

ПЕРВЫЙ КРИК НЕЙТРИННОЙ АСТРОНОМИИ

Борис Штерн

На днях было объявлено, что детектор Ice Cube зарегистрировал одно нейтрино очень высокой энергии (минимум 180 ТэВ) с направления, совпадающего с точностью полградуса с одним из блазаров (TXS 0506, здесь и далее используем сокращенное название). Есть также дополнительные соображения, подтверждающие, что данный блазар — источник нейтрино.

Ближайший к нам блазар типа BL Lac Центавр А. Точнее, это блазар не для нас, а для тех, кто живет по направлению его джетов, которые видны на снимке. Изображение сделано наложением снимков — оптического, рентгеновского (голубой цвет) и радио (бурый цвет)

ESO/WFI (visible), MPIR/ESO/APEX/A. Weiss et al. (microwave); NASA/CXO/CFA/R. Kraft et al. (X-ray)

Что такое Ice Cube

Это большой детектор мюонов в Антарктиде, его рабочее тело — кубический километр льда. В лед вморожены 86 струн с фотоумножителями по 60 штук на каждой, на глубине 1,5–2,5 км. Объект наблюдения — мюоны высоких энергий, родившиеся от взаимодействия нейтрино со льдом. Мюоны и продукты их взаимодействия с веществом излучают черенковский свет, который распространяется во льду на десятки метров и попадает в фотоумножители. Точность восстановления направления мюона — 0,5–0,3° в зависимости от энергии. Точность восстановления энергии довольно плохая, так детектор видит лишь часть трека, потери мюона при взаимодействии с веществом стохастические, и их зависимость от энергии — логарифмическая. Надежно определяется лишь низший предел по энергии.

Подавляющее большинство нейтрино, регистрируемых «Ледяным кубом», — атмосферные: прилетает протон очень большой энергии, рождает в воздухе каскад частиц, среди которых есть и нейтрино. Однако поток атмосферных нейтрино быстро убывает с энергией. Чтобы породить нейтрино, частица должна распасться, а с ростом энергии растет распадная база, и ее уже не хватает — частица вместо распада взаимодействует с веществом. Поэтому нейтрино с очень большой энергией (больше 100 ТэВ), скорее всего, прилетели из далекого космоса.

Ice Cube зарегистрировал в два с лишним раза больше нейтрино (54 против 20 ± 6 на начало 2017 года) очень высоких энергий (больше 30 ТэВ), чем могут дать атмосферные ливни. Этот избыток называется «астрофизические нейтрино».

Что такое «блазар»

Блазар — одно из проявлений сверхмассивных черных дыр, сидящих в центрах галактик. Самое общее название этих объектов — «активные галактические ядра». Светят эти ядра за счет излучения вещества, стягивающегося в черную дыру. Это вещество образует так называемый аккреционный диск, который светит в ультрафиолете и рентгене. Если активное галактическое ядро очень мощное, оно называется «квazar». Аккреционные диски некоторых квазаров светят в 10 тыс. раз ярче всей нашей галактики, хотя такие объекты очень редки. Квазары гораздо чаще встречались в молодой Вселенной — при красном смещении больше 1, пик их распространенности приходится на первые 1–4 млрд лет существования Вселенной. Мы их прекрасно видим с расстояния несколько миллиардов световых лет. Сейчас их очень мало, зато остались активные галактические ядра умеренной мощности.

Аккреционный диск — не единственная примечательная деталь активного галактического ядра. Еще есть джеты — струи замагниченной

плазмы, истекающие перпендикулярно аккреционному диску, вдоль оси вращения черной дыры. Они движутся почти со скоростью света, так называемый лоренц-фактор джета обычно составляет 15–20, иногда выше 50. Лоренц-фактор показывает, во сколько раз замедляется время в движущейся системе отсчета, или на сколько надо умножить энергию массы покоя частицы, чтобы получить ее полную энергию. Из-за большого лоренц-фактора всё, что излучают частицы джета, направлено вперед в конусе с раствором 1/(лоренц-фактор) — получается своего рода прожектор. Если мы попадаем в луч этого прожектора, называем, что видим, блазаром.

А видим мы довольно удивительные вещи. Основной поток энергии от объекта приходится на жесткий гамма-диапазон. ГэВы, десятки ГэВ даже сотни ГэВ, поток до миллионов светимостей Галактики во всем диапазоне, если не знать, что это луч прожектора, и пересчитывать на весь телесный угол. Излучение блазаров перекрывает весь электромагнитный спектр и затмевает родительскую галактику.

Блазары условно делятся на два класса. Более мощные называются Flat Spectrum Radio Quasars (FSRQ). Русского термина нет. Это редкие монстры, но и видны они издали с красных смещений 3–4, поэтому составляют половину всех объектов, видимых в гамма-лучах. Менее мощные называются BL Lacerta (BL Ящерицы), сокращенно BL Lac. Русскоязычный термин существует — «лацертиды», но используется редко. Они отличаются не только меньшей мощностью, но и большей жесткостью излучения. Там почти отсутствует радио и оптика, зато идет мощный поток гамма-квантов энергии в десятки и сотни ГэВ. BL Lac'ов намного больше, но и видны они с меньших расстояний, с красных смещений в пределах 0,5.

Физически BL Lac и FSRQ отличаются в первую очередь режимом аккреции. Вторые — квазары в период бурного роста. Первые — истощенные квазары — гигантская черная дыра на месте, но вещества поступает мало, аккреционный диск светит слабо, основная энергия, по-видимому, берется из запасенной ранее энергии вращения черной дыры. В джетах FSRQ частицы высоких энергий «ввязнут» в очень сильном излучении аккреционного диска и его окрестностей. В лацертидах ничто не мешает частицам ускоряться до сверхвысоких энергий, поэтому они издавна считались наиболее вероятными кандидатами в источники частиц сверхвысоких энергий, включая нейтрино. Если срав-

нивать блазары с ускорителями, то FSRQ — очень мощный сверхточный ускоритель на умеренные энергии, BL Lac — ускоритель на огромные энергии с малой интенсивностью. Блазар TXS 0506 — типичный BL Lac, по наблюдаемой яркости входит в первые полсотни BL Lac'ов, но находится довольно далеко для этого класса объектов. Его красное смещение 0,33, так что абсолютная яркость довольно велика.

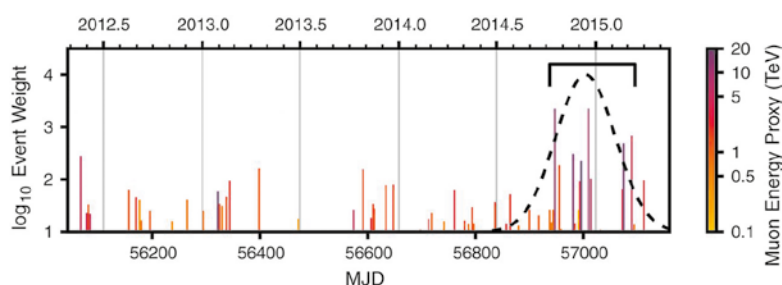
Что именно зарегистрировали

22 сентября 2017 года Ice Cube зарегистрировал мюон от нейтрино энергии по меньшей мере 180 ТэВ (наиболее вероятное значение — 290 ТэВ), совпадающий по направлению приходит с TXS 0506 с точностью плюс-минус полградуса. Вероятность, что данный фотон совпадет с такой точностью с данным объектом, ~10⁻⁵. Однако таких блазаров, совпадение с которыми привлекло бы внимание, не меньше сотни, и нейтрино подобных энергий — порядка десяти. Поэтому вероятность, что какое-то высокоэнергетичное нейтрино совпадет с каким-то достаточно ярким блазаром, — около 1/100. Этого явно недостаточно, чтобы претендовать на открытие.

Косвенным подтверждением, что TXS 0506 имеет отношение к делу, стало то, что это нейтрино совпало по времени со вспышкой этого объекта, наблюдавшейся в гамма-квантах высокой энергии. Но более сильное свидетельство дали архивные раскопки. Авторы открытия проверили все нейтрино, которые приходили с данного направления (кружок размером градус вокруг TXS 0506). В основном там оказались нейтрино умеренных энергий до 10 ТэВ, среди которых преобладают атмосферные. Но в конце 2014-го — начале 2015 года с исследованного пятка пришла целая пачка нейтрино энергии выше средней. Вероятность случайного появления такой пачки — примерно 1/3000 (3,5 σ). Вместе с нейтрино 2017 года это становится уже достаточно сильным свидетельством, чтобы заявлять об открытии нейтринного излучения от данного объекта.

Таким образом, рождение нейтринной астрономии, о котором так долго говорили и мечтали астрофизики разных стран, состоялось! ♦

График прилета нейтрино с направления TXS 0506. По вертикали — вес события (нечто, связанное с его вкладом в статистическую значимость). Цвет события отражает грубую оценку энергии нейтрино (цветовая шкала справа)



В номере

Сахаров против айсберга холодной войны

Полвека «Размышлениям...» Андрея Сахарова. Вспоминает Геннадий Горелик — стр. 2–3

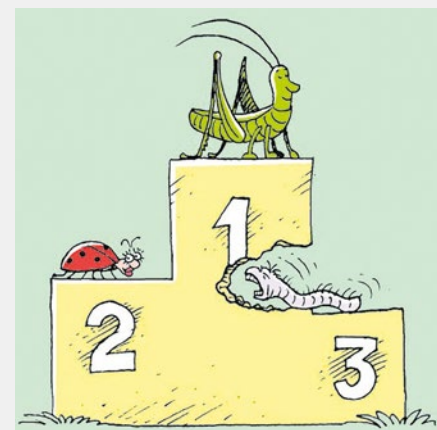
Темна энергия во облацах

О величайшей загадке рассказывает Валерий Рубаков — стр. 4–5



Аты-баты, шли юннаты...

Наталья Демина беседует с руководителем летней школы «Пилигрим» Иннокентием Мироновым — стр. 6



На пляже и в огороде

С нашими мелкими соседями знакомятся Сергей Ижевский и Никита Вихрев — стр. 8–9

Сага о форсайте

Об истории и современной науке Юлия Черная беседует с Вадимом Журавлёвым — стр. 10–11

Эффект границы

Александр Себенцов рассказывает Ольге Орловой, чем заняты современные географы, — стр. 12–13

Книжного полку прибыло

Книжная полка ТрВ-Наука — стр. 14–15

В плену Интернета



Наблюдения лингвиста Ирины Фуфаевой — стр. 16

22 июля 1968 года одна из самых влиятельных в мире газет *New York Times* опубликовала статью советского физика Андрея Сахарова «Размышления о прогрессе, мирном сосуществовании и интеллектуальной свободе». Огромный по газетным масштабам текст занял три полные страницы (более 40 машинописных). Сопровождал публикацию комментарий, озаглавленный «Искренний советский ученый» и собравший немногие открытые сведения об авторе.

Публикация стала мировым событием. До конца 1968 года текст «Размышлений...» опубликовали на Западе еще несколько десятков раз и в том же году успели издать отдельной книгой. Введение и обширные комментарии (по объему — больше текста Сахарова) написал видный журналист Гаррисон Солсбери [1]. Рассказав много интересного о России, он сообщил, что советская научно-техническая интеллигенция — «во многих отношениях самая влиятельная группа в советском обществе», поскольку именно она сделала страну ракетно-ядерной державой, запустила первого человека в космос, создала огромный научно-образовательный и промышленный потенциал. Так думал и Сахаров, прежде чем убедился, что руководителей страны не интересует мнение высших научных экспертов на крутом повороте гонки вооружения. Отправным пунктом размышлений и непосредственной причиной беспрецедентного выступления Сахарова было появление нового — противоракетного — оружия и безуспешная попытка довести до Политбюро суть совершенно новой угрозы, но в силу секретности причину эту он в своей статье не раскрыл. Документы, рассекреченные после смерти Сахарова, показали обоснованность его тревоги и странную, на первый взгляд, связь проблемы противоракет с защитой прав человека [2].

Шагнув из совсекретного советского ВПК на авансцену мировой политики, Сахаров презрел все неписанные советские правила. Это не только возмутило власть имущих, но и очень удивило знавших его с давних студенческих лет и близких коллег. Поступок никак не соответствовал его внешнему облику немногословного, малообщительного, погруженно в свои мысли теоретика.

Рассекречивание биографии Сахарова началось после краха советской власти, когда открылись архивы и разомкнулись уста свидетелей и участников. И стало ясно, что сенсационный поступок 1968 года был не экзальтированной выходкой, а результатом его склада личности, интеллектуальной эволюции и конкретных обстоятельств.

Недавно «Первый (в мире?) сериал для смартфонов» 1968.digital



Геннадий Горелик

50 лет «Размышлениям...» Андрея Сахарова о прогрессе, мире и свободе

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



Портрет физика, диссидента, лауреата Нобелевской премии мира 1975 года Андрея Сахарова работы Дмитрия Врубеля на одном из сохранившихся фрагментов Берлинской стены (восстановлен в 2009 году)

показал серию, посвященную Сахарову [3]. В смартболочку авторы вложили старый лубочный образ физика-грешника, который раскаялся и на миру, слегка юродиво, искупал грехи. Согласно смартфильму, «Сахаров был увлечен своей работой, решая интересные ему научные проблемы и не задумываясь о том, сколько людей может убить его творение», и лишь к 1968 году «приходит в ужас от того, что его изобретение может уничтожить весь мир». Если бы авторы прочли хотя бы воспоминания Сахарова, они ужаснулись бы собственному недопониманию.

И Сахаров, и Виталий Гинзбург, и их учитель Игорь Тамм с полной отдачей работали над термоядерной бомбой не потому, что при этом решали «интересные научные проблемы». Науку, как ее понимали все трое, — открытие законов природы — там не двигали. Проблема была инженерно-физической.

«Главным для меня и, как я думаю, для Игоря Евгеньевича и других участников группы было внутреннее убеждение, что эта работа необходима». А стремились они укрепить «мощь страны, чтобы обеспечить для нее мир после ужасной войны». Так Сахаров написал тридцать лет спустя, в годы Горьковской ссылки, давно уже видя страну, мир и себя по-новому, и завершил объяснение словами: «Именно потому,

что я уже много отдал этому и многого достиг, я невольно, как всякий, вероятно, человек, создавал иллюзорный мир себе в оправдание».

Далеко не у всякого хватает духа осознать иллюзорность своих представлений, даже если жизнь тыкает носом в нестыковки. Еще труднее, осознав, изменить свой жизненный путь. Сахарову не раз приходилось принимать подобные решения, и он следовал очень простому рецепту: «как подсказывают разум и совесть. И Бог вам судья — сказали бы наши деды и бабушки». Ответственность перед столь высокой судебной инстанцией освобождает от излишнего почтения к любому земному начальству.

Приведу лишь два примера, чтобы восполнить лубок смартфильма.

«Какие моральные и политические выводы следует сделать из приведенных цифр?»

В 1955 году после успешного испытания поворотной «третьей идеи» [4] руководитель испытаний маршал Неделин устроил банкет и предоставил первый тост прозвонности Сахарову. 34-летний физик предложил «выпить за то, чтобы наши изделия взрывались так же успешно, как сегодня, над полигонами и никогда — над городами. За столом наступило молчание, как будто я прозвонил нечто неприличное. Все замерли».

Паузу маршал прервал похабно-богоульным анекдотом по мотивам молитвенных слов «направь и укрепи» и предложил выпить «за укрепление».

«Прошло много лет, — писал Сахаров, — а до сих пор у меня ощущение, как от удара хлыстом... Мысли и ощущения, которые формировались тогда и не ослабевают с тех пор, вместе со многим другим, что принесла жизнь, в последующие годы привели к изменению всей моей позиции».

Два года спустя научный руководитель ядерного проекта Курчатов предложил Сахарову написать статью о так называемой «чистой» — чисто термоядерной — бомбе, у которой, как писали в американской прессе, нет радиоактивных осадков, и, стало быть, ее испытания и даже применения более приемлемы морально: «Я должен был объяснить, что это на самом деле не так. Таким образом, первоначаль-

ная цель статьи была — осудить новую американскую разработку, не затрагивая „обычного“ термоядерного оружия. То есть цель была откровенно политической, и поэтому присутствовал неблагоприятный элемент некоторой односторонности».

Размышляя над этой конкретной проблемой, Сахаров количественно оценил неизбежное радиоактивное загрязнение атмосферы при взрыве даже идеально «чистой» термоядерной бомбы и, соответственно, человеческие жертвы, связанные с воздействием дополнительной радиации (каждая мегатонна «требовала» 10 тыс. жертв): «К 1957 году общая мощность испытанных бомб уже составляла почти 50 мегатонн (чему, по моей оценке, соответствовало 500 тыс. жертв!)...» И физик задал гуманитарный вопрос: «Какие моральные и политические выводы следует сделать из приведенных цифр?»

Большинство его коллег-бомбоделов и руководителей ВПК считали, что мировая политическая «игра» стоит этих незначительных жертв. А Сахаров приводил разные — «ненаучные» — доводы против. В частности, такой: «Две мировые войны тоже добавили менее 10% к смертности в XX веке, но это не делает войны нормальным явлением».

Кроме статьи для научного журнала, Сахаров «по просьбе Курчатова написал статью для широкой публикации. Она была переведена на английский, немецкий, французский, испанский и японский языки и опубликована в издаваемых советскими посольствами и пропагандистскими службами журналах». Но не на родине. Зачем было возбуждать антиядерные страхи у советских людей?!

1967.non-digital&non-fiction

Почему гуманитарный физик не ушел от военно-промышленных дел к чистой науке, по которой скучал и которой с конца 1950-х годов уделял всё больше внимания? «Отец советской водородной бомбы» ощущал личную ответственность за важную и (взрыво)опасную часть жизни государства. Он знал, что пользуется уважением у руководителей ядерного проекта и руководителей страны и, значит, может влиять на принятие важных решений. И действительно, в 1963-м он инициировал заключение договора о прекращении всех, кроме подземных, ядер-

ных испытаний, что сняло и проблему радиоактивного отравления атмосферы. Хрущевское разоблачение преступлений сталинизма было главным источником доверия к нему Сахарова, но не мешало возражать руководителю страны в конкретных военно-научно-политических ситуациях.

После выхода Хрущева на пенсию союзного значения) возникла такая военно-научно-политическая ситуация, которую Сахаров оценил как чрезвычайную и требующую от него действий.

10 января 1967 года президент США Линдон Джонсон в своем послании к Конгрессу «О положении страны» обратился к СССР с предложением установить двусторонний мораторий на разворачивание систем противоракетной обороны. Научные руководители обоих советских ядерных центров академики Юлий Харитон и Евгений Забабахин, как и Сахаров, считали, что это предложение соответствует интересам страны, и сообщили свое мнение руководству. Однако в июне 1967-го посетивший США советский премьер-министр Косыгин публично отверг предложение США, а тем самым и мнение Харитона и Забабахина. Косыгин был вовсе не самый тупой из советских руководителей, и Сахаров, всего лишь заместитель Харитона, но зато «отец водородной бомбы», 21 июля 1967 года служебно-секретной почтой направил в Политбюро обстоятельное (секретное) послание, обосновывая необходимость «поймать американцев на слове» и принять их предложение о двустороннем моратории на стратегическую ПРО. В послании он объяснял парадоксальный, на первый взгляд, факт: разворачивание оборонительной ПРО значительно повышает угрозу возникновения мировой ядерной войны [2]. Советские политбюрократы, однако, письмо Сахарова также проигнорировали. И лишь после этого физик решил обратиться напрямую к стране и миру о нависшей угрозе. В мае 1968-го он закончил первую версию «Размышлений...», с которой, благодаря КГБ, познакомились советские руководители. А уже 1 июля президент США объявил о соглашении с СССР начать переговоры об ограничении ПРО. Поэтому автор вступительного комментария к «Размышлениям...» в *New York Times* предположил: «Д-р Сахаров и другие, ▶



Soviet Premier Alexsei N. Kosygin and President Johnson at Glassboro, N. J., in June, 1967. The interpreter is Viktor M. Sukhodrev.

Газетная публикация *New York Times* нечаянно разгадала происхождение «Размышлений...» Сахарова, взяв в качестве одной из иллюстраций фото «Советский премьер Алексей Косыгин и президент Джонсон в Глассборо в июне 1967 года». На той самой встрече американским руководителям не удалось убедить Косыгина, что мораторий ПРО в жизненных интересах обеих стран. Именно это побудило Сахарова в июле 1967 года написать свое большое письмо в ЦК, а затем и «Размышления...»

► кто разделяет его взгляды, возможно, убедил советских руководителей в обоснование с США наступательных и оборонительных ракетных систем» [5].

Почему возмутительно открытое выступление Сахарова в самиздате оказалось более убедительным для советских руководителей, чем деловито-четкие доводы в его девятистраничном секретном письме за год до того (тем более, что к письму он приложил совершенно несекретную рукопись научно-военно-популярной статьи о том же для «Литературной газеты», которую, напомним, называли «Гайд-парк при социализме»)?

Знакомясь со стенограммами заседаний Политбюро и с уровнем тамошних обсуждений, трудно представить, что члены Политбюро достали из архива письма Сахарова, Харитона и Забабахина и заново вдумались в них. Легче вспомнить сцену одобрения проекта ПРО, которая завершилась поцелуем большого начальника [2]. Язык, которым Сахаров объяснял проблему в своем письме в Политбюро, и четко-деловой, и популярный, был не самым подходящим для советской политбюрократии. Их язык сочетал официальные советские штампы с шутками, одобренными народным матерком, как у маршала Неделина.

Особый талант требовался, чтобы уметь разговаривать со «старшими товарищами», как называли кремлевских вождей Пётр Капица. Курчатов умел, и, доживи он до 1967 года (до своих шестидесяти четырех), возможно, донес бы до советских вождей парадоксальную истину, открытую его физиками в проблеме ПРО: средство обороны может «успешнее» привести к мировой войне, чем средства нападения. Но скорее он просто сумел бы надавить на кремлевских деятелей своим государственно зафиксированным авторитетом.

Подобный авторитет был и у трижды Героя Соцтруда Сахарова, и, скорей всего, именно этот авторитет сработал, когда в Кремле согласились на переговоры с США. Когда члены Политбюро узнали, что уравновешенный, спокойно-уверенный академик Сахаров отжался на возмутительную выходку — вышел из секретного привилегированного мира ВПК «на улицу», обратился к народу в самиздате, до них, вероятно, дошло, что только очень серьезная причина могла толкнуть его на это.

На заседании Политбюро 30 марта 1972 года

Почитаем (когда-то сов. секретную) «рабочую запись заседания Политбюро» от 30 марта 1972 года [6]. Заседание было посвящено, словами генсека Брежнева, «затемненной деятельности, которая ведется за спиной рабочего класса, трудового крестьянства и нашей интеллигенции, ведется против их интересов, против интересов нашего социалистического государства и нашей партии». Ведется «небольшим кругом лиц» (в котором оказался и Сахаров), хотя «народ наш предан партии, народ наш трудолюбивый и честный. Он впитал в себя идеи Ленина, идеи партии, и с этими идеями, и с этим великим знаменем Октября он прошел трудный, но славный путь».

По словам одного члена Политбюро, Сахаров «группирует вокруг себя людей. Хотя и небольшая эта группа, но она вредная». Другой член сказал, что «агитировать Сахарова, просить его — время прошло». Но третий член (и, по совместительству, глава советского «парламента») возразил: «Что касается Сахарова, то я считаю, что за этого человека нам нужно бороться. Он другого рода человек. Это не Солженицын. Об этом, кстати, просит и т. Келдыш. Всё же Сахаров трижды Герой Социалистического Труда. Он создатель водородной бомбы».

В 1968-м, когда Сахаров, еще не приписанный ни к какой «вредной» группе, стукнул кулаком по столу своими самиздатскими «Размышлениями...», это могло произвести впечатление достаточно сильное, чтобы — вопреки рабоче-крестьянскому пониманию ракетно-ядерного мира — согласиться на переговоры об ограничении ПРО.

И уже одним этим Сахаров заслужил Нобелевскую премию мира, а задно и Ленинскую премию «За укрепление мира между народами».

