подчеркивал, что эта полезность имманентна (имеет сугубо внутреннюю природу), она не навязана ни чьей-либо тягой к красоте (про справедливость Дарвин и не пишет), ни чьим-либо желанием разнообразия.

Если кто-то хочет манипулировать эволюцией группы особей, навязать ей внешнюю полезность, то он в первую очередь должен фальсифицировать их личную и групповую историю, разрушить личные и групповые связи, устранить понятие цели и перевести на чисто реактивную модель поведения, лишённую памяти, накапливаемого опыта и регулярного сопоставления с внутренними стратегиями.

Наиболее очевидный механизм внешнего манипулирования Академией наук — это регулирование ресурсов, в первую очередь финансовых, потоков. Величина и порядок распределения финансовых ресурсов может вызывать изменения структуры, состава и численности тех или иных групп работников науки или, напротив, способствовать их стабилизирующему отбору.

Если принципы финансирования формировать на основе дарвиновской теории, то их надо соизмерять с прогнозом последствий. К каким изменениям поведения, мотивов и структуры взаимосвязей работников науки приведут те или иные предлагаемые меры? Как тактика соотносится со стратегией?

Финансирование и стимулы

Возьмем в качестве примера недавние финансовые вливания, предна-

значенные для выплат стимулирующих надбавок научным сотрудникам за публикации в высокорейтинговых научных журналах.

С одной стороны, это можно только приветствовать.

1. Наконец-то ученым начинают платить непосредственно за их успехи в фундаментальной науке, и это справедливо.
2. Это хоть какие-то реальные действия по целевой приостановке эмиграции именно тех специалистов, которые наиболее востребованы и легче всего могли бы адаптироваться к работе в других странах.
3. Это должно способствовать интеграции российской науки в мировую и принуждению к преодолению провинциальности.
4. Это усилит горизонтальные и ослабит вертикальные связи внутри Академии. (Полезность последнего для Российской академии наук, впрочем, не столь очевидна, как три первых пункта. Со времени преобразования АН СССР в РАН вертикальные связи в российской науке — естественно, не учитываемая НИЦ «Курчатовский институт» — заметно ослабли, что делает традиционно иерархическую структуру РАН неадекватной тем сетевым требованиям, которые к ней предъявляются в качестве конечных показателей.)

И вот не успели осчастливленные авторы престижных публикаций начать получать обещанные пряники, как появились серьезные вопросы. Простые мысленные эксперименты позволяют выявить серьезные нестыковки. То, что воспринимается как долгожданная справедливость одними членами сообщества, встречает возмущенный отпор со стороны других.

Очевидна несправедливость региональная и несправедливость должностная. Почему за публикации одинакового уровня ученые разных регионов получают разные надбавки? Справедливо? Нет. Почему часть добросовестно работающих сотрудников РАН оказалась фактически дискриминированной? Крик стоит, что в РАН острая нехватка инженеров и программистов для работы с дорогостоящим оборудованием, для создания новых научных приборов и программ, для проведения сложных экспериментов. Однако предлагаемые стимулирующие надбавки очевидным образом опускают совсем ниже плинтуса как относительную оплату, так и социальный статус инженеров и программистов.

Имеет ли предложенный принцип стимулирования научных работников шанс выдержать испытание временем и остаться стабильным хотя бы на 3–5 лет? Вряд ли. Попытки исправления

обоих вышеназванных несправедливостей уже начались. В частности, вот цитата из интервью президента РАН: «Отвечая на вопрос, как изменить региональную и должностную диспропорцию в оценке труда ученых, Александр Сергеев предложил ввести в формулировку действующего или нового указа слова „научные сотрудники, руководители научных структур, подразделений и высококвалифицированный инженерно-технический персонал“». Тем самым стимулирование должно охватывать более широкую группу работников РАН, для которой чисто наукометрические критерии уже не работают.

Впрочем, плохо работают они и для первоначальной группы «научных сотрудников». При реальном распределении денег тут же выскакивает проблема, изначально воспринимаемая как чисто техническая, — проблема нормировки. Все публикации, очевидно, разные — по импакт-фактору, по количеству соавторов, по области науки. Требуется приведение к общему знаменателю — умножение или деление количества статей на соответствующие коэффициенты. Очевидно, есть области, где ученый вполне может опубликовать 10–20 статей в год, и области, где даже активно работающие лидеры публикуют одну статью в 2–3 года. Это тоже должно быть учтено. Часто бывает так, что один ученый уже получил финансовую поддержку в виде гранта, а другой на аналогичное исследование денег не получил. Как деньги на стимулирующие надбавки, так и гранты РФФИ, РНФ или КЦП по своей сути бюджетные деньги, выделяемые на науку. Должны ли эти деньги учитываться, если во всех случаях основным критерием продуктивности станут лишь публикации? И далеко не праздный вопрос: что попадает в оценку — продукция за год, за три года, за пять лет? Должно ли это время быть одинаковым для статьи и монографии? Попытки достичь какой-то конечной объективной «справедливости» путем нормировок, очевидно, безнадежны.

Борщевик Сосновского

Пытаясь прогнозировать мотивы и поведение тех, кто за счет финансирования оказывает внешнее воздействие на академических работников, мы вполне можем исходить из того, что им изначально не свойственна злокопность, они тоже по-своему хотят справедливости, искренне стремятся к повышению «эффективности»

российской науки как вверенного им объекта «культивирования».

Столкнувшись с криком «обделенных», в том числе и тех научных сотрудников, которые считают, что оценка исключительно по публикациям WoS неадекватна их реальной результативности, составители правил будут вынуждены бросаться из одной крайности в другую. От оценок по одному лишь критерию — числу публикаций WoS — управляющие наукой возвратятся к хорошо знакомому по практике подведения итогов соцсоревнований длинному списку показателей и соответствующих им коэффициентов, которые в итоге требуется все перемножить и сложить. Добавится многое — и выполнение заданий и экспертиз по просьбе директивных органов, и обучение студентов и аспирантов, и отстаивание российских интересов, и популяризация науки... Это сведет на нет те три позитивных последствия введения стимулирующих надбавок, о которых говорилось вначале.

Но есть и иная причина, которая вынудит чиновников свернуть принцип стимулирования научных сотрудников на основе наукометрических показателей. Это мутации, вызванные такими воздействиями. В живой природе, как только какой-то внешний показатель, например величина зоба или окраска и размер хвоста, становятся значимым фактором отбора, мы получаем широчайший спектр разнообразных уродцев и специализаций. Того же надо ожидать и в научном сообществе.

К чему это приводит в конечном итоге? Вот один из примеров.

В середине XX века от советских ученых потребовали вырастить кормовую культуру, дающую максимальное количество силоса на гектар земли. И чтобы она была устойчива и к засухе, и к морозу, и к болезням, и к вредителям, и к конкуренции со стороны других видов. Ученые справились. Они нашли подходящее дикое растение на Кавказе и адаптировали к широкомасштабному культивированию в умеренных климатических зонах. Растение называлось *Heracleum sosnowskyi* (борщевик Сосновского). Теперь же это ужас всех заброшенных полей и буераков, несущий реальную угрозу жизни столкнувшимся с ним людям (во всяком случае детям).

Как только перспектива «борщевика» в Академии станет очевидной, придется торжественно гонку количественных показателей.



Рис. М. Смагина

змеи влезают на смежное с гнездом неясити дерево и ждут, пока сильный ветер наклонит ветвь к гнезду.

В это благоприятное для них время змеи выпускают из себя против ветра яд, который уносится ветром в гнездо и отравляет молодых птенцов. Родители последних, увидев, по возвращении своем, детей мертвыми, простирают над ними крылья, носом пробивают себе грудь и проливают на отравленных птенцов свою кровь, от которой они и оживают. Птица неясити есть образ Христа. Птенцы — это мы, умерщвленные смертоносным жалом змея — дьявола; биение неясити в грудь и истечение крови

для оживления птенцов — это пробождение копьем ребра Христа и наше избавление от смерти — греха».

В другой рукописи за рассказом «О неясити», где в этой птице уже трудно узнать аиста, следует рассказ «О ночном вране» (филине): «Рече Псаломник: „Бых яко ночный вран на нырищи“. Фисилог рече, птица си любит ночь паче дне, Господи же наш Иисус Христос люди возлюбил ны во тьме сядяще ны сени смертней, люди странная, паче иудей, иже и сыновство от человек обещание приемшим, да тем Спас глаголаше: „Не бойся малое Мое стадо, яко благоволи Отец Мой дати вам Царствие небесное“ и прочее. Но

речеши ми, яко ночный вран нечист по Закону. Добре апостол рече: „Не виде греха, законный грех сотвори“ и поубожиша, да вся спасет и да вознесет. Добре рече Фисилог о ночном вране».

«Нечистая» сова — образ грешника, чьи грехи не могут помешать ему принять веру в Христа и войти в Царствие небесное.

Рассказ о сове помещен за притчей о пеликане, и не случайно: такая последовательность связана с упоминанием обеих птиц в 101-м псалме Давида («Уподобихся неясити пустынной, бых яко ночный вран на нырищи», — или в Синодальном переводе: «Я уподобился пеликану в пустыне; я стал как

филин на развалинах...»). Переписчик этой рукописи из названий птиц понял только слово «вран» и на сопутствующих тексту миниатюрах изобразил пеликана и сову в виде вранов. Внимательный читатель в «ночном вране» без труда узнавал сову, поэтому неудивительно, что образы двух птиц слились, и на «ночного врана» было перенесено имя «неясити», которое не всегда удавалось соотносить с другой известной птицей.

Впрочем, посредство «Физиолога» могло и не потребоваться: достаточно было соседства «неясити» и «ночного врана» в священных текстах. Окончательно слово «неясити»

Своя история

Но что же делать, если рулить хочется, а как рулить — непонятно? Где та основа, которая может содействовать расцвету российской науки, да и не только ее? Что могут предложить те, кто считает наукометрию агрессивной и вредной лженаукой, оценки которой не соответствуют реальной истории науки, кто полагает, что нет никаких убедительных корреляций реального вклада в науку и числа публикаций даже с учетом их рейтинга?

Может быть, просто предоставить «биоценозу» возможность развиваться по естественным имманентным правилам? Или же «культивирование» неизбежно?

Очевидно, что обсуждение не должно ограничиваться лишь «банальными» зарплатами и премиями. Не менее остро стоят проблемы собственности, в первую очередь на научные инструменты, возможность вкладываться в расширение материальной базы и сохранять права на этот вклад. Даже такая «мелочь», как отмена сгорания бюджетных денег при переходе через новый год при наличии каких-то гарантий их закрепления за научным коллективом, может совершенно изменить тактику расходования средств с учетом стратегических целей.

Эволюционные проблемы всегда состоят именно в том, что следуют за тем, кто определяет утилитарность. И вот тут возникает вопрос: в какой степени мы, находящиеся внутри научного сообщества, сами хотим его имманентной эволюции? Хотим ли мы считать свой институт или Академию в целом отдельно эволюционирующим субъектом? Или мы полагаем, что принципы отбора внутри академического сообщества могут быть переданы внешним группам?

Если мы готовы передать управление эволюцией научного сообщества «руке кормящей», то почему бы не согласиться на отбор по критерию большого вымени и высокой яйценоскости?

Если же мы хотим, чтобы у нашего сообщества была своя субъектность и своя эволюционная история, то хорошо бы противопоставить низведению этого субъекта в объекты.

Среди множества определений понятия «вид» одно из наиболее популярных такое: «Вид — это то, что составляющие его особи считают видом». Если мы перестанем считать себя частью российского академического сообщества как отдельного вида, то на эволюционных перспективах Российской академии наук можно ставить крест. ♦

ВСЕ ЖИВОЕ

было закреплено за совой в «Словаре Академии Российской», изданном в 1793 году, где о птицах писал, по видимому, Иван Лепёхин. Там строки «уподобихся неясити пустынной» отнесены к сове (натуралисту Лепёхину трудно было вообразить пеликана в безводной пустыне). В таком значении слово прочно вошло в светскую литературу. Если польская научная орнитология идет от Тызенгауза, то российская — от Лепёхина. И хотя церковно-славянские словари в XIX веке продолжали толковать библейскую «неясити» как пеликана, они уже не смогли поправить ситуацию. ♦

Блестящие основы критических исследований генов самого человека заложены в Медико-генетическом институте в Москве, привлекающем всё большее внимание и сотрудничество врачей. Отсутствие в мире подобных ему учреждений демонстрирует мощь социалистического строя в такой области теоретического исследования, которое может принести величайшую пользу человечеству, но в которой буржуазным ученым из-за присущей им ограниченности вследствие их предрассудков и индивидуалистических методов нет надежды добиться действительных успехов.

Герман Мёллер (1934), лауреат Нобелевской премии 1946 года

В 1924 году московский врач Владимир Филиппович Зеленин (1881–1968) основал в Москве Клинический институт функциональной диагностики и экспериментальной терапии (вскоре переименованный в Медико-биологический институт), а в конце 1928 года открыл в нем Кабинет наследственности и конституции человека. Идеи Н. К. Кольцова¹ были положены в основу научной программы кабинета и включали изучение наследственности в локальных популяциях человека путем сбора данных о родословных семей и анализа медицинского статуса однойцовых (монозиготных) и двухйцевых (дизиготных) близнецов. Руководить кабинетом Зеленин пригласил врача Соломона Григорьевича Левита.

