

НАС И ЗДЕСЬ НЕПЛОХО УЧАТ



Питер ван дер Хейден. Весельячки в устричной раковине. 1562 год

Российская система образования вышла из Болонской системы, заявил 6 июня замминистра науки и высшего образования России Дмитрий Афанасьев. Россия будет развивать собственную университетскую систему, утверждают чиновники. Университетские преподаватели, совсем недавно закончившие перевод академических программ на систему 4+2, хором вздохнули. Чем перемены грозят нынешним и будущим студентам и что ожидает российскую науку? Публикуем размышления преподавателей.

Ася Штейн, учитель литературы

В отличие от многих своих коллег, я не склонна ставить крест на российском гуманитарном образовании после выхода из Болонской системы. В конце концов, и до ее введения в России как-то учили гуманитариев. Просто учили архаично, устаревшими еще лет сто назад методами.

К тому же, положила руку на сердце, Болонская система в России в полной мере так и не заработала, за исключением отдельных, всем хорошо известных, передовых вузов. В большинстве университетов старая профессура изо всех сил держалась за привычные методы преподавания и взаимодействия со студентами. Чаще всего Болонская система у нас лишь декларировалась. На практике вымывалось то лучшее, что было — а оно было — в традиционной российской системе образования. Худшее сохранялось, успешно сочетаясь с не лучшими сторонами Болонской системы, — она, как и всё в этом мире, тоже не идеальна. Идеальной системы образования пока что еще никому не удалось придумать.

Собственно, важна не система сама по себе, а возможности интеграции конкретного студента и конкретного университета в единое международное образовательное пространство, единые образовательные стандарты и единый язык, на котором говорит международное университетское сообщество. Движение в этом направлении, хоть и медленное и неповоротливое, было, и в правильную сторону. Студенты и магистранты участвовали в международных программах и конференциях, ездили на стажировки за границу, появлялись по-прежнему дипломные работы и диссертации, написанные на принятом во всем мире уровне. И была надежда, что нынешние студенты, поняв, как должно быть устроено современное образование, смогли бы со временем по-настоящему интегрировать российские университеты в мировой образовательный процесс.

Теперь образование в России будет отброшено на десятилетия назад. В лучшем случае — на уровень 80-х годов прошлого века, когда совет-

ские гуманитарные факультеты кое-где полулегально начинали перенимать западные методики и стиль преподавания.

А в худшем случае нас ждет еще более глубокая архаизация. Причем этот процесс неминуемо затронет не только высшее, но и среднее образование, которое только-только начало медленно и неповоротливо, скрипя и сопротивляясь, подтягиваться за высшим. Российские школьные учителя в массе своей — люди крайне консервативные, не слишком гибкие и не очень склонные к переменам. В последние годы, общаясь с учителями, особенно с молодыми, недавно закончившими педагогические вузы, я стала замечать небольшие изменения к лучшему в учительской среде. Теперь и о них можно забыть. Авторитарная российская школа с ее устаревшими методами преподавания и коммуникации с учениками вернется на привычные накатанные рельсы. Вечная Марьяна может торжествовать. В ближайшие годы ее, судя по всему, не потревожат никакими передовыми нововведениями.

А что же с сегодняшними выпускниками и абитуриентами? Здесь и сейчас их лишают шансов на то будущее, к которому их готовили годами. Возможно, не сразу. Возможно, что-то еще продержится некоторое время. Возможно, кому-то еще повезет поучиться по современным стандартам у тех преподавателей, кто остался, не уехав из страны. Возможно, какое-то время еще сохранится двухступенчатая система высшего образования, и на чью-то долю достанется еще и магистратура. Но при отсутствии возможности участвовать в международных программах, читать текущую научную периодику, ездить на стажировки это будет с каждым годом всё больше напоминать тростниковую модель самолета в натуральную величину, которую выстроили аборигены тропического острова и теперь совершают перед ним замысловатые обряды в надежде, что со временем из самолета посыплется наконец вождельное карго.

Продолжение см. на стр. 6–7



Ася Штейн

Факты

1986 год — старейший в мире Болонский университет в преддверии своего 900-летия предлагает подписать Университетскую хартию, обеспечивающую мобильность студентов и профессоров и способствующую унификации университетского образования
1988 год — в Болонье подписана Великая хартия университетов
Великая хартия университетов подписана 947 университетами из 94 стран

Принципы Хартии:

1. Автономия и независимость университетов
2. Неразделимость образовательного и научного процессов
3. Свобода в исследованиях и научной работе
4. Свобода действий вне политических, географических и культурных границ

1998 год — в Париже подписана Сорбоннская декларация (Франция, Германия, Италия, Великобритания), нацеленная на стандартизацию университетского образования
1999 год, 19.06.1999 — в Болонье подписана Болонская декларация (29 стран), цель которой — создание единого образовательного пространства в Европе через реформы образования в странах-участниках. Реформы должны проводиться с учетом принципов Великой хартии университетов
Болонская декларация — 48 стран и Еврокомиссия в качестве 49-го члена

Страны, подписавшие Болонскую декларацию:

1999 год — Австрия, Бельгия, Болгария, Великобритания, Венгрия, Германия, Греция, Дания, Ирландия, Исландия, Испания, Италия, Латвия, Литва, Люксембург, Мальта, Нидерланды, Норвегия, Польша, Португалия, Румыния, Словакия, Словения, Финляндия, Франция, Чехия, Швейцария, Швеция и Эстония
2001 — Европейская комиссия, Кипр, Лихтенштейн, Турция и Хорватия
2003 — Албания, Андорра, Босния и Герцеговина, Ватикан, Россия, Северная Македония и Сербия
2005 — Азербайджан, Армения, Грузия, Молдова и Украина
2007 — Черногория
2010 — Казахстан
2015 — Белоруссия
2022 — Россия вышла из Болонского процесса

в номере

Оживотворить экзопланеты

Борис Штерн беседует с Михаилом Никитиным о колонизации далеких миров — стр. 4–5

Поговорим о генетике долголетия

Юлия Черная побывала на лекции Якова Цепилова — стр. 4–5

Молитвы Мурсила и сватовство египетской царицы

Мария Молина и Александр Немировский повествуют о судьбоносных событиях XIV века до н. э. — стр. 6–7

Время и пространство в древнегреческой трагедии

Любовь Сумм анализирует пьесы Эсхила и Софокла — стр. 8–9



Эйнштейн предупреждает мир

Очерк Евгения Берковича о манифесте Эйнштейна — Рассела — стр. 10–11



Дрейфующая черная дыра

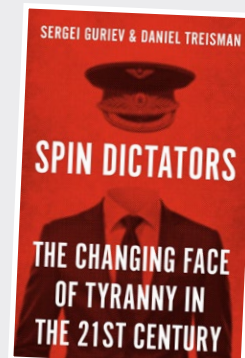
Максим Борисов — о новом прорыве «Хаббла» и наземных телескопов — стр. 11

Пуанкаре под микроскопом

Виталий Мацарский — о курьезных поисках истоков гениальности — стр. 13

«Демократический капитализм работает лучше»

Интервью Бориса Жуйкова с Сергеем Гурьевым о текущей ситуации в России — стр. 14–15



Актуальные новости и обзоры текущих событий — в наших аккаунтах

t.me/trvscience, vk.com/trvscience, twitter.com/trvscience

— В предыдущем интервью [2] Михаил рассказал о гипотезе Геи. Наша Земля обладает многими свойствами живого организма, и цивилизация в принципе может стать репродуктивной системой Геи: мы можем ей помочь обзавестись потомством, заселив обитаемые планеты. Сегодня мы эту тему разовьем. Начнем с того, что я расскажу — очень коротко, тезисно — о технической и астрофизической стороне дела, и потом уже буду в основном задавать вопросы Михаилу, касающиеся химии и биологии.

Итак, может ли человек перемещаться в межзвездном пространстве и достичь других планет? Ответ: сам человек — нет, но отправить посылку с живыми эмбрионами — может. Это крайне тяжело, но возможно на расстоянии около 10–15 парсек (30–45 световых лет). Его можно преодолеть где-то за 3–4 тысячи лет. Если когда-нибудь освоит термоядерный синтез (дейтерий + гелий-3), срок может сократиться в два раза. Зонд будет лететь раза в три быстрее, то есть около одной тысячи лет. Вот такие у нас возможности. Здесь ограничения очень суровые, очень жесткие — их задает природа. И новых законов физики, которые помогут нам природу обмануть, судя по всему, не существует.

Какие существуют планеты в радиусе 10–15 парсек? Есть оценки на основе данных космического телескопа «Кеплер», который наловил тысячи экзопланет — у него самый богатый урожай. «Кеплер» не мог детектировать земли. Он мог детектировать только либо очень крупные планеты, либо планеты, сравнительно быстро обращающиеся вокруг центральной звезды, с периодом меньше земного года — скажем, за сто дней. Планету с размером порядка размера Земли на орбите порядка орбиты Земли он не видел. Но благодаря статистике «Кеплера» мы знаем много более короткопериодических планет, и если мы их проэкстраполируем, то можем сделать такой вывод: приблизительно у 15% или 20% звезд типа Солнца есть планеты, пригодные для жизни — они находятся на нужном расстоянии от светила, будучи размером примерно с Землю. Есть и другие оценки, еще более оптимистичные, вплоть до единицы: якобы у каждой звезды есть одна, может быть, даже в среднем полторы планеты в зоне обитаемости. Я больше верю первым оценкам: их делали очень грамотные люди. Если эти оценки верны, то земля, пригодные для обитания, в нашей Галактике миллиард. Ближайшая находится на расстоянии где-нибудь 15 световых лет, а в радиусе 30 световых лет их уже несколько штук, может быть десятки. В общем, есть куда лететь за тысячу лет.