Айсберг холодной войны

В «Размышлениях...» Сахаров упомянул статью о проблеме ПРО, опубликованную в марте 1968 года в научно-популярном журнале *Scientific American* [7]. Ее автор Ганс Бете, нобелевский лауреат по физике, в прошлом — главный теоретик Лос-Аламоса, пришел к тем же выводам, что и Сахаров. Поэтому американские комментаторы «Размышлений...» имели право думать, что Сахаров просто присоединился к авторитетному мнению американского коллеги. Но в Политбюро знали, что, если бы не их запрет, популярная статья Сахарова на ту же тему и с теми же выводами могла появиться в «Литературной газете» еще в августе 1967-го. А Сахаров увидел, что научное мышление даже в сов. секретной области пришло к одинаковым выводам по обе

оретика предполагает способность мыслить о немислимом. О скорости света, о начальном взрыве Вселенной... Как говорил физик-теоретик Лев Ландау, им иногда удается «открыть и осознать даже то, что не под силу представить».

Если Андрей Сахаров и Ганс Бете были правы в анализе мировой военно-стратегической ситуации, то в 1968 году человечество незаметно для себя отвернуло от айсберга ядерной войны. Доказать это, конечно, не легко. И если бы команда «Титаника» была лучше подготовлена к возможности встретить айсберг, не было бы знаменитого фильма. Но потеря такого шикарного сюжета всё же ерунда по сравнению с потерей полутора тысяч жизней. О возможных потерях в мировой ядерной войне говорить вряд ли стоит...

Стоит говорить о механизме принятия стратегических государственных решений в век ракетно-ядерного и кибероружия.

Гансу Бете его страна дала возможность — без особых опасностей для него лично — довести свой анализ до сведения правительства и общества. Андрей Сахаров жил в стране, где нередко единственной возможностью было закрыть амбразуру своей грудью. Но без его поступка 1968 года лайнер человечества не очень медленно, но верно двинулся бы навстречу ночному айсбергу...



Председатель Совета Министров СССР Алексей Косыгин и президент США Линдон Джонсон на встрече в Глассборо 23 июня 1967 года. Официальное фото Белого дома («Википедия»)

стороны железобетонного занавеса. И, кроме того, вполне мог прийти к выводу, что предложение президента США о моратории на ПРО опиралось на мнение таких научных экспертов, как Бете.

Когда в «Размышлениях...» 1968 года Сахаров писал, что человечество оказалось «на краю пропасти», для него это было больше, чем метафора. Он, как и его американский коллега Бете, видел пропасть, в которую человечество рухнет, если хотя бы одна сверхдержава поддастся иллюзии стратегической противоракетной обороны. Сахаров в своем письме в ЦК 1967 года и его американские коллеги в статье 1968 года как раз и писали о неумолимой логике, которая превращает иллюзию стратегической безопасности в шаги к этой пропасти.

Военно-стратегическую ситуацию 1967–1968 годов можно уподобить ситуации «Титаника», представленной в знаменитом фильме. Как бы отнеслись в уютных каютах корабля к предостережениям какого-нибудь высокопоставленного теоретика в области айсбергведения за пару часов до исторического столкновения? Это было немислимо и для пассажиров, и для команды.

С подобным предостережением выступили в критический момент холодной войны советские и американские физики-теоретики. Почему они видели лучше других? Потому что были профессионалами высшего ранга и потому, что профессия физика-те-

Теоретик-изобретатель

У Сахарова было очень редкое сочетание двух талантов — глубокого теоретика и изобретательного инженера. Таланты эти, можно сказать, противоречат один другому. Простейшая аналогия — конструктор LEGO. Одному интересно придумывать новые элементы, а другому — что можно сконструировать из набора готовых элементов. В более серьезных делах одному интересно открывать новые явления природы, другому — на основе известных явлений изобретать гаджеты для практического применения.

Сахаровское сочетание талантов было плодотворным и в его теоретической физике, и в его инженерно-физических делах. Его творческий профиль можно назвать «теоретик-изобретатель» (тем более, что это выражение он употребил и сам).

То же сочетание проявилось в гуманитарной деятельности Сахарова, начиная уже с его «Размышлений...». Объем этой статьи на порядок больше его письма в Политбюро, а если учесть, что в статье он не обсуждает секретные данные, то разница еще больше. В письме он говорил лишь о принципиально новом факторе мировой политики — резко возросшей неустойчивости стратегического равновесия, связанного с ПРО и с взаимным недоверием противостоящих лагерей. И обосновывал конкретное

военно-политическое решение — мораторий на развертывание стратегической ПРО. Отказ кремлевских руководителей даже обсудить ситуацию стал для него началом размышлений о причинах столь опасного механизма (не)принятия важнейших государственных решений. Результат анализа Сахарова-теоретика: главная причина — подавление интеллектуальной свободы. Что это такое, сформулировала и провозгласила Всеобщая декларация прав человека, принятая ООН еще в 1948 году: «Каждый человек имеет право на свободу убеждений и на свободное выражение их; это право включает свободу беспрепятственно придерживаться своих убеждений и свободу искать, получать и распространять информацию и идеи любыми средствами и независимо от государственных границ».

Сахаров лично убедился в отсутствии такой свободы в СССР. Даже для столь ответственного человека, как трижды-геройский академик, и даже на секретном уровне.

И Сахаров-изобретатель придумал, как можно способствовать такой свободе, тем самым уменьшая глубину взаимного недоверия, чреватого ракетно-ядерным самоубийством человечества. Своей статьей он хотел начать широкое обсуждение обнаруженной грозной проблемы. Вовсе не претендуя на окончательную истину, он подчеркнул во введении, что статья «носит дискуссионный, спорный во многом характер и призывает дискутировать и спорить», а заключение таково: «С этой статьей автор обращается к руководству нашей страны, ко всем гражданам, ко всем людям доброй воли во всем мире. Автор понимает спорность многих положений статьи, его цель — открытое, откровенное обсуждение в условиях гласности».

В статье два раздела: «Опасности» (первая из которых «Угроза термоядерной войны») и «Основа надежды». В публикации *New York Times* редакция добавила такие заголовки газетных страниц:

- «Текст эссе российского физика-ядерщика, призывающий к советско-американскому сотрудничеству» (Text of essay by Russian nuclear physicist urging Soviet-American cooperation),
- «Необходимы совместные действия двух стран для предотвращения опасностей, стоящими перед человечеством» (Joint action by two nations viewed as essential to avert perils facing mankind),
- «Основа надежды — в сближении социалистической и капиталистической систем» (Basis for hope seen in rapprochement between socialist and capitalist systems).

О «Размышлениях...» Сахаров позже писал: «Я оцениваю сейчас это произведение как электическое и местами претенциозное, несовершенно („сырое“) по форме. Тем не менее основные мысли его мне дороги. В работе четко сформулирован представляющийся мне очень важным тезис о сближении социалистической и капиталистической систем, сопровождающемся демократизацией, демилитаризацией, социальным и научно-техническим прогрессом как единственной альтернативе гибели человечества».

В самой статье помимо слова «сближение» Сахаров применял и слово «конвергенция», сделал оговорку, что употребляет «термин, принятый в западной литературе, однако... придавая этому термину социалистический и демократический смысл».

Некоторые читатели и ненавистники Сахарова хвалят и ругают его за примыкание к «теории конвергенции», придуманной западными политологами (ничего не понимающими в советско-социалистических реалиях). Как биограф Сахарова, могу сказать, что нет никаких свидетельств, что он знакомился с «западной литературой» такого рода. Это было не его

чтение. О «теории конвергенции» он, как и все советские люди, узнал из разоблачительных статей-лекций советских пропагандистов. Слово «конвергенция» означало для него лишь то, что оно означает в общенаучной лексике, т. е. попросту «сближение», «схождение».

«Размышления...» содержат идеалистически-социалистические чувства, унаследованные Сахаровым прежде всего от своего любимого учителя Тамма, который стал социалистом еще до революции, когда был членом партии меньшевиков-интернационалистов. Но это нисколько не мешало обоим критически оценивать реалии советского «социализма». Сахаров не был комсомольцем, а когда в 1949 году получил от генерала (представителя ЦКГБ в ФИАНе) приглашение вступить в партию, отвечал так: «Я сказал, что сделаю всё, что в моих силах, для успеха нашей работы, так же как я пытаюсь это делать и сейчас, оставаясь беспартийным. Я не могу вступить в партию, так как мне кажутся неправильными некоторые ее действия в прошлом и я не знаю, не возникнут ли у меня новые сомнения в будущем. [Генерал] спросил, что мне кажется неправильным. Я ответил — аресты невиновных, раскулачивание».

Вряд ли этому генералу доводилось слышать подобные отказы, но Сахаров был уже автором ключевой «первой» идеи.

В 1968 году сближение систем было для Сахарова просто результатом общения, открытого обсуждения важнейших проблем на всех уровнях общественной жизни, подобно тому, как в физике контакт разнонагретых тел приводит к выравниванию их температур. Разница лишь в том, что ракетно-ядерный мир, разделенный железобетонно, обречен на самоуничтожение.

А последующие годы, продолжая размышлять о стране и мире, Сахаров пришел к выводу, что советский «социализм» степенью монополизма власти далеко опередил «монополистический капитализм», которым пугали советских трудящихся. И уподобил родную страну «гигантскому концентрическому лагерю». А что из такого общественного устройства можно позаимствовать капитализму?

Дело, за которое взялся Сахаров в 1968 году, выглядело всё более безнадежным, но он не отступился уже по глубоко моральным причинам. И его неотступность принесла ему Нобелевскую премию мира с формулировкой «за бесстрашную личную приверженность к отстаиванию фундаментальных принципов мира между людьми» и «убедительность, с которой Сахаров провозгласил, что нерушимые права человека дают единственный надежный фундамент для подлинного и устойчивого международного сотрудничества» [8].

1. Sakharov A. Progress, Coexistence, and Intellectual Freedom / With Introduction, Afterword, and Notes by Harrison E. Salisbury. W. W. NORTON, New York, 1968.
2. Горелик Г. ПРО et contra. Противоракетная оборона и права человека // ТрВ-Наука № 254 от 22 мая 2018 года.
3. 1968.digital.ru/posts/andrey-sakharov
4. Горелик Г. Загадка «третьей идеи» // ТрВ-Наука № 248 от 27 февраля 2018 года.
5. Shabad T. A Russian Physicist's Plan: U.S.-Soviet Collaboration // New York Times, July 22, 1968, p. 16.
6. Из рабочей записки заседания политбюро ЦК КПСС 30 марта 1972 года // Кремлевский самосуд. 1994, с. 203–216.
7. Bethe H., Garvin R. Antballistic-Missile Systems // Scientific American, 1968, March, p.21–31. Bethe H. The road from Los Alamos. New York, NY: American Institute of Physics, 1991, p. 71.
8. nobel.se/peace/laureates/1975/press.html

Открытие темной энергии было сделано астрономическими методами и стало для большинства физиков полной неожиданностью. Темная энергия, пожалуй, главная загадка современного естествознания. Вполне вероятно, что ее разгадка станет важнейшим событием физики XXI века, сравнимым по масштабу с крупнейшими открытиями недалекого прошлого, такими, как открытие феномена расширения Вселенной.

Не исключено даже, что произойдет настолько радикальное развитие теории, что оно встанет в один ряд с созданием общей теории относительности, открытием кривизны пространства-времени и связи этой кривизны с гравитационными силами. Мы сейчас находимся в начале пути, и разговор о темной энергии — это возможность заглянуть в «лабораторию» физиков в то время, когда их работа идет полным ходом.

Немного истории

То, что в нашей Вселенной «что-то не так», стало ясно космологам уже к началу 1990-х годов. Для пояснения полезно напомнить о законе расширения Вселенной. Удаленные друг от друга галактики разбегаются, причем чем дальше галактика, тем быстрее она удаляется от нас. Количественно темп расширения характеризуется параметром Хаббла. К началу 1990-х значение параметра Хаббла в современной Вселенной было довольно хорошо измерено: темп расширения Вселенной сегодня таков, что галактики, удаленные от Земли на расстояние 1 млрд световых лет, убегают от нас со скоростью 24 тыс. км/с.

Отметим, что параметр Хаббла зависит от времени: в далеком прошлом Вселенная расширялась гораздо быстрее, чем сейчас, и, соответственно, параметр Хаббла был гораздо больше.

В современной теории гравитации — общей теории относительности — параметр Хаббла однозначно связан с двумя другими характеристиками Вселенной: во-первых, с суммарной плотностью энергии всех форм материи, вакуума и т. д., во-вторых, с кривизной трехмерного пространства. Наше трехмерное пространство, вообще говоря, не обязано быть евклидовым; его геометрия может, например, быть аналогична геометрии сферы; сумма углов треугольника может не равняться 180°. В таком случае «упругость» пространства с точки зрения расширения Вселенной играет ту же роль, что и плотность энергии.

К началу 1990-х годов с неплохой точностью была оценена и плотность энергии «нормальной» материи в современной Вселенной. «Нормальная» она в том смысле, что испытывает такие же гравитационные взаимодействия, что и обычное вещество. Дело, впрочем, осложнилось тем, что большая часть «нормальной» материи — это так называемая темная материя. Темная материя, по-видимому, состоит из новых, не открытых пока в земных экспериментах элементарных частиц, чрезвычайно слабо взаимодействующих с веществом (слабее нейтрино!), но на равных испытывающих гравитационное взаимодействие. Именно по эффекту гравитационного притяжения она и была обнаружена. Более того, измерения гравитационных сил в скоплениях галактик позволили определить массу темной материи в них, а в конечном итоге — в целом во Вселенной. Таким образом и была найдена полная плотность энергии «нормальной» материи (для нее справедлива знаменитая формула $E = mc^2$).

И что же оказалось? Выяснилось, что «нормальной» материи явно не хватает для объяснения измеренного темпа расширения Вселенной. Причем сильно не хватает: «недостающая» составляла около 2/3 (по современным оценкам — около 70%). Возможных объяснений этому фак-



Темная энергия во Вселенной

Валерий Рубаков,
академик РАН, докт. физ.-мат. наук, гл. науч. сотр. отдела
теоретической физики Института ядерных исследований РАН

Физики любят красное словцо. В их среде с некоторых пор принято давать «ненаучные» названия вновь открытым сущностям. Взять хотя бы странный и очарованный кварки. Вот и темная энергия не синоним темных сил, а термин, придуманный для обозначения некоторых необычных свойств нашей Вселенной.

ту было два: либо трехмерное пространство искривлено, и недостающий вклад в параметр Хаббла связан с его «упругостью», либо во Вселенной присутствует новая форма энергии, которую впоследствии и стали называть «темной энергией».

С теоретической точки зрения обе эти возможности — и неевклидовость пространства, и темная энергия — выглядели крайне неправдоподобными.

Начнем с кривизны трехмерного пространства. В процессе расширения Вселенной пространство разглаживается, его кривизна уменьшается. Если кривизна отличается от нуля сейчас, то в прошлом она была больше, чем сегодня. Однако плотность энергии (массы) материи убывает при расширении Вселенной еще быстрее. Это означает, что в прошлом относительный вклад кривизны в параметр Хаббла был очень мал, а главным — с большим запасом — был вклад материи. Для того чтобы сегодня расширение Вселенной на 70% обеспечивалось кривизной, необходимо «подогнать» значение радиуса кривизны пространства в прошлом с фантастической точностью — через секунду после Большого взрыва он должен был быть равен миллиарду радиусов наблюдаемой тогда части Вселенной, не больше и не меньше! Без такой подгонки кривизна сегодня была бы либо на много порядков больше, либо на много порядков меньше, чем необходимо для объяснения наблюдений.

Эта проблема была одним из главных соображений, приведших к представлению об инфляционной стадии эволюции Вселенной. Согласно инфляционной теории, предложенной Алексеем Старобинским и независимо Аланом Гуттом и сформировавшейся благодаря работам Андрея Линде, Андреаса Албрехта и Пола Стейнхардта, Вселенная на самом раннем этапе своей эволюции прошла через стадию чрезвычайно быстрого, экспоненциального расширения (раздувания, инфляции). По окончании этой стадии Вселенная разогрелась до очень высокой температуры, и наступила эпоха горячего Большого взрыва.

Хотя инфляционная стадия длилась, скорее всего, малую долю секунды, за это время Вселенная растянулась на десятки или сотни порядков величины (или гораздо больше) и кривизна пространства упала практически до нулевого значения. Таким образом, инфляционная теория приводит к предсказанию о том, что пространство современной Вселенной с высочайшей степенью точности евклидово. Это, конечно, идет вразрез с той гипотезой, что Вселенная расширяется сегодня на 70% благодаря кривизне.

Действие темной энергии подобно космологической инфляции первых мгновений Вселенной, только совсем других масштабов — ничтожная плотность энергии, медленное ускорение. Этот малый масштаб — большая загадка, совершенно непонятно, как темная энергия может быть связана с известной нам физикой частиц и полей. К этой загадке мы еще вернемся.

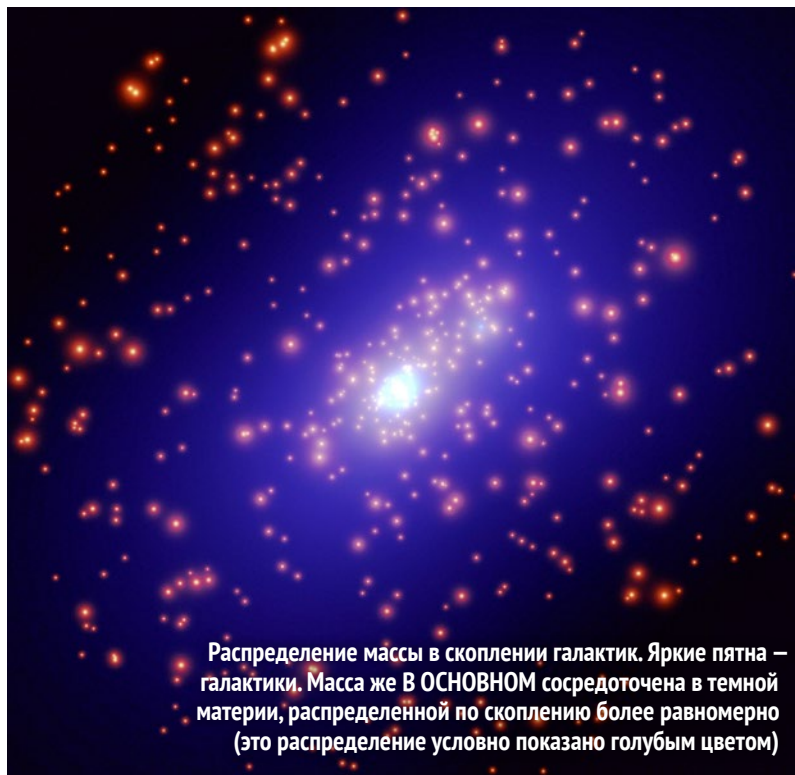
В дилемме, что отвечает за недостающие 70% плотности Вселенной —

темная энергия или кривизна, — последняя долгое время была более популярной. Переворот произошел в 1998–1999 годах, когда две группы из США, одна под руководством Адама Райсса и Брайана Шмидта, а другая — Сола Перлмуттера, сообщили о результатах наблюдений удаленных сверхновых типа Ia. Из этих наблюдений следовало, что наша Вселенная расширяется с ускорением. Такое свойство вполне согласуется с представлением о темной энергии, в то время как кривизна пространства к ускоренному расширению не приводит.

Несколько слов о сверхновых типа Ia. Это белые карлики, которые, подпитываясь веществом от звезды-компаньона, достигли так называемого чандрасекаровского предела, после чего потеряли устойчивость, взорвались и коллапсировали в нейтронные звезды. Предел Чандрасекара для всех белых карликов один, сами белые карлики похожи друг на друга, поэтому и взрывы в определенном смысле одинаковы. Иными словами, сверх-

Окончательное доказательство того, что кривизна трехмерного пространства Вселенной мала, было получено путем изучения карты реликтового излучения.

В эпоху излучения реликтовых фотонов Вселенная не была в точности однородной. Имевшиеся тогда неоднородности были зародышами структур — первых звезд, галактик, скоплений галактик. В то время неоднородности плазмы представляли собой звуковые волны. Важно, что в ту эпоху во Вселенной имелся характерный масштаб расстояний. Звуковые волны с большой длиной и, соответственно, большим периодом, еще не успели развиться к эпохе излучения реликтовых фотонов, а волны с «правильной» длиной как раз успели попасть в фазу максимальной амплитуды. Эта «правильная» длина волны представляет собой «стандартную линейку» эпохи излучения реликтовых фотонов; ее размер надежно вычисляется в теории горячего Большого взрыва и проявляется на карте реликтового излучения¹.



Распределение массы в скоплении галактик. Яркие пятна — галактики. Масса же в ОСНОВНОМ сосредоточена в темной материи, распределенной по скоплению более равномерно (это распределение условно показано голубым цветом)

новые типа Ia представляют собой «стандартные свечи»: зная абсолютную светимость и измеряя видимую яркость (поток энергии, приходящий на Землю), можно определить расстояние до каждой из них. Одновременно можно установить и скорость удаления от нас каждой из сверхновых (используя эффект Доплера).

Сверхновые — очень яркие объекты, их видно на огромных расстояниях. Иначе говоря, удаленные сверхновые, которые мы наблюдаем сейчас, взорвались давным-давно, и поэтому скорость их убегания определялась темпом расширения Вселенной тогда, в далеком прошлом. Тем самым наблюдения сверхновых типа Ia позволяют определить темп расширения на сравнительно ранних этапах эволюции Вселенной (8 млрд лет назад и даже несколько раньше) и проследить зависимость этого темпа от времени. Именно это и дало возможность установить, что Вселенная расширяется с ускорением.

На рубеже XX–XXI веков в экспериментах BOOMERanG и MAXIMA впервые был измерен угол, под которым видна обсуждавшаяся только что «стандартная линейка». Ясно, что этот угол зависит от геометрии пространства: если сумма углов треугольника превышает 180°, то и этот угол больше. В результате было выяснено, что наше трехмерное пространство с хорошей степенью точности евклидово. Последующие измерения подтвердили этот вывод. С точки зрения расширения Вселенной существующие результаты означают, что кривизна пространства вносит пренебрежимо малый вклад (менее 1%) в параметр Хаббла. Темп расширения Вселенной сейчас на 70% обусловлен именно темной материей.

¹ См. Рубаков В., Штерн Б. Масштабная линейка Вселенной // ТрВ-Наука № 83 от 19 июля 2011 года (trv-science.ru/2011/07/19/masshtabnaya-linejka-vselennoj/)

Больше не знают о ней ничего

Какие же свойства темной энергии известны на настоящее время? Таких свойств немного, всего три. Но то, что известно, может по справедливости вызвать изумление.

Первое — это тот факт, что в отличие от «нормальной» материи темная энергия не сгущается, не собирается в объекты типа галактик или их скоплений — она «разлита» по Вселенной равномерно. Это утверждение, как и любое, основанное на наблюдениях или экспериментах, справедливо с определенной точностью. Однако из наблюдений следует, что отклонения от однородности, если они и есть, должны быть весьма малы по величине.

О втором свойстве мы уже говорили: темная энергия заставляет Вселенную расширяться с ускорением. Этим темная энергия тоже разительно отличается от нормальной материи, которая тормозит расширение. Два описанных свойства свидетельствуют о том, что темная энергия в определенном смысле испытывает антигравитацию, для нее имеется гравитационное отталкивание вместо гравитационного притяжения. Области с повышенной плотностью нормальной материи за счет гравитационного притяжения собирают вещество из окружающего пространства, сами эти области сжимаются и образуют плотные сгустки. Для антигравитирующей субстанции всё наоборот: области с повышенной плотностью (если они есть) растягиваются из-за гравитационного отталкивания, неоднородности разглаживаются и никаких сгустков не образуется.

Третье свойство темной энергии состоит в том, что ее плотность не зависит от времени. Тоже удивительно: Вселенная расширяется, объем растет, а плотность энергии остается постоянной. Кажется, что здесь есть противоречие с законом сохранения энергии. За последние 8 млрд лет Вселенная расширилась вдвое. Область пространства, которая тогда имела, скажем, размер 1 м, сегодня имеет размер 2 м, ее объем увеличился в 8 раз, во столько же раз увеличилась энергия в этом объеме. Не сохранение энергии налицо.