Первые научные результаты кабинета были изложены в опубликованном уже в 1929 году томе трудов. В предисловии Левит отметил важную роль новейших достижений в генетике (оценив особо работы американских ученых) и утверждал, что в новой постановке вопросов этиологии патологических форм советские ученые идут нога в ногу с мировой наукой. В 1930 году кабинет был переименован в Отделение генетики, и в нем серьезное внимание было обращено на изучение наследственных характеристик близнецов. Зеленин в том году попал в немилость властей, и Левита назначили директором всего института². Он сфокусировал исследовательскую программу института полностью на проблемах генетики и исследовании наследственных болезней человека.

Но в судьбу института вмешались личные пристрастия Сталина. Возможно, первоначальным стимулом к этому послужила поддержка Левитом ведущего специалиста в диалектике А. М. Деборина. Сталину хотелось, чтобы лидер диалектиков публично объявил о сталинском руководстве этим течением в философии. Сначала Сталин включил Деборина в число кандидатов на избрание академиками АН СССР в 1929 году и продавил это решение. Затем попытался установить личные отношения с новым академиком. Он пригласил Деборина в свою ложу на представлении в Большом театре, угощал яблоками и предложил вступить в ряды большевистской партии (Деборин до революции 1917 года был меньшевиком). Через пару дней в «Правде» появилось объявление, что ЦК ВКП(б) приняло Деборина в члены ВКП(б) без испытательного срока. Однако диалектики отказались признавать Сталина лидером советской философии. Тогда против них с политическими обвинениями выступил сталинский подручный Е. Ярославский. На это выступление дебординцы ответили в мае 1930 года «Письмом десяти». Среди подписавших его был и Левит. Вскоре против всех подписантов была начата мощная политическая кампания во многих газетах сразу. Деборин, его ученики Я. Стэн и Н. Карев уже были в центре разворачивающегося действия против них (их по приказу Сталина вскоре расстреляли), но и вина Левита и других подписавших

¹ см. trv-science.ru/2018/01/30/velikij-nikolaj-kolcov/

² Академик АМН СССР В. Ф. Зеленин был арестован в 1953 году по «Делу врачей» и амнистирован после смерти Сталина.

Сталин и Институт медицинской генетики

Валерий Сойфер,
американский биофизик и историк науки, докт. физ.-мат.наук,
почетный профессор МГУ, Казанского и Ростовского университетов



Валерий Сойфер

письмо в поддержку Деборина (среди них был генетик И. Агол) не была забыта. Левит, кроме того, допустил еще одну ошибку, когда подверг сомнению верность слов Сталина, произнесенных на конференции марксистов-аграрников в декабре 1929 года, согласно которой теория отстает от успехов и запросов практики.

Левит вместе с Аголом посчитали, что было бы благоразумно ретироваться с глаз долой, воспользовавшись приглашением американского Рокфеллеровского фонда, который брался оплатить их годичное пребывание в США для ознакомления с новыми методами исследований. Они надеялись, что за год шум уляжется и об их грехах позабудут. В декабре 1930 года они выехали в США и направились в лабораторию Германа Джозефа Мёллера (1890–1967) — ученика Томаса Ханта Моргана, создателя хромосомной теории наследственности. С 1918 года Мёллер начал вести самостоятельные исследования возможности искусственного вызывания мутаций генов внешними факторами (сначала повышенной температурой, а затем, вместе с Алтенбургом, — облучениями). В 1918, 1920, 1921 и 1926 годах он опубликовал результаты исследований, указывающих на роль точечных мутаций в эволюции, и первые данные об индукции мутаций рентгеновскими лучами.

Через год после возвращения из США в СССР, в начале 1932 года, Левит вернулся на должность директора института и восстановил медико-генетическое направление, уделив большое внимание привлечению к работе института врачей из разных клиник Москвы.

Исследовательская программа института в 1933 году была разветвленной и многообразной. Интерес к сравнению наследственных различий у близнецов уже был проявлен и за пределами СССР. Именно на примере близнецов разных возрастов, особенно пар, живших разобщенно, можно было понять роль наследуемых характеристик и признаков, на развитие которых повлияла среда обитания. Однако нигде в мире эта работа не проводилась столь систематично и в таких масштабах. В 1933 году в институте изучали почти 600 пар одно- и двухйцевых близнецов; на следующий год их число достигло 800 пар; к весне 1937 года сотрудники исследовали уже более 1700 пар. Это была самая крупная исследовательская программа близнецов в мире, которых обследовали врачи всевозможных специальностей. Больным детям-близнецам оказывали необходимую медицинскую помощь, и при институте был создан специальный детский садик. В Московскую консерваторию по инициативе Левита приняли пять пар близнецов, и развитие их музыкальных талантов исследовали врачи и педагоги-музыканты. К 1933 году работа с близнецами позволила получить уникальные данные о наследуемых и средовых влияниях на умственное развитие, физиологию и патологию признаков в детстве и в зрелом возрасте. Математики Н. С. Четвериков и М. В. Игнатъев в сотрудничестве с врачом С. Н. Ардашниковым развили методы количественных исследований и применили математическую

статистику к анализу близнецов. Этот подход был особенно важен для понимания и интерпретации тех случаев, когда размах колебаний измерений был особенно велик, а также для случаев, когда надо было вычленивать из полученных данных влияние среды и значение генетической компоненты (Н. С. Четвериков был во второй половине 1930-х годов арестован по сфабрикованному чекистами обвинению во вредительстве; только спустя четверть века он смог выйти на свободу и опубликовал книгу, суммирующую полученные тогда в ИМГ результаты).

О том, как мощно развивались исследования в институте, можно судить на примере еще одного яркого сотрудника Левита. Молодой выпускник МГУ В. П. Эфроимсон получил уникальные данные о темпе мутационного процесса у человека. Эту работу высоко оценил Мёллер, когда в 1934–1937 годах работал в Москве в Институте генетики АН СССР. Но на Эфроимсона поступил донос, он был арестован и обвинен в антисоветских разговорах по статье 57-1. Сразу после ареста Мёллер направил в судебные органы от-

валось как некая награда, так как писатель в это время часто встречался со Сталиным и обсуждал с ним создание мощного медицинского центра — Института экспериментальной медицины.

Однако проблемы медицинской генетики неожиданно стали нервно восприниматься большевистской печатью, и у Левита летом 1936 года начались первые неприятности. Он тогда публично высказался, что готов направить в партийные органы и в НКВД письма в защиту своего друга Н. А. Карева, который отказался признать Сталина выдающимся философом и медленно был подвергнут партийным нападкам, а вскоре и арестован. Левит публично заявил, что Карев оклеветан недругами. Но главным недругом Карева был сам Сталин, и демарш Левита мог быть рассматриваем Сталиным как личный против него выпад.

Отнюдь не случайно заведующий отделом науки Московского городского комитета ВКП(б) Эрнст Кольман объявил о проведении 13 ноября 1936 года в Доме ученых общесоветского собрания научных сотрудников для разоблачения, как было сказано, «жюльнищества фашистских и фашиствующих ученых» и «расистских фальсификаций в биологии». Кольман обвинил в этих грехах В. Г. Штефко (зав. отделом Центрального института туберкулеза), но главным объектом критики был избран Левит и руководимый им институт. Кольман назвал Левита агентом нацистской доктрины. Сделать такой выпад по своему желанию он не мог, как никто уже в стране не мог по собственному разумению начинать широкомасштабные политические акции.

После Кольмана к трибуне вышел не имевший никакого отношения ни к евгенике, ни к генетике Трофим Лысенко, приглашенный кем-то (Сталиным? Кольманом?) на собрание московских ученых (в это время Лысенко был еще директором Одесского института). В унисон с Кольманом он патетически провозгласил правоту ламаркизма, назвал работы Медико-генетического института фашистскими и высказался против генетики.

Принятой в то время в стране нормой поведения было смиренно соглашаться с критикой, исходящей от партийных руководителей, а Кольман был в Москве именно таким руководителем высшего звена. Однако Левит не ступил и нашел в себе силы выступить и опровергнуть обвинения. Более того, он пошел в наступление и аргументированно показал некомпетентность заведующего отделом науки в разбираемых вопросах и необоснованность его критических выпадов.

Заявления, что Левит — сторонник фашизма, были абсолютно беспочвенными, и, более того, советские ученые отлично помнили, что Левит еще в 1932 году подверг критике нацистскую биологию в известном сборнике, выпущенном в Москве большим тиражом. Его статью широко цитировали в советской прессе, рассматривая как одну из важных вех в борьбе против нацистских извращений в евгенике.

Однако Кольман, делая вид, что не слышал возражений Левита, опубликовал в ноябрьском выпуске идеологического журнала ЦК ВКП(б) «Под знаменем марксизма» свое выступле-



С. Г. Левит



В. Ф. Зеленин

зв о важном значении для науки работ Эфроимсона, но к его словам никто не собирався прислушиваться: ученого осудили, отправили в сталинские лагеря на каторжные работы, а тремя годами позже английский генетик Холдейн, который не мог знать результаты и выводы Эфроимсона (они так и остались неопубликованными) обнаружил аналогичные результаты.

Приведенные примеры представляют лишь малую часть того, что делалось в этом уникальном научном учреждении, подобном которому в мире не было еще несколько десятилетий. То, что Левит (по сути молодой исследователь) сумел развить невероятно разветвленную и целенаправленную программу большого научного коллектива, программу, открывающую совершенно новую область в мировой науке — изучение наследственности человека и связи наследственности с болезнями человеческих организмов, — до сих пор представляется каким-то чудом. Ведь те научные задачи, над которыми начали всерьез работать в Советской России, даже не были поставлены в мире, а коллектив Левита уже глубоко продвинулся вперед в их решении. Левит шел на полвека впереди мировой науки, и в этих словах нет и капли преувеличения.

Весной 1935 года институту присвоили имя Максима Горького (и он стал называться «Научно-исследовательский медико-генетический институт им. Максима Горького»). Это рассматри-

ние в Доме ученых. Он обозвал генетиков самыми зловещими прозвищами. Одно название — «Черносотенный бред фашизма и наша медико-биологическая наука» ясно говорит за себя.

В следующем номере этого же партийного журнала была напечатана критическая рецензия на III и IV тома «Трудов МГИ». На самом деле «Труды Медико-биологического института» (том III) и «Труды Медико-генетического института» (том IV) были научными изданиями высшего уровня. Специалисты этого института, несомненно, опередили мировую науку более чем на столетие, и их статьи не потеряли актуальности и сегодня, спустя более трех четвертей века. Стоит просто перечислить болезни, в возникновении которых была изучена роль генетических дефектов: лейкемия, сердечные заболевания, диабет, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, гипертония и пароксизмальная тахикардия; были разработаны цитологические методы исследования хромосом при использовании культур клеток крови (эти методы стали впервые распространяться достаточно широко только в конце 1950-х годов).

Не менее впечатляют и статьи, помещенные в IV том о клинико-генетическом изучении бронхиальной астмы и других аллергических болезней, злокачественного малокровия, пароксизмальной тахикардии, генетической дифференциации язвенных болезней и секреторных функций желудка, генетики рака груди, диабета, исследовании роли наследственности и среды в изменчивости размеров сердца, кожных капилляров, роста и веса тела. Обобщались результаты изучения роли генов в определении папиллярных узоров и в определении характера кардиограмм. Г. Мёллер представил статью «Об изменчивости в популяциях расовых гибридов». Кроме того, в сборнике было помещено пять статей о математических и статистических методах исследования генетики человека.

Однако в журнале «Под знаменем марксизма» дела в медицинской генетике были сравнены с тем, что «вытворяли» враги социализма — педологи³. Поскольку педологию поддерживал злейший недруг Сталина Троцкий, ее запретили летом 1936 года. Разгром этой науки в СССР был предписан постановлением ЦК ВКП(б) от 4 июля 1936 года «О педологических извращениях в системе Наркомпросов». В постановлении безосновательно утверждалось, что «теория и практика так называемой педологии базируется на ложнонаучных, антимарксистских положениях». К извращениям был отнесен «главный „закон“ современной педологии — „закон“ фаталистической обусловленности судьбы детей биологическими и социальными факторами, влиянием наследственности и какой-то неизменной среды». Никакого фатализма в утверждениях педологов не было, а то, что сталинцы объявляли «фаталистичностью», содержало правильные представления о роли наследственности и среды в воспитании. Тем не менее многих видных педологов сразу заключили под стражу.

В этот момент для Сталина верования в могучую роль внешней среды в формировании наследственности приобрели главенствующую роль, и события в советской прессе стали идти по нарастающей, из чего ясно следовало, что приказ распространиться с медицинской генетикой пришел из Кремля.

Тенденциозная заметка с политическим подтекстом, повторившая нападки Кольмана на медицинскую генетику ▶

³ Педология — отрасль психологии, занимающаяся изучением поведения и развития детей, возникла в конце XVIII века и рассматривалась как основа педагогики (искусства обучения) и иногда определялась как педагогическая психология или экспериментальная психология обучения. Термин предложил в 1893 году американский исследователь Оскар Крисмен (Oscar Christman).