Как найти такую планету — отдельный вопрос. Если у нас останется время, мы поговорим, можно ли, находясь на Земле, узнать, какие планеты пригодны для жизни. А сейчас давайте поговорим вот о чем. Допустим, я прав, все эти оценки верны и с помощью ядерной энергии нам удалось послать корабль и мягко посадить на нужную планету. Теперь вопрос к Михаилу. Эта планета не будет похожа на Землю, даже раннюю. Допустим, мы привезли туда жизнь. С чем эта жизнь столкнется? Сможет ли она там нагенерировать кислород? На этой планете наверняка полно еще не окисленного железа. Это нечто совсем иное, чем наша современная Земля. Как по-вашему?

— Начну с количества воды на планетах, это важная характеристика. У нас в Солнечной системе есть Земля, покрытая океаном в среднем толщиной километра четыре; есть Марс, где воды на пару порядков меньше, чем на Земле; есть Венера, на несколько порядков более сухая, чем Марс. Модели образования планетных систем показывают, что твердые, землепо-



разговор биолога и астрофизика

Борис Штерн продолжает беседу с Михаилом Никитиным, науч. сотр. отдела эволюционной биохимии НИИ физико-химической биологии имени Белозерского при МГУ, автором научно-популярной книги «Происхождение жизни». На сей раз речь пойдет о поиске и заселении планет, пригодных для жизни. Видеозапись интервью: [1].



Борис Штерн

добные планеты могут иметь, в зависимости от очень небольших случайных отличий начальных условий, очень разное содержание воды. Диапазон — от сухих, подобных Венере, до планет-океанов, покрытых слоем воды в сотни километров. Планеты-океаны мы непосредственно не наблюдаем, а с сухими планетами можем легко ориентироваться на Венеру и Марс. Представим не точную копию Марса, а планету сухую, как Марс, но размером ближе к Земле и с магнитным полем... Мы же можем такой оптимизм проявить, да, Борис?

— Конечно-конечно.

— Тогда тут есть с чем работать. На поверхности такой планеты при условии магнитного поля, защищающего от космических лучей, вполне могут выживать экстремальные микробы, включая цианобактерии, которые будут использовать углекислотную атмосферу для фотосинтеза и выделения кислорода. Одних микробов, конечно, не хватит, чтобы сделать такую сухую планету комфортной для человека. В случае с терраформированием Марса, боюсь, придется ронять на него ледяные кометные ядра, чтобы приблизить количество воды к земному. И если такая работа в Солнечной системе проще, чем постройка межзвездного корабля, то в другой звездной системе эта задача явно гораздо сложнее. То есть заселить экзопланетный аналог Марса микробами и создать там какую-то биосферу мы вполне сможем, но эта биосфера вряд ли сможет легко и быстро поддерживать жизнедеятельность животных.

— Секунду, у меня вопрос по ходу. Какой диапазон количества воды примерно допустим для бурного развития жизни? Скажем, на порядок меньше, чем на Земле, или на порядок больше, чем на Земле?

— Это сложный вопрос. Количество воды на планете влияет на огромное разнообразие процессов. Например, на планетах-океанах, где нет суши и вся поверхность покрыта водой, может возникнуть серьезная проблема для биосферы: там нет выветривания горных пород и многие минеральные вещества, прежде всего фосфор, который живым организмам на Земле строго необходим, не попадают в морскую воду. Жизнь в наших океанах зависит от смыва фосфора, железа, цинка и некоторых других элементов суши, потому что морское дно выветриванию не подвергается; наоборот, эти элементы постепенно с океанскими осадками откладываются на него. То есть на планете-океане биохимические циклы фосфора, железа и других важных для жизни элементов мо-

гут быть очень сильно заторможены. Может оказаться, что все они лежат в донных остатках в темных глубинах океана. А поверхность океана, освещаемая звездой, вокруг которой вращается планета, даже при попытке заселить ее микробами может оказаться пустыней, лишенной фосфора, железа, цинка и других микроэлементов. Технические решения тут тоже возможны, но сами микробы с этим не справятся. В реальных условиях на Земле испытано устройство под названием апвелл — большая пластиковая труба, открытая с обоих концов, плавающая в море, длиной так в километр или полтора. В верхнем конце у нее большой поплавков, работающий клапаном, который от волнения колеблется вверх-вниз и подкачивает глубинную воду вверх. Это приводит к обогащению поверхностной воды фосфором, азотом и микроэлементами и к более бурному развитию водорослей. Апвелл был испытан, по моему, в Тихом океане, около Гавайских островов, как средство повышения рыбопродуктивности моря. С планетой-океаном, боюсь, без таких устройств ничего не получится, потому что там будут проблемы с удобрениями. А сухие планеты, как я уже сказал, можно заселить микробами, но продуктивность этой микробной биосферы будет слишком мала, и кислородной атмосферы на них мы будем дожидаться миллионы лет.

Ну, и самый оптимистичный вариант — если у нас есть экзопланета, которая похожа на Землю по содержанию воды, то есть там есть площадь моря и площадь суши примерно одного порядка. Если заселить туда неких оптимизированных цианобактерий, они могут довольно быстро выйти на весьма высокую производительность кислорода. И тут, кстати, мы можем посмотреть на Марс, потому что у Марса, несмотря на отсутствие жизни и кислородного фотосинтеза, поверхность довольно окисленная из-за отсутствия магнитного поля: углекислый газ и вода в его атмосфере разлагаются космическими лучами. При этом водород улетает в космос, угарный газ CO, очень устойчивый, остается, а выделяющийся кислород окисляет поверхностные минералы, поэтому на поверхности Марса железо и сера находятся в таком же окисленном состоянии, как и на поверхности Земли, хотя фотосинтетиков там не было. Если планета потеряла магнитное поле, прожарилась космической радиацией, поверхность уже окислена, геологическая активность уже затухла — вот тут может очень хорошо сыграть сочетание заселения микробами и создания искусственного магнитного поля. Насколько я понимаю, чтобы создать на Марсе адекватное магнитное поле, сравнимое

с Землей, достаточно построить электростанцию на два гигаатта и проложить по экватору сверхпроводящий кабель.

— Даже медный сойдет, только толстый. Правда, придется очень долго ждать. Надо изрядно погонять эти два гигаатта, чтобы энергию магнитного поля просто накопить, но это возможно, да.

— Если нам нужно быстро создать кислородную атмосферу, то может оказаться полезна как раз планета относительно сухая, без магнитного поля и с высоким уровнем радиации. Одними микробами мы, конечно, не обойдемся, тут понадобится астроинженерная деятельность по добавлению воды и созданию магнитного поля, но при таком сочетании кислородную атмосферу можно сделать за тысячу лет, если повезет. Если мы берем планеты, более похожие на древнюю Землю по наличию магнитного поля и неокисленного железа на поверхности, то там, конечно, история с кислородной атмосферой может сильно затянуться.

— Интересно. Но с другой стороны, кислородную атмосферу делали совсем древние бактерии. У нас же сейчас прошла мощная эволюция и есть генная инженерия. Не можем ли мы вывести каких-нибудь термоядерных цианобактерий или что-то в этом роде, которые сделают всё гораздо быстрее и настолько быстро будут выделять кислород, что железо не успеет окислиться?

— Всё будет ограничиваться доступной им энергией, количеством света от звезды на этой планете. Если это система красного карлика, то там, скорее всего, будут проблемы.

— Там другие проблемы. Красных карликов очень много, они близко, но там всё плохо.

— Если звезда типа Солнца или даже более яркая, то надежды больше, но даже в этом случае, боюсь, набор нужной концентрации кислорода может затянуться на миллионы лет. На Земле это продолжалось два миллиарда лет; можно ускорить на несколько порядков, но несколько порядков от двух миллиардов лет — это миллионы лет. Гораздо дольше, чем межзвездные перелеты.

— Вопрос по динамике. Если не ждать, когда всё железо будет окислено, а ускорить темп... Если сейчас на Землю, такую, как есть, бросить столько восстановленного железа, сколько его было на ранней Земле, биосфера справится или нет?

— Зависит от того, как его бросить, насколько оно мелкодисперсно и где оно будет лежать, в каком климате, ус-



Михаил Никитин

ловно говоря: в Антарктиде или на экваторе, в низине или высоко в горах. Потому что под прикрытием, скажем, антарктических или горных ледников оно будет защищено от контакта с атмосферой. Если оно будет лежать монокристаллическим базальтом, то будет окисляться довольно медленно — десятки и сотни тысяч лет. Если его вывалить в пустыне, то оно будет окисляться быстро. А если его вывалить в океан, оно может удачно лечь в глубинные районы океана так, что кислород кончится только в глубинах океана, а на поверхности ничего особенно не изменится. Если удачно угадать с океанской циркуляцией, то можно свалить его в перемешиваемой глубинной области. Условно говоря, метеоритная пыль, равномерно посыпавшая поверхность Земли, — это худший вариант, потому что она будет окисляться очень быстро. И вот если вывалить на Землю метеоритную пыль в количестве, соответствующем доступному двухвалентному железу на континентах архея, то, боюсь, содержание кислорода в атмосфере у нас просядет в несколько раз, и большинство сложных животных этого не переживут. Останутся какие-нибудь черви, останутся микробы, останутся растения.

— Понял. Теперь скажите: чего можно ожидать на планете, скажем, похожей на Землю, которой четыре миллиарда лет и на которой не было жизни? Всё железо там лежит в готовом состоянии, близко к поверхности, или оно куда-то могло деться?