На самом деле рост энергии при расширении Вселенной не противоречит законам физики. Темная энергия устроена так, что расширяющееся пространство совершает над ней работу, что и приводит к увеличению энергии этой субстанции в расширяющемся объеме пространства. Правда, расширение пространства само обусловлено темной энергией, так что ситуация напоминает барона Мюнхгаузена, вытаскивающего себя за волосы из болота. И тем не менее противоречия нет: в космологическом контексте невозможно ввести понятие *полной* энергии, включающей в себя энергию самого гравитационного поля. Так что и закон сохранения энергии, запрещающего рост или убывание энергии какой-нибудь формы материи, тоже нет.

Утверждение о постоянстве плотности темной энергии тоже основано на астрономических наблюдениях, а потому тоже справедливо с определенной точностью. Чтобы охарактеризовать эту точность, укажем, что за последние 8 млрд лет плотность темной энергии изменилась не более чем в 1,1 раза. Это мы сегодня можем сказать с уверенностью.

Отметим, что второе и третье свойство темной энергии — способность приводить к ускоренному расширению Вселенной и ее постоянство во времени (или, более общо, очень медленная зависимость от времени) — на самом деле тесно связаны между собой. Такая связь следует из уравнений общей теории относительности. В рамках этой теории ускоренное расширение Вселенной происходит именно ►

J.-P. Kneib (Observatoire Midi-Pyrénées, Caltech) et al., ESA, NASA

► тогда, когда плотность энергии в ней или совсем не меняется, или меняется весьма медленно. Таким образом, антигравитация темной энергии и ее сложные отношения с законом сохранения энергии — две стороны одной медали.

Этим надежные сведения о темной энергии по существу и исчерпываются. Дальше начинается область гипотез. Прежде, чем говорить о них, обсудим вкратце один общий вопрос.

Почему сейчас?

Если в современной Вселенной темная энергия дает наибольший вклад в полную плотность энергии, то в прошлом это было далеко не так. Скажем, 8 млрд лет назад нормальная материя была в 8 раз более плотной, а плотность темной энергии была такой же (или почти такой же), как сейчас. Отсюда несложно заключить, что тогда соотношение между энергией покоя нормальной материи и темной энергией было в пользу первой: темная энергия составляла около 13%, а не 70%, как сегодня. Из-за того, что в то время главную роль играла нормальная материя, расширение Вселенной происходило с замедлением. Еще раньше влияние темной энергии на расширение было совсем слабым.

Итак, влияние темной энергии и вызванное им ускорение расширения Вселенной — явления по космологическим меркам совсем недавние: ускорение началось «всего» 6,5 млрд лет назад. С другой стороны, поскольку плотность нормальной материи убывает со временем, а плотность темной энергии — нет, темная энергия вскоре (опять-таки по космологическим меркам) будет полностью доминировать. Значит, современный этап космологической эволюции — это переходный период, когда темная энергия уже играет заметную роль, но расширение Вселенной определяется не только ей, но и нормальной материей. Является ли эта выделенность нашего времени случайным совпадением или за ней стоит какое-то глубокое свойство нашей Вселенной? Этот вопрос — «почему сейчас?» — остается пока открытым.

Кандидаты

Если бы не было гравитации, абсолютное значение энергии не имело бы физического смысла. Во всех теориях, описывающих природу, за исключением теории гравитационных взаимодействий, смысл имеет лишь разность энергий тех или иных состояний. Так, говоря об энергии связи атома водорода, мы имеем в виду разность двух величин: суммарной энергии покоя свободных протона и электрона, с одной стороны, и энергии покоя атома — с другой. Именно эта разность энергий выделяется (передается рожденному фотону), когда электрон и протон соединяются в атом. Если бы не гравитационное взаимодействие, говорить об энергии вакуума было бы бессмысленно, ее просто не с чем было бы сравнивать.

Дело в том, что энергия вакуума, как и любая другая энергия, «весит», гравитирует. Вакуум — это состояние с наименьшей энергией (поэтому, кстати, энергию от него отобразить нельзя), однако эта энергия совершенно не обязана быть равной нулю; с теоретической точки зрения она может быть как положительной, так и отрицательной. Можно ли ее вычислить «из первых принципов» — большой вопрос. Но в любом случае энергия вакуума, если она положительна, имеет как раз те свойства, которыми должна обладать темная энергия: однородность в пространстве и постоянство во времени.

Как мы говорили выше, в общей теории относительности последнее свойство автоматически означает, что энергия вакуума приводит к ускоренному расширению Вселенной.

Подчеркнем, что однородность в пространстве и постоянство во

времени — это точные, а не приближенные свойства вакуума. Плотность энергии вакуума — это мировая константа (по крайней мере, в той части Вселенной, которую мы наблюдаем). Надо сказать, что эту константу — космологическую постоянную, Λ -член — вводил в свои уравнения еще Эйнштейн. Он, правда, не отождествлял ее с энергией вакуума, но это — вопрос терминологии, по крайней мере, при современном понимании существа дела. Позже Эйнштейн от своей идеи отказался — возможно, напрасно.

Почему же представление о темной энергии как энергии вакуума не удовлетворяет многих физиков? В первую очередь это связано с несуразно малым значением плотности энергии вакуума, которое необходимо для согласия теории и наблюдений.

В вакууме всё время рождаются и умирают виртуальные частицы, в нем имеются конденсаты полей — вакуум похож скорее на сложную среду, чем на абсолютную пустоту. Это не просто домыслы: особенности вакуума находят свое проявление в свойствах элементарных частиц и их взаимодействиях и в конечном итоге определяются, хотя и косвенно, из многочисленных экспериментов. Энергия вакуума, в принципе, должна была бы «знать» о том, как он устроен, какова его структура и каковы значения характеризующих его параметров (например, конденсатов полей).

Теперь представим себе ангела-теоретика, который изучил физику элементарных частиц, но ничего не слышал о нашей Вселенной. Попросим этого теоретика предсказать плотность энергии вакуума. Исходя из масштабов энергий, характерных для фундаментальных взаимодействий, и соответствующих масштабов длин, он сделает свою оценку — и ошибется в невообразимое число раз — на десятки порядков величины. Наш теоретик предсказал бы такую большую энергию вакуума и такой вызванный ей темп расширения Вселенной, что дома на соседней улице должны были бы разлетаться от нас со скоростями, близкими к скорости света!

Проблема энергии вакуума ставила в тупик физиков-теоретиков задолго до открытия темной энергии. Так, в 1920–1930-х годах эта проблема волновала Вольфганга Паули, который в 1933 году писал²: «Эта энергия [вакуума; тогда использовали термин „энергия нулевой точки“, *Nullpunktsenergie*] должна быть не наблюдаемой в принципе, поскольку она не выделяется, не поглощается, не рассеивается... и поскольку, как очевидно из опыта, она не создает гравитационного поля». Почему так происходит? Одна из возможностей состоит в том, что энергия пустого пространства каким-то образом всё же изменяется со временем и в конце концов становится близкой к нулю. Конкретные теоретические модели, иллюстрирующие эту возможность, построить чрезвычайно трудно, но можно; еще труднее вписать их в космологический контекст.

Если темная энергия — это энергия вакуума, то попытаться понять, почему она имеет столь малую величину, можно, следуя совсем другой логике. Представим себе, что Вселенная чрезвычайно велика, что она во много раз больше, чем наблюдаемая нами часть. Допустим далее, что в разных весьма обширных частях Вселенной могут реализовываться самые разные вакуумные состояния с самой разной плотностью энергии. Такая возможность, к слову, теоретически не исключена; более того, именно так, судя по всему, обстоит дело в теории суперструн, особенно если Вселенная проходила инфляционную

стадию. Области Вселенной, где плотность энергии вакуума слишком велика по абсолютной величине, выглядят совершенно непохоже на нашу область: там, где энергия вакуума велика и положительна, пространство расширяется настолько быстро, что звезды и галактики просто не успевают образоваться; в областях с большой отрицательной энергией вакуума расширение пространства быстро сменяется сжатием, и эти области коллапсируют задолго до образования звезд. В обоих случаях космологическая эволюция несовместима с существованием наблюдателей, подобных нам. И, наоборот, мы могли появиться только там, где плотность энергии вакуума очень близка к нулю, — мы там и появились.

Такой, как говорят, антропный взгляд на проблему энергии вакуума высказывался более 20 лет назад в работах Андрея Линде и Стивена Вайнберга. Сейчас он популярен среди заметной части физиков-теоретиков. Другая часть воспринимает его как способ уйти от проблемы. Наиболее взвешенный подход, наверное, состоит в том, чтобы не исключать антропного объяснения как возможного конечного ответа, но попытаться всё же найти альтернативное решение проблем энергии вакуума и темной энергии.

Альтернативой вакууму как носителю темной энергии может служить какое-то новое поле, «разлитое» во Вселенной. В этом варианте энергия нового поля и является темной энергией. Новым это поле должно быть потому, что присутствие всду во Вселенной известных полей (например, электромагнитного) слишком сильно влияло бы на поведение вещества и приводило бы к эффектам, которые давно были бы обнаружены. Кроме того, известные поля таковы, что их энергия не обладает перечисленными выше свойствами темной энергии.

Гипотетическое новое поле должно характеризоваться энергетическим масштабом порядка 0,002 эВ. Хотя это очень малый масштаб с точки зрения известных взаимодействий, он не выглядит совершенно неправдоподобным. Действительно, мы уже знаем, что масштабы разных взаимодействий сильно различаются между собой. Так, упоминавшийся масштаб сильных взаимодействий (200 МэВ) в 10^{19} раз меньше масштаба гравитационных сил. Такое гигантское различие, конечно, само по себе требует объяснения, но это отдельный вопрос. В любом случае существование в природе разных энергетических масштабов — это факт, и введение нового малого масштаба непреодолимым препятствием не выглядит.

Новое поле, вообще говоря, изменяется в процессе эволюции Вселенной. Изменяется и его плотность энергии. Чтобы это изменение было не слишком быстрым, кванты нового поля — новые частицы — должны иметь чрезвычайно малую массу; говорят, что это поле должно быть легким.

Наконец, новое поле — это новая сила (так же, как гравитационное поле соответствует гравитационным, а электромагнитное — электрическим и магнитным силам). Легкое поле с чрезвычайно малой массой — сила с большим радиусом действия, подобная гравитации. Чтобы не было противоречия с экспериментами по проверке общей теории относительности, взаимодействие этого поля с обычным веществом должно быть очень слабым, слабее гравитационного.

Все эти свойства не выглядят для теоретика привлекательными, но с ними можно смириться. Важно, что гипотеза о новом поле хотя бы в принципе допускает экспериментальную проверку — с помощью наблюдений можно выявить изменение плотности энергии поля со временем. Это однозначно отметит гипотезу о вакуумной природе темной энергии и, наоборот, послужит указанием на существование во Вселенной нового

легкого поля. К тому же в перспективе можно надеяться обнаружить неоднородность распределения темной энергии в пространстве. Это стало бы окончательным доказательством того, что темная энергия — энергия нового поля, а не что-нибудь еще.

С другой стороны, сегодня не видно способов зарегистрировать новое легкое поле в лабораторных экспериментах, на ускорителях и т. д. Причина — чрезвычайно слабое взаимодействие этого поля с веществом. Впрочем, мы еще слишком мало знаем, и, как говорится, никогда не говори «никогда».

Физики обсуждают разные типы гипотетических легких полей, энергии которых могла бы выступать в качестве темной энергии. В наиболее простом с теоретической точки зрения варианте плотность энергии нового поля *убывает* со временем. Для поля такого типа употребляется термин «квинтэссенция». Не исключена, однако, и обратная возможность, когда плотность энергии *растет* со временем; поле такого типа называют «фантомом». Фантом был весьма экзотическим полем; ничего подобного до сих пор в природе не встречалось. Различие между квинтэссенцией и фантомом, как мы обсудим ниже, важно с точки зрения удаленного *будущего* Вселенной.

Наконец, еще одно возможное объяснение темной энергии состоит в том, что никакой темной энергии на самом деле нет. Если общая теория относительности неприменима на современных космологических масштабах длин и времен, то и в темной энергии нет необходимости.

Разумеется, при таком взгляде на темную энергию нельзя не учитывать тот факт, что общая теория относительности хорошо проверена на меньших масштабах расстояний. Поэтому нужно создать новую теорию гравитации, которая переходила бы в общую теорию относительности на этих расстояниях, но иначе описывала бы эволюцию Вселенной на сравнительно поздних, близких к нашей стадиях. Это трудная задача, особенно если учесть требование самосогласованности, внутренней непротиворечивости теории. Тем не менее такие попытки делаются, и некоторые из них выглядят довольно перспективными.

Одна из возможностей состоит в том, чтобы разрешить ньютоновской постоянной всемирного тяготения меняться в пространстве и во времени, подчиняясь определенным уравнениям. К сожалению, наиболее красивые версии теории, реализующие эту возможность, отвергнуты экспериментами по проверке общей теории относительности. Если же за красотой не гнаться, то модели, объясняющие ускоренное расширение Вселенной и согласующиеся со всем, что известно про гравитацию, построить на этом пути можно. Такие модели, как правило, предсказывают отклонения от общей теории относительности, которые хотя и малы, но в перспективе экспериментально обнаружимы.

Отметим еще идею о том, что наше пространство может иметь больше трех измерений. При этом дополнительные измерения на обычных расстояниях ничем себя не проявляют, а на космологических расстояниях в миллиарды световых лет силовые линии гравитационного поля могут «расползаться» в дополнительные измерения, отчего гравитация не будет больше описываться обычным законом Ньютона. Вполне удовлетворительной теории, объясняющей таким образом ускоренное расширение Вселенной, до сих пор не построено; в предложенных к настоящему времени моделях эта идея реализована лишь отчасти. Замечательно, тем не менее, что эти модели приводят к своим предсказаниям для эксперимента. Среди них — возможность изменения гравитационного закона Ньютона на *малых* расстояниях; ма-

лые, но обнаружимые поправки к общей теории относительности в Солнечной системе и т. д.

Итак, открытия недавно особенно-сти расширения Вселенной поставили новый вопрос: вызваны ли они энергией вакуума, энергией нового легкого поля или новой гравитацией на сверхбольших расстояниях? Теоретическое изучение этих возможностей в самом разгаре, а ответ, как обычно в физике, в конечном итоге должны дать новые эксперименты.

Темная энергия и будущее Вселенной

С открытием темной энергии сильно изменились представления о том, каким может быть отдаленное будущее нашей Вселенной. До этого открытого вопрос о будущем однозначно связывался с вопросом о кривизне трехмерного пространства. Если бы, как многие раньше считали, кривизна пространства на 70% определяла современный темп расширения Вселенной, а темная энергия отсутствовала, то Вселенная расширялась бы неограниченно, постепенно замедляясь. Теперь же понятно, что будущее определяется свойствами темной энергии.

Поскольку мы эти свойства знаем сейчас плохо, предсказать будущее мы пока не можем. Можно только рассмотреть разные варианты. Про то, что происходит в теориях с новой гравитацией, сказать трудно, но другие сценарии есть возможность обсудить уже сейчас.

Если темная энергия постоянна во времени, как в случае энергии вакуума, то Вселенная будет всегда испытывать ускоренное расширение. Большинство галактик в конце концов удалится от нашей на громадное расстояние, и наша Галактика вместе с немногими соседями окажется островком в пустоте. Если темная энергия — квинтэссенция, то в далеком будущем ускоренное расширение может прекратиться и даже смениться сжатием. В последнем случае Вселенная вернется в состояние с горячей и плотной материей, произойдет «большой взрыв наоборот», назад во времени.

Еще более драматическая судьба ожидает Вселенную, если темная энергия — фантом, причём такой, что его плотность энергии возрастет неограниченно. Расширение Вселенной будет всё более и более быстрым, оно настолько ускорится, что галактики будут вырваны из скоплений, звезды из галактик, планеты из Солнечной системы. Дело дойдет до того, что электроны оторвутся от атомов, а атомные ядра разделятся на протоны и нейтроны. Произойдет, как говорят, Большой разрыв.

Такой сценарий, однако, представляется не очень вероятным. Скорее всего, плотность энергии фантома будет оставаться ограниченной. Но и тогда Вселенную может ожидать необычное будущее. Дело в том, что во многих теориях фантомное поведение — рост плотности энергии со временем — сопровождается неустойчивостями фантомного поля. В таком случае фантомное поле во Вселенной будет становиться сильно неоднородным, плотность его энергии в разных частях Вселенной будет разной, какие-то части будут быстро расширяться, а какие-то, возможно, испытают коллапс. Судьба нашей Галактики будет зависеть от того, в какую область она попадет.

Всё это, впрочем, относится к будущему, отдаленному даже по космологическим меркам. В ближайшие 20 млрд лет Вселенная будет оставаться почти такой же, как сейчас. У нас есть время для того, чтобы разобраться в свойствах темной энергии и тем самым более определенно предсказать будущее — а может быть, и повлиять на него.

Предыдущая версия статьи публиковалась в «Знание — сила», «Кванте» и на сайте РАН

² См. по этому поводу Enz C. P. Pauli hat gesagt — Eine Biografie des Nobelpreisträgers Wolfgang Pauli, 1900–1958, Verlag Neue Zürcher Zeitung, 2005, а также vipac.desy.de (history).

Ищем юных натуралистов, обожающих тискать шмелей и ужей

Летняя пора — отличное время для проведения биологической школы. **Иннокентий Миронов**, руководитель летней школы «Пилигрим», рассказал **Наталии Деминой** об истории создания и буднях своего проекта. Напомним, что в *ТрВ-Наука* № 256 мы публиковали интервью с **Фёдором Кондрашовым** (Школа молекулярной и теоретической биологии, ШМТБ), **Иваном Оладышкиным** (Летняя физико-математическая школа ИПФ РАН) и **Данилом Фёдоровых** (ЛЭШ ILE).

— Когда была создана ваша школа? Кто был ее инициатором (люди или организация)?

— Бишкола «Пилигрим» была создана в 2015 году мной и объединенной командой студентов биологического факультета МГУ и факультета международной журналистики МГИМО. Первые пилотные проекты регионального масштаба реализованы в 2013 и 2014 годах при поддержке средней школы № 11 города Обнинска и Калужского областного эколого-биологического центра.

Учителя и руководство этой школы в 2015 и 2016 годах оказали «Пилигриму» неоценимую административную и методическую поддержку, в частности нам очень помогла канд. биол. наук, доцент Обнинского института атомной энергетики МИФИ Марина Рассказова. Осенью 2016 года мы зарегистрировали собственное юридическое лицо — автономную некоммерческую организацию «Институт передачи биологических знаний», от имени которой в настоящее время реализуем все проекты.

— Какова концепция вашей летней школы?

— Международная бишкола «Пилигрим» — это образовательная среда для тех людей, кто хочет связать свою жизнь с науками о жизни — биологией, экологией, медициной. Наша миссия — помочь из человека, увлекающегося наукой, вырасти в первоклассного специалиста.

Этот рост включает получение общих и частных, теоретических и практических знаний по биологии и смежным наукам, профессиональные знакомства и связи, выбор вуза/суза и подготовка к поступлению, участие в перечневых поступательных олимпиадах и далее — педагогическую практику и поддержку сообщества при обучении после школы, вплоть до трудоустройства по специальности. Важнейшим аспектом для нас является доступность этой образовательной среды для тех, для кого она создана, — как материальная, так и психологическая и всякая другая.

— Кто является участниками школы? Как вы их отбираете?

— Участниками «Пилигрима» являются школьники 10–17 лет из РФ и стран СНГ (а также ребята из других стран, готовые проходить обучение на русском языке), окончившие 4–10 классы, которые с какого-либо ракурса интересуются науками о жизни. Это юные натуралисты, обожающие тискать шмелей и ужей. Это ответственные девушки и парни, мечтающие стать педиатрами и хирургами. Это ребята, которые хотят стать современными учеными-биологами и желают повысить уровень своей теоретической и практической подготовки для поступления в университет. Это неравнодушные экологи, обеспокоенные проблемами биоразнообразия.

Для участия в бишколе кандидатам необходимо пройти двухступенчатый отбор. Первый этап: ребятам нужно выполнить заочное задание, включающее несколько вопросов, подразумевающих развернутые ответы. Заявка представляет собой гибридный олимпиадный (то есть включает задания по биологии — как на умение искать и анализировать материал, так и на способность применять свои знания и биологическую фантазию) и мотивационного письма (отдельный блок посвящен мотивации к участию в «Пилигриме» и видению себя в профессиональном будущем).

Второй этап — собеседование. Первый этап проводится в Москве и Обнинске. Кто не может приехать, проходит собеседование онлайн (например, по «Скайпу»), хотя иногда у ребят не бывает доступа в Интернет и мы общаемся по телефону). Мы знакомимся с нашими будущими учениками ближе, оцениваем умение анализировать «здесь и сейчас», узнаём больше о человеке как личности, «прощупываем» общий уровень уже имеющихся знаний по биологии и смежным дисциплинам.

При оценке заявки и собеседовании мы проводим оценку по ряду критериев и при необходимости формализуем результат в виде баллов, полученных за два этапа отбора. Таким образом, отбор носит объективный характер, и мы всегда готовы дать обратную связь своим кандидатам.

— Как проходит обучение, в каких форматах? Как вы составляете программу очередной летней школы?

— Участники делятся на группы исходя из возраста и опыта обучения. В первом приближении младшие называются «ДНК», средние — «РНК», а старшие — «Белок». Для каждой группы состав-

ляется своя учебная программа — так, чтобы участник, попадая к нам в 4–5 классах, мог бы каждый год обучаться новому, начиная с базы, бэкграунда, и продол-

жая развиваться в том направлении, которое интересно именно ему. Все младшие ребята слушают курсы, основополагающие для понимания устройства живого. Так, любые живые организмы на Земле состоят из клеток. И наука о живой клетке — цитология — преподается всем участникам групп «ДНК» и «РНК». Также в младшем звене мы удовлетворяем естественное детское любопытство и даем мальчикам и девочкам вволю пообщаться с живыми объектами в рамках классических курсов по зоологии и ботанике.

В среднем звене мы развиваем заложенную базу, прививая понятия о том, как клетки собираются в ткани, ткани — в органы, органы — в организмы, а организмы — в сообщества. И намекая на то, что можно рыть и вглубь — внутрь клетки, к тайнам биохимии и молекулярной биологии. Получив общие представления, ребята проявляют уже осознанную склонность к той или иной области.

И здесь, в старшем звене, мы предоставляем ученикам множество альтернатив. Хочешь — занимайся полевой биологией, хочешь — медицинской физиологией, хочешь — генами и биоинженерией. Мы предлагаем также развить другие навыки, которые пригодятся в наших профессиях — учиться выступать публично, писать тексты, изучать английский, заточенный под биологию, и т. д. При этом мы обеспечиваем глубокий уровень материала, ведь преподаватель каждого курса является специалистом в своей области.



— А кто преподаватели?

— Наша команда — выпускники факультетов биологической направленности МГУ им. Ломоносова, медицинских вузов — РНИМУ им. Пирогова, МГМУ им. Сеченова, — а также РГСХА им. Тимирязева и других вузов. Благодаря этим специалистам ребята имеют возможность получить глубокие и качественные знания, соответствующие состоянию дел на переднем крае науки. Также в нашей команде присутствуют практикующие учителя. Они, взаимодействуя с другими преподавателями бишколы, придают нашей работе педагогическую корректность и глубину, тем самым реализуя качественную подачу материала и взаимодействие с детьми.

Наконец, очень важную часть преподавательской команды составляют студенты и даже абитуриенты ведущих вузов. Это вчерашние школьники, только перешагнувшие ступеньку между миром школы и университетом. Они как никто понимают чаяния и проблемы участников и обеспечивают ментальную связь и преемствен-

ность (так называемый принцип малых дистанций).

Итак, основное обучение состоит из лекций, семинаров, полевых выходов и лабораторных практикумов по самым разным отраслям наук о жизни. Кроме этого, в вечернее время мы организуем встречи с приглашенными лекторами. Это успешные состоявшиеся ученые, врачи, бизнесмены и журналисты, а также ветеринары, агрономы, экологи и цирковые дрессировщики. Эти люди приезжают к нам на один-два дня и рассказывают ребятам о том, что можно делать и кем можно стать после окончания вуза.