► на собрании в Доме ученых, появившись в «Комсомольской правде» 15 ноября 1936 года. На следующий день о «врагах» из этого института сообщили «Известия» в статье братьев Тур (ни в каком родстве они не состояли, это были Леонид Тубельский и Пётр Рыжей). Они раздули пустяковую историю, произошедшую более года назад и поданную сейчас в виде неприкрытой политической провокации. Речь шла о праздновании в марте 1935 года пятилетнего юбилея этого института и выпущенной по такому случаю праздничной стенограммы. Братья Тур сетовали, что в ней не нашлось места для политическому осуждению враждебной для страны деятельности Левита. Стиль «фельетонистов ОГПУ» (как братьев Тур назвал академик Д. С. Лихачёв) виден из такого фрагмента: «Кучая „соломонова“ мудрость профессора Левита и возлавляемого им Медики-генетического института сводилась к таким открытиям, как признание абсолютного значения наследственности в происхождении почти всех болезней, фатальной биологической предопределенности характера ребенка и тому подобной ерунде...»

На общем собрании сотрудников института была принята резолюция, отвергающая грубый и бесосновательный выпад в газете «Известия». Текст резолюции был направлен в редакцию газеты, но приказ сверху о большевистской машине репрессий, запущенной Сталиным, остановить уже никто не мог.

То, что коллектив института двумя неделями ранее на общем собрании вступился за своего директора и принял резолюцию с несогласием оценок, высказанных в «Известиях» 16 ноября, обозлило тех, кто направлял кампанию против него. Через две недели, 4 декабря 1936 года, Фрунзенский райком ВКП(б) исключил Левита из партии «за связь с врагом народа (имелся в виду арестованный философ Н. А. Карев. — В. С.), за протаскивание враждебных теорий в трудах института и за меньшевистствующий идеализм».

Через неделю (10 декабря) квазибратья Тур в новом «фельетончике» в «Известиях» поставили Левиту в вину не только письмо в защиту арестованного друга Карева, но и попытку «скомпрометировать работу прекрасного советского ученого Лысенко», а также реплику «голоштанного марксиста» в ответ на политиканское выступление Н. П. Дубинина.

Фельетонисты пошли еще дальше и обвинили вместе с Левитом заведующего сектором научных институтов Наркомата здравоохранения СССР Х. Г. Раковского и самого наркома Г. Н. Каминского. Оба последних были хорошо образованны — Григорий Наумович Каминский (1895–1938) закончил с золотой медалью гимназию в Минске и два курса медицинского факультета Московского университета, а Христиан Георгиевич Раковский (1873–1941), по национальности болгарин, урожденный Кристо Станчев (литературный и партийный псевдоним — Инсаров), гражданин Румынии, закончил Женевский университет в 1897 году, получив диплом врача. «Раковский владеет всеми балканскими языками и четырьмя европейскими», — писал Троцкий в «Моей жизни», изданной в Берлине в 1930 году, отмечая, что «клические черты Раковского — широкий интернациональный кругозор и глубокое благородство характера сделали его особенно ненавистным для Сталина, воплощающего прямо противоположные черты». При Ленине Раковский был членом Оргбюро ЦК РСДРП и РКП(б), в 1919–1923 годах — председателем правительства Украины, с 1923-й по 1927-й — послом в Англии и во Франции. С 1921 года он постоянно (и резко) оппонировал Сталину (за что не один раз его исключали из рядов партии, восстанавливали и исключали снова). Каминский, став наркомом здравоохранения, взяла только что освобожденного из заключения давнишнего оппонента Сталина Раковского под свое начало и назначил

начальником сектора науки в аппарате Наркомата. О нарконе Каминском нобелевский лауреат И. П. Павлов, который очень скептически относился к большевистским начальникам, говорил, что он умный большевик, с ним все охотно сотрудничают. Известно, что Павлов с Каминским дружили. Но «умный большевик» рассматривался Сталиным как неблагонадежный. Тем самым Левит оказался уже вовлечен не только в защиту «врага Сталина» Карева, но и других его недругов.

19 декабря 1936 года началась сессия ВАСХНИЛ, посвященная развитию генетики в СССР. Перед началом дискуссии Сталин приказал Карлу Яновичу Бауману (официально его должность именовалась «заведующий отделом науки, научно-технических изобретений и открытий ЦК партии») предупредить американского генетика Германа Мёллера, приехавшего в СССР поработать вместе с русскими коллегами, что ему запрещено говорить на публике о генетике человека. Сталин также потребовал, чтобы Мёллер не касался темы неверности ламаркизма или лысенковщины. Бауман присутствовал на сессии и выступил, призывая ученых спорить и искать истину в открытых и честных дискуссиях. Он передал сталинское требование Мёллеру. Об этом предупреждении Мёллер рассказывал тридцатью годами позже американскому историку генетики Дэвиду Жоравскому, который писал: «Герман Мёллер вспоминал инструкцию, которую он [Бауман] передал ему с глазу на глаз. С нескрываемым удовольствием Мёллер рассказал мне, как он вызывающе игнорировал запрет Баумана об упоминании генетики человека в своей речи». Не касаться генетики человека просил Мёллера и Вавилов, с которым как с директором института, где работал Мёллер, Бауман, видимо, переговорил перед началом сессии. Однако Мёллер, будучи поддержан Кольцовым, Серебровским и Левитом, решил ослушаться и произнес «запрещенный текст». Он сказал, что возможность быстрого изменения наследственности под влиянием внешней среды невозможна (подчеркнув, что такую возможность признают фашисты). Он совершенно ясно предупредил, что репутация СССР серьезно пострадает на мировой арене, если власти поддержат взгляды, рассматриваемые во всем мире как типично фашистские. Видимо, он еще питал надежду, что, указав твердо на совпадение нацистских и лысенковских утверждений, сумеет склонить Сталина к поддержке генетики. Он даже назвал по именам адвокатов ламаркистских взглядов в СССР — Лысенко и Презента.

Таким образом, Мёллер вывел вопрос о наследовании приобретенных признаков из сферы науки в плоскость несравненно более важную для советских руководителей — политическую. Он предупредил, что признание законов генетики и вера в быстрое изменение наследственности под влиянием среды не безобидный научный, а острый политический вопрос.

И эту важность отлично понял кто те, кто проводил дискуссию, так и те, кто надзирал за ней. Иначе нельзя объяснить тот факт, что из опубликованной стенограммы конференции этот раздел речи Мёллера был исключен и заменен одним абзацем, в котором смысл сказанного был до неузнаваемости искажен (Мёллер хранил эту часть своего выступления и показывал ее Дэвиду Жоравскому, о чем тот написал в примечаниях к его книге; сохранился этот раздел и в советских архивах). Вот эта часть выступления: «Мы должны удвоить наше внимание, чтобы не только высоко держать знамя в больших теоретических разделах нашей области, но даже еще выше в отношении той связи теории с практикой, какую мы покажем. Если, однако, наши выдающиеся практики будут высказываться в пользу теорий и мнений, явно абсурдных для каждого, обладающего хотя бы элементарными знаниями в генетике, как положения, выдвинутые

недавно Презентом, Лысенко и их единомышленниками, то ученые, являющиеся друзьями СССР, будут глубоко шокированы, ибо в данном случае стоящий перед нами выбор аналогичен выбору между знахарством и медициной, между астрологией и астрономией (Аплондисменты), между алхимией и химией.

Наконец, необходимо отметить, что если бы ламаркизм, идейная группа которого боролась здесь против генетики, получил здесь [то есть в СССР] широкое распространение, то этим была бы создана благодатная почва для сильной идеологической поддержки претензий фашистов, верящих в изменение зародышевой плазмы (в этом месте советские стенографы сделали ошибку, записав слова Мёллера как «верящих в сохранение зародышевой плазмы». — В. С.). Должен казаться совершенно естественным вывод, что, поскольку пролетарии всех стран, и особенно колониальных, в продолжение долгого времени были в условиях недооценки, болезней, при отсутствии возможностей для умственного труда, фактически были рабами, то они должны [были] стать за это время по своим наследственным задачам биологически низшей группой по сравнению с привилегированными классами (Аплондисменты), как в отношении физических, так и умственных черт. Ведь согласно этой теории подбные фенотипические признаки должны были в некоторой степени отразиться и в половых клетках, развивающихся как часть соматических тканей. То обстоятельство, что эта порочная и опасная доктрина была бы логическим следствием ложных ламаркистских предпосылок, которые в настоящее время выдвигаются противниками генетики, должно заставить взяться с особенной резкостью поддерживать перед всем миром критическую научную концепцию наследственности и изменчивости. Обострение борьбы с фашизмом, свидетелями которой мы в настоящее время являемся, делает это особенно настоятельным (Продолжительные аплодисменты)».

В последний день работы декабрьской сессии ВАСХНИЛ главная газета коммунистов «Правда» выступила с критикой «всемогущей роли наследственности», прямо противоположно тому, что сказал американский ученый. Можно думать, что такая характеристика генетики была дана именно в ответ на выступление Мёллера.

Другое указание на то, что генетика человека приобрела лично для Сталина жгучую актуальность, появилось через три дня. В последний день работы сессии, 26 декабря, строки о враждебной направленности исследований генетиков появились в редакционной статье «По ложному пути» в «Правде» (редакционные статьи были текстами, исходящими непосредственно из аппарата ЦК партии).

30 декабря 1936 года «Правда» снова вернулась к Левиту и Каминскому и снова заклеила их. Теперь злобного наркома Каминского (он еще оставался наркомом) обвинили в том, что он пытался увести от врага Левита справедливую критику. Оказывается, в эти дни проходил Второй съезд невропатологов и психиатров, к открытию которого был отпечатан «Бюллетень» со статьи М. Б. Кроля, и в ней Левит был снова обвинен в расизме и фашизме. Каминский приказал собрать делегатов съезда — членов партии — и предложил им принять решение об изъятии и уничтожении тысячи экземпляров отпечатанного «Бюллетеня», поскольку он содержит откровенную клевету. Партгруппа съезда предложение наркома одобрила. Этот, казалось бы, локальный эпизод вызвал возмущение наверху. Эпизод был назван в редакционной статье «Правды» (т. е. непосредственно от имени ЦК партии) позорным: «Известно, что Левит и руководимый им институт в своих трудах протаскивают по существу фашистскую „научную“ концепцию: о биологической предопределенности рас, о всемогущей роли наследственности, о биологиче-

ской обусловленности преступности и т. д. Известно, что за связь с контрреволюционными элементами С. Г. Левит исключен Фрунзенским райкомом ВКП(б) из партии. И все-таки тов. Каминский нашел возможным предложить кандидатуру Левита в президиум съезда. Принимают ли товарищи, что история с первым номером „Бюллетеня“ отнюдь не способствует смелому развертыванию самокритики и направляет работу съезда по ложному пути?»

На Западе попользили слухи об аресте Вавилова и Кольцова. Газета New York Times напечатала 14 декабря статью московского корреспондента о напаках на генетику и об арестах в СССР. В ответ 21 декабря «Известия» поместили на первой странице никем не подписанный (следовательно, пришедший из Кремля или секретариата ЦК партии) «Ответ клеветникам». В нем роль генетики в обществе была охарактеризована без всякого умолчания: «Да, в СССР нет такой „свободы“ для науки генетики, которая рассматривается правительствами некоторых стран как свобода полностью уничтожить некоторые народы вследствие их „кажушейся неполноценности“». Как было прекрасно известно, генетика нигде не имела отношения к «уничтожению народов».

События ноября-декабря 1936 года отрезвили Мёллера и пригасили его пробольшевистские настроения. Он быстро осознал, к чему идет дело, и понял, что если он останется в СССР, то и его жизнь окажется под ударом. Он связался с коммунарками в Испании и в апреле 1937 года покинул СССР. Помешать отъезду Сталин не мог: это грозило слишком большим международным скандалом.

На следующий день после его отъезда (27 февраля 1937 года) Сталин лично подписал смертный приговор И. И. Аголу, ставшему одним из руководителей науки в Украинской академии наук, и 10 апреля 1937 года его расстреляли.

Через две недели после отъезда Мёллера Г. Н. Каминский сформировал комиссию для проверки института. С начала мая 1937 года члены комиссии инспектировали институт, опрашивали коллектив (в тот момент в нем было около 50 научных сотрудников), просматривали лабораторные журналы и публикации. Затем Левит как директор института сделал подробный доклад перед комиссией (сотрудники института были приглашены на это заседание), и наконец между 15 и 25 мая состоялось четыре многочасовых заседания комиссии. Ни один из членов комиссии не пытался недооценить важность исследований, проводившихся в ИМГ. Даже напротив, они своими выступлениями и репликами давали понять, что ИМГ — это первоклассный научный центр. Они также всячески подчеркивали, что понимают и одобряют лидирующую роль директора института Левита.

Однако в конце мая ситуация вдруг резко изменилась. От комиссии было затребовано в срочном порядке окончательное заключение. Оно заняло 10 машинописных страниц. Ни члены комиссии, ни сотрудники института не предвидели трагической судьбы этого научного учреждения — его закрытия в самое ближайшее время, тем более что нарком здравоохранения страны был расположен благожелательно по отношению к институту.