— Конечно, вопрос очень гадательный, но я попробую. Значит, планета возрастом четыре миллиарда лет с количеством и процентом железа, сравнимым с Землей, да? Все четыре миллиарда лет она сохраняет магнитное поле, защищена от космической радиации. Это означает, что ее поверхность окислилась, скорее всего, не успеет. Там будут лежать сульфиды, базальты и другие соединения двухвалентного железа.

— Ну, значит, это одна из серьезных трудностей для колонизации экзопланеты. Я, в общем, подозревал, но не знал, что это действительно так тяжело.

— Да, получается, что одни микробы без астроинженерных работ, скорее всего, не справятся.

— Понятно. Человека туда не пошлешь. Человека там можно только вырастить. А для того чтобы там вырастить человека, нужны кислород, нормальная биосфера и много чего еще. И это — одно из серьезных препятствий для осуществления всей затеи, правильно?

— Да. Послать человека, если лететь несколько тысяч лет, конечно, проблематично. Проблемы начнутся уже с целеполаганием такой экспедиции, потому что люди живут меньше 100 лет, и они не очень склонны будут ставить такие долгосрочные цели и тратить на них ресурсы. Мне кажется, всё сдвинется с мертвой точки после серьезного продления человеческой жизни хотя бы в десяток раз, чтобы длительность межзвездного перелета стала обозримым временем, хотя бы сравнимым с длиной человеческой жизни.

— Согласен. Это одна из проблем. Но здесь есть несколько путей решения. Не только продление жизни, но и изменение психологии человека, способность работать на далеких потомков, своеобразный новый уровень альтруизма.

— Это уже тема для отдельного интервью. На этом пути разложены такие замечательные грабли, что мало не покажется никому. В сообществах любых альтруистов, как известно науке о поведении животных, обязательно встречаются паразиты. ►

Поверхность планеты Кеплер-1649 c, звезды Кеплер-1649 и планеты Кеплер-1649 b. Фантазия художника

► И вводя новый уровень альтруизма, мы открываем гигантские новые возможности для паразитов.

— Да. Действительно, тема для отдельного интервью. Гигантские сроки перелета — это действительно одно из препятствий в плане мотивации для этого безумно сложного, безумно дорогого проекта. Но все-таки продолжаем верить, что это возможно. Дальше вопрос стратегии. Если придется создавать кислородную атмосферу сотни тысяч или миллион лет, значит, колонизацию экзопланеты нельзя провести за один прием. Допустим, люди сделали для будущих поколений подарок — послали корабль. Если речь идет о сотнях тысяч лет для генерации атмосферы, значит, единственный шанс — в будущем послать другой корабль, уже более продвинутый, который будет создавать биосферу, потребляющую кислород. И сразу тяжелейший вопрос: живут ли цивилизации такое время?

— Ну, мы не знаем. Нет примеров. Наша цивилизация еще столько не прожила.

— И не факт, что собирается прожить столько, к сожалению.

— Если мы начнем хотя бы с Марса, это повышает наши шансы как цивилизации прожить дольше.

— Абсолютно согласен. Я бы добавил: повышает в двух отношениях. Во-первых, будет запасная цивилизация, пускай маленькая. А второе — созидательная деятельность сама по себе повышает устойчивость цивилизации.

— Да. И объединяет людей.

— Поэтому я абсолютно согласен: надо начинать с Марса. Но все-таки остается много вопросов. С железом мы уже выяснили. Есть серьезная проблема с созданием кислородной атмосферы.

Другая проблема: как выяснить, что это за планета? Ведь от этого будет зависеть стратегия ее колонизации. Зонд, конечно, может выяснить всё, но он будет лететь многие сотни лет. А что можно увидеть с Земли? Эта планета, скорее всего, будет не транзитной, что сильно затрудняет ее изучение. Транзитные планеты проходят по диску звезд, свет звезд просвечивает атмосферу, и легко увидеть там спектральные линии — это уже сделано для некоторых планет. Если планета, о которой мы говорим, не транзитная, а вероятность этого 99%, то у нас нет техники для изучения ее с Земли. Нужно строить что-то вроде космического интерферометра, который увидит эту планету прямым образом. Такие проекты были: европейский «Дарвин», американский TPF (Terrestrial Planet Finder). Все они были зарублены еще где-то в 2000-х годах, к сожалению. Так что сейчас мы очень-очень далеки от понимания того, куда лететь, как действовать. Это целая область науки, которая ждет своего часа. Но тем не менее не хотелось бы заканчивать на пессимистических прогнозах...

— Давайте сначала на Марсе потренируемся. До него хотя бы ближе.

— Даже на Луне можно построить постоянно обитаемую базу, а Марс можно частично терраформировать. Там, как я понимаю, углекислоты хватит, чтобы удвоить атмосферу, что совершенно недостаточно. Но есть еще карбонаты, которых больше.

— Вот с количеством карбонатов там не очень понятно. Видимо, большинство карбонатов присыпаны какой-то летучей пылью, поэтому не видны с орбиты, и без множества посадочных миссий оценить, сколько там карбонатов, трудно.

— Значит, беда Марса в том, что он слишком легкий. Беда и в отсутствии тектоники, и в отсутствии магнитного поля. В принципе может ли рассматриваться дикая идея увеличить массу Марса? Я думаю, нет. Есть и другие проблемы. Первая — это перхлораты. Говорят, что Марс отравлен, и в этой

почве ничего расти не будет. Что по этому поводу можно сказать? Это существенное препятствие?

— Действительно, сразу сажать в марсианскую землю картошку, конечно, действительно нельзя из-за перхлоратов. Для высших растений перхлораты ядовиты, но есть микробы, которые не только растут в их присутствии, но даже питаются ими, используя перхлораты как источник энергии, разлагая их до безопасных хлоридов. Такие микробы обнаружены на Земле, например, в пустыне Атакама, где перхлораты в почве встречаются наряду с нитратами. Используя таких микробов или пересадив их гены в другие виды микробов, вполне можно сделать марсианскую почву пригодной для высших растений. Эта задача решаемая.

— Но растениям нужен кислород. Наверное, их придется высаживать в закрытых помещениях при низком давлении?

— Высших поначалу — да. Цианобактерии можно высаживать в открытый грунт, и они будут производить кислород, после того как будет решена проблема с радиацией — видимо, путем создания искусственного магнитного поля.

— Я думаю, что для цианобактерий радиация там не такая существенная, в два-три раза выше, чем на МКС.

— Если так, тогда для них это не большая радиация.

— Вода для них нужна наверняка. Ее тоже мало, правильно? Надо, чтобы климат стал теплее, и температура нужна, то есть надо нарастить атмосферу, увеличить парниковый эффект.

— Боюсь, тут без забрасывания комет не получится, потому что, хотя на Марсе есть запасы водяного и углекислотного льда в полярных шапках, их не настолько много, чтобы сделать достаточно плотную атмосферу. Вроде бы в толще марсианского грунта есть жидкие рассолы, но они размещаются на несколько метров под поверхностью, куда свет не проникает.

— Лда очень много — обыкновенного водяного льда. Гораздо меньше, чем на Земле, конечно, но много по сравнению с ледяными шапками.

— Много по сравнению с Венерой, да. На Земле есть интересные микробные сообщества в сухих местах Антарктиды, например в долине Мак-Мердо: эндолитные микробы, которые вбуравливаются в толщу камня на несколько миллиметров, и толща камня защищает их от суровых внешних условий. Они, конечно, растут очень медленно, но ухитряются жить в экстремальных условиях. Из того, что можно найти на Земле, долина Мак-Мердо по условиям ближе всего к Марсу. Там похожие температуры и почти так же мало воды, разве что атмосферное давление выше и кислород уже есть.

— Цианобактерии вырабатывают кислород, но они в нем не нуждаются. Однако высшие растения потребляют кислород. Какое минимальное количество кислорода нужно высшим растениям, чтобы они росли и усиливали фотосинтез?

— Из физиологии растений известно, что как минимум корневые системы, особенно у болотных растений, переносят практически полное отсутствие кислорода, потому что бывает, что вся почва пропитана водой, и воздух к корням не проникает. Надземные части растений, листья и побеги, дышат кислородом ночью, когда не могут получать энергию путем фотосинтеза, но сколько кислорода им для этого надо — тут, к сожалению, я не смог сразу найти нижнюю оценку. Но точно в несколько раз ниже, чем процент кислорода в земной атмосфере, то есть снижение содержания кислорода с 21% до 5% рост растений в экспериментах даже ускоряло, а не нарушало. Будет ли проблематичным снижение кислорода в десять, сто или тысячу раз? Здесь надо копать литературу, я таких экспериментов быстро найти не смог. Но если у нас будет налажена генетическая модификация, то мы, наверное, сможем и ночной обмен веществ листиков и побегов приблизить к тому, что свойственно корням болотных растений, то есть они смогут обходиться ночью без кислорода.

— Ну, замечательно. Тогда есть шанс, что в принципе на Марсе даже при слабой, малоокислородной атмосфере можно будет выращивать растения в открытом грунте. Это важно и для колонизации экзопланет, потому что развитие биосферы на землеподобной планете, если этой биосферы до сих пор не было, если полно неокисленного железа, — это вопрос времени.

Пора сделать некоторое промежуточное резюме из того, что я узнал. Впечатление, что теоретически размножение живых планет с помощью разума возможно. Этот процесс очень долгий. Я считал, что он займет тысячи лет, но, похоже, на самом деле — сотни тысяч.

— Возможно, миллионы.

— Возможно, миллионы. Это сроки, на которые не замахивается даже научная фантастика, и нам тоже очень сложно делать прогнозы. При современном состоянии человеческой цивилизации это невозможно. Будем надеяться, что наш вид когда-нибудь эволюционирует до такой степени, что сможет заняться подобными вещами. Кажется, всё. Михаил, хотите что-нибудь еще добавить?