— Кто оказывает финансовую поддержку школе?

— В 2015 году мы провели успешный краудфандинговый проект на платформе Boomstarter, собравший 420 тыс. руб. Это позволило закупить новое оборудование для практикумов, снизить цену для участников до 8 тыс. руб. У проекта было 197 спонсоров, от студентов биофака МГУ до радиоведущего «Бизнес.ФМ».

Менторскую, финансовую и информационную поддержку нам в течение трех лет оказывал фонд поддержки науки и образования «Рекурсия» под руководством Елены Боровой. Именно ей принадлежала идея запустить краудфандинг, а в 2016 году «Рекурсией» было собрано 40 тыс. руб. на поддержку талантливых детей в виде предоставления грантов на частичную и полную оплату участия.

В 2017 году нам оказал материальную поддержку фонд «Эволюция» в виде гранта в размере 60 тыс. руб. Средства были использованы для выделения талантливым участникам грантов на дорогу, а также частичную и полную оплату участия в «Пилигриме». Также «Эволюция» прислала мне научно-популярные книги по программе поддержки учителей. Эти книги активно используются при работе бишколы «Пилигрим».

В 2017 году наша организация стала грантополучателем Фонда президентских грантов, получив грант в размере 500 тыс. руб. на проведение бишколы «Пилигрим-2018». В настоящее время работа школы проводится на этот грант, более половины из которого пошли на гранты участникам (всего выделено более 30 грантов на дорогу и оплату участия).

Также в 2017 году нам помогло издательство «Альпина нон-фикшн», подарив научно-популярную литературу.

Есть у бишколы и частные спонсоры. Так, в 2015 году сотрудником Института белка (г. Пушино) Георгием Гительзоном было подарено несколько коробок стеклянной посу-

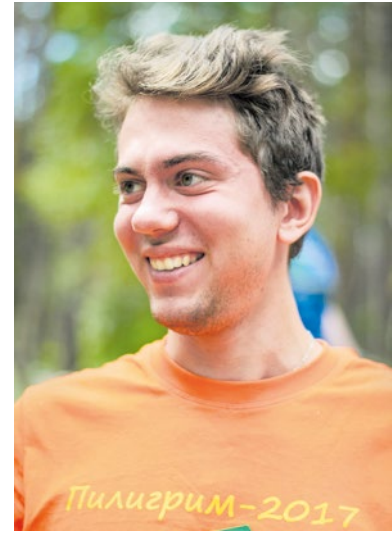
ды и реактивов, а в 2015 и 2016 годах Константин Зайцев, Андрей Ломакин и Алексей Стыценков сделали финансовые вложения в развитие «Пилигрима».

— Что самое приятное/интересное при организации летней школы?

— Для меня это так или иначе касается взаимодействия с людьми — как с коллегами, так и с детьми. Да, и очень-очень важно осознание того, что твоя деятельность приносит этому миру и отдельным людям. Высшая радость — видеть, что плоды твоей работы — это измененные к лучшему судьбы детей. Это их поступления в лучшие вузы страны и зарубежья, это их победы на олимпиадах и конференциях, знакомства, которые они получили благодаря нам, это счастливые отзывы их родителей. Мы открываем для них новый большой мир. Можно захлеб рассказывать удивительные истории отдельных юношей и девушек... Вот это и есть самое захватывающее и приятное в нашей деятельности.

— А что самое трудное/неприятное при организации летней школы?

— Для меня это юридическая сторона. Согласование мероприятия с контролирующими структурами, оформление внутренней документации — прика-



Иннокентий Миронов

родился в городе Обнинск Калужской области, он старший ребенок в многодетной семье. Был победителем Всероссийской олимпиады школьников по биологии. В 22 года с отличием окончил кафедру молекулярной биологии биологического факультета МГУ. С сентября 2018-го учится и работает по программе НИУ-ВШЭ «Учитель для России» (учитель биологии и экологии в школе № 2 города Малоярославца Калужской области). Он генеральный директор АНО «Институт передачи биологических знаний».

зы, списки, договоры... А также заключение договоров с базой, договоры по питанию, охране и медицинскому обслуживанию. Родительские договоры. Контроль наличия у участников всех необходимых документов (медицинских справок у детей, медкнижек и справок о несудимости у сотрудников). Документальное оформление финансовых операций, счета и акты выполненных работ. Всё это — важнейшая часть организации современной летней школы, и очень ценно реализовать ее на «отлично».

— Какие бы 3–5 советов вы бы дали тем людям, которые думают об организации своей летней школы? Что стоит делать? Чего делать не стоит?

— По моему опыту, организаторами летних школ, как правило, выступают именно специалисты в технических или гуманитарных областях, в которых они и планируют заниматься обучением. Редко, когда они бывают профессиональными управленцами. Поэтому стоит обратить отдельное пристальное внимание на формирование команды, в которую хорошо бы включить, помимо преподавателей, также профессионального бухгалтера, юриста, а также «специалистов по работе с детьми» — опытных вожатых, возможно, психолога.

На мой взгляд, проведение летней школы как форма работы с детьми — дело настолько ответственное, что не допускает применения *только* волонтерских и добровольческих методов организации деятельности. Для качественного обеспечения быта и безопасности стоит заложить в бюджет средства на оплату труда поваров, врачей и охраны, а также на оформление всем сотрудникам медкнижек, дороги до места проведения и т. д. Все рабочие взаимодействия правильно закрепить соответствующими договорами, в которых прописываются обязанности и ответственность.

Перед созданием своей летней школы необходимо тщательно продумать ее миссию. Подумать над тем, для кого вы это делаете и чему хотите научить — подтянуть знания к ЕГЭ или побеждать на олимпиадах? Может, это исключительно ребята из Воронежской области? Будете ли вы читать по своей дисциплине частные курсы или общие? Что именно ученики должны будут вынести из мероприятия? Ответив для себя на подобные вопросы, вы гораздо лучше поймете, какие вам нужны преподаватели, какую длительность школы избрать, в какой бюджет необходимо вписаться, а также требования к месту проведения и т. п. ♦



Евромонеты: чему посвящены – 3¹

Илья Леенсон,

канд. хим. наук, доцент Высшего химического колледжа РАН

¹ Продолжение. Начало см. в ТрВ-Наука №№ 256–257.

Италия

В Италии к разработке дизайна отнеслись как к важному государственному делу. Специальная комиссия, в которую входили также технические специалисты, тщательно рассмотрела проекты, представленные лучшими итальянскими художниками. Отобранные работы были затем предоставлены крупнейшей телевизионной компании страны для озвучивания общественности. Для каждой монеты был выбран свой рисунок. Итальянские монеты легко распознать по надписи IR, т. е. Repubblica Italiana.



Рис. 1. Два евро – портрет Данте Алигьери работы Рафаэля, часть созданной им между 1509 и 1510 годом фрески «Диспута» в апартаментах папы Юлия II Ватиканского дворца



Рис. 2. Один евро – знаменитый рисунок Леонардо да Винчи в галерее Академии в Венеции. Рисунок изображает пропорции человеческого тела



Рис. 3. Пятьдесят центов – античная бронзовая позолоченная конная статуя римского императора Марка Аврелия. Подлинник находится в здании Капитолийских музеев в Риме, а в центре площади на Капитолийском холме установлена копия. На монете передана также (в увеличенном масштабе) замечательная декоративная игра настила площади, спроектированного Микеланджело



Рис. 4. Двадцать центов – скульптура Умберто Боччони (1882–1916), итальянского живописца и скульптора, главы и теоретика итальянской школы футуристов. Динамизм индустриальной эпохи он передавал вихреобразным движением взаимопересекающихся форм и плоскостей. Бронзовая скульптура «Уникальные формы длительности в пространстве» (1913 год, галерея современного искусства в Милане) изображает фигуру, которая стремительно шагает, «растворяясь» во встречном ветре и олицетворяя дух «бури и натиска», свойственный раннему авангарду. Во время Первой мировой войны Боччони был призван в армию и погиб, получив смертельную травму при падении с лошади; с его смертью завершилась и эпоха футуризма



Рис. 5. Десять центов – фрагмент картины выдающегося итальянского живописца эпохи Возрождения Сандро Боттичелли «Рождение Венеры». Картина находится в галерее Уффици (Флоренция)



Рис. 6. Пять центов – амфитеатр Флавиев, более известный как Колизей, символ величия Рима. Строительство амфитеатра было начато императором Веспасианом в 70–72 годах н. э. и закончено императором Титом в 80 году. На латыни *colosseus* – «громadный», «колосьальный». Колизей предназначался для боев гладиаторов и цирковых зрелищ и мог вместить до 50 тыс. зрителей. Античное сооружение было в значительной степени разрушено в XIV–XV веках в результате землетрясений, а также варварского использования его камней для других построек, в том числе и известных итальянских дворцов. Из Колизея, в частности, исчезли все мраморные сиденья и декоративная отделка



Рис. 7. Два цента – купол со шпилем Антонеллиевой громады (mole Antonelliana). Этот символ Турина до 2011 года оставался самой высокой конструкцией в Италии (167,5 м). Здание спроектировано архитектором Алессандро

Антонелли (1798–1888) в 1863 году по заказу еврейской общины как городской синагога. В последующие годы было выкуплено и достроено муниципалитетом Турина для Музея Рисорджименто, реставрировалось в 1961 году после смерча (сейчас там находится Национальный музей кинематографии)



Рис. 8. Один цент – массивный восьмиугольный замок Каstell-дель-Монте. Замок находится в 17 км к югу от города Андрия в Южной Италии). Построен в готическом стиле в 1240–1246 годах императором Священной Римской империи Фридрихом II Гогенштауфеном (1194–1250)

Люксембург

На всех монетах основных выпусков – портрет великого герцога Анри, или, по-немецки, Генриха (рис. 9). На монетах также название государства LËTZEBUERG на люксембургском языке – старинном диалекте немецкого языка, обогащенном множеством французских слов и выражений. На нем говорят только в Люксембурге, при этом газеты в герцогстве печатаются в основном на немецком языке, а официальные документы – на французском.



Рис. 9

Португалия

На всех стандартных португальских монетах изображены старинные печати и надпись PORTUGAL. На монетах один и два евро – королевская печать 1144 года (рис. 10). Десять, двадцать и пятьдесят центов – королевская печать 1142 года (рис. 11). Один,

два и пять центов – первая королевская печать 1134 года первого португальского короля Афонсу I Велико-го (рис. 12). Помимо этого, в верхней части аверса всех монет видны семь стилизованных изображений старинных замков, а в нижней части – пять стилизованных изображений португальского герба (рис. 13).



Рис. 10. Два евро



Рис. 11. Пятьдесят центов



Рис. 12. Пять центов



Рис. 13. Герб Португалии

Математическую олимпиаду выиграли школьники из США, России и Китая

Пять золотых и одну серебряную медаль получили российские школьники на 59-й международной математической олимпиаде в Румынии (3–14 июля 2018 года). В неофициальном командном зачете первое место заняла команда США, наши – на втором месте, команда КНР – на третьем. Об этом говорится в телеграм-канале «Непрерывное математическое образование» и на сайте IMO (imo-official.org).

Следующая, 60-я олимпиада, пройдет в 2019 году в Великобритании, а 61-я – в 2020 году в России.

Лучший результат среди россиян показал Марат Абдрахманов (Челябинская область), набравший 39 баллов из 42 возможных (4-е место в индивидуальном рейтинге на олимпиаде). Он решил все задачи, но самую последнюю не до конца (7 7 7 7 4). Напомним, что максимальный балл за каждую решенную задачу равен семи.

Золотые медалисты из России таковы: Артур Герасименко (Москва) набрал 35 баллов (7 7 0 7 7 7), Владимир Петров из

Санкт-Петербурга – 34 балла (7 7 3 7 6 4), Станислав Крымский из Санкт-Петербурга – 32 балла (7 7 1 7 7 3) и Егор Рябов из Москвы – 31 балл (7 7 0 7 7 3). Серебряную медаль получил Сергей Лучинин из Кировской области – 30 баллов (7 7 0 7 7 2).

У сборной США пять золотых и одна серебряная медаль, как и у России, но американец James Lin полностью решил все задачи (7 7 7 7 7 7). Другие ребята из американской команды набрали 40, 36, 34, 31 и 29 баллов. Сборная КНР получила четыре золотые и две серебряные медали, выступив хуже, чем в 2017 году.

Н. Д.

Условия задач на русском языке см. на нашем сайте trv-science.ru/2018/07/12/imo59_usa_russia_china/

На фото Н. Ягодной из блога МЦНМО (vk.com/mcsmo) слева направо Марат Абдрахманов (Челябинская область), Сергей Лучинин (Кировская область), Владимир Петров (Санкт-Петербург), Артур Герасименко (Москва), Егор Рябов (Москва), Станислав Крымский (Санкт-Петербург) и руководители – главный тренер Кирилл Андреевич Сухов (крайний слева) и Максим Яковлевич Пратусевич (крайний справа)



Если у вас есть свой сад, вы счастливый человек! Вы и ваши родные создали его собственными руками. Каждый цветок, каждое овощное растение в нем посеяно, посажено и выращено вами. Они словно ваши дети, а все вместе — большая ваша семья. Создание семьи и создание сада — это, пожалуй, и есть истинное назначение человека на Земле.

Как любая семья, любой сад растет, изменяется. Что-то в нем появляется новое, что-то стареет и исчезает. Одно в нем вас вполне устраивает, другое — вызывает недовольство, несогласие и желание вмешаться и изменить. Это нормально, это и есть жизнь. Но как часто мы забываем об интересах соседей, может быть и противоречащих нашим. И как редко мы вспоминаем, что Земля населена отнюдь не только людьми и не только для человека создана. И если мы полагаем, что вырастили сад исключительно для себя, то глубоко ошибаемся.

Тысячи и тысячи самых разнообразных животных, обитающих рядом с нами, претендуют на то, чтобы считать этот сад своим. При внимательном осмотре буквально на каждом растении можно обнаружить неприметных соседей наших меньших или, во всяком случае, следы их жизнедеятельности. Для нас выращиваемые плоды, овощи и цветы — источник эстетического удовлетворения, а часто и материального благополучия. Для многочисленных насекомых, клещей, нематод, слизней всё это — обильный источник питания, попросту говоря — пища. И трудно судить, кто обладает большим основанием «считать» все эти растения своими — разнообразные беспозвоночные животные, заселяющие Землю уже сотни миллионов лет, или мы — представители рода человеческого, осознавшие себя «царями природы» всего пару десятков тысяч лет назад.

Если считать, что всё посеянное и посаженное — исключительно наша собственность, и компромисс, т.е. «делёж» с беспозвоночными конкурентами невозможен, — что ж, предстоит вступить с ними в борьбу. Не мы первые, и не мы последние. Скажем лишь, что предстоящие действия часто так и называются: борьба с вредителями растений. Хотя мы предпочитаем именовать это нескончаемое занятие иначе: защита растений от вредителей. Ведь сами выращиваемые растения, как правило, на это не способны.

Дело в том, что в процессе длительной селекции культурных растений отбор человеком проводился в одном направлении: сохранялись лишь те растения, которые были слаще и питательнее, обладали большим количеством сахаров, жиров, белка, витаминов. Отбраковывались же экземпляры, в которых было много ядовитых, дурно пахнущих, трудно-усвояемых веществ — как раз тех, которые в дикой природе помогают растениям самостоятельно защищаться от многочисленных врагов. И получилось, что селекцию мы вели не только для себя,



Сергей Ижевский

Гармония вашего сада

Сергей Ижевский,
докт. биол. наук

но и для своих конкурентов из мира природы.

Они получили от нас «подарок» и теперь с удовольствием набрасываются на вкуснейшие плоды и овощи, нами же лишённые своих исходных природных защитных свойств.

Чтобы сохранить для себя хотя бы часть урожая, мы и вынуждены вести непрекращающуюся войну, которая зачастую не только оборачивается бедой для природы, но и пагубно сказывается на нашем собственном здоровье. Ведь почти всегда основное оружие в этой войне — химическое. Каждый, кто когда-либо выращивал растения, хотя бы раз в отчаянии обрабатывал их пестицидами. Удержаться от этого, когда видишь «наглое» поползновение со стороны мерзких «козявок» на нежные, с любовью выхаживаемые тобою ростки, очень трудно. Прибегают к подобным действиям даже те, кто осведомлен о вредных последствиях применения химических средств.

Что же делать? Как уберечь растения от «напасти» и не навредить своему саду и самому себе? Важно выбрать правильную стратегию и найти верные тактические решения этой задачи. Стратегия наша — создание гармоничного сада. Тактика — не мешать, а помогать природе. Арсенал ее средств чрезвычайно богат; нам лишь надлежит воспользоваться ими в своих целях.

Основным девизом при защите растений должен служить тезис: химическая обработка — крайняя мера. К ней прибегают, лишь когда все иные способы справиться с вредителем исчерпаны. Именно на этом принципе строятся все современные системы защиты растений. Необязательно полностью прекращать химические обработки. Во многих случаях достаточно упорядочить применение пестицидов: использовать избирательно действующие системные препараты, обрабатывать не весь сад, а лишь очаг поражения и в те периоды, когда полезные виды (в том числе опылители) малоактивны. Но прежде чем браться за опрыскиватель, подумайте: а не справятся ли виды-«друзья» с видами-«врагами» самостоятельно? И в любом случае приложите усилия к тому, чтобы сохранить полезных обитателей сада и привлечь в него новых.

Круглосуточно на грядках и клумбах, на кустарниках и деревьях идет непрерывная охота на наших врагов. Стремительные паразитические и хищные насекомые, клещи и пауки неутомимо отыскивают и уничтожают личинок и гусениц, истребляют легионы трипсов, тлей и клещей. За-

думчивые жабы выбирают вечерами из-под различных укрытий и неторопливо поедают отвратительных слизней. Важно не мешать им, а по возможности даже помогать.

Чистые, свободные от посторонней растительности участки земли всегда служили идеалом для земледельца. Однако оказалось, что именно такие сады и огороды, представляющие собой обедненную биологическую систему, наиболее уязвимы перед вредителями. Некому здесь оказать им сопротивление, некому ограничить рост их численности. Между тем известно, что полезные насекомые и клещи часто нуждаются в цветочном нектаре и пыльце. Такая питательная подкормка продлевает им жизнь, обеспечивает высокую плодовитость, повышает активность.

тущее растение может обеспечить дополнительным питанием полезных перепончатокрылых и двукрылых насекомых в количестве, достаточном для истребления ими тлей на четырехстах растениях капусты! А цветущий агератум своей пылью привлекает хищных клещей, которые вместе с коровкой-стеторусом активно уничтожают опасных растительноядных клещей.

Существует еще более действенный прием привлечения в сад шестиногих помощников. Для этого культуры обрабатывают приманочными веществами. К примеру, канадские фермеры дважды за лето опрыскивают фруктовые деревья растворами дрожжей и тростникового сахара. Для божьих коровок, златолазок и сирфид, чьи личинки уничтожают тлей, это всё

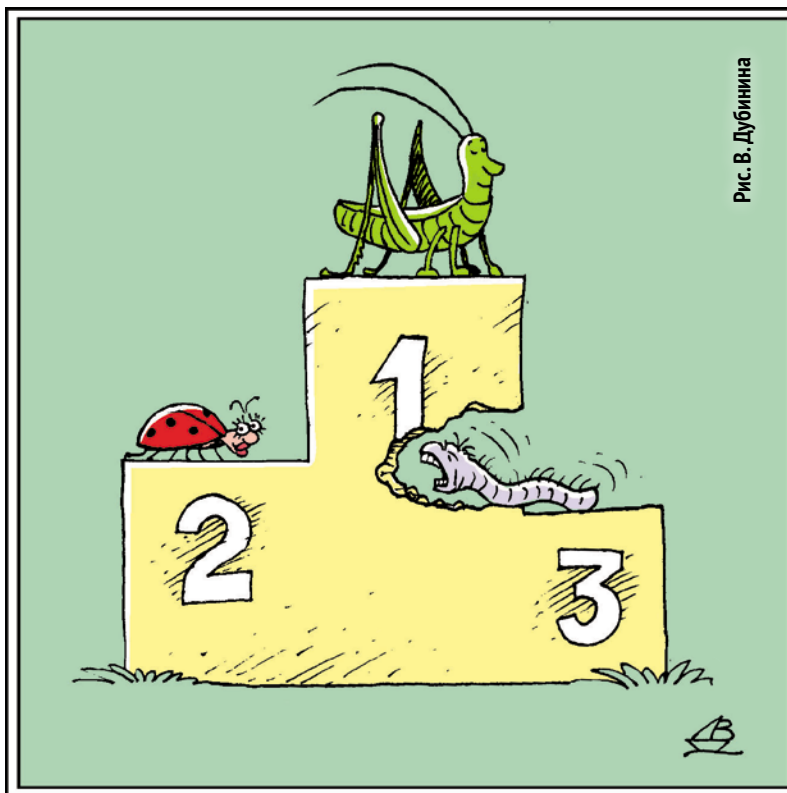


Рис. В. Дубинина

можно искусственно создавать целые участки или куртины медоносных растений, подсеивая их в междурядья или оставляя на межах, вдоль оград, за калиткой. Высевайте, высаживайте всюду, где возможно, нектароносные обильно цветущие гречиху, фацелию, подсолнечник, донник, а также кустарники: шиповник, боярышник, жимолость. Нектароносы можно высевать одновременно с основными культурами и после того как они вззошли.

Дам совет и тем, кто выращивает капусту и страдает при этом от капустной тли. Среди растений капусты высевают зонтичные растения, например укроп. Одно такое цве-

равно как для наших детей сладкие чупа-чупсы. Эти насекомые активно слетаются на обработанные участки для откладки яиц. Их обилие значительно возрастает, а численность тлей, вредных личинок и гусениц резко снижается. Такие приманочные обработки вполне приемлемы в индивидуальном хозяйстве.

Всё шире в качестве защитного мероприятия используют смешанные посевы. При этом повышается роль полезных обитателей в сокращении численности вредных. Размещая посадки поздней капусты рядом с ранним горохом, можно содействовать миграции активно передвига-

ющихся естественных врагов тлей с гороха на капусту. В результате заселение капусты тлями снижается на треть. Таким образом, гороховая тля, не причиняющая хозяйственно значимого вреда гороху, может способствовать накоплению врагов капустной тли и защите капусты.

Часто в своем стремлении избавиться от сорняков мы перегибаем палку. Ведь сорняк сорняку рознь. Конечно же, надо позаботиться, чтобы их не было на грядке с овощами. А вот в плодородном саду посторонняя, по сути сорная, растительность даже уместна. По данным австрийских исследователей, активность паразитов, поражающих яблонную плодоядку в плодовых садах с междурядьями, сильно заросшими сорняками, во много раз сильнее, чем в тех же садах на прополотых участках. Обилие сорняков создает хорошую кормовую базу для многочисленных безвредных для плодовых деревьев пядениц, листоедов, совок, растительноядных клопов. Именно на сорняки переходят хищники и паразиты, покидая обрабатываемые яблони и груши. Сюда же они слетаются с окружающих участков после окончания «химической атаки».

Не забывайте также о том, что на многих дикорастущих травянистых растениях обитают бабочки. А что за сад без этих «порхающих цветов»? Уничтожая все сорные растения в саду, мы лишаем корма гусениц, которые после окукливания и должны превратиться в бабочек-красавиц. Ведь подумайте только, одной лишь крапивоной питаются гусеницы десятков видов бабочек: первая наша весенняя красавица — крапивница, роскошный павлиний глаз, адмирал с красными лапками на крыльях, медведица. Две-три, даже десяток гусениц на грядке или в цветнике еще не повод браться за опрыскиватель.

Привлечение в сады птиц, с тем чтобы они уничтожали вредных насекомых, едва ли не самое древнее эффективное защитное мероприятие. Развешивание синичников и дуплянок для мелких насекомоядных птиц обеспечивает надежную защиту урожая. Не следует лишь забывать, что гнездовья для насекомоядных птиц надо размещать на известном расстоянии друг от друга. Одного синичника с лихвой хватит для сохранения урожая яблок на приусадебном участке, ведь у пары синиц бывает до 14 птенчиков. А нередко за лето самка дважды откладывает яйца. Сколько надо собрать гусениц плодоядок, личинок цветоедов, тлей, медяниц, чтобы прокормить такую прожорливую «армию»!