Но через четыре дня, 26 июня 1937 года, Каминского арестовали. Это произошло на следующий день после того, как 25 июня на пленуме ЦК ВКП(б) он высказался против неоправданных арестов честных людей и против выдвигания Сталиным Л. П. Берии на пост руководителя НКВД. Каминский в 1920–1921 годах был секретарем ЦК КП(б) Азербайджана, а в августе 1921 года — председателем Бакинского совета рабочих и красноармейских депутатов — и знал Берию. Он резко отрицательно отозвался о новом ставленнике генсека, упомянув,

что последнего подозревали в шпионаже в пользу Турции. По словам дочери Каминского, приведенным в книге Х. Я. Идельчик «Нарком здравоохранения Г. Н. Каминский», «он выступил вслед за Ежовым, который потребовал особых полномочий для органов внутренних дел в связи с выявлением широкого круга „врагов“. Г. Н. Каминский спросил: „Почему членов ЦК арестовывают без ведома других членов ЦК? Это нарушение Устава партии. То, что сейчас творится, — это безумие, так можно уничтожить всю партию. Я знаю перечисленных людей как верных ленинцев“. Г. Н. Каминский связал чрезвычайные меры с внедрением Берии в окружение Сталина. Он подчеркнул необходимость контроля партии за деятельностью органов внутренних дел. Во время перерыва между заседаниями Пленума Г. Н. Каминский был арестован и на следующем заседании уже не присутствовал».

В воспоминаниях Н. С. Хрущёва упомянут этот случай и сказано, что мгновенно после слов Каминского о Берии Сталин объявил перерыв, после которого Каминский навсегда исчез. На следующий же день Пленум ЦК исключил Каминского как не заслуживающего доверия из состава кандидатов в члены ЦК ВКП(б) и из партии.

Арест наркома ускорил принятие Сталиным решения о разгроме Института медицинской генетики. Всего девятью днями позже, 5 июля 1937 года, Левита сняли с поста директора института. Его арестовали в ночь с 10 на 11 января 1938 года; 16 мая 1938 года Сталин утвердил своей подписью распоряжение о казни ученого; 17 мая «тройка» приговорила его к смертной казни «за терроризм и шпионаж». Расстреляли Левита 29 мая 1938 года, а тело свалили в общую могилу в Бутово в пригороде Москвы.

Большинство сотрудников первоклассного института было уволено, а институт официально закрыт. Первое время оставалась небольшая лаборатория во главе с С. Н. Ардашниковым⁴ (любимым учеником Левита), приписанная к Всесоюзному институту экспериментальной медицины, но вскоре и она была распушена.

Каминский был приговорен к расстрелу военной коллегией Верховного суда СССР 8 февраля 1938 года (Сталин поставил свою подпись на утверждении этого решения членами Политбюро) и расстрелян через день. Было ему 42 года. Раковского арестовали 27 января 1937 года и расстреляли 11 сентября 1941 года по личному распоряжению Сталина в Медведковском лесу под Орлом без суда и следствия. Все обвинения против обоих невинных и заслуженных людей были расценены Военной коллегией Верховного суда СССР в 1955 году, после смерти Сталина, как фальсифицированные, и осужденные были реабилитированы.

Анализируя сегодня размах и глубину исследований сотрудников Медико-генетического института, держа в руках толстенные сборники опубликованных ими работ, невозможно избавиться от горького чувства обиды за то, что власть так расправилась с теми, кем мы можем лишь гордиться.

Статья основана на тексте 11-й главы книги В. Н. Сойфера «Сталин и женщины в науке», М.: Добросвет, 2016.

⁴ С. Н. Ардашников (1908–1963) после войны был привлечен И. В. Курчатовым к руководству закрытым институтом по изучению медицинских проблем радиации на Южном Урале (так называемый ФИБ-1), но под нажимом Лысенко был уволен после 1948 года и с этой должности, и в 1960 году И. В. Курчатов зачислил его в радиобиологический отдел Института атомной энергии АН СССР на должность заведующего сектором (так называли лабораторию в этом институте). Он стал моим научным руководителем, когда в 1961 году я был принят в аспирантуру в этот институт. Скончался Ардашников от острой лучевой болезни, возникшей в годы, когда он изучал действие больших доз радиации на человека.

Когда профессор Воланд в «Мастере и Маргарите» говорит шепотом своим собеседникам на Патриарших прудах: «Я лично присутствовал при всем этом», — то надо понимать так, что и Михаил Афанасьевич Булгаков тоже побывал на «балконе у Понтия Пилата и в саду, когда он с Каифой разговаривал, и на помосте...» Если пишешь о чем-то всерьез, то вживаешься в описываемое так, словно ты действующее лицо той жизненной драмы. При этом тебе сразу бросаются в глаза неточности в воспоминаниях других участников тех событий.

1922 год в судьбе Гейзенберга

Оставим далекие времена Понтия Пилата и переместимся в отстоящие от нас всего на три-четыре поколения 1920-е годы, когда в мучительных поисках истины рождалась новая наука — квантовая механика. Для Вернера Гейзенберга, которого справедливо считают отцом этой теории, 1922 год выдался особенно насыщенным, фактически переломным в научной карьере совсем еще молодого человека — в декабре 1921 года будущему нобелевскому лауреату исполнилось всего двадцать лет.

Важным для Гейзенберга событием 1922 года стало участие в работе юбилейного съезда Общества немецких естествоиспытателей и врачей, который проходил в сентябре в Лейпциге. Это старейшее объединение немецких ученых разных специальностей было создано в 1822 году. Многие сообщества по отдельным научным дисциплинам — математическое, физическое и др. — существовали сначала как секции этого большого общества. И, даже выделившись в самостоятельные объединения, они по традиции продолжали проводить свои съезды совместно с «материнской организацией».

Руководство Немецкого физического общества решило отметить роль эйнштейновских идей в науке: пленарный доклад поручили сделать самому автору теории относительности. Это был главный пункт программы съезда, именно ради него отец Вернера на последние деньги купил ему билет от Мюнхена до Лейпцига и обратно. Для экономии Вернер поселился в самой дешевой гостинице в одном из худших районов города. Денег на еду уже не было. Хорошо еще, что до начала заседания оставалось немного свободного времени, и голодного студента подкармила сливками на лужайке перед памятником в честь Битвы народов «некая юная девица», о которой он вспоминал почти полвека спустя.

Едва войдя в помещение, где вечером должно было начаться заседание съезда, Гейзенберг почувствовал непонятное напряжение, разлитое в воздухе, — обстановка разительно отличалась от той, что царилла прежде, во время «Боровского фестиваля». Вернер не знал тогда предыстории этого заседания, готовящегося стать кульминацией противостояния двух выдающихся ученых, двух нобелевских лауреатов — Альберта Эйнштейна и Филиппа Ленарда. Это противостояние подробно описано в моей книге «Альберт Эйнштейн в фокусе истории XX века»¹. Расскажем кратко, как развивался конфликт, отсылая за подробностями к упомянутой книге.

Ленард vs Эйнштейн

Поначалу отношения между ними были уважительными. Единственное, с чем не мог смириться профессор Ленард, было отрицание Эйнштейном существования мирового эфира, без которого нельзя было представить классическую физику.

Отношения между двумя учеными резко обострились после 1919 года, когда справедливость общей теории относительности была экспериментально подтверждена. Эйнштейн

¹ Беркович Е. Революция в физике и судьбы ее героев. Альберт Эйнштейн в фокусе истории XX века. М.: URSS, 2018.

О достоверности воспоминаний

Читая мемуары Вернера Гейзенберга



В. Гейзенберг в 1920-е годы («Википедия»)

стал всемирно известен, о его теории писали газеты, ее обсуждали на улицах, в пивных, на вокзалах...

Такая популярность имела и оборотную сторону: она сделала великого физика мишенью для недоброжелателей и сторонников иных политических взглядов. Ленард тяжело переживал необычайную популярность своего научного противника, но до поры до времени оставался в рамках научной этики. Зато некоторые проходивцы от науки, вроде Пауля Вайланда, прикрываясь именем Ленарда, устроили настоящую травлю Эйнштейна, не стесняясь открыто провозглашать антисемитские лозунги.

В конце концов автор теории относительности не выдержал и опубликовал в газете *Berliner Tageblatt* обширную статью под названием «Мой ответ антирелятивистскому предпринятию». Впоследствии он сожалел о том, что не удержался и нанес в этой статье болезненный удар по репутации Ленарда, который, как оказалось, не участвовал в антисемитской кампании против Эйнштейна.

Окончательный разрыв отношений Ленарда и Эйнштейна произошел на первом после недавно закончившейся мировой войны съезде Общества немецких естествоиспытателей и врачей, который проходил в сентябре 1920 года в маленьком курортном городке Бад-Наухайме.

В целом подавляющее большинство присутствующих физиков оказалось на стороне Эйнштейна. Ленард чувствовал себя непонятым и одиноким. После того, как Планк объявил дискусию закончившейся, многие физики попытались успокоить гейдельбергского профессора и сгладить его конфликт с Эйнштейном. Макс фон Лауэ тоже сделал попытку погасить ссору, заявив: «Эйнштейн же просто ребенок». На что Ленард жестко возразил: «Дети не пишут статьи в *Berliner Tageblatt!*»

Видя, что усилия коллег не приносят успеха, Эйнштейн сам догнал Ленарда в гардеробе и попросил прощения, на что обиженный профессор только бросил: «Сейчас это уже слишком поздно».

Съезд в Лейпциге по воспоминаниям Гейзенберга и на самом деле

Реванш за поражение в Бад-Наухайме Ленард собирался получить на том самом съезде в Лейпциге, на который Вернер Гейзенберг приехал в 1922 году по билету, купленному ему отцом.

Следует отметить, что 1922 год стал поворотным и в судьбе Ленарда. Ранее он не позволял себе в научных публикациях хотя бы в малой степени проявиться антисемитским чувствам.

Евгений Беркович,
главный редактор журнала
«Семь искусств», канд. физ.-мат. наук,
доктор естествознания (Германия)



Евгений Беркович

Теперь же юдофобия Ленарда стала публичной. «Прозревший» под влиянием националистической пропаганды, он начинает видеть в творчестве своего научного антипода прежде всего «еврейский дух, смертельно опасный для здорового немецкого творчества». Как раз в это время в голове Ленарда закладываются основы нового учения, которое он назовет «немецкой», или «арийской», физикой. Расистский взгляд на науку, развитию которого гейдельбергский профессор посвятит все оставшиеся годы жизни, будет поначалу одобрительно встречен руководством Третьего рейха, пока бесперспективность и научная бесплодность такого подхода не станут очевидными даже далеким от физики людям.

Усиление антисемитских настроений в первые годы Веймарской республики было заметно невооруженным взглядом. Кульминацией таких настроений стали два политических убийства, совершенные членами правозащитной организации «Консул»: в августе 1921 года они убили министра финансов Маттиаса Эрцбергера, а 24 июня 1922 года, через два дня после закрытия «Боровского фестиваля», был застрелен министр иностранных дел, выдающийся предприниматель, политик и публицист Вальтер Ратенау, друг автора теории относительности.

Эйнштейн хорошо понимал важность выступления в Лейпциге. Ради него он отказался участвовать в совместной немецко-голландской экспедиции в Батавию (нынешняя Джакарта) для наблюдения полного солнечного затмения. На этой поездке, сулившей укрепление позитивного образа Германии в мире, настаивало Министерство иностранных дел, но великий физик поначалу был тверд.

Стерпеть почет, оказанный ненавистной теории на съезде в Лейпциге, было выше сил Ленарда. Он и еще восемнадцать его единомышленников — профессоров и докторов наук — сделали специальное заявление для прессы и подготовили яркую листовку на плотной красной бумаге, которую раздавали всем желающим у дверей в зал заседаний. В заявлении и в листовке говорилось: «Мы, нижеподписавшиеся физики, математики и философы, решительно протестуем против впечатления, будто теория относительности представляет собой высшую точку современного научного исследования. Считаем это несовместимым с серьезностью и достоинством немецкой науки, когда в высшей степени спорная теория поспешно, на манер базарного зазывала, вносится в мир дилетантов и профанов».

Такую листовку вручили при входе в зал заседаний и Вернеру Гейзенбергу. Вот как он описывает это в воспоминаниях «Часть и целое»: «Когда я собирался войти, какой-то молодой человек — как я позже услышал, ассистент или ученик известного профессора физики из южнонемецкого университетского города — сунул мне в руку типографски отпечатанный красным шрифтом листок, призывающий не доверять Эйнштейну и его теории относительности. Эта теория, говорилось в листке, вздорная спекуляция, разрекламированная еврейской печатью и всецело чуждая немецкому духу».

Гейзенберг не называет Ленарда по имени, ограничиваясь легко поня-

тым эвфемизмом «известный профессор физики из южнонемецкого университетского городка» (Гейдельберга). Слегка отличается и описание листовки: историки говорят о «плотной красной бумаге», а Гейзенберг говорит о листке, отпечатанном «красным шрифтом». Думается, оба описания — в пределах ошибок памяти, главное, что красный цвет листовки бросался в глаза.

Вернер сразу оценил демагогию текста и низость его авторов. Действие листовки оказалось противоположным замыслу Ленарда и его единомышленников. Гейзенберг пишет в воспоминаниях: «Что до содержания листовки, то оно произвело во мне то естественное действие, что я отбросил все сомнения относительно общей теории относительности, обрисованные мне в свое время Вольфгангом [Паули], и был теперь непоколебимо убежден в правильности этой теории. Ибо я уже давно по своему опыту мюнхенской гражданской войны усвоил, что о том или ином политическом направлении никогда нельзя судить по целям, которые оно провозглашает и к которым, возможно, действительно стремится, а только по средствам, которые оно применяет для осуществления целей. Дурные средства показывают, что их инициаторы сами уже не верят в убеждающую силу собственных идей. Средства, примененные здесь ученым-физиком против теории относительности, были так дурны и демагогичны явно оттого, что противник Эйнштейна заведомо не надеялся опровергнуть его теорию с помощью научных доводов».