— Я бы обратил внимание на относительно маленькие небесные тела вроде Цереры. Человеку там жить, скорее всего, будет совсем некомфортно из-за низкой гравитации, но какие-то локальные обитаемые

купола с кислородом, микробами и растениями там в принципе можно сделать. И люди могут прилетать вахтовым методом. Кроме Цереры, есть всевозможные ледяные спутники планет-гигантов. В экзопланетных системах, кстати, часто бывают газовые гиганты в обитаемой зоне, достаточно близко к звезде, и спутники как раз — очень интересная цель для исследования и колонизации. Мы, к сожалению, еще не знаем, что и как там устроено. И есть планеты-океаны. Я говорил о нехватке на них микроэлементов и о том, что надо строить апвеллы. Но это неточно. Поскольку мы ни одной планеты-океана реально не знаем, возможно, мы не учитываем какие-то важные факторы.

— Но на планетах-океанах в роли апвеллов может выступить конвекция из-за вулканической активности.

— Или мощная вулканическая активность, или мощные приливы, перемишающие воду на всю стокилометровую глубину. Еще можно подумать о терраформировании планет, подобных Венере. Венера при всех ее недостатках большая, как Земля. Поэтому если сделать зонтик от Солнца, блокирующий избыточный свет, понижать температуру и добавлять воду из кометного льда, можно получить более пригодную для жизни планету, чем Марс, хотя начальное вложение, конечно, будет большое.

— Ну, там надо как-то связать углерод, иначе ничего не получится наверняка. CO₂ куда девать?

— Если затенить планету от Солнца процентов на 80, то температура там упадет до пригодной для жизни, и если добавить воды, в такой высокой концентрации CO₂ цианобактерии будут счастливы до безумия; при наличии жидкой воды там начнется водный цикл, выветривание базальтов, отложение карбонатов и даже без цианобактерий углекислый газ будет связываться в карбонаты, а цианобактерии будут связывать его и в углерод тоже. Сочетание этих двух процессов (плюс бактерии еще ускоряют выветривание базальтов) может создать на Венере вполне пристойную кислородную атмосферу. Собственно, согласно модели происхождения Земли, у нее первые десятки миллионов лет атмосфера по плотности была близка к современной венерианской: там тоже было очень много углекислого газа. Просто теперь он почти весь связан в карбонатных осадках. Карбонатных осадков, которые известны на Земле, хватит на три атмосферы Венеры, если их все разложить. То есть с Венерой, если мы начнем с астроинженерных действий, с зонтика, шансы на успех есть, и результат может оказаться даже лучше, чем с Марсом.

— Интересно. Да, я плохо себе представляю такой зонтик, потому что, скажем, альbedo в атмосфере повышать, наверное, не очень разумно — у нее и так высокое альbedo.

— Она и так довольно много отражает облаками.

— Да. И как сделать еще сильнее — я не знаю. Зонтик планетарных размеров, конечно, нам не под силу.

— Я вот не знаю, что сложнее: зонтик планетарных размеров или межзвездный корабль?

— Я тоже не знаю.

— Одного уровня сложность.

— Может быть.

— Еще я хотел сказать про задачи для космической техники, промежуточные по сложности между полетами на Марс и межзвездными полетами. Есть два очень интересных направления, и я не слышал, чтобы кто-то этим занимался.

Во-первых, ловля межзвездных астероидов и комет и взятие проб с них, которое позволяет узнать хотя бы химический состав других экзопланетных систем. Не уверен, что можно точно узнать, из какой системы прилетает тот или иной конкретный экзастероид или экзокосмета,

но хотя бы усредненный состав комет в галактике мы таким способом изучать можем. Но как поймать межзвездную комету? Она пролетает через Солнечную систему обычно под большим углом к плоскости эклиптики, мы обнаруживаем ее буквально за несколько месяцев до перигелия. То есть нужен корабль с термоядерным двигателем, который быстро разогнается на сотни километров в секунду, может дежурить на околосолнечной орбите, перпендикулярно эклиптике, чтобы не тратить энергию хотя бы на поворот плоскости орбиты; но по какой траектории будет подлетать эта комета или межзвездный астероид, заранее не понятно, поэтому маневры потребуются большие и быстрые.

А второе — это телескопы. Есть такая точка — гравитационный фокус Солнца; вы, наверное, знаете это лучше меня. Она расположена довольно далеко от орбиты Плутона. Находясь в этой точке, можно использовать гравитационную фокусировку света Солнцем как линзу телескопа совершенно чудовищного размера. Если туда долетать, то получать прямые изображения экзопланет будет довольно легко.

— Проблема в том, что этот фокус — на расстоянии 550 астрономических единиц. Туда надо посылать целую армаду телескопов, то есть надо строить изображение объемное. Один телескоп увидит только размазанную дугу. Туда надо посылать целую армаду телескопов и строить объемное изображение. Это чудовищно сложная вещь.

— У меня к вам вопрос насчет межзвездных астероидов. В Сети упорно утверждают, что первый межзвездный астероид Оумуамуа на самом деле был кораблем пришельцев (потому что он якобы маневрировал, как астероиды не могут), а власти это скрывают...

— Я тоже про это слышал, но деталей не знаю. Знаю только, что он был очень вытянутым, это определили по перемене блеска. Кстати, чтобы выяснить состав астероида, необязательно его догонять. Можно просто выстрелить наперерез и снять спектр того, что вылетело.

— А если это действительно окажется корабль внеземной цивилизации? Нехорошо получится!

— Получится нехорошо, но что же делать. Нечего летать без предупреждения. Кстати, что касается средств связи, — здесь вообще никаких проблем нет, любой радиосигнал, даже изотропный, с такого корабля легко ловится.

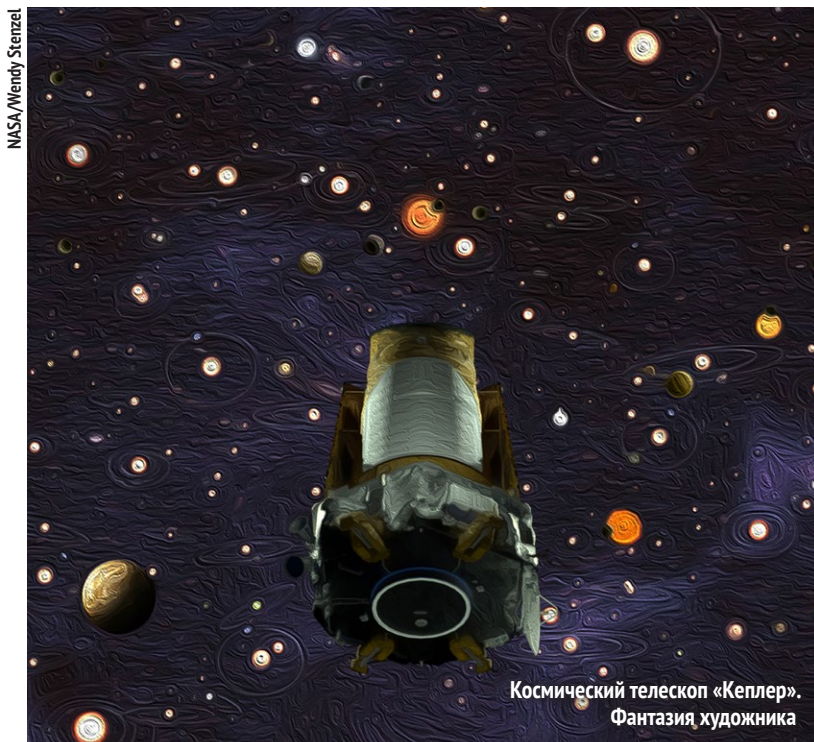
— Это понятно. Есть еще вариант, что корабль давно мертв и вышел из строя; выстрелив в него, мы его ломаем и получим меньше информации, но хотя бы не поссоримся с его хозяевами.

— А иначе мы вообще его упустим. Кстати, то, что это мертвый корабль, можно понять по спектру: там будет совершенно необычный химический состав.

— Да, был же замечательный прикол с околоземным астероидом, в спектре которого преобладал диоксид титана. Потом посчитали траекторию — оказалось, что это верхняя ступень одной из ракет «Сатурн-5», отправлявших астронавтов на Луну, которая просто вышла на гелиоцентрическую орбиту и через десятки лет вернулась.

— Такой веселый конец на фоне грустных размышлений о перспективах. Надеюсь, он немного скрасит общее впечатление. Мы прощаемся, но, конечно, будем продолжать дискуссии на эту тему. Большое спасибо!

1. youtu.be/watch?v=7u0TRCmMbRI
2. trv-science.ru/2022/05/nikitin-abiogenesis/



Космический телескоп «Кеплер». Фантазия художника

Многие не видят разницы между генетикой старения и генетикой долголетия. Но, как отметил Цепилов, генетика старения — более широкая область, отвечающая на вопросы, почему организмы стареют, какие за этим стоят эволюционные процессы и какие межвидовые различия мы наблюдаем. Генетика продолжительности жизни пытается ответить на вопрос, почему среди особей одного и того же вида некоторые живут дольше.

Традиционно считается, что у человека долголетие передается по наследству, более того, есть популяции с большей и меньшей продолжительностью жизни. Исследования, проведенные на близнецах, показали, что наследуемость продолжительности жизни человека составляет примерно 25% (по другим данным — меньше 15%). На сегодняшний день известно огромное количество генов, отключение или, наоборот, активация которых у модельных организмов приводит к увеличению длительности жизни. В 2013 году удалось в пять раз увеличить продолжительность жизни подопытных нематод (круглых червей), отключив у них работу группы генов [1]. Всего известно более двух тысяч генов, связанных с продолжительностью жизни у модельных организмов.