Вот так, привлекая и используя многочисленных помощников, мы создадим гармоничный сад, которым можно и должно любоваться и от которого всегда можно получать пользу. ♦

ДОКУМЕНТ

Российская академия наук установила двух нарушителей ее интеллектуальных прав

Как известно, Российской академии наук принадлежит исключительное право на использование наименования «Российская академия наук» (сокращенно — «РАН»). Однако встречаются организации, которые используют в своем наименовании аббревиатуру РАН незаконно, вводя в заблуждение своих клиентов.

Так, Российская академия наук установила факты неправомерного использования зарегистрированного товарного знака и наименования «РАН» двумя компаниями. Северо-Западный

центр экспертизы РАН (szsexpert.ru) и Экспертно-аналитический центр РАН (зац-ран.рф) используют в своих фирменных наименованиях и на фирменных бланках аббревиатуру РАН. Кроме того, на некоторых фирменных бланках размещен товарный знак, правообладателем которого является Российская академия наук. В частности, фирменный бланк Экспертно-аналитического центра является полным аналогом бланка РАН.

26 апреля 2018 года РАН направила в Экспертно-аналитический центр (г. Москва) письмо с требованием прекратить использование товарного знака и наименования «РАН» этим учреждением. «Поскольку Экспертно-аналитический центр своими действиями наносит ущерб деловой репутации РАН и вводит в заблуждение своих потенциальных клиентов, сведения о грубейших нарушениях интеллектуальных прав РАН будут размещены в СМИ», — говорилось, в частности, в тексте письма.

ЭАЦ прислал ответ, в котором отмечается, что руководством центра дано поручение «юридическому отделу привести все документы центра в соответствие с действующим законодательством».

Запрос о неправомерном использовании наименования «РАН» 18 апреля был также направлен на адрес ООО «Северо-Западный центр экспертизы» (г. Санкт-Петербург). Ответа от этой организации в РАН так и не поступило.

Российская академия наук доводит до сведения лиц, пользующихся услугами Северо-Западного центра экспертизы РАН и Экспертно-аналитического центра РАН и/или имеющих с ними партнерские отношения, что указанные юридические лица не являются структурными подразделениями Российской академии наук.

Использование зарегистрированных товарных знаков, правообладателем которых является Российская академия наук, возможно только на основе лицензионного договора. Указанным юридическим лицам права на использование интеллектуальной собственности, принадлежащей РАН, не передавались.

С сайта РАН

Кто такие песчаные блохи

Никита Вихрев,
канд. биол. наук, сотр. Зоологического музея МГУ



О том, кто такие песчаные блохи, меня спросил приятель, который был кем-то незаметно покусан на пляже в Таиланде. Я забил в поиске: «Кто такие песчаные блохи?» — прочитал пару статей и решил, что нужно написать заметку.

Типичная статья про песчаных блох — это рассказ о нескольких совершенно разных животных, как если бы животное было одно. Венчает сей рассказ обычно приведенное ниже фото (рис. 1) с подписью: «Вот он, враг рода человеческого!»

Безобидный бокоплав

Давайте с «врага» и начнем. Он «и не друг, и не враг, а так», он — ракообразное, бокоплав (Amphipoda, Talitridae). Среди представителей этого отряда есть виды, обитающие не в воде, как большинство ракообразных, а в зоне прибой на мокром песке, где они питаются выброшенными на берег водорослями. За что безобидный вегетарианец оклеветан в Интернете? Дело в том, что бокоплавы — излюбленная пища куликов-песочников. Вероятно, многие видели песочников на берегах холодных и теплых морей. Стайка их движется вдоль берега по синусоиде, отбегая от приходящих волн и догоняя уходящие (рис. 2). Бокоплавы от такой жизни научились прыгать,

резко разгибая подогнутое под тело брюшко. Направление прыжка бокоплавы регулировать умеют плохо, но, видимо, прыжок и так осложняет охоту песочникам. За эти прыжки бокоплавы прибойной зоны северо-восточной Атлантики получили название sand fleas, и их родственники на теплых пляжах тоже стали называться «песчаными блохами».

Английский язык не богат словообразовательными инструментами: морская звезда — starfish, медуза — jellyfish. Название sand flea использовано дважды — для прибойных бокоплавов и для действительно противной блохи, к которой мы, реабилитировав бокоплавов, и перейдем.

Блоха, да не та

Блохи — отряд насекомых, которые утратили крылья, но освоили длинные прыжки с помощью задней пары ног. Большинство блох живет на млекопитающих, имеющих постоянные норы, или в гнездах птиц. Взрослые особи кусают хозяев нор/гнезд и пьют их кровь, а личинки находят пищу в подстилке. Современный человек от блох не только не страдает, но, как правило, вообще их никогда не видел.

Sand flea, или бразильская земляная блоха (*Tunga penetrans*, рис. 3),

ведет свободный образ жизни, кусая проходящих мимо животных, что неприятно, но терпимо. А вот оплодотворенная самка *T. penetrans* вгрызается под кожу — после этого брюшко самки раздувается до размера горошины, из которой яйца вываливаются наружу по мере созревания. Зуд, расчесы, воспаления...

В XIX веке земляную блоху из Южной Америки завезли в Африку, где она сразу почувствовала себя как дома. В XX веке она добралась до Индии. Достоверных подтверждений наличия земляной блохи в Юго-Восточной Азии я не нашел. В любом случае моего приятеля, который к тому же медик по образованию, кусала не земляная блоха с очевидными симптомами при ее внедрении, а кто-то невидимый. Кто?

Многоликая sandfly

Стоит немного переделать sand flea на sandfly — и разгадка приблизится.

В неамериканском английском sandfly переводится как «москит» (семейство Phlebotomidae). Москитов не следует путать с комарами, которые нас в лесу донимают (семейство Culicidae); москитов, как и блох, мало кто видел, они живут в засушливых регионах, например в Средней Азии (и потому название sandfly по отношению к ним вполне оправдано). Если кто-то все-таки хочет познакомиться с москитами лично, то из курортных мест могу порекомендовать Турцию, где на обширных песчаных дюнах вокруг руин античного Сиде они есть, хоть и немного. Для неспециалиста москиты выглядят как обычные кровососущие комары, только явно мелькие. Однако днем они сидят в укрытиях, чаще всего в норах грызунов, а кусаться летят ночами. Поэтому на пляже острова Чанг моего приятеля кусали не москиты.

В американском английском sandfly обозначает или слепней (Tabanidae), или мельчайших комариков из семейства Ceratopogonidae, которые по-русски называются «мокрецами». (Я не могу даже предположить, почему слепни и мокрецы названы «песчаными мухами»: слепни никак не связаны с песком; мокрецы не только не песчаные, но даже и не мухи, а комарики. За разъяснениями — к американцам, пожалуйста.) Слепни в Таиланде есть, но даже коровы и лошади, когда их кусает слепень, это хорошо замечают и адекватно реагируют. Моего друга обижали явно не они. А вот мокрецы — это и есть правильный ответ. Эти мелкие (обычно 1,0–1,5 мм) существа (рис. 4) неспроста заслужили отдельное слово в русском языке.

Гроза геологов, туристов и стрекоз

Казалось бы, чем еще можно огорчить людей, которые работают в тайге, окруженные бесчисленными комарами? Но про комаров забываешь, когда вылетает мокрец: ни плотная одежда, ни наглухо застегнутая палатка не помешают рюю этих крошечных существ добраться до вашего тела. При этом укусы мокрецов намного болезненнее, чем можно ожидать от таких микроскопических насекомых.

На тропических пляжах охотятся как раз наиболее мелкие Ceratopogonidae рода *Culicoides*. Я однажды имел несчастье быть атакованным этими мокрецами на Мадагаскаре, где они даже имеют специальное название Mokafohu (мукафу), — ощущения за-



Рис. 4. Самка мокреца *Culicoides* кусает человека (diptera.info/photogallery.php?photo_id=4947)



Рис. 5. *Forcipomyia* кусает стрекозу. Фото Hallo Christian (makro-treff.de/de/taxonomy/term/1475)

помнились на всю жизнь, а меня много кусали, поверьте, есть с чем сравнить. В Сети нетрудно найти отчеты французских туристов, которые сбегали с Мадагаскара из-за того, что их зажрали мукафу. В Юго-Восточной Азии род *Culicoides* представлен видами, отличными от мадагаскарских: укусы их менее болезненны, но ощущения тоже не сладостные. Мокрецы действительно очень малозаметны, это позволило семейству Ceratopogonidae освоить уникальную экологическую нишу — питание кровью (точнее, гемолимфой) других насекомых. На рис. 5 самка рода *Forcipomyia* кусает стрекозу; мокрецы также нападают на гусениц бабочек, тараканов, жуков.

Зачем я всё это рассказал? Во-первых, то, о чем спрашивал приятель, может быть интересно и другим. Во-вторых, если то, что я написал, вы сочтете заслуживающим доверия, то посмотрите пару псевдомедицинских сайтов о песчаной блохе. Лично меня это сочетание дремучего невежества и желания облегчить карман пациента впечатлило.

Кстати, нет ли у меня рекомендаций, как избежать укусов? Можно облыть дихлофосом, но, во-первых, неприятно, а во-вторых, это до первого купания. Я бы посоветовал меньше лежать на пляже — вокруг столько интересного! ♦



Рис. 1. Бокоплав (Amphipoda, Talitridae). Происхождение фото установить не удалось — кочует по всему Интернету



Рис. 2. Стая песочников охотится на бокоплавов. Фото Григория Смекалова (Сахалин)

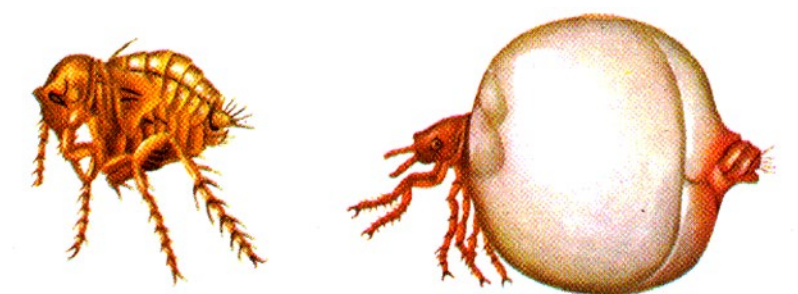


Рис. 3. Блоха *T. penetrans* до и после внедрения, с бразильского сайта aneste.org/entomologia.html

Помощь газете ТрВ-Наука

Дорогие читатели!

Мы просим вас при возможности поддержать «Троицкий вариант» необременительным пожертвованием. Почти весь тираж газеты распространяется бесплатно, электронная версия газеты находится в свободном доступе, поэтому мы считаем себя вправе обратиться к вам с такой просьбой. Для вашего удобства сделан 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 «иконоста» наград.

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

Редакция

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».

Форсайт историков науки



Юлия Черная

В июне в новосибирском Академгородке прошло неординарное мероприятие: Новосибирский госуниверситет в сотрудничестве с Европейским университетом в Санкт-Петербурге провел форсайт-сессию «Гуманитарные исследования науки: горизонты и ориентиры». В пресс-релизе среди прочих проблем для обсуждения была заявлена слабая связь академических исследований и практики реформ научно-исследовательской деятельности в нашей стране.

О том, почему история науки сегодня актуальна как никогда, зачем историкам участвовать в форсайт-сессии и чем они могут помочь в размышлениях о будущем науки, Юлия Черная поговорила с организатором мероприятия — доцентом НГУ, научным сотрудником Института истории СО РАН Вадимом Журавлёвым.



Вадим Журавлёв

Самое слово «форсайт» взято из языка венчурного бизнеса. Форсайт предполагает вычленение образа возможного будущего в целях определения точек для перспективных инвестиций. Именно эту логику организаторы июньского мероприятия решили положить в его основу. В НГУ собрались участники нескольких исследовательских проектов из Москвы, Санкт-Петербурга, Волгограда, Ростова-на-Дону, Томска, Германии, США и, конечно, Новосибирска. Однако в общей сложности удалось собрать менее десятка реально работающих в этой сфере научных групп. В ответ на мое удивление, почему же их оказалось так немного, Вадим лишь пожимает плечами:

— Действительно, историей науки занимается лишь очень небольшое количество исследователей. Я говорю не об истории отдельных научных дисциплин, а об истории советской и постсоветской науки как социального явления. Казалось бы, в новосибирском Академгородке такой объект изучения буквально под носом, но лишь единицы так или иначе занимаются историей Академгородка, буквально два-три имени. Вклад этих ученых ни в коем случае нельзя недооценивать. Но, к сожалению, это не научные школы, а отдельные взятые исследовательские треки, говорить об исследовательском сообществе пока не приходится.

В мире существует большое поле исследований науки, но российский вклад в него очень скромный. Поэтому изучаются в первую очередь опыт и тенденции западной науки. Конечно, российские примеры в таких исследованиях тоже приводятся, но скорее как подтверждающие общемировые тенденции. Отличия воспринимаются как местные особенности, выходящие за рамки нормы.

Утверждение, что наука — саморефлексирующая система, которая в достаточной степени изучает себя сама, — это утопия. По факту отечественная наука плохо изучена (как, впрочем, и российское общество в целом). Как результат мы получаем реформу науки, которая основана на данных и концепциях, имеющих весьма отдаленное отношение к российской действительности.

— Чем же конкретно плоха та реформа науки, которую проводит наше правительство?

Мы пытаемся использовать чужой опыт на своей почве. При этом свою почву мы не просто не знаем, мы еще и пытаемся с ней бороться. Это старая бюрократическая болезнь: «Государь повелел всем быть голландцами...» При этом не стоит идеализировать систему организации западной науки. Перед западной наукой, не испытавшей нашего обвала 1990-х, тоже стоят вызовы реформирования. С частью этих проблем мы теперь знакомы не понаслышке: например, негативные аспекты наукометрии (погоня за цитируемостью и индексом Хирша с потерей качества

исследований). Кроме того, не только у нас, но и во всем мире обсуждают «смерть конференций», общее ухудшение качества научной коммуникации, создание виртуальных исследовательских коллективов, нарастание конкуренции... И это далеко не полный перечень.

Надо отдавать себе отчет в том, что, копируя сегодняшнее устройство западной науки, мы по факту копируем вчерашний день — пока внедрим систему, за рубежом она уже эволюционирует. Пойдя таким путем, мы всегда будем опаздывать. Но самое печальное, что такие изменения гарантированно не приживутся.

Мне кажется удачной метафора грибов и грибочки. Наши реорганизаторы науки сосредоточили все свое внимание на плодах науки — условно «грибах». Они с трудом, но готовы признать существование «грибочки». Но о «почве», которой питается «грибочка» науки, никто не хочет даже думать. Эта ситуация жестко задана самим состоянием исследовательского поля, на котором доминируют философы-эпистемологи и социологи науки. Первые разрабатывают проблематику научного знания как идеи, вторые изучают научную деятельность как тип. При этом явно не хватает современных исторических исследований, которые как раз могли бы разобраться с «грибочкой» и «почвой», ведь для историков естественным является внимание к особенно-му и к контексту.

— А можно привести пример, что же конкретно должны были учесть реформаторы из истории отечественной науки?

— Сегодня развитие науки сводится в основном к строительству новых зданий, закупке и производству оборудования и выделению средств на конкретные проекты. В принципе, реформаторы даже понимают, что этого недостаточно, например, они готовы привозить к нам научных лидеров. Но беда в том, что недостаточно и этого. Самое сложное и требующее самых больших интеллектуально-административных усилий остается за пределами внимания. Нужно то, что обычно обозначают термином «среда».

— Имеются в виду школы, дороги, клубы?

— И это тоже. Например, Михаил Лаврентьев (основатель СО АН СССР и новосибирского Академгородка. — Прим. ред.) не даром организовал в молодом Городке фехтовальный клуб, а не клуб, скажем, баскетбола. Конструируя среду, он апеллировал к дворянской традиции. Он строил элиту и как символ элитарности выбрал шпагу. Лыжи он развивал как символ Сибири. В других успешных наукоградах были свои символы. Например, в Обнинске лыж не было, там был альпинизм.

Так что кружки — это тоже важно. Но я имел в виду другое, развивающуюся среду, которую создает организационное творчество. Пока мы действуем по принципу: «Я ви-

дел там-то или там-то шикарную структуру! Она круто работает! Давайте сделаем так же!» Это можно сделать, но структура, скорее всего, сдохнет или мутирует. Изучать чужой опыт можно и должно. Но ксерокопировать его нельзя.

У нас уже есть практика «посевной» поддержки проектов, и она отлично работает на уровне бизнеса, чуть хуже — на уровне гражданского общества. Но на более сложном уровне (а наука — одна из самых сложных систем деятельности в современном мире) все затеянные реформы только усиливают централизацию и концентрируют инициативу в руках начальства.

— Почему же у нас так печально получается?

— Как ученый, я должен честно сказать: пока не знаю. Как сотрудник, который в этом варится, я могу высказать свое «мнение». Но оно будет «дешевым», не обеспеченным научным капиталом. Для качественно иного ответа и нужно изучать историю. Без этих знаний мы гарантированно не примем верных решений, обязательно ошибемся.

— Хорошо. Сейчас мы не знаем, куда идти. Но у нас есть успешный опыт. Я часто слышу о том, что на поверхности есть простое решение: вернуть всё как было! В СССР оно же работало хорошо и слаженно: в космос полетели, были Академгородок, Обнинск, Дубна и еще масса успешных научных городков, ученых уважали, масштабные проекты реализовывали... Люди с тех пор изменились не сильно, «почва» осталась почти той же. Давайте вернем всё назад и будем «жить долго и счастливо».

— Когда-то Владимир Путин удачно сказал, что у того, кто не жалеет о Советском Союзе, нет сердца, а у того, кто хочет его восстановить в прежнем виде, нет головы. Народ в таких случаях говорит более образно: фарш невозможно повернуть назад. Те, кто считают, что ситуация изменилась несильно, очень сильно заблуждаются: общество изменилось, причем не только российское. В мире уже совсем другой технический и экономический уклад, перед наукой стоят иные задачи, перед человечеством — новые вызовы.

Кроме того, нужно понимать, что у обрушения прежней системы научной деятельности были свои причины. Мы видим замедление в развитии науки (в том числе и в Академгородке) задолго до 1991 года. Со второй половины 1970-х система уже демонстрировала косвенные признаки внутренних проблем. Другое дело, что потом система рухнула по не зависящим от нее обстоятельствам. Но считать, что все проблемы пришли извне, было бы весьма опрометчиво.

— Люди вообще склонны идеализировать прошлое. А в Академгородке эта тенденция очень сильна. Мы против любыхстроек (даже детской поликлиники), против нововведе-

ний. Нужно ли ее усугублять и «жить прошлым»?

— Чтобы двигаться дальше, нам надо хорошо понимать, что мы уже прошли, где находимся сейчас и куда хотели бы попасть. На первые два вопроса отвечает история. Она же помогает найти ответ и на третий. По сути, история — это рефлексивная надстройка, процесс самоанализа. В последнем кроется причина, почему так сложно, но и так важно изучать отечественную историю. В полной мере это относится к истории отечественной науки.

У нас, к сожалению, далеко не у всех институтов Новосибирского научно-го центра имеется хотя бы «юбилейно-парадный» вариант своей истории, истории ведущих научных школ. А сколько по-настоящему крупных, даже выдающихся деятелей науки не исследованы биографически?! Важно также зафиксировать, что такие самые общие проблемы историографии советского и постсоветского общества, как история элит, политическая история, история колонизации и империостроительства, история природопользования, история культуры, радикально неполны без изучения науки и научности, без истории «Золотой долины Сибири».

При этом существует запрос не на рекламные материалы, а на компетентное информирование общества о том, каким наследием мы реально располагаем. Конечно, есть отдельные проекты, есть мемориальные кабинеты. Но это разрозненные инициативы. У нас нет никаких конференций по истории науки, где можно было бы обсудить, что реально в каждом институте сделано за год. И уж тем более никто не стремится вписать эти инициативы в общероссийские процессы, вывести эту активность с уровня «внутриинститутского краеведения» на более серьезную ступень, сделать эту информацию актуальной и интересной за пределами конкретного института и Академгородка в целом.

— К каким выводам вы пришли в результате четырехдневных обсуждений?

— Перед нами не стояло задачи прийти к каким-то однозначным общим выводам. Мы скорее фиксировали различия подходов. Самая главная задача была понять, какие группы есть, как они работают и как мы можем взаимодействовать при всех существующих различиях. Иначе говоря, стояла задача провести инвентаризацию того, что есть, и подумать, какая сетевая структура нам нужна, структура, которая позволила бы общаться, полемизировать, обмениваться опытом, ситуационно объединять усилия.

Осознание острой необходимости в сохранении и систематизации наследия новосибирского Академгородка и других наукоградов — это еще один из важных итогов форсайта. Огромное количество семейных архивов, которые отправились на свалку, — это для меня как историка-архивиста личный укор. Я не осуждаю людей, выкидывающих старые письма и фотографии. В Академгородке, например, реально нет структуры, куда бы можно было передать архивы, когда у семьи нет наследников или нет места такие архивы хранить. Для того, чтобы ситуация изменилась, в первую очередь нужно осознать, что это проблема. Однако институализация общественной мнемоники — это только часть проекта. Вторая, не менее важная часть — историческое исследование. Это и есть мостик в современность. Ведь историческое исследование по своей природе не может быть некритичным. А значит, оно дает нам знание о том, какие элементы нам полезно сохранить, каким придать иной статус, какие выводы можно сделать, какие ошибки учесть.

— Многие критикуют реформы Академии наук, которые проводит правительство последние годы. Но могли

ли мы тогда и можем ли мы сегодня изменить эту ситуацию?

— Это очень странно: пока мы говорим о физике элементарных частиц, то используем нормальный научный язык. Как только переходим к обсуждению современного (да и не только современного) состояния науки — опускаемся до уровня детского сада. Хорошее ФАНО / плохое ФАНО, жесткий руководитель / мягкий. Мы же не булку хлеба в магазине обсуждаем!

Многие ругают реформу науки. С частью обвинений я согласен, с частью мог бы поспорить. Но, допустим, критики правы и власть приняла совершенно неверное решение. Была ли у нее альтернатива? Был ли пул других решений, из которых можно было выбрать?

У нас очень плохо обстоят дела с экспертным сообществом. Власть может принять или не принять какие-то решения, но если они не сформулированы экспертами, то руководство страны, региона, города точно их не примет. Причем нужна не одна-единственная гениальная идея, а библиотека идей, из которой можно выбрать оптимальную с точки зрения стратегии и тактики.

Вы можете сказать, что Академия наук подготовила определенные программы (предвыборная программа Владимира Фортова, например). Такие программы, к сожалению, создавались бюрократией Академии наук предыдущей формации и отставали в первую очередь ее интересы. Просто в какой-то момент интересы научной бюрократии и бюрократии общегосударственной разошлись.

Тут надо честно признать, что отечественная наука отказалась от сущностного проектирования своего будущего. Пытаться копировать великий отечественный опыт прошлого или успешный зарубежный опыт — это не сущностное решение. Ответа на вопрос о том, что такое отечественная наука будущего, у нас нет. Потому что нельзя сесть и такой ответ просто придумать. От собрания лучших умов России, коим считается Академия наук, естественно было бы ожидать стратегического формулирования назревших шагов развития научной деятельности. Формулирования, основанного на фактологически фундированной реконструкции пройденного пути и выявлении критических проблем. По-хорошему начать эту работу стоило еще в 1991 году. Но тогда все с наслаждением жаловались на жизнь, затем делили нефтяные деньги, которые полились и на науку. Теперь уже поздно. Элементарная бюрократическая логика победила просто потому, что у нее фактически не было конкурентов. За десятилетия отсутствия работоспособного экспертного сообщества власть привыкла, что она одинока в решении проблем.

Однако в данном случае лучше поздно, чем никогда. Если осознать, что причиной дефектов нынешней академической реформы являются стратегические просчеты, то и способ ее преодоления очевиден. В основе любой стратегии лежит история: только рассмотрев прошлое и настоящее, можно увидеть себя в будущем.