Когда я дошел до этого места в воспоминаниях Гейзенберга, мне стало ясно, что он точно появлялся перед аудиторией, в которой должен был состояться доклад Эйнштейна, и держал в руках листовку, написанную будущим автором «Арийской физики» и восемнадцатью его единомышленниками. Но тут же меня уколола другая фраза из воспоминаний «Часть и целое». Гейзенберг пишет: «Доклад Эйнштейна состоялся в большой аудитории, куда, словно в театральный зал, можно было входить со всех сторон через маленькие двери».

Стоп! Вот эта фраза точно написана не очевидцем. Я даже сверил перевод с оригиналом, ведь бывает, что переводчик искажает написанное автором. Но нет, и в немецком тексте воспоминаний Гейзенберга стоит: «Доклад Эйнштейна состоялся...» А ведь это неверно: Эйнштейн на съезде в 1922 году не выступал! Несмотря на высказанное ранее желание, автор теории относительности так и не появился в Лейпциге. В последний момент он отказался от выступления, и доклад «Принцип относительности в физике» читал Макс фон Лауэ. Другу Альберта убедили его не рисковать: очень надежные источники утверждали, что великий физик, друг недавно убитого министра иностранных дел Вальтера Ратенау, тоже внесен организацией «Консул» в «черный список» приговоренных к смерти. В письме Макс фон Планку от 7 июля 1922 года ученый объяснил свой отказ: «Так как я принадлежу к той группе, против которой националистическая сторона планирует покушения... Теперь ничто не поможет лучше, чем терпение и отъезд в путешествие».

Другу еще по бернским временам Морису Соловину Альберт пояснил: «Меня всё время предостерегают, я официально в отъезде, но на самом деле еще здесь. Антисемитизм очень силен».

Президент Немецкого физического общества Макс Планк сразу понял, что опасения Эйнштейна основательны, и в письме Макс фон Лауэ жаловался: «Эти люмпены довели дело до того, что они уже в состоянии зачеркнуть событие немецкой науки мирового значения».

На согласие фон Лауэ заменить Эйнштейна Планк реагировал с облегчением: «С чисто практической точки зрения эта замена, вероятно, имеет и преимущество, ибо те, кто вечно думает, что принцип относительности есть, по сути, еврейская реклама для Эйнштейна, получат хороший урок обратного».

Моя версия

Итак, не вызывает сомнения, что Вернер был в фойе того зала, где должен был состояться доклад Эйнштейна. Также очевидно, что сам доклад об общей теории относительности Гейзенберг не слышал. Ибо он, конечно, не мог спутать известного уже на весь мир физика с профессором Максом фон Лауэ. О содержании доклада в воспоминаниях Гейзенберга нет ни строчки, хотя другой своей встрече с Эйнштейном, состоявшейся четырьмя годами позже, он посвятил целую главу в книге воспоминаний, запомнив каждое слово великого ученого.

Свое молчание о докладе 1922 года Гейзенберг оправдывает тем, что расстроился, прочитав «красную листовку»: «Но после такого разочарования я уже не мог как следует вслушаться в доклад, а по окончании заседания не предпринял никакой попытки познакомиться с Эйнштейном, что мог бы сделать, скажем, воспользовавшись рекомендацией Зоммерфельда».

Мне кажется, что дело в другом. Мы уже упоминали, что до начала заседания у Вернера было несколько свободных часов, и кроме приятной встречи с юной девицей у памятника в честь Битвы народов, он мог по какой-то надобности заглянуть в свою гостиницу. Там его ждал неприятный сюрприз: все его вещи были украдены. Он пишет об этом в воспоминаниях, относя посещение гостиницы ко времени после заседания, а не до: «...Мне пришлось констатировать, что всё мое добро, рюкзак, белье и второй костюм, украдено. К счастью, мой обратный билет оставался у меня в кармане. Я пошел на вокзал и сел в первый же поезд до Мюнхена. Всю дорогу я пребывал в полном отчаянии, поскольку знал, что не могу взвалить на своего отца столь большую финансовую потерю».

Другими словами, Вернер не был вечером на заседании съезда. Но признаться в том, что деньги отца на билет из Мюнхена в Лейпциг и обратно были потрачены зря, он не мог. Поэтому и придумал, а потом поверил, что видел Эйнштейна, но «не мог как следует вслушаться в доклад».

Гордый юноша по приезде в Мюнхен нашел себе работу лесоруба в лесном районе к югу от города. Там на сосновый лес напал жук-короед, и требовалось рубить больные деревья и сжигать их кору. Только заработав таким способом достаточно денег, чтобы компенсировать лейпцигские потери, он смог снова вернуться к физике.

Так как же оценить достоверность чужих-то воспоминаний? Как увидеть в них вольные или невольные ошибки памяти? Простой рецепт уже дан: нужно самому вжиться в описываемые события так, будто ты в них участвуешь, стоишь на балконе у Понтия Пилата или бродишь в фойе аудитории, в которой скоро будет выступать Эйнштейн.

Полный вариант статьи см. на сайте

(Окончание. Начало в №№ 248–249)

Уроки секретной американо-советской ядерной истории

«Дезориентирующие» сообщения Фукса содержали ту самую идею, которую впоследствии успешно развил Теллер в изобретении сверхбомбы. Сахаров не знал, что эту идею Фукса видел, но не понял Зельдович, и сам переоткрыл ее.

В секретном Сарове они с Зельдовичем общались постоянно и близко: «В течение дня то он, то я по несколько раз забегали друг к другу, чтобы поделиться вновь возникшей научной мыслью или сомнением, просто пошутить или что-то рассказать». По свидетельству Елены Боннэр, когда она в 1970 году, познакомив Сахарова со своими друзьями, «спросила: „А кто твои друзья?“, он сказал: „Зельдович“».

Восстанавливая в памяти биографию «третьей идеи», Сахаров опирался на свои секретные знания и интуицию, но многого не знал. Выделяя вклад Зельдовича и Трутнева среди других, он все сомнения трактовал в их пользу.

А сомнения у него могли быть. Так, например, он рассказал, что на раннем этапе разработки «третьей идеи» придумал, как подступиться к ключевым физическим процессам, и его интуитивную мысль подкрепил математик Николай Дмитриев: «Я до сих пор помню, что первоначально Зельдович не оценил моей правоты и только после работы Коли [Дмитриева] поверил; с ним такое редко случается, он очень острый человек». Этот случай расшифровал (сначала рассекретил) Г. Гончаров: «Решающий шаг... сделал Сахаров [показав], что кожух из вещества с большим атомным номером служит прекрасным отражателем излучения, выходящего из первичной атомной бомбы...»¹

Вернемся к предположению Сахарова, что к «третьей идее» одновременно с ним пришли Зельдович и Трутнев. Он не объяснил, какие конкретные обстоятельства 30-летней давности он вспомнил, когда писал воспоминания и догадался, что основная идея «Трубы» Зельдовича была основана на развединформации. Наверняка эти обстоятельства были слишком конкретны, а потому секретны. Но гораздо труднее ему было бы предположить, что развединформация о туловище проекта могла содержать важную физическую идею, которую Зельдович не понял. Мог ли Зельдович, не нарушая правил секретности, дать как-то понять это Сахарову, не имевшему доступа к разведдокладу 16 апреля 1948 года? Думаю, что нет. Опираясь, однако, не столько на секретные материалы, сколько на изучение личностей двух выдающихся физиков и очень разных людей. А также на драматическую историю их отношений, разлучившую их, когда Сахаров занялся общественной деятельностью. «Абсолютная интеллектуальная честность и смелость» — так Сахаров характеризовал своего любимого учителя — Игоря Евгеньевича Тамма. Эта характеристика приложима и к нему. Он исходил из простодушной презумпции порядочности тех, с кем встречался в жизни (включая сотрудников спецслужб). Тем более это относилось к его коллегам. Он, как и многие двуногие, мерил других, можно сказать, на свой аршин, несмотря на то, что его «аршин» был очень особенным.

Интересно и поучительно сопоставлять советскую историю автор-



Геннадий Горелик

Загадка «третьей идеи» — 3
Детектив из жизни академика Сахарова

Геннадий Горелик,

автор книг об А. Д. Сахарове, Л. Д. Ландау, М. П. Бронштейне и многочисленных статей по истории науки

ства сверхбомбы с американской в морально-политическом и в научно-техническом измерениях. Подробности см. в указанной выше моей книге о Сахарове, а здесь скажу лишь, что Бете, как и большинство ведущих физиков ядерного проекта США, считал создание сверхбомбы нежелательным морально-политически и невозможным научно-технически (и второе мнение в большой степени определялось первым). А Теллер был ключевой фигурой среди немногих сторонников создания такой бомбы.

Среди ведущих физиков советского ядерного проекта лишь Ландау считал себя «ученым рабом» и ограничивал свою вовлеченность в «спецработу» до минимума. Остальные работали с энтузиазмом и не испытывали морально-политических сомнений. У Сахарова первые такие сомнения возникли на банкете по случаю успешного испытания сверхбомбы 22 ноября 1955 года.



Я. Б. Зельдович, А. Д. Сахаров и Д. А. Франк-Каменецкий. Саров, 1950-е годы

В 1967–1968 годах он осознал резкий рост угрозы мировой ядерной войны в связи с появлением противоракет и вышел из закрытого мира военно-промышленного комплекса в открытый мир общественной жизни. Когда же он в горьковской ссылке писал свои «Воспоминания», то уже вполне осознал правоту Теллера в оценке ситуации, хотя и в позиции Бете были свои резоны.

Если же говорить о противоположных, казалось бы, мнениях Бете и Теллера об изобретении сверхбомбы, то можно примирить и их. Идея излучательной имплозии, она же «третья идея», была почти гениальной, раз такой сильный физик, как Зельдович, не понял ее даже с подсказкой Фукса. Но она была и не совсем гениальной, поскольку Сахаров сумел переоткрыть ее без подсказки.

Трудно обсуждать «степень гениальности» «третьей идеи» хотя бы потому, что столь сильные эксперты имеют на этот счет разные мнения. Можно, однако, эти мнения сопоставить, чтобы составить собственное.

Вернусь к безусловному эксперту — Гансу Бете — с его знаниями, научным и моральным рангом. Он был главным теоретиком главного американского военно-ядерного «объекта» в Лос-Аламосе, Нобелевскую премию получил за термоядерную астрофизику и, кроме того, можно сказать, был первым историком американской сверхбомбы, поскольку еще в мае 1952 года написал секретную «Записку об истории термоядерной программы» (впоследствии частично рассекреченную). По его тогдашнему мнению, именно Теллер открыл «совершенно новый подход», и это изо-

бретение «было в большой степени случайным». И впоследствии он не раз писал, что «решающее изобретение сделал в 1951 году Теллер»².

Первым, кто с этим мнением не согласился, был сам Теллер. Отвечая на «Записку» Бете, он свое изобретение 1951 года охарактеризовал как относительно небольшую модификацию идеи, известной уже в 1946 году (подразумеваемая вклад К. Фукса). Суммируя, Теллер заметил: «Трудно спорить о том, в какой мере данное изобретение случайно, особенно трудно для того, кто сам не делал этого изобретения»³.

Если Теллер в 1951 году опирался на идею Фукса 1946 года, то Сахаров весной 1954-го опирался, можно сказать, на две свои собственные идеи 1948 года: на идею «Слойки», обжимаемой обычной взрывчаткой, и на общую идею заменить эту взрывчатку дополнительным атомным взрывом снаружи «Слойки» (главный атомный взрыв происходил в ее центре). Теллеру надо было придумать новый способ заставить легкие ядра сливаться — сдавив всю «Трубу», заполненную легкоядерным веществом. А Сахарову надо было придумать, как использовать атомный взрыв для сжатия «Слойки». Когда же он придумал, стало ясно, что сила атомного сжатия столь велика, что уже не обязательно и слоистость термоядерного заряда.

И в США, и в СССР сверхбомбу изобрели в «два присеста»: в США Фукс и Теллер, в СССР Сахаров и...

Сахаров. Конечно, речь идет о принципиальных физических идеях, воплощение которых в обеих странах потребовало внушительных теоретических и конструкторских разработок. В создании советской атомной бомбы роль разведки, как сейчас хорошо известно, была значительна, хотя, по оценкам ветеранов обоих ядерных проектов, разведанные сэкономили Советскому Союзу всего год-два.

В создании же советской термоядерной бомбы разведка сыграла лишь «административную» роль, побудив руководство СССР начать эту программу в 1945-м и усилить в 1948-м. Причиной резкого снижения вклада советской разведки стали успехи американской контрразведки, которой прежде всего удалось раскрыть «нераскрываемый» шифр советской разведки.

После ареста Фукса в 1950 году и по меньшей мере до 1955-го в СССР

² Bethe H. A. Memorandum on the History of the Thermonuclear Program, May 28, 1952. www.fas.org/nuke/guide/usa/nuclear/bethe-52.htm. H. A. Bethe, J. Robert Oppenheimer 1904–1967, *Biographical Memoirs of Fellows of the Royal Society* 14 (1968), 391–416; on 404; idem, J. Robert Oppenheimer April 22, 1904–February 18, 1967, *National Academy of Sciences of the United States of America Biographical Memoirs* 71 (1997), 175–218; on 197. www.nap.edu/books/0309057388/html/197.html

³ Teller E. Comments on Bethe's History of the Thermonuclear Program, August 14, 1952. *Policy and Progress in the H-Bomb Program: A Chronology of Leading Events, Joint Committee on Atomic Energy, Jan. 1, 1953*, p. 78, 79. Chuck Hansen. *The swords of Armageddon: U. S. nuclear weapons development since 1945*. Sunnysvale, CA: Chukelea Publications, 1995, vol. 3, p. 35, 191.