Но человечество, конечно, в первую очередь интересуется увеличением продолжительности жизни человека.

В 2019 году группа исследователей из Института биологии старения им. Макса Планка (Кёльн, Германия) под руководством Джорис Дилана в партнерстве с другими институтами опубликовала [2] данные полногеномного исследования ассоциаций (ПГИА, метод, позволяющий выявить связь между аллельными вариантами генов и их проявлениями). Исследователи работали с различными европейскими странами, поэтому было решено не

Генетика долголетия: мечта и реальность

Юлия Черная

Ожидаемая продолжительность жизни в современном мире сильно колеблется: в разных странах она составляет от 45 до 85 лет. В пятерку стран с наибольшей продолжительностью жизни предсказуемо входят Япония, Швейцария, Республика Корея, Сингапур, Испания. Россия в списке из 140 стран занимает 98-е место. Все мы

читали о пользе здорового образа жизни, вреде курения и алкоголя. Но в глубине души хотим выпить волшебную таблетку и оставаться молодыми и здоровыми долгие годы. Очередная открытая лекция в Институте цитологии и генетики СО РАН (Новосибирск) была посвящена генетике продолжительности жизни. **Яков Цепилов**, ст. науч. сотр. ИЦИГ СО РАН, канд. биол. наук, рассказал о последних исследованиях в этой области генетики — то есть о том, как некоторым удается жить долго и оставаться здоровыми.



Юлия Черная

обозначать конкретный возраст долголетия: в качестве долгожителей рассматривались люди в возрасте 90 и 99 процентов. Благодаря такому подходу в исследовании участвовало более 11 тыс. долгожителей в возрасте 90 процентов (90% жителей страны не доживают до этого возраста), почти 4 тыс. — в возрасте 99 процентов и более 25 тыс. человек — в контрольной группе. Ученые показали, что с продолжительностью жизни связаны два локуса (участки ДНК, на которых расположена определенная генетическая детерминанта). Один локус из этой пары — rs429358 (аполипопротеин E (ApoE) ε4) — связан с более низкими шансами дожить до возраста 90 и 99 процентов, в то время как rs7412 (ApoE ε2), напротив, эти шансы значительно увеличивает.

— В реальности оба гена к моменту публикации исследования уже были известны. Но это было первое исследование, проведенное на большой выборке, с большой контрольной группой. Примечательно, что последний из этой пары генов, APOE, не только ассоциирован с большей продолжительностью жизни — его наличие уменьшает риск развития болезни Альцгеймера. Неудивительно, что именно этот ген стал визитной карточкой генетики долголетия, — поясняет лектор.

Результаты еще одного исследования, важного для генетики долголетия, были также опубликованы в 2019 году. Международная группа ученых под руководством Пола Р.Х. Дж. Тиммерса провела ПГИА на выборке 500 тыс. человек. Исследователи использовали данные о продолжительности жизни родителей каждого из участников проекта, поэтому многие СМИ написали об эксперименте с миллионом участников. Авторам удалось определить 12 участков ДНК, влияющих на продолжительность жизни [3]. Для 11 из 12 найденных в этом исследовании локусов известна ассоциация с серьезным заболеванием (аутоиммунными, сердечно-сосудистыми заболеваниями, болезнью Альцгеймера и пр.). Оказалось, что уже упомянутый ген APOE для гетерозигот (ген есть только на одной хромосоме, доставшейся от одного из родителей) увеличивает предполагаемую продолжительность жизни на один год, а для гомозигот (ген есть на обеих копиях хромосомы и достался от обоих родителей) — на 19! В два-три раза больше, чем любой другой локус.

— Авторы этого исследования, — отмечает Яков Цепилов, — впервые задали очень важный вопрос: найденные ими локусы увеличивают продолжительность жизни сами по себе или они увеличивают ее потому, что уменьшают риск возникновения опасного заболевания?

В том же году международная группа ученых с участием нашего собеседника опубликовала в журнале *Communications Biology* результаты своего исследования [4]. В центре их работы была продолжительность здоровой жизни — ожидаемый срок жизни от рождения до появления первого смертельно опасного заболевания. Истории болезни более 300 тыс. человек в возрасте от 37 до 73 лет были взяты из Британского биобанка (UKB). На основе этих данных были отобраны восемь болезней, наиболее часто вызывающих смерть после 40 лет: сердечно-сосудистые заболевания (некоторые из которых рассматривались отдельно), инфаркт миокарда (выделен как распространенная причина смерти), легочные заболевания, инсульт (также рассмотрен отдельно из-за частоты встречаемости), деменция, диабет, рак (в эту категорию включены все виды рака) и смерть по неопределенной причине (в эту группу попали все случаи, для которых не была указана причина смерти; их оказалось достаточно много, и авторы исследования не могли проигнорировать эту группу). Выяснилось, что риск появления любого из этих заболеваний экспоненциально растет с возрастом. При этом все полученные кривые зависимости между возрастом и риском появления заболевания подобны кривой Гомперца (математическая функция, напоминающая логистическую кривую, в которой замедление роста происходит не так быстро, как происходило его ускорение) и удвоение вероятности происходит каждые семь-восемь лет. То есть каждые семь-восемь лет риски умереть от какой-либо болезни удваиваются.

— Мы не первые, кто открыл подобную зависимость. Это удвоение было обнаружено еще в 1830 году, наши исследования на основе данных UKB его в очередной раз подтвердили, — замечает Яков.

В той же работе авторы исследовали данные 447 тыс. британцев. Для них вычислили продолжительность здоровой жизни на основе истории болезней их родителей и провели ПГИА. В результате было определено 12 ассоциированных геномных локусов (участков ДНК), которые показали высокие и значимые генетические корреляции с ожирением, диабетом второго типа, ишемической болезнью сердца, нарушением метаболизма и смертью от неопределенных причин (на основе истории болезни родителей).

— Примечательно, что среди выделенных локусов нет гена APOE. И это одна из причин, почему статья не была опубликована в журнале с более высоким рейтингом, вопрос об отсутствии этого гена был одним из первых, который задавали рецензенты, — признается Цепилов. — Я вижу два возможных объяснения отсутствию этого гена. В нашем генетическом исследовании участвовали относительно молодые люди: было мало людей старше 70. Естественно, в этой выборке практически не было случаев деменции. Да и в целом в нашем исследовании, хоть мы и включили деменцию в список восьми наиболее распространенных заболеваний, на нее пришлось небольшой процент случаев. А вторая возможная причина — это сам объект нашего исследования. Возможно, APOE увеличивает продолжительность жизни, но не оказывает значимого влияния на продолжительность здоровой жизни.

Из 12 найденных локусов пять удалось реплицировать (найти подтверждение связи в независимых исследованиях), и три из них были названы впервые. Большая часть выявленных в исследовании генов так или иначе связана с predisposition к одной из выделенных групп болезней.

— Так что в этой работе никаких предпосылок для разработки «таблетки долголетия» нам найти не удалось, — говорит Яков. — Можно искать способы уменьшить вероятность заболеть какой-то одной болезнью, которая способна вас убить, но найти единственный ген или единственную группу генов, которые бы отвечали за продолжительность жизни, пока не получилось.

В 2022 году у команды Цепилова вышла еще одна работа, в которой они вновь попробовали найти единую «генетическую компоненту старения». В исследовании использовались статистические данные различных исследований, включающих выборки размеров от десяти тысяч до 500 тыс. европейцев. Ученые анализировали самооценку здоровья, прогноз продолжительности здоровой жизни, данные о продолжительности жизни отца и матери; учитывали также долголетие, индекс дряхлости (оценка истощения физиологических резервов организма, которое не позволяет адекватно отвечать на стрессовые воздействия), эпигенетические часы старения Ханнума и Хорвата (методы оценки риска смерти от различных причин и множества патологий), длине теломера и мозаичной потере Y-хромосомы (свидетельствует о нестабильности генома, появляющейся в старости).

Для всех изучаемых признаков измеряли генетические корреляции, выдвигая 6 наиболее генетически скоррелированных признаков.

— В 2020 году мы разработали метод, который позволяет брать большое количество генетически схожих признаков и выделять общую генетическую компоненту. Данных на сегодняшний день накоплено много, и мы применили наш метод к 6 признакам, — рассказывает Цепилов.

Общая компонента была названа авторами GIP1 (genetically independent phenotypes 1). И результаты, надо признаться, впечатляют. Полученная компонента была скоррелирована со всеми выделенными генетическими признаками, более того, она коррелировала и с другими известными заболеваниями.