— Но для создания такой системы сбора, хранения и критического осмысления прошлого науки опять же нужны деньги...

— Зачастую денег нужно не так много. Просто они должны распределяться в соответствии с адекватно выстроенными приоритетами. Сегодня мы видим, что количество фондов, распределяющих средства на исследования, сокращается. Значит, мы снова движемся от сетевой системы к пирамидальной. Эта система будет просто вынуждена опираться в своих решениях на наукометрию, на параметр количества публикаций. А «объективный» контроль будет имитировать аутсорсинг качества, переданный западным журналам. К сожалению, ►



Белый носорог из провинции Квазулу-Наталь (ndabaonline.ukzn.ac.za)



Соцсеть белых носорогов

Наталья Резник

У белых носорогов плохое зрение. Они полагаются на другие органы чувств, в первую очередь, на обоняние. И, как многие млекопитающие, в качестве пахучих меток используют навоз, который оставляют в определенных местах, куда всякий может прийти и понюхать.

Белые носороги *Ceratotherium simum* — территориальные животные. Взрослый самец занимает участок площадью около 11,6 км², с которым перекрываются участки нескольких самок. Территория, которую самец яростно защищает, существенно меньше — примерно 1,65 км². На участке находятся до 30 и более латрин (туалетов), расположенных вблизи границ, троп и водоемов. Пограничные кучи обычно используют для разметки территории, и оставлять их надлежит самцам — владельцам участков. Однако к этим кучам приходят не только территориальные самцы, но и самки, а также носороги, не имеющие собственного участка. Они делятся на две категории: одни тут живут, но прав не имеют, другие проходят мимо, собирая по пути информацию об участке, его владельце и самках и прикидывая, нельзя ли сместить хозяина территории. Эти особенности поведения хорошо известны, потому что латрины белых носорогов давно стали объектом наблюдения. Их еще в 1973 году подробно описал американский биолог Норман Оуэн-Смит (Norman Owen-Smith), и на его работы до сих пор ссылаются [1].

Если столько разных животных навдываются к навозной куче, то она, очевидно, не пограничный столб, а общественное место, которое служит для обмена информацией между носорогами разного пола и социального статуса. Это не совсем обычно, потому что другие виды млекопитающих, использующих латрины для социальных контактов, располага-

ют их в центре своего участка, а не на периферии. Короче говоря, принятые у белых носорогов особенности посещения навозных куч требуют дальнейшего изучения.

За эту задачу взялись исследователи из Южной Африки и Германии под руководством Адриана Шредера (Adrian Shrader). Они работали в заповеднике Хлухлуве (Hluhluwe-iMfolozi Park) в провинции Квазулу-Наталь (ЮАР) на территории 896 км². Прежде всего ученые заинтересовались тем, какие именно сведения могут получить носороги, нюхая навоз [2].

Собрав образцы, оставленные разными животными, ученые определили состав их летучих веществ и обнаружили, что 2,3-диметилундекан позволяет судить, какой пол у носорога, гептанал — о возрасте, нонан свидетельствует о территориальном статусе самца, а 2,6-диметилундекан — об эструсе самки. Чтобы подтвердить свои выводы, исследователи синтезировали соответствующие пахучие метки, пропитали ими шары из сухой травы и положили эти обманки в навозные кучи. Обнаружив ложный навоз, территориальные самцы реагировали бурно. Искусственную метку взрослого самца они воспринимали как угрозу, чаще посещали латрину с этим запахом, демонстрировали агрессию, а почуяв запах самки в состоянии эструса (предшествующем спариванию), старались ее отыскать.

Затем исследователи уточнили правила пользования носорожьим информаторием. Их интересовало, все ли особи имеют право отмечаться в этих центрах или преимущественно владельцы участка, а удел остальных — нюхать чужой навоз? Ученые поставили видеокамеры-ловушки у десяти навозных куч и несколько месяцев фиксировали визиты носорогов. Им удалось собрать 2403 записи о 233 носорогах, в том числе

о 115 взрослых животных. Поведение взрослых и представляет наибольший интерес.

Чаще других к кучам навдывались владельцы территории, на втором месте — подчиненные самцы, за ними с большим отрывом — мимо проходящие потенциальные конкуренты и, наконец, взрослые самки. Все они оставляют там навоз.

Как исследователи и ожидали, преимущественным правом оставлять метки обладают территориальные самцы, они делают это в несколько раз чаще других носорогов, возможно, для подтверждения статуса. Еще Норман Оуэн-Смит наблюдал, что некоторые самцы ежедневно отмечаются на всех кучах. Навоз, между прочим, — ограниченный ресурс. Чтобы иметь возможность чаще оставлять пахучие метки, территориальные самцы должны экономить и выделять меньшими порциями, что они и делают.

И самцы, и самки собирают в латринах информацию. Каждого интересует свое. Владельцы участка обнюхивают навоз активнее прочих, причем наибольший интерес проявляют к собственным меткам. Возможно, носороги проверяют, не ослабли запахи.

Взрослые самки и подчиненные самцы считывают информацию существенно реже. Безусловно, все они обращают внимание на метки хозяина территории. При этом подчиненные самцы исследуют и навоз самок, изыскивая возможность как-нибудь спариться с ними. Самки интересуются запахом не только повелителя, но и других самцов, а также самок. Чем их привлекают самки, исследователи пока не разобрались. Участки самок перекрываются, так что им нет необходимости размечать территорию. Из-за самцов они не соперничают, потому что носороги не проявляют отцовских чувств, и помощи в воспитании потомства от них никакой. Исследователи полагают, что внимание к меткам других самок объясняется просто желанием быть в курсе жизни соседей.

Нелегко было бы носорогам во всем этом разобраться, если бы навоз был действительно свален в кучу, тем более что на одной площадке облегалась до 16 особей. К счастью,

это место структурировано. Диаметр площадки достигает 30 м, и даже такие крупные животные как носороги могут соблюдать определенный порядок. Территориальные самцы опорожняют кишечник только в центре кучи. Подчиненные самцы также стараются подобраться к центру, надеясь таким образом заявить о себе, 65% из них это удается. Однако владельцы участка такого поведения не одобряют. Они имеют обыкновение раскидывать свой навоз задними ногами по всей площадке. Если территориальный самец обнаруживает в центре площадки экскременты другого самца, он распинает навоз с особой яростью, а потом еще навещает эту кучу до трех раз в день просто так, проверить. Столкновений между животными исследователи не наблюдали.

Самцы, не имеющие своей территории, оставляют метки преимущественно по краям кучи, самки тоже — там их легче заметить.

Таким образом, место расположения метки дает дополнительные сведения о том, кто ее оставил, и облегчает расшифровку. Каждая навозная куча — кладезь информации, а система куч — основная коммуникативная сеть белого носорога.

1. Owen-Smith N. The behavioural ecology of the white rhinoceros (PhD thesis), 1973, Madison, WI: The University of Wisconsin.

2. Marneweck C., Jürgens A., Shrader A. M. The role of middens in white rhino olfactory communication // *Animal Behaviour*, 2018, 140, 7e18, doi:10.1016/j.anbehav.2018.04.001.

3. Marneweck C., Jürgens A., Shrader A. M. Dung odours signal sex, age, territorial and oestrous state in white rhinos // *Proc. R. Soc. B*, 2017, 284, 20162376, doi:10.1098/rspb.2016.2376.



Исследовательница Кортни Марневек (Courtney Marneweck) собирает пробы навоза (ndabaonline.ukzn.ac.za)

► формализация процессов всегда проходит за счет качества.

Кстати, исторический аспект отчетности и влияние его на качество исследований никто не изучал. Ведь за прошедшие десятилетия в разных научных институтах реализовывались совершенно разные модели руководства и разные модели отчетности. Мы до сих пор не знаем ничего об их эффективности и их связи

с творческими результатами института. Этого тоже пока никто не изучал...

— **Вадим, проблема поставлена. И со стороны кажется, что объем работы предстоит колоссальный. Намечены ли уже конкретные первые шаги? Или пока они отложены на «дозреть»?**

— В рамках уже этого календарного года у нас намечено три события. В первую очередь нам предстоит лет-

няя Караканская экспертная школа, на которой мы надеемся оформить костяк студенческого коллектива по изучению истории новосибирского Академгородка. Проводиться эта школа будет под эгидой НГУ и Южного федерального университета. Во-вторых, в рамках форума «Наследие», который организует Гуманитарный институт НГУ, у нас будет большое событие, посвященное наследию Академгород-

ка. То есть наряду с наследием древнекитайской цивилизации, старообрядчества и т. д. будет обсуждаться наследие советской науки, опыт Новосибирского научного центра. В ноябре в рамках Выставки достижений научного хозяйства (конференции Европейского университета) впервые будет специальная секция по истории советской науки, которую организуем мы с Михаилом Писку-

новым и Тимофеем Раковым. А это значит, что впервые в истории появится научная площадка за пределами Новосибирска, на которой будут специально обсуждать историю Академгородка.

Так что минувший форсайт дал толчок для трех событий, которые состоятся уже в ближайшее время. ♦

КОНФЕРЕНЦИИ

Демонстрационный эффект границы

Институту географии РАН исполняется 100 лет. За это время географы из участников экспедиции, описывающих ландшафты, превратились в междисциплинарных специалистов по изучению пространства, оперирующих big data и использующих новые технологии. О том, как изменилась современная география, **Ольге Орловой** рассказывает политический географ, ст. науч. сотр. Института географии **Александр Себенцов**.



Ольга Орлова

— Александр, вашему институту в этом году исполняется

100 лет. Он был основан в 1918 году, когда перед географами стояли во многом описательные задачи. Сегодня, когда у нас есть Google Maps, «Яндекс.Навигатор» и спутники, что можно сказать о современной географии? Не ушла ли она в прошлое?

— Она идет в будущее. И уже довольно давно. У Фонвизина в комедии «Недоросль» (XVIII век) шутят, что география — не дворянская наука. Зачем она вообще нужна, когда есть извозчики? Дворянин скажет: «Извозчик, вези меня туда-то», — он и отвезет туда, куда велено. Так что представление о том, что география — это описательная наука, сохранилось у нас еще со школы. И во многом это проблема того, как преподавать географию. Я всегда люблю сравнивать географию с архитектурой. Архитекторы имеют дело с большим количеством зданий. Географы работают с одним огромным зданием, сложнейшим небоскребом или жилищным комплексом, где живет большое количество жильцов. Географы, в отличие от архитектора, должны знать, что и где в этом здании.

— Вы имеете в виду поверхность Земли?

— Не только поверхность Земли, но и атмосферу. Геологические процессы, которые влияют на то, что на земле. В здании это была бы циркуляция воздуха, система охлаждения, или кондиционирования. То, что вокруг здания, тоже сказывается на том, как его эксплуатировать. Чтобы уметь управлять зданием, для начала надо разобраться, что там где. Проблема школы в том, что школа только в основном этим и занимается и на этом останавливается. Ученики получают только представление, где страны и столицы.

— Вы бывший школьный учитель... А читали роман «Географ глобус пропил» Алексея Иванова?

— Читал.

— От героя этого романа, учителя географии, веет безысходностью и остается тяжелое впечатление. Что бы вы изменили в представлении о современных географах?

— Он пришел в школу в трудных жизненных обстоятельствах. Поэтому от него и веет безысходностью. Стал преподавать там географию, будучи биологом и не педагогом. Хотя по-своему протоптал путь к сердцам детей. Что касается представлений, на мой взгляд, их как раз вообще и нет. Эта ситуация повторяется каждый раз, когда я оказываюсь в малознакомой компании. Мне задают вопросы: «Где работаешь, чем занимаешься?» Я отвечаю, что географ. «С рюкзаком что ли по миру

ходишь?» То есть люди не знают, чем занимаются современные географы.

Вот я сравнил географию с архитектурой, сказал, что есть здание, где мы все живем, и география изучает то, как работает это здание, как им управлять. Это наука, необходимая для управляющей компании. В здании не все жильцы ведут себя хорошо. Кто-то устраивает незаконные перепланировки квартир, кто-то решает перекрыть общую вентиляцию... Можно мысленно перенести это всё на нашу планету, где тоже много обитателей — порядка 180 стран мира, 180 этих квартир. Если кто-то из постояльцев решит построить маленький заводик в квартире, то это так или иначе повлияет на соседей.

В XVIII и XIX веках, в период великих географических открытий, география отвечала на вопросы «что?» и «где?». Теперь задача географии — ответить на вопрос «почему это здесь, а не там?», или, иначе говоря, «если мы что-то изменим здесь, то что будет там?». Если вы сделаете незаконную перепланировку, что будет с соседями? Что будет со всем зданием? Если что-то изменится на улице, как нам вместе решать эти проблемы? Это та задача, над которой работают географы.

— Как новые технологии меняют географическую науку?

— В первую очередь, географию очень сильно изменило дистанционное зондирование. Оно резко уменьшило число географов, которые ходят по миру с рюкзаками. Сегодня очень многие вещи можно исследовать с помощью таких сервисов, как Google Maps и «Яндекс.Карты» в режиме спутника. И если двадцать лет назад, когда технологии зондирования уже появились, было сложно заказывать эти снимки, то сейчас это делается в два клика. И если раньше для того, чтобы что-то отснять детально, надо было поднять самолет, то сейчас есть маленькие беспилотники, которые заряжаются от обычной розетки, с профессиональной камерой. Они поднимаются и снимают всё, что необходимо.

Второе — геоинформационные системы, возможность автоматически создавать карты, размещать на них разную информацию и анализировать это с помощью компьютерных технологий. Это очень сильно изменило нашу жизнь, ведь с помощью компьютерного зрения можно анализировать какие-то снимки, автоматически распознавать и работать с big data. Это изменило все науки. Пока еще непонятно, в какую сторону изменило. Потому что всё только начинается.

Недавно в СМИ прошла информация, что во многих частях мира были раскрыты военные базы США. Дело в том, что солдаты должны совер-



Александр Себенцов
Родился в 1982 году в Москве. В 2004 году окончил географический факультет Московского педагогического государственного университета. С 2004 по 2007 год работал учителем географии в Лицее информационных технологий. В 2007 году защитил кандидатскую диссертацию по теме «Географические проблемы инвестиций в хозяйственное развитие регионов российского Севера». С 2008 по 2009 год преподавал экономическую географию и региональную экономику в МГУ и Финансовом университете при Правительстве РФ. С 2009 года работает в Институте географии РАН. Участвовал в проекте седьмой европейской рамочной программы ЕС «Видение Европы в современном мире», а также в проекте Российского научного фонда «Российское пограничье. Вызовы соседства». Активный участник экспедиций, проводимых лабораторией геополитических исследований. Побывал практически на всех участках сухопутных границ России. Автор публикаций, посвященных проблемам развития пограничных территорий Калининградской области, Казахстана, Украины и Беларуси.

шать ежедневные пробежки. А как бегать по базе? По периметру. Благодаря тому, что по базе бегает много солдат, на карте постепенно прорисовываются ее контуры.

Вот мои коллеги создали компанию Habidatum, которая сотрудничает с нашим институтом. Эта компания занимается в основном городскими проектами, изучением городского пространства и реализовывала несколько лет назад проект «Археология российской периферии», где анализировалось, как люди двигаются внутри Москвы. Каждое утро большое количество москвичей и жителей Подмосковья едут в центр Москвы, в деловой центр, где они работают, а вечером едут обратно. Практический вывод для нашей жизни: утром гулять в центре не стоит. Необходимо жить в каком-то «противотоке»: когда все едут в центр, лучше уезжать из центра.

На карте потоков движения людей отчетливо видно, что жители городских окраин, которые находятся за пределами Третьего транспортного кольца и даже за МКАД, просыпаются и постепенно стекаются в центр города. К вечеру движение более-менее затихает. Тут всё генерализованно. Онлайн-карты позволяют проследить, как двигаются разные группы населения. Дело в том, что не все едут в центр. Общее движение — в центр, но одновременно кто-то через центр следует транзитом в другие районы Москвы.

— А как отслеживаются эти потоки? По каким данным?

— Договоренность с несколькими компаниями сотовых операторов, которые и передавали данные. То есть отслеживают по движению сотовых телефонов. Данные были обезличены — никакой угрозы персональной информации не было. Каждая конкретная точка — это человек, который едет со своим мобильным телефоном куда-то в центр города. Благодаря этому проекту удалось выяснить неожиданную вещь: роль центра Москвы сильно переоценена. Большая занятость существует и за пределами Третьего транспортного кольца. Всего лишь треть жителей Москвы движется в сторону центра. Причем полови-

на из них в центре не останавливается, а движется дальше в другие зоны городской периферии.

— Но городские власти принимают решения на основе совсем других данных. Нас уверяют, что нужно как можно больше и быстрее ограничить въезд в центральную часть города, чтобы реализовать принцип, который прозвучал в КВН: «Живешь в Бутово — так и работай в Бутово». Это лозунг современных городских властей.

— Самое интересное, что в значительной мере так и происходит.

— Но ограничения, накладываемые властями, не соответствуют данным, которые могли бы им предоставить те же географы...

— Люди часто принимают решения на основе собственных представлений. В этом смысле наши власти — не исключение.

Александр Себенцов

Родился в 1982 году в Москве. В 2004 году окончил географический факультет Московского педагогического государственного университета. С 2004 по 2007 год работал учителем географии в Лицее информационных технологий. В 2007 году защитил кандидатскую диссертацию по теме «Географические проблемы инвестиций в хозяйственное развитие регионов российского Севера». С 2008 по 2009 год преподавал экономическую географию и региональную экономику в МГУ и Финансовом университете при Правительстве РФ. С 2009 года работает в Институте географии РАН. Участвовал в проекте седьмой европейской рамочной программы ЕС «Видение Европы в современном мире», а также в проекте Российского научного фонда «Российское пограничье. Вызовы соседства». Активный участник экспедиций, проводимых лабораторией геополитических исследований. Побывал практически на всех участках сухопутных границ России. Автор публикаций, посвященных проблемам развития пограничных территорий Калининградской области, Казахстана, Украины и Беларуси.

— Помимо городов, есть еще и отдаленные районы, приграничье. Как политический географ и специалист по приграничным районам вы можете рассказать, что там изучаете?

— У нас в Институте географии несколько лет был очень крупный проект по изучению всего российского приграничья. Мы старались выделить какие-то определенные кейсы, например калининградский и дальневосточный кусочки границы, и более глубоко посмотреть на то, как эти границы функционируют.

Откуда вообще берутся границы? Насколько они нужны? Исчезнут ли когда-нибудь политические границы? Мое личное мнение: не исчезнут. Могут немного поменять функции, но так или иначе они останутся. Причина — в психологии человека. Дело в том, что он всегда должен с чем-то себя отождествлять. Он рождается, имеет дело с какой-то действительностью и пытается отождествить себя с какой-то ее частью. «Мы» и «они», «кто я?», «к какой территории я принадлежу, к какой группе людей, к какой стране, к какому городу?». Возникает матрица идентичностей. В этой матрице есть в том числе и территориальная идентичность: «что такое моя территория?».

— Вы хотите сказать, что без ощущения границ проблему идентичности не решить?

— Человек просто жить не сможет. Он обязательно должен себя ассоциировать с какой-то территорией, с территорией разного масштаба. Есть такие понятия: территориальная идентичность, политическая идентичность и пр. На формирование этой идентичности работает вся наша система образования. Не только наша, а в каждой стране мира. На это работает телевидение. На представление людей о том, кто они, откуда они, чем отличаются от других, какое имеют право на ту территорию, которую занимают. Поэтому вопрос границ для государства чрезвычайно важный. Граница — это символ. Как оболочка. Мы человека судим по одежке. Граница — это тоже одежка с определенными функциями. Она

должна нас греть, должна давать возможность комфортно взаимодействовать с окружающими. Она показывает, что мы из себя представляем. В этом смысле на границе очень интересно смотреть то, как страны презентуют себя друг другу. Помните, в советское время было такое: «витрина капитализма», «витрина социализма» (на примере Западной и Восточной Германии). Прибалтика, наш советский запад, как это воспринимали. Тоже важно было показать, что мы из себя представляем. Эта функция есть и сейчас. Граница — витрина другого мира.

— А как границы влияют на людей?

— Люди их пытаются использовать. Они ограничивают в чем-то жителей приграничных районов. Даже если границы как бы и нет, как между Россией и Белоруссией, происходит игра на разнице в ценах, на доступности тех или иных товаров. В России есть антисанкции, а Беларусь ни в каких антисанкциях не участвует. Тогда можно поехать в Беларусь и купить то, что недоступно здесь. Белорусы тоже приезжают в Москву или приграничные районы, чтобы купить то, чего им не хватает, или то, что в российском приграничье дешевле. Даже когда мы эту границу не видим между странами, она тем не менее есть.

Бывают очень забавные представления. Например, мы опрашивали людей на всех западных российских границах, и есть представление, что, например, стиральный порошок известной западной фирмы лучше на той стороне границы. И жители Ленинградской области и Карелии едут в Финляндию, жители Калининградской области едут в Польшу за этим стиральным порошком, который, я абсолютно уверен, одинаковый. Но им кажется, что лучше. Люди пытаются с помощью границ расширить свои потребительские возможности.

— А как влияют друг на друга люди с разных сторон границ?

— Это вообще замечательно. Есть такое понятие — демонстрационный эффект границы. Вот мы приезжали в Благовещенск (Амурская область). Город стоит прямо на реке Амур. На противоположной стороне — Хэйхэ. Мой начальник, Владимир Александрович Колосов, известный политический географ, специалист по границам, рассказывал: когда он приезжал туда тридцать лет назад, на китайской стороне был лес, какие-то деревянные домики. А теперь там стоят небоскребы. Вечером совершенно феерическая картина: какие-то дирижабли летают, вертолеты, всё подсвечивается с той стороны, музыка. А на нашей стороне Амура в патриархальной тишине лежит город Благовещенск. Пятиэтажки, какие-то купеческие симпатичные дома и т.д. Так в чем же демонстрационный эффект? Благовещенск был городом, у которого не было нормальной набережной. Это частое явление в российских городах. Наши города на набережные ставят какие-нибудь гаражи, как-то их застраивают. Есть лишь небольшой участок для «выгула» населения. А у китайцев традиция — они по вечерам, особенно по выходным дням, высыпают все на набережную, и там на разных участках устраиваются коллективные танцы. Причем танцуют и пожилые люди. Обычно включается музыка, и они танцуют какие-то традиционные танцы. Точно такая же традиция появилась на нашем берегу Амура. Власти поняли, что нужно обустроить набережную, и обустроили ее. Создали большую, мощную плитку в московских традициях набережную, где люди гуляют, что создает совершенно другую среду.

— У нас существует страшилка: Китай — это такая страна, которая все приграничные территории уже захватила, тихая экспансия уже произошла. Насколько это верно? Что вы видели?

— На мой взгляд, это надумано. Китаем по многим причинам не так уж и интересна наша террито-

Два подхода к охране природы, или Зачем спасать носорогов

Святослав Горбунов



Святослав Горбунов

Для современных специалистов, занятых проблемами сохранения растительного и животного мира (англ. conservationists), одним из основных дискутируемых вопросов, несомненно, считается вопрос мотивации. В самом общем виде его можно сформулировать так: стоит ли тратить много усилий и средств для сохранения редких природных объектов, если их ценность для всего общества не является очевидной? Разумеется, такой вопрос возникает прежде всего при общении с теми, кто непосредственным образом не занят в природоохранной деятельности.



Тюльпаны Шренка (*Tulipa suaveolens*). Вид занесен в Красную книгу России

Часто приходится выслушивать такое мнение: незачем бороться за сохранение тигров или носорогов на далеких островах Юго-Восточной Азии, если с их исчезновением для меня — простого обывателя и потребителя — ровным счетом ничего не изменится. В конце концов, наша планета, глобальная экосистема, не раз проходила через «бутылочные горлышки» катастрофических массовых вымираний, в результате которых видовое разнообразие сокращалась радикальным образом. Не является ли нынешнее вымирание, вызванное антропогенными причинами (антропогенное вымирание) естественным ходом событий? Ведь присутствие человека на планете вполне можно воспринимать как элемент эволюционного отбора, а процессы, связанные с вытес-



нением человеком (в первую очередь посредством хозяйственной деятельности) дикой природы, неизбежными? На сегодняшний день популярны два ответа на поставленный выше вопрос. Первый из них можно назвать утилитаристским, второй — неутилитаристским. Сущность утилитаристско-

го подхода заключается в том, что охраняемые (сохраняемые) природные объекты (на разных уровнях организации жизни — от генетического до экосистемного) оказываются источником текущей или перспективной практической пользы, или, говоря более современным языком, — поставщиками так называемых «экосистемных услуг» (от получения продукции до эстетических и рекреационных потребностей). Тогда как при неутилитаристском подходе во главу угла ставится самостоятельная ценность — самоценность любого проявления жизни (также на генетическом, видовом или же экосистемном уровне).