практически ничего не знали о развитии термоядерных разработок в США кроме того, что сообщала пресса, а кто ж поверит буржуазным газетам?

Забавным проявлением такого неведения и заодно оценкой таланта Сахарова было мнение заместителя научного руководителя объекта Кирилла Щёлкина (1911–1968, членкор АН СССР, трижды Герой Социалистического Труда), который, по свидетельству его сына, считал, что в создании «Слойки» «вложено столько оригинальных... идей, что они не могли одновременно прийти в головы ученых США. Однако после взрыва [«Слойки»] США столь быстро [через полгода] взорвали аналогичную [испытание 1 марта 1954 года], что даже если учесть, что [американцы] по анализу проб воздуха после нашего взрыва смогли разгадать секреты конструкции, невозможно было в эти сроки разработать и изготовить образец для испытаний... Отец [К. И. Щёлкин] был абсолютно уверен, что конструкция нашей водородной бомбы [американцами] украдена. Эта уверенность, по его словам, опиралась прежде всего на гениальность Сахарова»⁴.

Если первый заместитель Харитона мог думать, что американцы украли советский секрет водородной бомбы, то, значит, руководство «Объекта» даже не подозревало о масштабном отставании советских «изделий». Тем более это было неведомо Зельдовичу и Сахарову. Поэтому неработоспособность «Трубы» в СССР была окончательно признана лишь в декабре 1954 года, на пять лет позже, чем в США. Разрабатывать «третью идею» в СССР помогало триумфальное состояние духа, неведение, что в США ее испытали еще в 1952-м. И у Сахарова,

А. Д. Сахаров и Я. Б. Зельдович на Четвертом международном семинаре по квантовой гравитации. Москва, 25 мая 1987 года. Фото с сайта www.sakharov-archive.ru/Photoalbum5.htm

как мы видим, были основания считать свою роль «одной из решающих».

История сверхбомбы опровергает шаблонную мудрость о том, что «история не знает сослагательного наклонения». Для историко-научных вопросов «что было бы, если бы...» необязательно ждать встречи с инопланетной цивилизацией и инопланетной историей. Изоляция секретностью холодной войны и сопоставление двух вариантов истории сверхбомбы — в США и СССР — проясняет оба варианта развития событий. Помогает и то, что благодаря Фуксу изоляция была неполной.

⁴ Щёлкин Ф. К. Апостолы атомного века. М.: ДеЛи принт, 2004, с. 129.

Таким образом, обоснован журналистский титул «отец водородной бомбы» и для Теллера, и для Сахарова, хотя оба подчеркивали коллективность отцовства. Появляются также основания назвать Фукса «дедом водородной бомбы» и в США, и в СССР, и в Великобритании благодаря его работе по совместительству в науке и в разведке.

Советско-американская родословная сверхбомбы освещает также вопрос о научных секретах, который кажется важнейшим для широкой публики, но не для людей науки. Вскоре после создания атомной бомбы Бете фактически отверг понятие «атомного секрета», предсказав, что любая из нескольких стран с развитой наукой (включая СССР) может создать атомную бомбу самостоятельно за пять лет⁵. И оказался прав. Ирония истории проявилась в том, что Бете под сильным впечатлением от «гениального прозрения» Теллера при изобретении сверхбомбы и противореча себе, высказал мнение, что это изобретение «было в большой степени случайным» и поэтому «невозможно предсказать, было ли или будет ли сходное изобретение сделано в советском проекте»⁶. Фактически он говорил о невозможности этого изобретения. Выходит, не веря в «атомный секрет», он поверил — по меньшей мере в мае 1952 года — в «термоядерный».

Самостоятельное изобретение советской сверхбомбы подтверждает первоначальное отношение Бете к понятию атомного секрета. А тот факт, что Бете оценивал изобретение Теллера столь высоко, помогает понять чрезвычайно высокую оценку Зельдовичем научного таланта Сахарова. По свидетельству Виталия Гинзбурга, Зельдович говорил: «Других физиков я могу понять и измерить. А Андрей Дмитриевич — это что-то иное, что-то особенное»⁷. Понимание «несоизмеримости» сформировалось у Зельдовича именно в годы его наибольшей близости с Сахаровым, когда они создавали советское термоядерное оружие.

Секретная решающая роль Сахарова в создании советского сверхоружия по иронии истории определила через много лет другую, совершенно открытую и не менее важную его роль в ут-

верждении прав человека как основы международной безопасности и устойчивого развития мира. В 1955 году, однако, мало что предвещало такое преобразование физика-теоретика. ♦

⁵ Bethe H., Seitz F. «How Close is the Danger?» in Dexter Masters and Katharine Way, ed., *One World or None* (New York: McGraw-Hill Book Co., 1946), p. 46.

⁶ Bethe H. Memorandum on the history of the thermonuclear program, May 28, 1952. www.fas.org/nuke/guide/usa/nuclear/bethe-52.htm

⁷ Гинзбург В. Л. О феномене Сахарова // О физике и астрофизике. М., 1995, с. 465. См. также: В. И. Мохов, цитированный в: Люди «Объекта». Очерки и воспоминания. Саров — Москва, 1996, с. 207–208.



Наталья Резник

В бой идут одни старики

Наталья Резник

У социальных насекомых существует разделение труда: в колонии есть королева и бесплодные няньки, уборщики, фуражиры и защитники. Особенность этого разделения заключается в том, что рабочая особь, попав в определенную касту, не остается в ней навеки, а последовательно выполняет разные типы работ, начиная с самых легких и безопасных обязанностей внутри гнезда и заканчивая изнурительной и рискованной фуражировкой. Такое разделение труда называется возрастным полиэтизмом. Колонии выгодно, когда молодые рабочие выполняют самые легкие задачи. Это позволяет

возрасту взрывать прогрессируют с возрастом. Соответственно снижается способность насекомых собирать продовольствие. Эта особенность термитов когда-то надела шуму в СМИ [1].

Солдаты, обороняющие термитник, больше никем стать не могут — это терминальная стадия их «карьерного роста», что с точки зрения возрастного полиэтизма вполне объяснимо. Однако никто не рассматривал возрастное разделение труда внутри одной касты. Рабочие пчелы живут примерно месяц и за это время успевают сменить несколь-

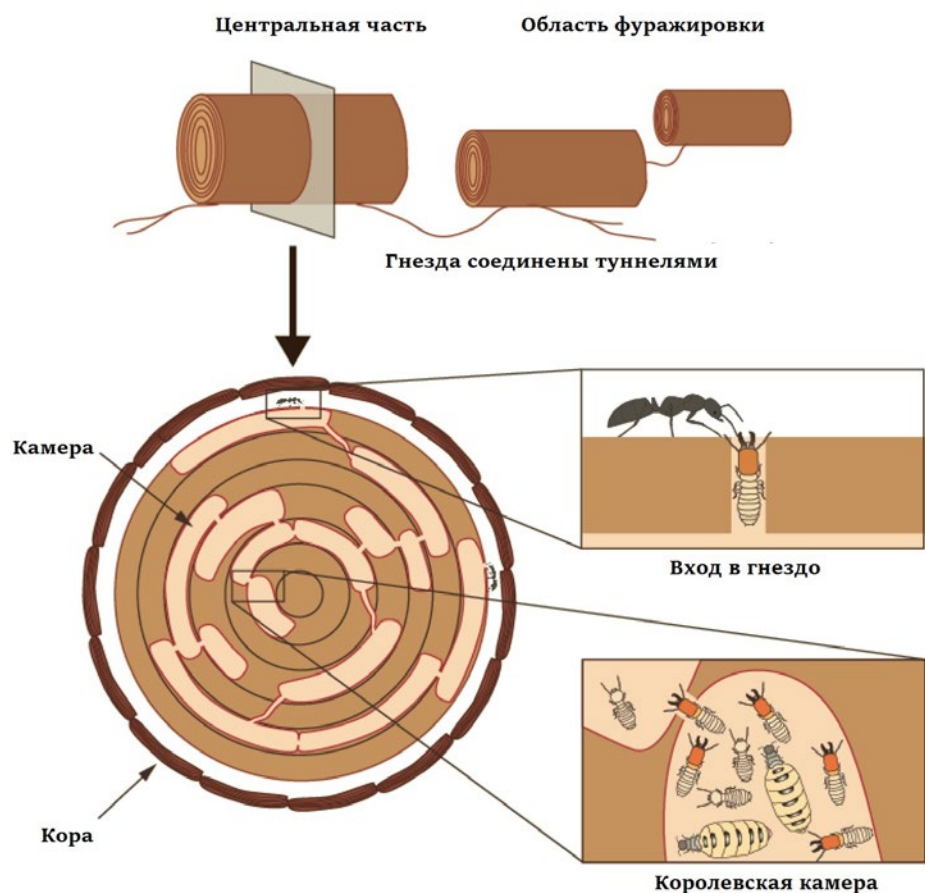


Рис. 1. Гнездо дальневосточных термитов — это источенные изнутри бревна, соединенные между собой ходами [2]. Королевская камера, в которой самка откладывает яйца, находится в середине гнезда, и добраться до нее нелегко. Поэтому солдаты, обороняющие внешние границы, подвергаются большей опасности, чем королевская гвардия

им прожить как можно дольше. А с врагами бьются и от хищников уворачиваются насекомые, которые и так приближаются к концу жизни. Благодаря возрастному полиэтизму рабочие особи живут долго, и колония многочисленна. Большая семья собирает больше корма, ей легче защищаться и ухаживать за королевой и личинками.

Хорошо известен возрастной полиэтизм медоносных рабочих пчел, которые сначала трудятся в гнезде: чистят его и ухаживают за личинками, потом становятся сторожами, а под конец жизни отправляются собирать пыльцу.

Возрастное разделение труда исследовали и у южноамериканских термитов *Neocapritermes tarascua*. С возрастом рабочие особи накапливают медьсодержащие белки. В случае опасности насекомое взрывается, и кристаллы белков реагируют с секретом слюнных желез, образуя токсичное вещество. Термит погибает, зато враг уничтожен. И количество белка, и способ-

ко специальностей. А термит рода *Reticulitermes*, став солдатом, живет не менее пяти лет, и его гибель в самом начале службы будет большой потерей для колонии.

Специалисты лаборатории экологии насекомых Киотского университета (Япония) под руководством профессора Кэндзи Мацууры (Kenji Matsuura) попытались выяснить, зависят ли возложенные на солдата задачи от его возраста [2]. Ученые работали с дальневосточными термитами *Reticulitermes speratus*. Колония этих термитов занимает несколько гнезд, соединенных подземными туннелями и надземными укрытиями (рис. 1). Гнезда разделены на камеры, и по внутренним ходам может пройти лишь одно насекомое. Двоим в них не разминуться.

Камера, в которой находится королева, спрятана под землю или в самый центр бревна. Такое устройство облегчает защиту гнезда. Королевскую камеру охраняют солдаты, гвардейцы ее величества, они всегда поблизости. Если враг пробьется

преимущественно у входов в гнездо. Японские исследователи предположили, что место службы солдата зависит от его возраста: ветераны должны быть на периферии, а новобранцы — в центре. Ученые работали с пятью колониями термитов, собранных в лесах вокруг Киото и Сиги. Новые солдаты появляются с июня по сентябрь. В конце



Рис. 2. Модель гнездовой камеры *Reticulitermes speratus*, в которую пытается проникнуть хищный муравей [2]. Стрелки указывают на солдат

в сердце гнезда, солдаты будут яростно сражаться. Среди термитов разных каст, находящихся неподалеку от королевской камеры, доля солдат достигает половины. Однако, чтобы добраться до королевы, неприятелю (обычно это хищные муравьи) надо сначала прорваться через внешние ходы, ведущие в гнездо. Для их защиты термиты используют другую тактику. Солдаты просто стоят в проходах, затыкая внешние отверстия собственной огромной головой. Если муравей пытается сунуться внутрь, солдат кусает его мощными челюстями, и агрессор отступает. Таких кусающих пробок нужно относительно немного, по одной на вход, поэтому численность солдат на внешних границах и вне гнезда составляет всего около 4% от численности рабочих.

Служба на границе опаснее, чем в гвардии, потому что столкновения с хищными муравьями происходят

апреля всех солдат из колонии удаляли, помечали масляными красками и помещали вместе с рабочими в опилки. С июня по июль в «демилитаризованных» группах объявились новые солдаты. Размерами они почти не отличались от старых. Когда кутикула новобранцев затвердела, исследователи начали эксперименты. Для этого из толстого картона изготовили экспериментальное гнездо с центральной камерой диаметром 15 мм и единственным входом (рис. 2). Сверху гнездо накрыли стеклом. В эту камеру посадили двух солдат и пять рабочих, чтобы было кого защищать. Спустя час, когда термиты привыкли к новому месту, исследователи определили положение солдат. Затем в чашку Петри, где лежало гнездо, запустили хищного муравья *Brachyponera chinensis* и в течение получаса наблюдали за взаимодействием насекомых.

Есть хищник поблизости или нет, вход в гнездо должен быть загорожен. Оказалось, что если посадить в гнездо двух солдат, ветерана и новобранца, то в отсутствие муравья старые солдаты занимают эту позицию у входа в два раза чаще молодых. Солдаты-первогодки остаются внутри камеры. А ког-

да ко входу в гнездо приближается хищник, ветераны оказываются на страже примерно в четыре раза чаще новобранцев.