В работе выделено 27 локусов, превышающих общегеномный порог значимости. Многие из этих локусов были уже известны, тем не менее группа решила отправить 23 новых локуса на репликацию (не были отправлены хорошо изученные APOE, ▶

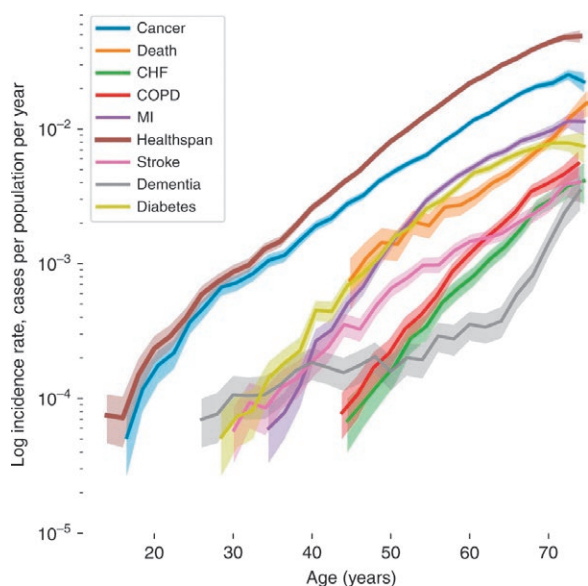


Рис. 1. Зависимость между возрастом и вероятностью появления серьезных заболеваний. Показатели заболеваемости рассчитывались независимо. Участники, перенесшие несколько болезней, учитывались для каждого заболевания отдельно. Заштрихованная область — 95% доверительного интервала. Из статьи [4]

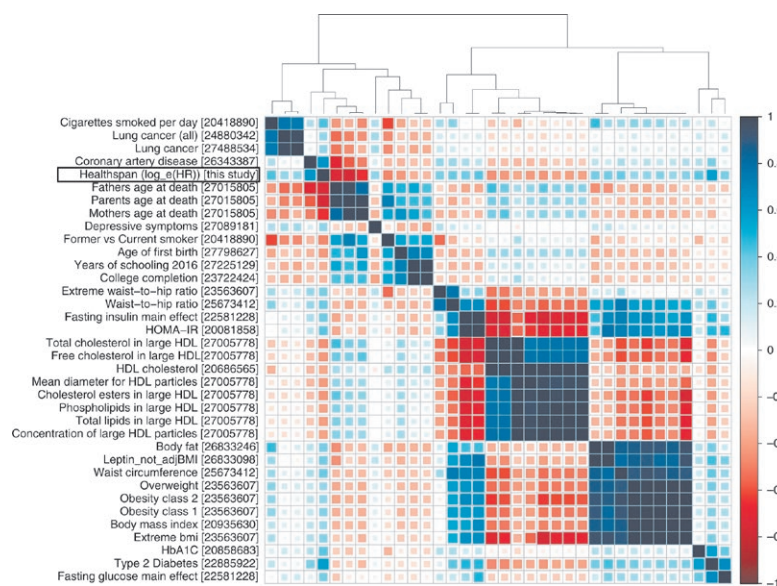
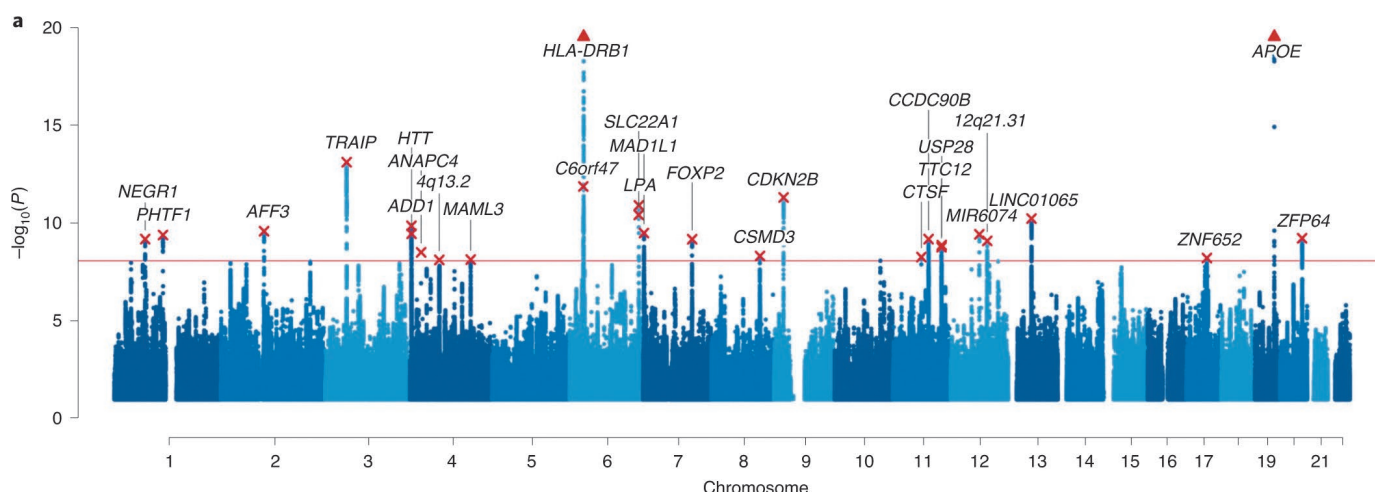


Рис. 2. Корреляция 35 заболеваний с продолжительностью здоровой жизни (чем темнее цветной участок, тем выше корреляция). Интересно, что корреляция между болезнью Альцгеймера и продолжительностью здоровой жизни не выявлена. Из статьи [4]

Рис. 3. На оси y — влияние локуса на компоненту GIP1, на оси x — положение локуса в геноме. Из статьи [3]



С большим интересом прочитала свежую работу Виталия Ванчурина, Юрия Вольфа, Евгения Кунина и Михаила Кацнельсона *Toward a theory of evolution as multilevel learning* [1]. Одно только название публикации будоражит, а междисциплинарный характер работы возвращает нас к началам науки, что придает ей особую ценность. Статья написана специалистами в тех областях, к которым я не принадлежу, поэтому данная заметка — попытка постоять рядом и подышать общим воздухом.

Авторы говорят, что современная эволюционная теория дает подробное количественное описание микроразвития процессов, но большие эволюционные переходы и возникновение множественных уровней сложности изучены мало, и заявляют, что устанавливают соответствие между ключевыми особенностями эволюции, динамикой обучения и перенормируемостью физических теорий, чтобы наметить черты такой теории эволюции, которая сможет включить все эволюционные процессы в единую математическую структуру теории обучения. И как пример возможностей, которые предоставляет их теория, исследователи обсуждают, как репликация генетического материала и естественный отбор логично вытекают из динамики обучения. Они представляют семь фундаментальных принципов, обеспечивающих способность к развитию.

Мне показалось интересным взглянуть на эти принципы применительно к процессу формирования сложного навыка. Физиология процесса представляет фундаментальную нерешенную проблему, сформулированную в свое время психофизиологом Николаем Бернштейном: «...если бы упражнение или



Наталья Ивлиева

Вселенная, принимающая решение, очень вдохновляет

Наталья Ивлиева, нейрофизиолог

тренировка навыка сводилась к проторению или продабливанию чего бы то ни было на основе бесчисленных повторений, то это не могло бы привести равно ни к чему хорошему, так как именно в начале развития навыка, когда движения неправильны и неловки, затверживать-то и нечего... Дialectика развития навыка как раз и состоит в том, что там, где есть развитие, там, значит, каждое следующее исполнение лучше предыдущего, т. е. не повторяет его; поэтому упражнение есть, в сущности, повторение без повторения... Правильно проводимое упражнение повторяет раз за разом не средство, используемое для решения данной двигательной задачи, а процесс решения этой задачи, от раза к разу изменяя и улучшая средства».

Легко предсказать, что параллели здесь найдутся, ведь речь в обоих случаях идет об обучении: машинном, с одной стороны, и двигательном — с другой. И первый принцип — минимизации функции потерь — безусловно применим к процессу выработки навыка: речь здесь может идти и о росте скорости и результативности действия, и о минимизации затрат на его совершение, и т. д. Однако с последующими принципами всё обстоит менее однозначно и поэтому более интересно.

Здесь хочется привести в пример один красивый во многих смыслах навык. Пение птиц не является врожденным, но в первоначальном виде оно возникает у птенцов спонтанно и постепенно модифицируется в результате научения, подобно речи людей. Как и при формировании других навыков, молодые певчие птицы начинают с простого, с довольно однообразных звуков, но тем не менее демонстрируют заметную изменчивость их длительности, частоты, амплитуды; этот период овладения навыком очень похож на стадию лепета при развитии речи у младенцев. Затем в последовательности их звуков появляется стереотипный слог, и в последующем новые слоги возникают в результате дифференциации этого слога на несколько типов слогов, пока звуковая последовательность не кристаллизуется в зрелую песню. Обычно образцом для этой песни является песня отца, которую птенцы запоминают на раннем этапе развития; став взрослыми, они воспроизводят довольно стереотипную по акустической структуре звуковую последовательность — практически точную имитацию песни своего родителя. Здесь интересно, что источником столь важной для развития этого навыка изменчивости является определенная система структур в мозге (базальные ганглии), которая почти не задействована в реализации вокального поведения взрос-

лых птиц, и, вероятно, основной ее функцией является «инъекция» такой изменчивости в период научения. Интересно, что такой активный генератор изменчивости, очевидно, встроен в конструкцию базальных ганглиев для обеспечения адаптивного уровня стабильности поведения.

В этом примере довольно определенно проявляются принципы иерархии масштабов и разрыва частот (также отчасти очевидные в процессе научения, идущем с обязательным участием событий на молекулярном, клеточном, системном уровнях, каждый из которых имеет свою временную динамику): с частыми реализациями изменчивых попевок и с продолжительным периодом кристаллизации зрелой песни; ярким проявлением репликации здесь, вероятно, является передача песни от родителей к потомству; перенормируемость в этом примере обеспечивается удивительной конструкцией системы с внешним источником случайности, и эта же конструкция, снабженная механизмами синоптической пластичности, обеспечивает закономерное для каждой стадии процесса направление потока информации. Важно, что данная поведенческая модель является значимой для прояснения механизмов формирования речи человека, и принцип расширения набора и исключения переменных также проявляется здесь очень наглядно.

Одной из сопутствующих изучению механизмов гибкого навыка проблем является темная тень ригидной привычки, и представленный авторами подход позволяет взглянуть на проблему с точки зрения фрустрации, многоуровневой иерархии, неполной оптимальности и многообразия решений; такой взгляд определенно способствует преодолению шаблонов, за что хочется поблагодарить авторов.