Анализируя утилитаристский подход, следует прежде всего выделить две

его главные черты: прагматизм и антропоцентричность. При этом прагматизм заключается в первую очередь в ожидании будущей (или текущей) пользы от эксплуатации сохраняемого объекта. Примеров тому множество — ожидание возможного ис-

пользования редких и малоизученных видов в фармакологии, использование их как объектов для познавательного (или все-таки больше развлекательного? — С. Г.) туризма или, что еще проще, — возобновление использования ранее многочисленного и хозяйственно значимого вида в прежнем объеме (например, идея о возможном возрождении эксплуатации поголовья сайги *Saiga tatarica tatarica* после ожидаемого восстановления популяции вида до былой численности или установленной пороговой отметки).

Что же касается неутилитаристского подхода, то здесь самоценность и редкость — две определяющие характеристики для деятельности по сохранению объектов живой природы (при этом самоценность находится всегда на первом месте). В культурном выражении проявление неутилитаристского подхода находит свое отражение в понятии о всеобщем наследии. Природное наследие воспринимается как неотъемлемая часть мира, за которую несет ответственность современная цивилизация. Так же, как и охрана и сохранение культурного наследия, охрана и сохранение природного наследия вменяется в обязанность человеческому обществу и цивилизации.

Сейчас, в XXI столетии, оба подхода — и утилитаристский, и неутилитаристский — воспринимаются равноправными мотивирующими началами для природоохранной деятельности. К ним обоим апеллируют при обосновании необходимости учреждения мер для охраны и сохранения тех или иных объектов живой природы. При этом замещение утилитаристского подхода неутилитаристским

(чего, казалось бы, стоило бы ожидать) происходит весьма медленно и в основном лишь на общекультурном уровне. Увы, течение культурного прогресса общества нестабильно в различных областях и сферах человеческой деятельности.

Здесь может быть задан важный уточняющий вопрос: существовал ли неутилитаристский подход в отношении сохранения биоразнообразия (или хотя бы основания для него) в прошлом или же он целиком и полностью относится к достижениям XX века? Как это ни покажется странным, уже в христианской патристике можно найти аргументы в пользу мнения, подтверждающего наличие предпосылок для обоснования неутилитаристского подхода (подробнее см. [1], с. 56).

Вообще, неутилитаристский подход к мотивации природоохранной деятельности можно назвать подлинным достижением человеческой цивилизации, сформировавшимся в ходе культурного развития человека и общества. А на вопрос, стоит ли охранять «далеких» носорогов (см. выше), можно ответить, что в рамках идей о самоценности и редкости не сохранять и тем более уничтожать их в угоду текущей или будущей выгоде — это по сути то же, что топить печи картинами Рембрандта или Моне.

Фото автора

1. Горбунов С. Христианство и живая природа: тотальная эксплуатация? // Вопросы философии. № 4. 2016. С. 54–59.

Сайгак (*Saiga tatarica tatarica*)



ГАМБУРГСКИЙ СЧЕТ

► рия. Сейчас одна из тенденций сводится к тому, что у Китая и России выравниваются уровни заработных плат, доходов населения (если посмотреть по паритету покупательной способности, т. е. по реальной покупательной способности национальной валюты). Даже если по разговорам судить, то им не слишком интересно ехать в Россию.

— А что для них интересно? Чтoбы мы ехали покупать у них?

— До последнего времени так всё и было. В приграничных городах у жителей была такая стратегия: живем и работаем в России, а потреблять ездим в Китай, потому что там дешевле, иногда даже качественнее. За те же деньги, допустим, можно было лучше вылечить зубы. В Китае это гораздо дешевле, можно получить протез или имплантат более высокого уровня. Интересная стратегия была у пенсионеров. Они сдавали квартиры в городе (допустим, в том же Благовещенске) и при этом могли жить в соседнем китайском городе Хэйхэ на свою пенсию и арендную плату от сдачи квартиры.

— У них было там другое качество жизни?

— Да, китайцы вообще невероятно адаптивны, они для россиян создали всё для того, чтобы те чувствовали себя комфортно. Названия заведений переведены на русский язык. Не всегда корректно, но тем не менее... Многие китайцы сами могут объясниться на русском языке. Они пытались создать для россиян Россию: максимально комфортные условия. Ставят памятники Пушкину и памятники Гоголю. Чего там только нет! Даже «Русская газета» издавалась (по крайней мере, по состоянию двухлетней давности)! Но покупательная способность россиян за последние годы сильно упала. Когда мы приезжали в 2016 году в город Хэйхэ, там уже бедные несчастные китайцы бегали, дергали нас за рукав: «Пожалуйста, что-нибудь купите!» — потому что никто не едет. И знаете, что сделали китайцы, что они придумали? Они придумали в Хэйхэ Россию для своих: большое количество китайцев хотело бы посмотреть Россию, но не может поехать по причине дороговизны или каких-нибудь страхов. И есть визовый вопрос. В итоге китайцы теперь едут в этот приграничный Хэйхэ, чтобы посмотреть Россию.

— На маленькую Россию на своей территории?

— Да.

— А есть ли маленький Китай на территории Благовещенска?

— Его нет. Несмотря на все страхи, а может быть, благодаря им, — нет. Когда вы приедете в Благовещенск, там практически нет ни одной вывески на китайском языке. Мы спрашивали в кафе меню на китайском — тоже буквально в нескольких кафе только и было. Такая же картина во Владивостоке. Среда для китайцев в этом смысле не очень дружелюбная.

— А как вы это объясняете? Почему такой контраст, почему такая неадаптивность с российской стороны?

— Это удивительно. Я много об этом думал. Приведу пример с Калининградской стороны. Допустим, на польской стороне границы была система (до наших всех сложностей) «Russian friendly. Здравствуйтесь». Заведения, которые отвечали определенным стандартам обслуживания русских туристов, получали такую эмблему. Там было написано «Russian friendly. Здравствуйтесь». Что имелось в виду? Меню на русском языке, русскоговорящий официант, какие-то блюда, к которым

привыкли жители Калининградской области. Но ничего этого нет на Калининградской стороне. Мне кажется, что это связано с тем, что наши люди пока еще менее гибки. Я думаю, это такое наследие советского времени, но это изменится, мы к тому придем.

— Есть такое наблюдение, что Россия — это единственная страна, где пространство и архитектура организованы одинаковым образом вне зависимости от того, где мы находимся — на западе или востоке. Растения и животные будут отличаться, а организация пространства и жизни — нет. Согласитесь ли вы с этим? Мы самая унифицированная в этом смысле страна?

— Понимаете, советская власть серьезно подходила к этому вопросу. И это географы ввели понятие «территориальная организация общества».

— Так вот кому мы обязаны появлению одинаковых городов?

— Наверное. Не бейте меня сильно. Города и пространства действительно пытались организовать с научной точки зрения. Был территориальный каркас расселения, генеральная схема расселения. Вся система этих планов принималась в европейской части, где дышала история и города возника-

ли не в XX веке, а в XVIII–XIX веках, сложно было так уж всё преобразовать, хотя пытались, даже сознательно стирали память где-то. Тем не менее отличия оставались. Но когда ты стоишь возле панельной пятиэтажки, то попробуй угадать, где это: Владивосток, Москва или возле какого-нибудь бывшего обкома в провинции.

— То, что жители Калининградской области и Благовещенска ведут себя одинаково и неадаптивно, не является ли признаком стереотипности «советского человека»?

— Я бы уточнил. Может быть, по сравнению с соседями по границе они и выглядят не очень адаптивными, однако по сравнению с глубинной частью России, где нет границ, они гораздо более адаптивны — отличаются во всех аспектах — и по голосованию, и на президентских, и на парламентских выборах. Отличаются по поведению. Отражают и что-то вбирают в себя из того, что имеют их соседи. Поэтому все-таки жизнь на границе — это в итоге более разнообразный и позитивный опыт.

Видеозапись передачи см. otr-online.ru/programmy/gamburgskii-schet/-31994.html

Primus – эффективное орудие эволюции приматов



Павел Подковов, генеральный директор издательства «Альпина нон-фикшн», рассказал корреспонденту *ТрВ-Наука* **Алексею Огнёву** о сотрудничестве с фондом «Эволюция», серии *Primus*, прошлом, настоящем и будущем своего издательства и предпосылках бума научной популяризации в России.

— Как вы думаете, чем вызван бурный рост интереса к научной популяризации в России в последние годы? Александр Архангельский на церемонии вручения юбилейной премии «Просветитель» заметил, что десять лет назад с трудом удавалось наскрести книги на лонг-лист, а сейчас даже создают специальные номинации, чтобы не обойти вниманием хорошие книги...

— Мне кажется, перелом произошел в 2008 году. По крайней мере, наши тиражи с тех пор стабильно растут. Здесь сработал целый комплекс причин. Во-первых, разразился довольно жесткий финансовый кризис. Вероятно, многие люди поняли, что в этом мире всё достаточно зыбко. И работа, и деньги могут за секунду раствориться. Говорят, что кризис — время возможностей. Даже китайский иероглиф «кризис» распадается на два иероглифа — «опасность» и «возможность»¹. Моя версия заключается в том, что многие люди решили не спиваться на диване и не грустить-горевать, что с работы уволились, а заняться полезным делом и выйти из кризиса с новыми знаниями о мире. В обществе появился запрос на умную литературу, которая не подвержена колебаниям нашего мира. Знания, в отличие от денег в кошельке, пропасть не могут. Знания — это стабильность. Они обогащают вне зависимости от того, кризис на дворе или не кризис, но кризис дает время для получения новых знаний. Многие мои друзья, оставшись без работы, не впали в депрессию, а пошли на курсы, стали читать серьезные книжки.

Во-вторых, в тот момент резко усилилась деятельность фонда «Династия». Первая книга нашего издательства, которую поддержал фонд «Династия», — «Физика невозможного» Митио Каку. С этого момента мы начали достаточно плотно сотрудничать. Это сотрудничество давало нам возможность меньше рисковать, безболезненно увеличивать тиражи до 5 тыс. экз., выйти на новые стандарты качества и по контенту, и по полиграфии. «Династия» стала катализатором интереса к научной популяризации в России, причем речь идет не только о книжках, но и о лекциях, грантах для молодых ученых, поддержке талантливых школьников².

В-третьих, в то время научные новости в мировых СМИ стали появляться всё чаще. И сейчас мы практически каждый день читаем о новых экзопланетах или открытиях в молекулярной биологии. Видимо, сработал кумулятивный эффект.

— Как развивается ваше издательство с экономической точки зрения?

— Сейчас мы выпускаем около 50 новинок в год. И это не так много. Рост выручки за год — около 35%.

¹ На самом деле это довольно воляная интерпретация, ставшая популярной с легкой руки Джона Кеннеди. Синолог Виктор Мейр отмечает, что иероглиф 𠄎 (機/机) в данном случае скорее означает «начальный/переломный момент». См.: pinyin.info/chinese/crisis.html

² Когда «Династия» была включена в список «иностранных агентов», после продолжительных разбирательств с Минюстом совет фонда принял решение о его ликвидации (закрыт 5 июля 2015 года).

(Для сравнения: у Ad Marginem — 30%, у «Альпины Паблишер» — 43%.)

Необходимо отметить, что тиражи и выручка у «Альпины нон-фикшн» многие годы росли на фоне общего спада книжного рынка в России. С 2008 по 2016 год тиражи в России упали с 760 млн до 446 млн экз., среднее число экземпляров на душу населения уменьшилось с 5,5 до 3. Для сравнения: в Великобритании этот показатель составляет около 8. Рынок в США и Великобритании давно стабилизировался, и он намного мощнее нашего. Но предварительные расчеты за 2017 год показывают рост книжного рынка в России на 10%.

— Почему?

— Во-первых, такие гиганты, как «Эксмо» и «АСТ», как бы мы их ни критиковали, занимаются открытием новых магазинов. Количество книжных магазинов в России, конечно, несравнимо с количеством магазинов на Западе, даже, по-моему, с количеством книжных магазинов до революции.

Во-вторых, повлияла стабилизация в отношении украинского рынка. По моему, до апреля 2017 года все книги российских издательств были запрещены к ввозу на Украину, а это большой русскоязычный рынок. Но и сейчас процесс по-прежнему сложный: каждая книга проходит горнило цензурного комитета.

— Каждая?!

— Абсолютно каждая. В итоге к ввозу разрешено около 15–16 тыс. российских наименований. Все наши книги прошли цензуру, кроме «Изобретено в России» Тима Скоренко.

— Какое соотношение электронных и бумажных продаж?

— В нашем бюджете доход от электронных книг составляет 10%, хотя электронные версии доступны на всех крупных ресурсах, от «Литреса» до Google Play.

— Бумажные книги дорожают. В «Библио-глобусе» ваши книги стоят около 700 руб., в «Республике» еще дороже...

— На сайте издательства книги стоят значительно дешевле. Но мне, честно говоря, кажется, что за хорошую 700-страничную книжку заплатить 700 руб. нормально. Это стоимость двух кружек чешского пива, или трех чашек кофе, или билета на блокбастер в кинотеатре.

— Это цены центра Москвы. Но экономическое неравенство в России, насколько я знаю, самое высокое в мире. Для студента, младшего научного сотрудника, особенно в провинции, 700 руб. — большой напряг. Он скорее пойдет в библиотеку, одолжит книжку, скачает на пиратском ресурсе... Пиво он покупает в супермаркете, питается фастфудом, кофе пьет растворимый...

— Вы совершенно правы. Но здесь у меня есть хорошая новость. Пару месяцев назад мы стали переиздавать все основные бестселлеры в формате-pocketбука. Цена — в районе 200 руб. Тиражи — по 5 тыс. экз. Pocketбук не склеенный, а сшитый и поэтому не рвется и рассчитан не на одно прочтение. Продажи показывают, что мы абсолютно правы в этом эксперименте. Уже вышло около 15 pocketов, до конца лета их будет 20.

— Кто ваша целевая аудитория? С младшими научными сотрудниками всё ясно, но, получается, услов-

ные посетители «Жан-Жака» полюбили научно-популярную литературу?

— Пока, разумеется, мы видим наибольшее количество продаж в Москве и Питере. В провинции продажи меньше, хотя они растут. Мы регулярно участвуем в региональных выставках-ярмарках: Иркутск, Новосибирск, Казань... Мы продаем книги по издательским ценам и видим, что с каждым годом приходится везти всё больше и больше книжек. В Красноярске скупается абсолютно всё, что мы привозим. Люди приходят с колясками и закупаются на год вперед.

Есть категория людей, которые интересуются абсолютно всем. Они ориентируются на издательство, а не на отдельные книги. Это примета последнего времени. У меня есть знакомые с широчайшим кругом интересов — учительница истории из Екатеринбурга, медик из Калининграда. Это очень ценная аудитория, ее надо холить и лелеять.

— Можно ли в масштабе всей России от Дарьи Донцовой сместить интерес в сторону Карла Сагана? И как это сделать?

— Нужно долго, упрямо (но совершенно не нудно) работать. Падение рынка, о котором я говорил, касалось преимущественно женских романов и детективов, дешевых во всех смыслах: «Лютый против Бешеного» и т.д. Читатели такой литературы ушли в Интернет. У издательств серьезной литературы, как мне кажется, провалов как раз не было.

— Получается, произошло переформатирование рынка?

— Именно. Мне кажется, что «Гарри Поттер» вернул огромное количество западных и российских школьников к чтению. Это уже первый шаг к научно-популярным книгам.

Два-три года назад читать стало модно. В московском метро стало заметно больше людей с бумажными книжками. Конечно, их по-прежнему мало, меньше, чем в 1990-е годы, но они есть. Сейчас есть возможность купить хорошо переведенный, отредактированный и изданный продукт. Мы все помним, какой трэш был в 1990-е годы. Совершенно жуткие в полиграфическом исполнении издания, которые через неделю рассыпались. Не было редактуры и корректуры.

— У меня есть знакомый с философского факультета Вышки. Когда он учился в Северодвинске, школьная учительница подарила ему книгу Сартра. Но на задней стороне обложки он обнаружил портрет Камю.

— Яркий показатель, между прочим. В 1990-е так всё и делалось.

— Насколько много русских книг вы выпускаете по сравнению с переводными?

— В 2010–2011 годы нас стало тревожить, что российские книги в издательском портфеле почти нет. Я лично ходил на массу лекториев, смотрел лекции на YouTube, знакомился с популяризаторами, общался с ними в Facebook'e. Сейчас постоянные авторы рекомендуют коллег, знакомых. Ученые и научные журналисты пишут мне лично в социальных сетях. Классическая схема: сначала мы работаем на репутацию, потом репутация на нас. Сейчас мы одновременно работаем с 20–30 российскими авторами. Книги на разных стадиях работы: или на уровне идеи, или за-

тор — преподаватель МГУ, лектор на летних школах, публиковался в журнале «Химия и жизнь». На основе этих публикаций появился текст. На обратной стороне обложки — отзывы биологов Александра Маркова и Армена Мулкиджяна. Книга достаточно хардкорная. Но сложные книги полезны тем, что даже если чего-то не понимаешь сразу, залезаешь в Google, читаешь «Википедию». Это рождает нейронные связи в огромных количествах и расширяет кругозор. Книга местами близка к научной монографии. Вторая часть требует серьезного биологического бэкграунда. Но продажи у нее хорошие. Было уже три дополнительных тиража. Михаил сейчас работает над новой книгой. Подробности пока не буду раскрывать.

Вторая книга — «Воля и самоконтроль. Как гены и мозг мешают нам бороться с соблазнами» Ирины Якутенко. Она доступней, более практичная, рассчитана на более широкую аудиторию. При этом с научной точки зрения текст Ирины безупречен. Отзывы написали Михаил Гельфанд и Ася Казанцева. В книге есть разделы «Мозг», «Гены», «Влияние среды». Автор рассказывает, что успех в жизни во многом связан не с харизмой и умом, а с генетическим кодом и наличием или отсутствием воли и самоконтроля. Ирина пишет об известном «зефирном тесте». Если школьники не ели зефирку сразу, а держались 20 минут, они получали две зефирки. Через много лет выяснилось, что те, кто проявил волю, добились больших успехов в жизни. Волевые люди немного отличаются от других на биохимическом уровне. Стивен Пинкер в «Чистом листе» тоже об этом пишет. Ирина говорит, что глобально ничего поменять нельзя, по крайней мере, до тех пор, пока геновая инженерия не станет повсеместной. Можно, конечно, сказать: у меня всё равно воли нет, отлежусь на диване. Но Ирина предлагает массу тестов, которые помогают понять свои слабые стороны и работать с ними целенаправленно. Сама Ирина говорит, что абсолютно лишена силы воли и самоконтроля. Но она сделала усилие и написала большую научно-популярную книжку. В эпилоге она благодарит за моральную поддержку своего мужа. Не нужно расстраиваться из-

за отсутствия воли. Просто нужно больше работать, выстраивать долгосрочные цели и осуществлять их. Новинка — «От атомов к дереву. Введение в науку о жизни» Сергея Ястребова. По сути дела, это краткий и доступный курс биологии. Там четыре раздела: «Химия жизни», «Механизм жизни», «Энергия жизни», «История жизни». Сергей — выпускник биофака МГУ, постоянный автор портала «Элементы», «Химия и жизнь», опубликовал около 70 научно-популярных статей, ведет достаточно известный блог. Книги Ирины Якутенко и Сергея Ястребова вошли в длинный список премии «Просветитель» в этом году. У этих текстов огромные шансы пройти дальше.

— Какие еще книги вашего издательства поддержал фонд «Эволюция»?

— «Недоверчивые умы: чем нас привлекают теории заговоров» Роба Бразертон, «Ученые скрывают? Мифы XXI века» Александра Соколова, «Эволюция. Неопровержимые доказательства» Джерри Койна, «Объясняя религию: природа религиозного мышления» Паскаля Буайе, «Время генома: Как генетические технологии меняют наш мир и что это значит для науки» Стивена Липкина и Джона Луома, «Путеводитель для влюбленных в математику» Эдварда Шейнермана. ▶

кончена первая глава, а кто уже на финишной прямой.

— Расскажи, пожалуйста, о серии Primus.

— Летом 2016 года одновременно вышли «Введение в поведение» Бориса Жукова в Corpus'e и «Происхождение жизни» Михаила Никитина в нашем издательстве. Это была идея двух фондов: «Книжные проекты Дмитрия Зимина» и «Эволюция». Критерии простые: первая научно-популярная книга российского научного журналиста или ученого, хорошо написанная и безукоризненная с научной точки зрения. Пока что участвуют два издательства, но путь открыт всем. Книги оформляются в одном стиле. Макет и обложки делает известнейший художник-иллюстратор Андрей Бондаренко. Для многих серия Primus стала знаком качества.

— Как проходит отбор книг?

— Я высылаю экспертам предложение: есть рукопись, она подходит по всем критериям. Дальше текст оценивают эксперты.

— Расскажите подробнее о трех книгах серии Primus, вышедших в «Альпине нон-фикшн».

— Самая первая — «Происхождение жизни. От туманности до клетки» Михаила Никитина. Это перепитый край науки о жизни: все гипотезы, подтвержденные и еще не подтвержденные, о происхождении клетки. Ав-



Увидеть Неаполь

Екатерина Буз



По стечению обстоятельств и при активном участии властей в лице Карла VII в Неаполитанском королевстве в XVIII веке случился невиданный расцвет науки и искусства. Завели приличный университет, преподавали политическую экономию, раскапывали Помпеи и Геркуланум, а найденное аккуратно свозили в музей. Покидая Неаполь ради испанского трона, король Карл VII снял и оставил кольцо, найденное на раскопках...

Но главной была всё же музыка. В ту эпоху население (в силу специфики неаполитанского национального характера) обошло светскую и церковную музыку. В четырех городских консерваториях учили исключительно мальчиков. На выходе получали не просто хорошо выученных инструменталистов, композиторов и певцов, но творческую среду. Все играли и пели везде — в опере, во дворце, в салоне, в церкви, потому что платили мало и надо было изворачиваться. И сочиняли сегодня оперу, а завтра — мессу — по тем же причинам. Король, двор, высшее общество считали своим долгом покровительствовать и меценатствовать. В частных домах устраивались впечатляющие концерты. Для неаполитанской аристократии было одинаково нормально строить дворцы и заказывать музыку у Генделя (был в Неаполе проездом) или Порпоры. Так что творческая среда жила бурной и насыщенной жизнью.

«Однако лучшими качествами этого народа остаются его жизнерадостность, приветливость, изобретательность, легкость на подъем и активная поддержка любого музыкального начинания. Не будем забывать, что на последующих страницах именно этим людям будут забыты балконы и галерея театра „Сан-Карло“, именно он будет участником самых прекрасных церковных празднеств под музыку выходцев из этого города, именно он заполнит театральные залы оперы-буфф, открыв этот музыкальный жанр для всей Европы. Житель Неаполя, вопреки недостатку образования, наделен особой восприимчивостью к искусству, особенно к музыке, которая сопровождает его круглосуточно: в роскошном дворце, где он работает, в церкви, где присутствует на службе, на улице во время массовых шествий, в оперном театре, если удастся купить билет по карману».

Гуманность и права ребенка тогда были не в моде. В моде были кастраты. Бедные и многодетные родители часто производили над мальчиком 7–8 лет эту операцию в расчете на музыкальную карьеру и высокие гонорары. Кастрат тогда был главный голос в опере, ему платили больше, чем примадонне. Сейчас прежние партии кастратов исполняют контртеноры, у них другая техника пения и физические кондиции. А те сладостные звуки, которые взрослые мужчины извлекали из своих детских гортаней, исчезли навсегда.