Такой результат нельзя объяснить различием физических возможностей молодых и старых солдат. Если в гнезде оказывались два новобранца, один из них непременно закрывал собой отверстие. Не было случая, чтобы вход оставался незащищенным, как в присутствии муравья, так и без него. Так что с ролью пробки термиты справляются в любом возрасте. Следовательно, распределение обязанностей на солдатской службе зависит от возраста термита и опасности задачи.

Эти результаты подтверждает еще один эксперимент. Исследователи поставили в большой пластиковый ящик пять маленьких контейнеров с опилками, которые имитировали гнезда (рис. 3). В каждый контейнер посадили по две королевы, по два молодых и старых солдата, 10 личинок и 100 рабочих. В контейнерах были отверстия, так что термиты свободно могли перемещаться. Естественно, насекомые быстро освоились в опилках и понаделали там камер. Спустя месяц ученые проверили расположение солдат. Оказалось, что первогодки толпились в гнездах, преимущественно в камере по соседству с королевской, а ветераны патрулировали окрестности: часто выходили во внешний ящик и даже добирались до соседнего пустого, соединенного с первым узким проходом. В природе такие путешествия смертельно опасны.

Рабочие и солдаты термитов, хотя и не размножаются, имеют пол. Среди них поровну самок и самцов, которых легко различить по строению брюшка. Оказывается, если поместить в камеру двух разнополых ветеранов, отверстие чаще затыкает самка. У новобранцев такой закономерности не обнаружили. Возможно, дело в том, что почтенная самка крупнее и потому лучше подходит на роль затычки. Впрочем, исследователи отмечают, что адаптивное значение такого поведения пока неясно, и его еще предстоит изучать.

1. Šobotník J. et al. Explosive backpacks in old termite workers // *Science*, 2012, 337, 436, doi:10.1126/science.1219129.

2. Yanagihara S., Suehiro W., Mitaka Y., Matsuura K. Age-based soldier polyethism: old termite soldiers take more risks than young soldiers // *Biol. Lett.* 2018, 14: 20180025, doi:10.1098/rsbl.2018.0025.

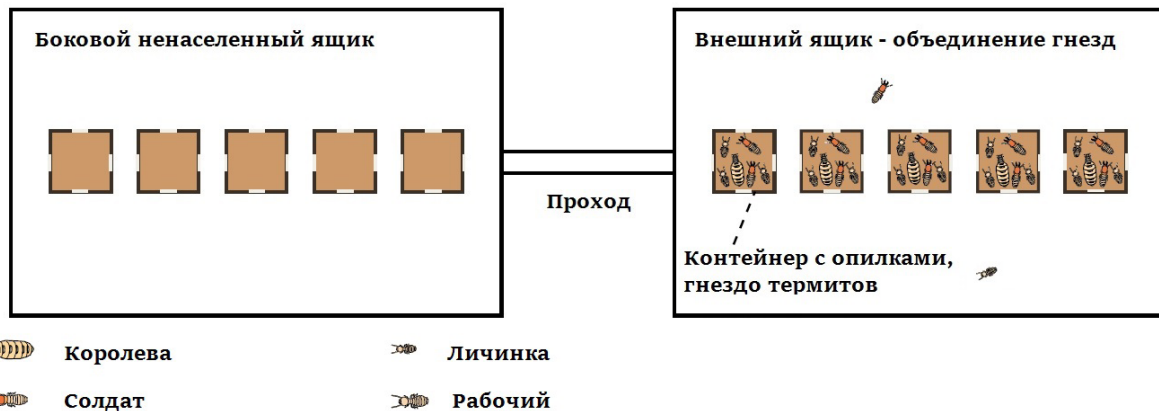


Рис. 3. Молодые солдаты редко покидают гнездо и держатся поближе к королеве, ветераны уходят довольно далеко [2]

«Она дарит мне перстень вьюги...»

Стихи как зеркало изменений языка

Ирина Фуфаева,
науч. сотр. Института лингвистики РГГУ



Как-то раз я наслаждалась спором знатоков, кажется, на «Ответах Mail.ru», об ударении в слове *творог*. Для каждого из вариантов — *творóг* и *твóрог* — нашлись те, кто считал именно его «ужасным и деревенским». Как известно, оба варианта — литературная норма, и субъективности ощущений от того или иного произношения здесь была особенно очевидной.

Между тем ощущения в таких случаях почти реальные, физические: «Бр-р-р, неграмотно, отвратительно». Или наоборот: «О да, хорошо, правильно». Реакция на отклонение от нормы или соответствие ей. В данном случае нормы воображаемой. Но для интенсивности ощущений это не важно. Да и для их субъективности тоже. Все подобные ощущения не могут не быть субъективными хотя бы потому, что и освященная авторитетными словарями норма может измениться. И с доказательством этого мы сталкиваемся постоянно.

Еще в детстве, начиная читать Пушкина, обнаруживаем: иногда, чтобы получились стихи, знакомое слово надо читать иначе:

И за *учителей* своих
Заздравный кубок подымает.
...На *зеркальном* паркете зал,
У моря на *граните* скал.

Зеркальный, учителя... Раз в таком виде эти слова остались в «Евгении Онегине» и «Полтаве», значит, понимаем мы, так Пушкин и его современники и говорили. Именно обычные для русской поэзии ямбы, хорей, дактили и т.д. за счет своего устройства — правильного чередования последовательностей ударных и безударных слогов — раз и навсегда запечатлевают, запечатывают ударение в словах своей эпохи. А рифмы фиксируют, например, мягкость согласных, а иногда — грамматические формы.

Оне в онегинской строке «*семь суток ехали оне*» — не испорченное *они* ради рифмы к *вполне*, а форма женского рода. (К слову, хорошая иллюстрация отсутствия связи между грамматикой и равноправием: одну из этих ехавших женщин, Ларину-старшую, как известно, выдали замуж против ее воли. Зато с «представленностью женщин в языке» всё было хорошо.)

Но, оказывается, непривычное произношение, зафиксированное в стихах, может восприниматься не как артефакт прошлого, а как искажение, «коверканье языка». Подруга призналась, что не любит Окуджаву. За что? Он исковеркал слово *любви* ради стихотворного размера: «*Не обещайте девае юной любви вечной на земле!*». «Да это стилизация, это специально!» — «Да ладно!»

Вот «Руслан и Людмила», поэма ровно из той эпохи, в которую метил Окуджава, прочитанная всеми в детстве:

И наготу в ночной тени,
И поцелуй *любви* нежной!

Вот Жуковский:

С дыханием дубрав, источников
с прохладой,
Не Твой ли к нам летит *любви*
полный глас?

Ну и так далее, до архаичного Сумарокова:

О свидетели в *любви*
Тайных радостей моих!

Эта форма родительного падежа действительно долго конкурировала с формой *любви*. А прозаические контексты подтверждают, что за ней не стояло стремление уложиться в размер: «...*Жар дружбы их и любви столь мал был, что могли меня оставить!*» (Александр Радищев, «Дневник одной недели», 1802).

Историю появления двух вариантов трудно изложить коротко, но я попробую. Вообще-то *любовь*, а еще *тыква*, *церковь*, *морковь* и некоторые другие существительные женского рода в глубокой древности оканчивались на долгий гласный и — звук, который в истории славянского языка изменился и стал звучать как *ы*. К древнерусской эпохе наше любимое слово в именительном падеже звучало *любы* (ср. русское *ты* и латинское *tū*).

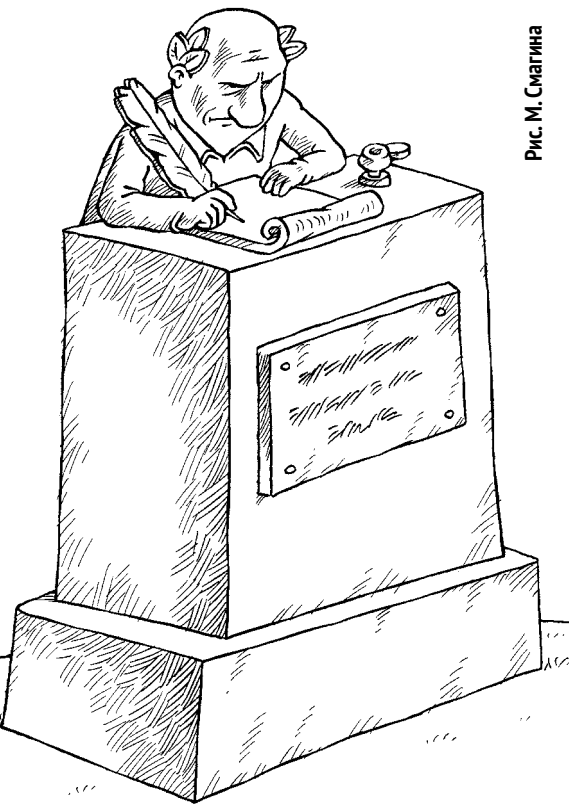


Рис. М. Святкина

• Кстати, попробуйте восстановить современный облик других слов этой маленькой группы, в древнерусскую эпоху произносившихся как *кры*, *бры*, *буки*, *свекры*, *боты*.

Итак, к древнерусской эпохе, условно тысячу лет назад, слово *любовь* в именительном падеже звучало как *любы*, а в родительном — *любъве*. То есть имелся внешний разный падежных форм. У остальных слов так же: *кры* — *крьве*, *церкы* — *церкъве*, *тыкы* — *тыкъве* и т.д.

Ъ — слабая коротенькая гласная, она тоже затем претерпевала изменения: под ударением начала произноситься как *о*, а без ударения постепенно исчезала. Разной формой усиливался. Естественно, говорящие подсознательно стремились в речи как-то унифицировать падежи, а также избавиться от редкого окончания *-ы*.

В итоге большинство таких слов стали употреблять с окончанием *-овь*: *любовь*, *кровь*, *морковь*, *бровь*, *свекровь* — по аналогии с их винительным падежом. Таким образом они перешли в «нормальное» 3-е склонение, как *ель*, *кость*. Меньшинство же превратилось в «нормальные» слова 1-го склонения: *тыква*, *буква*, *ботва*.

Что же касается родительного падежа, то замена старого *любъве* на варианты с окончанием *-и* понятна — это подстройка под 3-е склонение: (нет) *ели*, *кости*, *любви*. И *любви*, как вариант, отражающий стремление к максимальной унификации, по-

хожести падежных форм. Он в итоге уступил варианту с ударением на окончании и с безглагольной *о*, но сохранился как поэтический, с налетом старины или просторечия. И в таком качестве требовался не только Окуджаве, но и другим поэтам XX века. «*И звезда, под которой мы страждем любви и хлеба...*» (Юрий Кузнецов, 1972).

Собственно, и за каждой «неправильностью» или вариативностью в языке кроется столь же долгая и сложная история эволюции какого-то его кусочка.

...Пушкинское *учители* вместо *учителья* тоже не поэтическая вольность. Даже Ожегов в середине XX века еще отмечает этот вариант с пометой «высок.» и примером: «*Великие учителя-философы*». А полтора века назад это обычная форма, никакая не высокая: «*Сюда попадали некоторые молодые дворяне, семинаристы, учителя уездные, учителя домашние...*» (Николай Лесков, «Некуда», 1864).

Сейчас ее практически не встретишь даже в духовном контексте, ср. у Сергея Аверинцева уже 25 лет назад: «*Но ведь духовные учителя вот такое смирение на словах... называли смиренноглаголанием и противопоставляли истинному смирению*». Можно сказать, что это конкретное слово свой сдвиг ударения завершило.

Да, в течение ряда последних столетий у многих русских существительных ударение во множественном числе сдвигается на окончание и становится средством различения чисел: *учитель* — *учителя*, *дом* — *дома*, *том* — *тома*... Чаше всего при этом и окончание меняется с *-ы/-и* на *-а*. *Дома*, *тома* — разве говорили когда-нибудь иначе? Да. Опять стихотворный размер не даст соврать.

«*Но вы, разрозненные томы* Из библиотеки чертей...» («Евгений Онегин»). «*Москва и Петербург довольно мне знакомы, / Я знаю в них почти все улицы и дома...*» (Денис Фонвизин, «Послание к слугам моим»). *Дома* встречается еще у Гоголя, а *томы* вообще дожило до 1950-х годов.

Получается, что «все эти ужасные *торты* и *крема*» — всего лишь часть долгого тренда. Вот *гараж*, гораздо более позднее по сравнению с *торт* и *крем* заимствование, куда быстрее перешло к ударному окончанию множественного числа. Но первоначально звучание успел поймать Пастернак в 1930 году:

Дрожат *гаражи* автобазы,
Нет-нет, как *кость*, взблеснет
кость.
Над парком падают *топазы*,
Слепых зарниц бурлит котёл.

Наконец, найдутся стихотворные примеры, проливающие свет и на эпическую битву за правильное ударение форм глагола *звонить* — *звонит*, *звонишь* и так далее. У Пушкина Поэт упрекает толпу:

...Лечной горшок тебе дороже,
Ты пищу в нем себе *варить*.

А вот Блок, «Снежная дева»:

Она *дарит* мне перстень вьюги
За то, что плащ мой полон звезд...