Применительно к определенным реальным процессам развития, возможно, было бы интересно рассмотреть в перспективе разные алгоритмы обучения (основанные или не основанные на модели: model-based, model-free); но, если я правильно понимаю, здесь исследователям был принципиально важен наиболее общий подход, который, однако, сопряжен с ситуацией, о которой говорит Пастернак:

*Теперь из некоторой дали
Не видишь пошлых мелочей...
И время сгладило детали,
А мелочи преобладали.*

(Забавно, что эти слова поэта как-то переключаются с идеей перенормировки.)

Что осталось остро непонятным? Авторы настаивают на том, что их теория — физическая, однако в ключевых местах они говорят о «решении» организма (или иногда о выборе организма), и физический смысл таких «решений», вероятно, реализуется не на уровне выбора в китайском бильярде и остается неясным. Как-то снова остро встает вопрос о свободе, вопрос о происхождении человека...

Но Вселенная, принимающая решение, очень вдохновляет. И в такой Вселенной «мы вынуждены быть свободными. У нас нет выбора».

1. Vanchurin V., Wolf Y.I., Koonin E.V., Katsnelson M.I. Thermodynamics of evolution and the origin of life // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2022. Vol. 119. No. 6. DOI: 10.1073/pnas.2120042119.

ИССЛЕДОВАНИЯ

► HLA-DRB1/DQA1, LPA и CDKN2B/-AS1). На основе данных двух независимых биобанков (Финляндии и Японии) удалось реплицировать два локуса.

— Звучит не очень впечатляюще, — реагирует лектор на наше едва скрываемое разочарование. — Но надо не забывать, что к этому моменту было известно всего 18 реплицированных локусов, связанных с долголетием и старением. Фактически наша работа увеличила количество известных локусов долголетия на 10%!

Исследование экспрессии выделенных генов показало, что большая их часть так или иначе связана с нервной системой — с работой головного мозга в первую очередь — и метаболизмом липидов (важным с точки зрения сердечно-сосудистых заболеваний).

Следующая часть работы касалась новой задачи — установить причинно-следственную связь между различными концентрациями белков в крови и продолжительностью жизни.

— Найти причинно-следственную связь — задача нетривиальная. В эпидемиологии и фармакологии ее решают с помощью рандомизированных контрольных исследований (при которых испытуемые распределяются по группам случайным образом и имеют равные шансы на получение препарата или плацебо). Нас интересовал не какой-то новый препарат, а концентрация определенных метаболитов, липидов, белков в крови, — рассказывает Яков. — Проводить рандомизированные контрольные испытания дорого. Но есть так называемая менделевская рандомизация (аналитический метод, который использует генетические варианты в качестве переменных, чтобы установить, оказывает ли какой-либо фактор влияние на общую картину. — Ю. Ч.).

В результате было найдено два белка, уменьшение концентрации которых значительно повышает продолжительность жизни, при этом оно не повышает риски других заболеваний! Оба белка, аполипопротеин (а), кодируемый геном LPA, и адгезии сосудистых клеток 1, кодируемый VCAM1, были известны относительно давно. Сейчас активно изучается связь VCAM1 с сердечно-сосудистыми и воспалительными заболеваниями. Были попытки исследовать его влияние на продолжительность жизни модельных животных. Но связь с продолжительностью жизни и старением человека была доказана впервые.

— Если у живых организмов есть гены или группа генов, отключив которые можно прод-

лить жизнь, почему эти гены не отключились в ходе эволюции? — спросил докладчика по окончании лекции ее организатор профессор Павел Бородин.

— Я не знаю точного ответа на этот вопрос. Но рискну предположить, что для эволюции долгожительство — это нейтральный признак: важно не то, сколько лет вы прожили, а то, сколько потомства вы оставили.

Еще один замечательный вопрос прозвучал из зала:

— Учитывается ли глупость как смертельно опасное заболевание в каких-либо исследованиях?

— Можно долго спорить, является ли глупость судьбой или болезнью. Но в многочисленных исследованиях старались учесть и найти связь (либо ее опровергнуть) с уровнем и продолжительностью образования. Эта связь, несомненно, есть: чем дольше вы учитесь, тем выше ваша предполагаемая продолжительность жизни. Другой вопрос, объясняется эта большая продолжительность тем, что у образованных людей просто выше уровень жизни, или тут биологические причины, связанные с особенностями людей, более склонных к учебе. Последние исследования указывают на правдивость второй версии.

Я тоже не могла отказать себе в удовольствии задать ряд вопросов Якову Цепилову:

— В этом году у вас уже вышло две статьи. Одна связана с генетикой долголетия, и вы о ней подробно рассказывали на лекции. А другая, совершенно неожиданно, — с генетикой овец.

— Моя специализация — количественная и статистическая генетика. Фокус моего внимания — генетика долголетия и генетика хронических болей в спине (самая распространенная причина потери трудоспособности в Европе), генетика сердечно-сосудистых заболеваний (самая распространенная причина смерти) и геномная селекция в генетике животных. Всё это — количественная генетика, применяемая для решения разных задач.

— Расскажите о самых интересных результатах вашей работы по генетике боли в спине.

— Этой теме посвящена примерно четверть всех моих научных статей. Признак сложный, гетерогенный. Мы интересовались хроническими болями в спине: когда спина болит непрерывно более трех месяцев. Это причина чуть ли не половины обращений пожилых людей к терапевту в России. Конечно, не всегда боль в спине связана с заболеванием позвоночника, но если говорить именно о позвоночнике,

один из главных факторов риска — дегенерация межпозвонковых дисков. Хронические боли в спине изучают уже давно, как и другие хронические боли. Они, к слову, все связаны друг с другом генетически. Мы в свое время провели исследование, нашли связанные с этим признаком локусы. Проводили мы и эпидемиологические исследования связи факторов риска с хронической болью в спине. В таких сложных заболеваниях сложно выявить причинно-следственные связи. Например, хорошо известно, что увеличенный индекс массы тела связан с болью в спине. Но что первично: проблемы с позвоночником возникают из-за лишнего веса или у человека лишний вес, из-за того что ему больно двигаться? Нам удалось доказать, что увеличение веса тела — это причина. Но оказалось, что у веса небольшой вклад в проблему. Такой вывод стал совершенно неожиданным для медицинского сообщества. Совет похудеть — первое, что слышат люди с болями в спине. А наше исследование показало, что уменьшение веса может иметь не такой большой эффект. По сути, боли в спине сегодня никак не лечат. Эти боли точно, но очень сложно связаны с депрессией. Как ни парадоксально, при некоторых видах болей в спине помогают антидепрессанты. Также мы занимались перепрофилированием лекарственных средств. Если есть информация о генетике, мы можем предположить, что некоторые лекарства для других болезней могут быть использованы при болях в спине. По сути, в этой области мы делаем то же, что и в генетике долголетия. Но исследование болей в спине и лекарств еще не закончено, поэтому о результатах пока говорить рано.

Вообще, и генетика долголетия, и генетика хронических болей активно исследуются. Хотя исследований обычно очень много, во-первых, из-за доступа к данным, а во-вторых, из-за сложного дизайна. Именно поэтому такие исследования всегда проводятся в рамках крупных коллабораций, с большим количеством специалистов из разных институтов. Многие страны собрали свои биобанки, фенотипировали их и открыли к ним доступ для своих ученых. В первую очередь такая мера улучшает качество жизни граждан этой страны. Когда ученые стали работать с британским биобанком, полученные данные старались проверить на других выборках, но в первую очередь выводы были сделаны для британской популяции. В России организация федерального биобанка пока не планируется.

— На ваш взгляд, можно ли найти гены, ответственные за долголетие? «Лекарство долголетия» — это реальность? — задаю я самый детский вопрос напоследок.

— Что касается вашего первого вопроса: исходя из множества экспериментов на животных я бы считал это весьма вероятным. В некотором смысле ген APOE можно считать таким геном. Вы можете со мной поспорить, указав, что этот ген в первую очередь ассоциирован с нейродегенеративными заболеваниями, а до них еще дожить надо. Но думаю, есть и другие, подобные гены. Кроме того, если удастся увеличить продолжительность жизни для модельных организмов, почему не должно получиться с человеком? Я настроен оптимистично.

Насколько наука близка к появлению «молочной микстуры», решать читателям. Забавно, но даже если вы изобретете таблетку от старости, зарегистрировать ее вы не сможете. Старость не считается болезнью, а значит, и лекарства от нее быть не может. Так в фармакологии появилось понятие «геропротектор» — средство, которое помогает увеличить продолжительность жизни. Регистрируют геропротекторы не как лекарства, а как биологически активные добавки. На сайте geoprotectors.org собрана огромная база препаратов, с разной степенью достоверности повышающих продолжительность жизни модельных организмов. По словам Якова Цепилова, на этом сайте представлено более 300 веществ, которые увеличили жизнь мышам, нематодам, дрозофилам, дрожжам и т. д.

1. Chen D. et al. Germline signaling mediates the synergistically prolonged longevity produced by double mutations in daf-2 and rsk-1 in *C. elegans* // *Cell reports*. 2013. Vol. 5. 6. P. 1600–1610. DOI: 10.1016/j.celrep.2013.11.018.

2. Deelen J., Evans D.S., Arking D.E. et al. A meta-analysis of genome-wide association studies identifies multiple longevity genes // *Nat. Commun.* 2019. 10. P. 3669. DOI: 10.1038/s41467-019-11558-2.

3. Timmers P. RHJ et al. Genomics of 1 million parent lifespans implicates novel pathways and common diseases and distinguishes survival chances // *eLife*. 2019. 8. P. e39856. DOI: 10.7554/eLife.39856.