Барбье описывает эту жизнь с наслаждением, ему всё ценно и интересно: длинные аристократические имена меценатов, латынь в названиях частей католической мессы, сочный неаполитанский жаргон, малограмотные письма юного короля родителем с отчетом о первой брачной ночи, подробности театральных скандалов, ужасные капризы примадонн, нравы неаполитанских консерваторий, шум праздничных шествий на Виа Толедо, подробности строительства «Сан-Карло», воровство антрепренеров и исчезновение разом 500 серебряных ложек во дворце после бала. И, конечно, вид на Неаполитанский залив, который пронял даже мрачного английского писателя Аддисона, заведшего в европейской литературе моду на самоубийства.

«Век Карла Бурбона и его министра Тануччи — это также время Перголези и Порпоры, кастратов Фаринелли и Каффарелли, наивысшего взлета искусства оперы *seria* и *buffa*, появления театра „Сан Карло“, королевского приюта для бедных

и дворцовых комплексов в *Портичи, Казерте или Каподимонте. Он совершенно по-новому высвечивает связь музыки с общественной жизнью, королевским двором, родовой знатью, Церковью и государством в целом».*

Для русского читателя это даже более необычное чтение, чем для прочих европейцев, потому что совсем не похоже на тот же период в истории Отечества. В Неаполе был расцвет, а в России всё только начиналось. Для русской культуры начало XVIII века — это ученичество, время пересадки европейских норм и ценностей на родную почву. Тогда начался экспорт европейской культуры в Россию. Опера, а тем более музыка католического богослужения в число предметов первой необходимости не входили. Особенно в начале века, когда Россия вкладывала все силы в Северную войну. И кастратов в России для особенно сладостного пения не производили. Традиция не та. Поэтому барочная опера у нас — экзотика. Ее, конечно, ставили, но при дворе.

Первое оперное представление в России состоялось в 1736–1737 годах при императрице Анне Иоанновне. Она пригласила композитора Франческа Арайя (разумеется, неаполитанца) и его труппу работать в России. В 1755 году Арайя написал оперу «Цефал и Прокрис» на либретто Сумарокова. Это была первая национальная опера. Дальше дело пошло веселей. Но это была уже другая эпоха. А в 2017 году «Цефал и Покрис» снова поставили в Большом театре на Новой сцене.

Неаполитанская культура расцветала на фоне депрессивной экономики, коррупции, дурных дорог, запутанного законодательства и зарождения итальянской мафии. При этом не то, чтобы все сильно хотели перемен... Про революцию в начале XVIII века никто не думал. Все хотели праздника. И король Карл VII это понял. Тяжелые реформы он поручил министру Тануччи, а сам построил в рекордные сроки самый большой в тогдашней Европе оперный театр имени себя — «Сан-Карло». Там до сих пор сезон открывается 4 ноября, в день августейших именин. Строительство театра обеспечило королю пожизненную популярность. Даже колоссальный приют для бедных оказался гораздо менее выигрышной затеей.

В «Сан-Карло» были дешевые места. И зрелище примиряло всех. Это при том, что король говорил по-итальянски, конечно, и местного диалекта не знал. Его сын, король Фердинанд, будет первым в этой династии монархом, кто заговорил с народом на одном языке. И так же, как отец, он будет покорно высиживать спектакли в «Сан-Карло», хотя ни тот, ни другой оперу не любили. Это была исключительно осознанная государственная необходимость (что известно из королевской семейной переписки).

В России сопоставимое место по влиянию на умы и государственное устройство в XIX–XX веках имела только литература, которая временами заменяла всё остальное. Такие сравнения России и Неаполитанского королевства доставляют ни с чем не сравнимое удовольствие при чтении. Еще один бонус — это возможность слушать в Интернете любое из упомянутых Барбье музыкальных произведений. Сразу понимаешь, что он имел в виду, когда писал об игре света и тени в «Stabat mater» Перголези... ♦



Барбье П. Празднества в Неаполе. Театр, музыка и кастраты в XVIII веке (Naples en fete. Theatre, musique et castrats au XVIIIe siecle). Пер. С. Райского и И. Морозовой. ИД Ивана Лимбаха, 2018

Читаем о Ричарде Йейтсе

Ревекка Фрумкина



Американский критик Блейк Бейли написал обстоятельную биографию писателя Ричарда Йейтса (о Йейтсе см. мой очерк «Читаем Ричарда Йейтса» в ТрВ-Наука № 257 от 3 июля 2018 года). Я обратилась к этой книге, очень мало зная о ее герое (и совсем ничего — об авторе).

По жанру и стилю книга Бейли похожа на лучшие образцы нашей ЖЗЛ — фактический материал уравновешен теплотой авторской интонации, так что 600 страниц плотного текста читаются легко.

Надо сказать, что Йейтс как писатель для широкой аудитории (*for general reader*) нам доступен — лучшее из Йейтса есть в русских переводах, — однако куда менее известен трагизм его судьбы.

Личные обстоятельства Йейтса во многом определялись тем, что он был тяжелым алкоголиком и, кроме того, как некогда было принято говорить, у него были «слабые легкие». Приобретенная в окопах Второй мировой войны хроническая пневмония в комбинации с никотиновой зависимостью не только не обещали Йейтсу «долгую и счастливую жизнь», но могли бы стро свести его в могилу...

И все-таки Йейтс создал семь романов, вышли также два сборника его рассказов. Хотя большую часть жизни Йейтс был нездоров, откровенно беден и неустроен, он оставался требовательным преподавателем и внимательным другом, был неизменно открыт для своих студентов, с некоторыми из них сохранял постоянную связь, готов был критически читать их еще незрелые опыты, притом в оценках был беспощаден.

После двух неудачных браков Йейтс жил один, причем в съемной комнате, где имелся лишь стол для пишущей машинки; в холодильнике не было ничего, кроме спиртного и кофе; на стене — фото трех дочерей; и везде — дохлые тараканы.

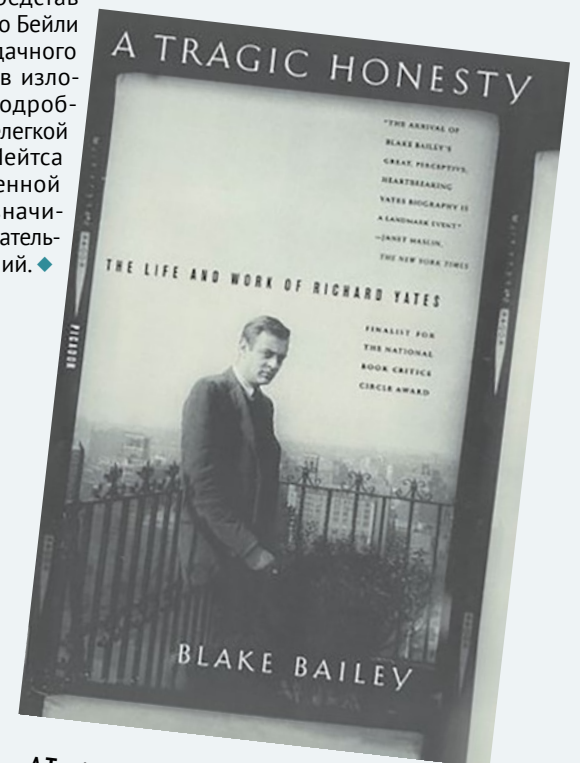
Было бы преувеличением сказать, что хронически больной Йейтс обращался к врачам: его отношение к собственному здоровью было, мягко говоря, «своеобразным». Например, чтобы сохранить ясность мысли, он отодвигал прием жизненно необходимых лекарств на ночные часы, а то и вовсе избегал их.

В последний год жизни Йейтс мог дышать только с помощью кислородной маски, но продолжал, тем не менее, непрерывно курить — и непрерывно писать. При этом — насколько можно судить по выдержкам из его писем и рассказов коллег и друзей — Йейтс мог *негодовать*, но не жаловаться.

В 1974 году на вопрос о том, в чем пафос романа «Revolutionary Road», Йейтс отвечал, что судьба героев подтверждает, что дух великих перемен 1776 года развеялся, так что к концу 1950-х страна оказалась в тупике... Трагическая прямота, с которой в этом романе выражено это мироощущение, прочитывается и сегодня.

В заключение — несколько слов о книге Блейка Бейли. Не говоря уже о том, насколько скрупулезно изложение документировано, книга замечательно написана: Бейли счастливо избежал стилистического «стандарта» *поучая, развлекая*, которому столько авторов следует с лучшими намерениями. Я привыкла читать много и читаю быстро, но «легкие» тексты вызывают у меня познание или раздражение...

Мне представляется, что Бейли достиг удачного баланса в изложении подробностей нелегкой судьбы Йейтса и неизменной веры в значимость писательских усилий. ♦



A Tragic Honesty: The Life and Work of Richard Yates by Blake Bailey. Methuen, 2003

▶ Готовится к печати «бомба» от Дарьи Варламовой (лауреат премии «Просветитель» за «Путеводитель по психическим расстройствам большого города») и Елены Фоер «Секс. От нейробиологии либидо до виртуального порно».

— Как вы лично стали заниматься научно-популярными книгами?

— Совершенно неожиданно. С детства я очень много читал, хотя в основном, конечно, прозу, и подсознательно верил, что когда-нибудь хобби будет приносить деньги. И сейчас я нашел работу мечты. Это самое большое счастье в жизни, хотя на первом месте все-таки семья и дети.

После окончания истфака МПГУ я долго работал в рекламе, потом меня пригласили в «Альпину Паблишер» для проек-

та Fashion books — серии книг, нацеленных на женскую аудиторию. Постепенно я начал понимать, как устроен книжный мир. Дальше учредителям «Альпины» стало ясно, что нужно развиваться в сторону качественного нон-фикшна. Мы видели этот тренд на книжных выставках в Лондоне, Франкфурте-на-Майне. И тогда мы развернули лодку в другую сторону. В 2006 году появилась «Альпина нон-фикшн». В 2008 году она стала отдельным юридическим лицом: своя бухгалтерия, свое помещение, свой редакционный совет. Мы независимы в финансовых и редакционных решениях. Иногда даже сталкиваемся в борьбе за книжку, например за право издавать «Краткую историю пьянства».

— Вы читаете все книги, которые издаете?

— Целиком, конечно, нет. Но всё, что намечаю, я прочитываю, иногда через два-три года, чтобы не оставлять незакрытый гештальт.

— Какие книги на вас больше всего повлияли?

— Точно повлиял Горький, его автобиографическая трилогия. Французы: Рембо, Камю и Сартр. Я много раз их перечитывал, они мне близки и по мироощущению, и по стилю. Оруэлл, Солжуб, Платонов...

— А вы не боитесь Большого Брата?

— Нет. Моя работа поддерживает вундерный оптимизм. ♦



Ирина Фуфаева

Сидение в Интернете: русский язык и аддиктивность виртуального мира

Ирина Фуфаева,
науч. сотр. Института лингвистики РГГУ

Глагол *сидеть* в (именно с предлогом «в») обрел новое значение так легко, что мы и не заметили, когда именно оно проскользнуло в язык. Уже 16 лет назад — в 2002 году — героиня заметки в глянцево-журнале «Домовой» «обиделась, что он всё время *сидит* в *Интернете*». Участница неформального опроса слышит это выражение «уже лет 19, с момента знакомства с компьютером и Сетью». Но в 1999 году автор длинного текста о специфике бытия в Сети ни разу глагол *сидеть* в (этой самой Сети) не использует — возможно, он еще слишком жаргонизм. «В *Интернете* этого не получится. Чтобы переходить с сайта на сайт, пользуясь Сетью, необходимо предельное внимание».

Как же получилось, что новое состояние... деятельность... да что там — новая разновидность жизни! — по-русски стала «сидением в»? (в Сети, Интернете, «ВКонтакте», «Фейсбуке»...). Только потому, что, кликая на ссылки, читая и выстукивая комментарии, наше тело физически сидит? Ну, вообще-то, сейчас можно *сидеть* в соцсеточке и стоя, благодаря мобильному интернету. Можно и собственно *сидеть* в телефоне (хоть стоя, хоть лежа): «я вручную записывал время, потраченное на сидение в телефоне»; «не сидите постоянно в гаджетах».

Думаю, что мы, говорящие по-русски, бессознательно «проголосовали» за глагол *сидеть*, потому что ощущали его смысловую структуру. Особенно — оттенки смысла сочетания *сидеть* с предлогом «в», выражающим нахождение внутри (или «движение внутрь»; но тут именно про нахождение, статику).

И смысловая структура эта выстроилась веками.

«Сидеть в» в прямом значении можно, если ты, сидя на чем-то, еще и сидишь в каком-то ограниченном пространстве. В повозке, в углу, в горнице... А еще — в погребке, яме, темнице в ожидании скорого княжеского суда или прячась от врагов. Пребывание в местах последнего рода — заточение — стало в целом обозначаться словом «сидеть», так же, как про человека в больнице мы сейчас говорим «лежит», а в очереди на квартиру всегда «стояли», если кто помнит. Даже если тюрьма — импровизированная, в ней всё равно сидят — как сейчас, так и столетия назад. «Очень уж неуютно было целую неделю безвылазно сидеть в чужой квартире под неустыпным надзором восьми добрых молодцев, обреченных на томительные часы в тесном пространстве двух машин» (Нина Воронель, «Без прикрас. Воспоминания», 1975–2003).

В ямах, клетках, загонках сидят пойманные птицы и звери. Глубоких, крепких, т.е. таких, откуда не убежишь. А не пойманные могут сидеть в убежищах. Надежно отделяющих от внешнего мира. Сыч сидит в своем глубоком и темном дупле, сидит щедринский пискарь на дне под корягой и т.д. Крепко сидит в бревенчатой стене гвоздь, глубоко в нее загнанный, да еще и загнутый: много усилий нужно, чтобы его вытащить. Сидят пироги в глубокой огненной пещере, превращаясь из сырого теста в печеное. Надежно — так, чтобы не вышли, не соскочили, — сидят части разных конструкций в пазах и гнездах.

Все эти случаи ни к какой позе сидения отношения, ясно, не имеют. А имеют — к затрудненности сделать так, чтобы тот, кто (или что) «сидит в», перестал находиться в этом месте. Неважно, прячет-

ся он там сам или удерживается насильно. Это не тот случай, когда субъект легко «входит и выходит».

...Ну, а далее появляется человек, сидящий в некоем месте вроде бы по своей воле. «Я всё сидел в Петербурге и теперь спешу к дядюшке» (Достоевский, «Село Степанчиково»). Чаше, правда, в XIX веке *сидит* безвылазно в своей усадьбе тот или другой помещик и носу не кажет даже в ближайший город. Безвылазно, всё... Это, конечно, не о длительности пребывания. Это опять о некоей затрудненности выбраться — по инерции, по привычке, по обстоятельству. Что-то держит. Засосало.

Надо сказать, что пространство, в котором сидят, не обязано быть маленьким. Сидеть можно и в поместье, и в Урюпинске, и в Москве, и на Алтае.

И еще — хорошо это или плохо, если человек «безвылазно сидит в»? Одобряем мы его? Если он сидит «как сыч в своем дупле», «как медведь в своей берлоге», то часто не очень одобряем. Засел, одичал, не общается с народом — с нами то есть. И сам человек заранее предупреждает собеседников, что он тоже не одобряет свою закрепленность, даже удручен ею, как Дима из рассказа Евгения Гришковца «Спокойствие». Дима кайфует от неожиданного летнего безделья и одиночества, но на словах о нем сожалеет: «Да какое там! Всё лето в городе просидел!»

Вот этот последний вариант — когда «засел», «засосало», и часто с некоторым неодобрением, — уже довольно горячо, довольно близко к «сидению в Сети». Конечно, в нем речь о месте, населенном пункте, доме — чем-то физическом. Несмотря на то, что умственная деятельность или потребление умственного продукта могли «засосать» и раньше, но никогда раньше мы об этом не говорили как о «сидении в чем-то».

Кстати, то, как НЕ говорят, не менее важно, чем то, как говорят! Мы не говорили *сидеть* в книге, будь то захватывающее чтение-погружение или труд-писание. Мы говорили *сидеть* за книгой, над книгой, засесть за книгу. Мы не говорили *сидеть* в телевизоре, сидеть в фильме. Разве что *сидеть* в мечтах, и то редко. То есть чтение, просмотр фильма, творчество — всё это не было про перемещение куда-то, в некое пространство, причем такое, откуда не просто выбраться.

Сидеть в книге/фильме нельзя, хотя вроде бы это такое же перемещение в другой, виртуальный, мир. И только взаимодействие с Интернетом ощутилось как метафорическое перемещение в новое пространство и «сидение» в нем. Ключевое отличие, видимо, в том, что «внутри» Сети можно что-то делать, взаимодействовать как с реальным пространством. Плюс из виртуального пространства вырваться еще трудней, чем оторваться от книги. Книга, фильм — конечны, Интернет бесконечен, хотя и ограничен — отделен от реального мира.

Поэтому по-русски реальных альтернатив слову *сидеть* в не оказалось; лишь экспрессивные синонимы типа *торчать*. И дело опять не в длительности пребывания, о чем пишут сейчас некоторые лексикографы, а в трудном выходе из виртуального мира. О барьере, трудно преодолимом на выход. *Засесть* — это про нелёгкость выйти, а не войти.

При этом мы ощущаем Всемирную сеть пространством практически бессознательно, и столь же безотчетно пользуемся



Рис. В. Александрова

глаголами положения и движения в пространстве (не только *сидеть* и *торчать*, но и *заходить*, *залезать*, *лазить*...)

Три года назад я столкнулась с тем, что даже лингвисты не отдают себе отчет в этой речевой практике. Преподавательница русского как иностранного спросила темноклового студента, только начинающего учить язык, что он делал вечером. «Фейсбук». «Что „Фейсбук“? Скажи глагол. Что ты делал?» Он ответить не мог.

Она попыталась помочь, и очевидно, что ее мозг отвергал главный и практически единственный сегодня нейтральный вариант: СИДЕЛ в «Фейсбуке». «Ну... как... скажи „использовал Фейсбук“...» Конечно же, сама она, не задумываясь, *сидит* в «Фейсбуке». Но учить так говорить «как-то неправильно». Внутренний лингвист и внешний живут независимо друг от друга — это скорее правило, чем исключение.

Получается, что мы «сидим в Сети», немного стесняясь этого, как герой Гришковца стеснялся своего транс одиночества и безделья. Мой друг, прочитав эту заметку, добавил, что в глаголе в вышеописанном метафорическом значении, а особенно в его производных — *просидеть*, *засесть* (хоть в городе, хоть в виртуальном пространстве) — может даже таиться сигнал «SOS!». Жалоба с оттенком инфантильного самоуничтожения — ну что со мной делать, я засел, как гвоздь, который забили по шляпку.

Заканчивая статью, я параллельно читаю — какое совпадение! — статью о людях, занимавшихся или продолжающих заниматься повышением аддиктивности поисковиков и соцсетей, в частности того же «Фейсбука», — тех людях, которые бьют сейчас тревогу, отправляют собственных детей в элитные школы, где гаджеты под запретом, идут на разные ухищрения, ограничивая собственное пользование Интернетом, и т.д.

Аддиктивность. Способность вызывать зависимость. Несвободу то есть. Похоже, русский язык отразил это свойство вообще прекрасного нового виртуального мира предельно свернуто и автоматически.

P. S. Предвижу комментарии и дополнения — да, в одной статье тему глаголов взаимодействия с гаджетами и Интернетом не раскроешь; среди этих глаголов есть и освоенные заимствования, но на удивление много и русских, изменивших значения, сочетаемость, обретших экспрессию (*втыкать* в айфон хотя бы), поэтому, конечно, продолжение следует.

Как, безусловно, последуют и изменения в самой лексике — вслед за изменениями самой виртуальной жизни, появлением в ней новых сфер и типов того, что мы делаем в ней и что в ней делается с нами. ♦



Балашов, на выход!

Да, дорогие коллеги, завершился прекрасный праздник — чемпионат мира по футболу. Прекрасная игра, масса неожиданностей, го-

сти со всего мира — нам будет всего этого не хватать. Придется возвращаться к обыденной жизни, ко всему прочему, что придет на смену празднику. Грустно, коллеги, грустно.

Среди тех сообщений, которые прорастают из-под красивого ковра праздника, могу отметить, в частности, историю с увольнением профессора Максима Балашова из МФТИ. Ну то есть как увольнения... Настало время конкурса, и ученый совет решил, что более достоин другой кандидат. Обычное дело в наше время, которые не привлекло бы ничего внимания, если бы не нашлись политиканствующие бузотеры, которые стали кричать, что профессора Балашова изгоняют по политическим причинам. Мол, под видом конкурса состоялась расправа: молодому работающему ученому — профессору Балашову — предпочли восьмидесятилетнего преподавателя, с которым Физтех распрощался много лет назад.

Утверждается, что Максим Балашов пострадал за то, что был лидером независимого профсоюза «Университетская солидарность», выступал против некоторых инициатив администрации МФТИ, подавал на нее в суд, типа боролся за права работников Физтеха. Его коллеги теперь скандалят, выступают в СМИ, запустили в Интернете петицию в его поддержку.

Картина выглядит несколько абсурдной: ни с того, ни с сего выдающегося уровня высшее учебное заведение, его ученый совет, дает 51% голосов какому-то старцу, игнорируя работающего и пользующегося уважением студентов профессора. Такого просто не может быть! Николай Николаевич Кудрявцев — опытный ректор, хорошо знающий свое дело, умеющий вести вверенный ему вуз к сияющим высотам. Выполняющий поставленные перед ним задачи. Поэтому его действия должны быть рациональны и разумны.

Давайте разберемся, что же стало реальной причиной этих событий. Господин Балашов не просто боролся за какие-то там права коллег, нет, он усиленно поливал свою альма-матер, свои родимые пенаты грязью в СМИ, как говорится, вынося сор из избы.

Давайте подумаем, насколько это совместимо с достоинством преподавателя ведущего вуза, даже просто гражданина России. Профсоюзы — приводной ремень партии, как нас учили, только партия теперь изменилась. Нынешняя партия — это великая «Единая Россия», а ее создатель и духовный вдохновитель — Владимир Владимирович Путин, философия которого всеисильна, потому что она верна. Владимир Владимирович поставил задачу по вхождению пятерки российских университетов в сотню сильнейших вузов мира, и всем нам нужно решать эту задачу, в том числе и профсоюзам. Думаю, что вынос разнородного мусора, дрязьг и сплетен вовне вряд ли способствует достижению этой цели.

Поэтому господина Балашова на заседании ученого совета совершенно справедливо обвинили в том, что он ведет себя неэтично, вынося проблемные и конфликтные моменты жизни Физтеха в СМИ. Один из участников обсуждения прямо указал, что любая информация о проблемах в МФТИ активно используется конкурентами, отрицательно влияет на рейтинги, может служить причиной сокращения финансирования МФТИ. Кроме того, подобная информация обсуждается абитуриентами МФТИ и их родителями, что может приводить к снижению конкурса в МФТИ. Справедливые слова!

Я просто не могу себе представить, чтобы я стал вытаскивать на свет какое-то грязное белье моего вуза, первого в России университета! Не говорю уже о том, чтобы давать интервью вражьи голосам — это вообще за гранью моего понимания! Увы, но именно это пришло в голову профессору Балашову.

Очень правильно по поводу всей этой ситуации высказался ректор МФТИ, подчеркнув, что кафедра математики, которая поддерживает очень вредную для института деятельность, в кризисе, что она нуждается в укреплении, в улучшении морально-политического климата. Что Балашов, его профсоюзные коллеги — это гири для вуза.

Относительно же пожилого кандидата, избранного на должность вместо Максима Викторовича, всё очевидно: предстоящее повышение пенсионного возраста подчеркивает, что наша страна взяла курс на активное творческое долголетие, на использование потенциала старшего поколения. Поэтому Физтех, как говорится, в тренде.

Ваш Иван Экономов



«Троицкий вариант»

Учредитель — ООО «Тривант»
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. Калинин, А. Огнёв, А. Цатурян
Верстка — Максим Борисов

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 16.07.2018, по графику 16.00, фактически — 16.00. Отпечатано в типографии ООО «ВМФ-Принт». 127247, г. Москва, Дмитровское шоссе, д. 100.

Заказ №

© «Троицкий вариант»