Варить, дарит... А мы без тени сомнения произносим *варить* и *дарит*. Да и включит, подозреваю. Хотя это ударение лишь в 2012 году признали вариантом нормы. Да, это тоже растянувшийся на столетия тренд — сдвиг ударения в личных формах глаголов, оканчивающихся на *-ить*. И сейчас в «острой стадии» конкуренция вариантов *звонишь* и *звонишь*. Многие другие глаголы ее просто давно миновали, причем совершенно незаметно и без скандалов.

...Итак, казалось бы, достаточно с детства читать классические стихи, кладезь предыдущих языковых норм, и чувство непрерывного изменения языка тебе обеспечено. И тогда трудно серьезно воспринимать современные священные битвы *крема* vs *кремá*. Но есть и условие: замечать, что читаешь. Очень часто непривычное попадает в слепое пятно, как красные пики в психологическом эксперименте. Ну и в любом случае, участвуя в спорах об ударении, помните о зыбкости предмета сражения... ♦

Второе письмо другу — синефилу и киноману

Ревекка Фрумкина



Вы, друг мой, как *англоман*, конечно, обратили внимание на премированный фильм британского режиссера Джо Райта «Темные времена» («*Darkest Hour*»): «Оскара» получил исполнитель роли Черчилля Гари Олдман.

«Темные времена» я хотела увидеть еще и потому, что об этом времени — в том числе и о событиях в Великобритании — у меня есть собственные воспоминания. Начиная с лета 1942 года в Москве на русском языке выходила газета «Британский союзник». Мне шел одиннадцатый год, и я давно уже много читала, так что разрушенный Ковентри вовсе не был для меня абстракцией. Добавлю еще мой опыт переживания непрерывных бомбежек осенью 1941 года.

Итак, у меня были личные причины помнить слова Черчилля «*I have nothing to offer but blood, toil, tears, and sweat*» («*Мне нечего предложить [британцам], кроме крови, тяжелого труда, слез и пота*»). Без всякого пафоса фильм «разворачивает» знаменитое обращение Черчилля к согражданам до полноценного повествования. Что касается Гари Олдмана в роли Черчилля — Антон Долин об этом подробно рассказал, не пропустите.

Поскольку все, кто обсуждал фильм «Форма воды» (о нем я вам писала), отмечали игру Салли Хокинс, я решила посмотреть ее предыдущую работу — главную роль в фильме «Моди» («*Maudie*», 2016, режиссер Эшлин Уолш).

Хокинс играет самодетельную (*naïve*) канадскую художницу Мод Льюис (Maud Lewis, 1903–1970) — уникально одаренную женщину, искалеченную ювенильным артритом. То есть воплощает на экране жизнь *калеки*... И тут я вспомнила ликующую Салли Хокинс на велосипеде в фильме Майка Ли «Беззаботная» и в очередной раз оценила масштаб таланта этой актрисы. Поистине, Хокинс может сыграть всё!..

В «Моди» удивительно удачно совмещены кадры, знакомящие нас с творчеством художницы, и повествование о ее жизни — а ведь так трудно избежать «прямого» хода мысли, согласно которому «наивный» художник пишет то, что видит, и так, как видит... Но ведь художник — как «наивный», так и профессионально образованный — всегда *преображает* мир. Этот преобразенный мир мы и ценим в работах Мод Льюис.

Салли Хокинс в роли Мод так органична, что забываешь, что реальная Мод уже полвека как ушла в лучший мир...

А еще я посмотрела «Призрачную нить» Пола Андерсона. Странное впечатление: фильм прекрасно снят, замечательные актеры — а чего-то главного не хватает. Быть может, мне нужен был некий заключительный аккорд?..

Меж тем смотрела я фильм с удовольствием. Возможные причины этого удачно сформулированы Антоном Долиным, цитирую: «*Материальный мир картины воспитательно подробен <...> Английские пейзажи и натюрморты, обои в цветочек, посуда и мебель, — хоть сейчас в музей Виктории и Альберта. Но превыше всего — кройка и шитье. Их, кстати, в этом самом музее и изучали.*»

В общем, если читатель — хоть и шутя — причисляет себя к англофилам и англоманам, то «Призрачную нить» стоит посмотреть. А если читатель жаждет увидеть настоящее американское кино, смотрите «Три билборда...» ♦



Ода честности



Уважаемая редакция!

Буквально неделю назад наша страна пережила эпохальное событие: наш народ в очередной раз выбрал президентом Российской Федерации Владимира Владимировича Путина!!! Это были самые честные выборы самого лучшего в мире президента! Сколько бы ни брехали наши недоброжелатели про вбросы и махинации, я лично могу засвидетельствовать, что интерес к выборам был очень высок. Да, возможно, кто-то кое-где у нас порой вбрасывал несколько бюллетеней за Владимира Владимировича, как показано в каких-то сомнительных роликах. Но даже если такое и было, то я очень хорошо понимаю, почему так произошло: я бы сам проголосовал за нашего президента и сто раз, если бы была такая возможность!

Однако сейчас я хочу сказать не об этом, а о честности в нашей сфере — в сфере науки и образования. Увы, наша жизнь пронизана лукавством, куда ни глянь. Да, коллеги, это так: мы ноём и приbedняёмся, занижаем свой доход и жалуемся на жизнь, чтобы нас пожалели и поддержали. Разве не приходилось вам встречать коллег, которые на вопрос о зарплате называют размер своего оклада, а сами получают на самом деле в 3–4 раза больше и разъезжают на иномарках? Ровно та же картина наблюдается и в целом: на все голоса мы стёнаем — денег на науку выделяется мало, их катастрофически не хватает на то и на это.

Понятно, что на общем фоне нытья и жалоб те люди, которые не жалуются, работают и настроены оптимистично, вызывают злобное раздражение. Именно поэтому многие у нас так не любят Михаила Валентиновича Ковальчука — это человек, который постоянно открывает новые перспективы, а не ноет о бедах и проблемах.

И вот на таком-то сером фоне вспыхивают все-таки звезды: находятся люди, которые готовы пойти наперекор расхожим мнениям и чувствам толпы, сказать правду, сколь бы она ни была неудобна. Недавно на заседании Общественного совета проекта партии «Единая Россия» «Локомотивы роста» президент РАН академик Сергеев сказал, что фундаментальная наука в России сегодня финансируется достаточно хорошо.

Для такого утверждения, коллеги, мало одной честности, нужна еще и смелость. Денег мало, денег мало, дайте денег, дайте денег — вот что хочет слышать от научного начальства наша общественность. При всем моем уважении к Михаилу Валентиновичу должен сказать, что ему легче: он шел против традиций нытья с самого начала, и основное место его работы — Курчатовский институт, который не находится в системе РАН/ФАНО.

А именно академическая среда — самая косная и закрытая, именно она болезненнее всего реагирует на перемены. У нас, в вузах, все процессы, которые сейчас пошли в академических институтах, шли проще и без такого сопротивления. Поэтому Александру Михайловичу Сергееву требуется гораздо больше мужества, чтобы пойти вразрез со стереотипами и покуситься на священную корову — мантру «нашей науке дают мало денег».

Предвижу ругательства и издевки в его адрес, предвижу попытки с цифрами в руках показать, что фундаментальная наука у нас в стране недофинансируется: мол, и в абсолютных величинах, и в отношении расходов на науку к ВВП мы в несколько раз отстаем от развитых стран.

Оно, конечно, может, и так, но нужно ведь учитывать не только наши нужды и хотелки, а все обстоятельства: наша страна, в отличие от так называемых развитых стран, находится в окружении врагов. Поэтому нам нужны «сарматы» и «булавы», «кинжалы» и «арматы». И рассчитывать мы можем только на самих себя, а забот у нас невпроворот: Крым и Кавказ, Украина и Сирия, Южная Осетия и Венесуэла. Да и посмотрите на тех людей, которые принимают решения, на разного рода чиновников высокого уровня: далеко не все из них могут в настоящее время позволить себе летать спецрейсами, многим приходится довольствоваться бизнес-классом.

И что нам теперь, отказаться от финансирования ракет и Венесуэлы, пересадить чиновников в эконом-класс? Нет, нет и еще раз нет! Страна и так в настоящих условиях тратит на фундаментальную науку более чем достаточные средства.

Так что я хочу сказать похвальное слово об Александре Михайловиче: его поступок нужно воспеть в стихах и одах, похвалах честности. Надеюсь, он и дальше будет мужественно отстаивать свою точку зрения, выступая на важных партийных форумах и думских заседаниях, общаясь с членами правительства и самим Владимиром Владимировичем, будет говорить, что фундаментальная наука финансируется у нас достаточно хорошо. И сколько бы не улюлюкала научная чернь, он должен понимать: в нашей стране говорить начальству правду в глаза легко и приятно! Его поймут и поддержат.

Ваш Иван Экономов

Где найти газету «Троицкий вариант – Наука»

К нашему большому сожалению, мы вынуждены приостановить доставку ТрВ-Наука в Самаре и пока ищем нового энтузиаста, готового нам помогать распространять газеты в этом прекрасном городе. Обратитесь к нам (miily@yandex.ru), будем рады сотрудничеству. В остальном — всё по-старому.

Точки распространения ТрВ-Наука

Новосибирск: «АРТ-ПАБ» (ул. Терешковой, 12а); НГУ, новый корпус (ул. Пирогова, 1); НГУ, старый главный корпус (ул. Пирогова, 2); книжные магазины BOOK-LOOK (ТЦ, ул. Ильича, 6; Морской пр., 22); книжный магазин «КапиталЪ» (ул. М. Горького, 78); ГПНТБ, ул. Восход, 15; Институт ядерной физики СО РАН, пр. Акад. Лаврентьева, 11.

Казань: Центр современной культуры «Смена», ул. Бурхана Шахиди, 7, тел.: +7 987 289-5041 (Денис Волков).

Пермь: Пермский государственный национальный исследовательский университет, холл главного корпуса (ул. Букирева, 15) и профком (ул. Генкеля, 4, каб. № 45).

Нижний Новгород: Институт прикладной физики РАН, ул. Ульянова, 46 (холл); Волго-Вятский филиал ГЦИ «Арсенал», Кремль, корп. 6; Нижегородский филиал Высшей школы экономики, ул. Большая Печерская, 25/12; городская кофейня «Кофе Хостел», ул. Большая Покровская, 2; музей занимательных наук «Кварки», ул. Совнаркомовская, 13, главный ярмарочный дом; НГТУ им. Р. Е. Алексеева, ул. Минина, 24, корп. 1; НГУ им. Н. И. Лобачевского, пр-т Гагарина, 23, корп. 2.

Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский союз ученых, Университетская наб., 5, офис 300, во дворе, в будни с 10 до 17 часов, тел.: +7 812 328-4124 (Светлана Валентиновна); Европейский университет (eu.spb.ru), ул. Гагаринская, 3а (проходная); Санкт-Петербургский государственный университет.

В Москве газета распространяется в ряде институтов (ФИАН, МИАН, ИОНХ, ИФП, ИКИ) и вузов (МГУ, ВШЭ), в Дарвиновском и Сахаровском музеях, в Исторической библиотеке, в Центре АРХЭ.

Следите за дальнейшими объявлениями в газете и на сайте (trv-science.ru).

Страницы газеты ТрВ-Наука в «Фейсбуке» — facebook.com/trvscience, «ВКонтакте» — vk.com/trvscience, «Твиттере» — twitter.com/trvscience.

Доставка подписчикам в Троицке осуществляется Троицким информационным агентством и службой доставки газеты «Городской ритм»: Троицк, ул. Лесная, 4а. e-mail: gor_ritm_tr@list.ru.

Помощь газете «Троицкий вариант – Наука»

Дорогие читатели!

Мы просим вас при возможности поддержать «Троицкий вариант» необременительным пожертвовани-ем. 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 новый 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, наилучшая 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» наград.

Несмотря на поддержку Дмитрия Борисовича Зимины 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

P. S. Для поддержавших газету предусмотрены подарки по желанию: книги Бориса Е. Штерна, изданные «Троицким вариантом» в электронном виде: «Ковчег 47 Либра» или «Прорыв за край мира» (для хорошо поддержавших — обе книги:). Чтобы получить подарок, пожалуйста, сообщите на subscribe@trvscience.ru о своем желании строкой типа: «Я поддержал газету и хотел бы получить в подарок книгу „XX“ в формате pdf/fb2».

ТОРГОВЫЙ ЦЕНТР
на @ИРРЕЖЕВОМ

Ваш выбор –
БЕЗУПРЕЧЕН!

КАЛЕЙДОСКОП
ТОВАРЫ ДЛЯ ДОМА

ЮВЕЛИРНАЯ КОМПАНИЯ
«ДИАМАНТ»

СОВА

Гранд-Элита Туры
Туристическая компания

ВЫГОДНЫЕ ОКНА

Ангелочек

г. Троицк, Сиреневый бульвар, дом 7



«Троицкий вариант»

Учредитель — ООО «Трвант»

Главный редактор — Б. Е. Штерн

Зам. главного редактора — Илья Мирмов, Михаил Гельфанд

Выпускающий редактор — Максим Борисов

Редакционный совет: Ю. Баевский, М. Борисов, Н. Демина, А. Иванов, А. Калиничев, А. Огнёв

Верстка — Максим Борисов. Корректурa — Мария Янина

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, trv@trovant.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 5000 экз. Подписано в печать 26.03.2018, по графику 16.00, фактически — 16.00.

Отпечатано в типографии ООО «ВМГ-Принт». 127247, г. Москва, Дмитровское шоссе, д. 100.

Заказ №

© «Троицкий вариант»