4. Zenin A., Tsepilov Y., Sharapov S. et al. Identification of 12 genetic loci associated with human healthspan // *Commun Biol.* 2019. 2. P. 41. DOI: 10.1038/s42003-019-0290-0.

Чума на оба ваши дома

Мария Молина, канд. филол. наук,
сочр. ИЯз РАН и ИКВИА НИУ ВШЭ

Хеттское царство, оно же царство Хатти, как его называют в древних документах, или царство хеттов, — одно из великих царств древнего мира, существовавшее во II тысячелетии до нашей эры в Центральной Анатолии, на территории современной Турции. Его столицей был город Хаттуса (расположенный близ нынешней деревни Богазкёй в центре Турции). Хеттская империя была равной Египту времен фараона Рамзеса II и фактически делила с ним влияние на территориях современной Сирии, Ливана и Палестины. Первый известный нам мирный договор в истории цивилизации был подписан между хеттским царем и египетским фараоном в XIII веке до н. э. после битвы при Кадеше. Царство хеттов существовало примерно с XVIII по XII век до н. э., и исчезло в одночасье в начале «бронзового коллапса» — глобальной катастрофы цивилизаций бронзового века, когда на древнем Ближнем Востоке изменилось практически всё: появились на карте мира новые страны, народы, языки и алфавиты.

Хеттская империя перестала существовать как государство очень быстро — как будто правящая элита почему-то вдруг собрала самое ценное, сложила на повозки, а всё остальное, включая все архивы с клинописными табличками, бросила и уехала неизвестно куда. Долгое время считалось, что за эту катастрофу отвечают те, кого в египетских хрониках называли народами моря, — племена, несколькими волнами мигрировавшие по берегу Средиземного моря с севера на юг («Троицкий вариант» уже рассказывал о народах моря — см. статью Александра Сафронова «Троянская война — взгляд из Египта» [1]). Однако последние археологические раскопки показывают, что Хаттуса была брошена скорее по собственной воле своих обитателей, а не потому, что на них кто-то напал.

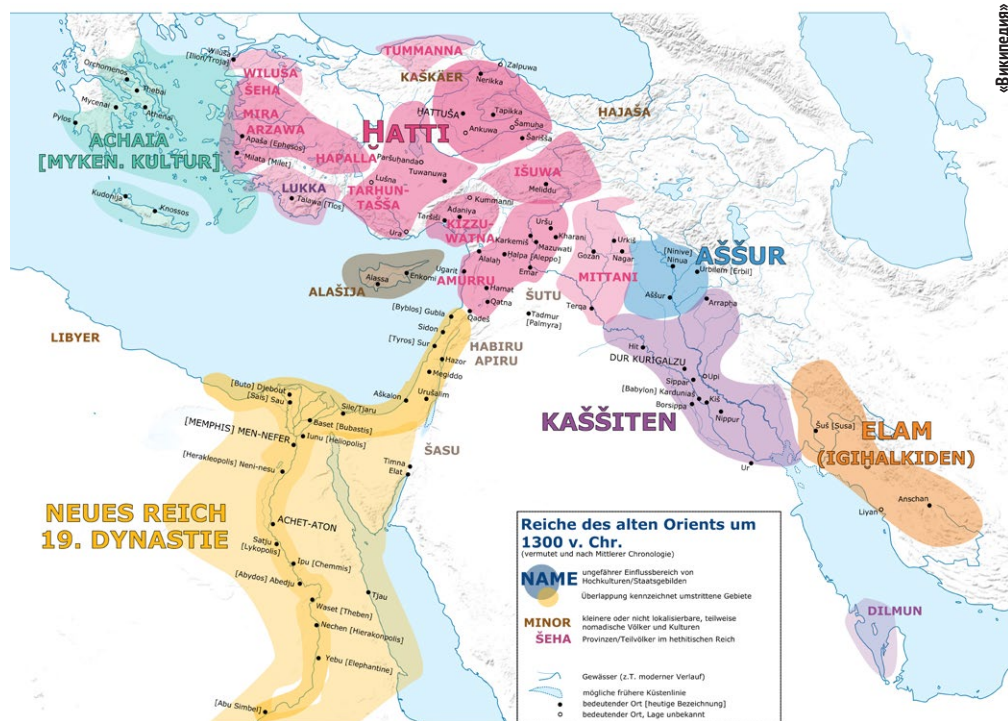
Однако в XIV веке до н. э., после завоеваний царя Суппилулиумы I, хетты были на пике

своего могущества. Но именно тогда всё Средиземноморье поразил страшное поветрие. Много лет болезнь кочевала из одной страны в другую. Есть предположение, что речь идет о туляремии (возбудитель — бактерия *Francisella tularensis*) [2]. На территории Хеттской империи эпидемия продержалась с 1320 года до н. э. до конца XIV века. Мурсили II, который тогда был царем Хатти, обратился к богам с просьбой остановить чуму в серии молитв, записанных хеттской клинописью на глиняных табличках [3]. Из них до нас дошли, среди обширных архивов из хеттских городов, всего несколько текстов. Они так и называются — «молитвы Мурсили II против чумы».

Мурсили в своих молитвах обращается к самым разным богам. Изрядную часть молитв занимает простое перечисление имен божеств, к которым он обращается. Царь умоляет богов сообщить ему через оракула, через сон, через пророка или жреца, почему они напали на Хатти эту чуму и что он должен сделать, чтобы она прекратилась.

На момент создания молитв чума опустошала Хатти уже двадцать лет, с тех пор как Суппилулиума I, отец Мурсили II, вторгся в Ливан, который был частью империи Египта. Там армия Хатти сразилась с армией Египта и победила, забрав много пленных в страну Хатти. Но среди пленников вспыхнула чума, которая затем заразила хеттов и в конце концов убила даже самого Суппилулиума, а затем его старшего сына Арнуванду, который унаследовал царство. Поэтому Мурсили, младший брат Арнуванды и следующий претендент на трон, был очень заинтересован в том, чтобы задобрить богов.

Скорее всего, хетты понимали, что болезнь передается от одного человека к другому. Более того, они, похоже, даже понимали, что болезнь можно передать через контакт с зараженной поверхностью. Правда, предполагалось, что болезнь можно изгнать, заразив другого.



По хеттским текстам известно, что активно применялось, как любят говорить историки, первое известное нам биологическое оружие: шерсть баранов специально заражали возбудителем болезни, а потом животных гнали на чужую территорию, чтобы болезнь ушла. Для этого существовал специальный скотогонный ритуал. Однако же главной причиной бед, по представлениям хеттов, была воля богов, которые могли благословить их жизнь и оградить от эпидемии, но почему-то этого не сделали. Обратим внимание читателей на то, что по этой логике боги, рассерженные на хеттского царя Суппилулиума I, тем не менее явно благословили его на победу над Египтом.

Если посмотреть на тексты царя Мурсили, можно видеть следующее рассуждение. Он полагал, что на Хеттское царство эпидемия могла распространиться, только если боги были разгневаны каким-то проступком царя или его подданных. Иначе они бы, естественно, защитили империю. Но какой проступок был причиной? В своих молитвах царь Мурсили подходит к делу в формате диалога-торга: он задает вопросы и проверяет таким образом различные версии.

Может быть, причина в том, что Суппилулиума I пришел к власти после убийства соперника? Однако, говорит Мурсили, ведь был же проведен ритуал возмещения ущерба кровью убитого. Такой ритуал называется в тексте «ритуал крови». В чем его суть, не вполне понятно, но он был проведен после прихода Суппилулиумы к власти. Более того, теперь Мурсили обещает богам в тексте молитвы провести этот ритуал еще раз. Казалось бы, тема закрыта и можно прекращать эпидемию.

Но может быть, боги разгневаны потому, что для них нужно совершить другой ритуал, который как-то связан с рекой Евфрат (или Мала, как ее называли хетты)? Хорошо же, Мурсили уже бежит организовывать процедуру.

А может быть, дело в том, что хетты нарушили договор с Египтом, вторгшись на его территорию? С одной стороны, Мурсили утвержда-

Древний Ближний Восток в 1300 году до н.э.

ет: «Мы признали свой грех и платим за него», но отмечает, что не уверен, подписал его отец договор должным образом или не подписал. Если не подписал, то юридически наказывать за это хеттов неправомерно.

«Что еще я должен сделать? — спрашивает он и переходит к шантажу: — Послушайте, боги, — говорит он, — если вы не снимете чуму с Хатти, у вас не останется никого, кто мог бы печь хлеб для жертвоприношений или возлияний».

Похуже, боги в конце концов вняли разуму, и эпидемия прекратилась. Трудно сказать, насколько всё было действительно плохо. Мурсили говорит, что люди умирали в огромных количествах, но, конечно, обращаясь к богам и пытаясь договориться с ними, он должен был подчеркнуть серьезность потерь, чтобы убедить богов остановиться. Однако же на протяжении всего своего правления он продолжал вести войны, подавлять восстания и укреплять империю, которую построили его предшественники. Даже если эпидемия привела хеттов в упадок (погибал каждый десятый), царство, очевидно, не испытывало недостатка в людях, чтобы сражаться и править.

Тексты молитв Мурсили II можно прочитать в корпусе хеттских молитв, выложенных на сайте портала Hethitologie-Portal Mainz [4]. Здесь после текстологической и филологической обработки публикуются тексты клинописных табличек в транслитерации и переводе на немецкий.

1. trv-science.ru/2019/07/troyanskaya-vojna-vzglyad-iz-egypta/

2. Trevisanato S. I. The «Hittite plague», an epidemic of tularemia and the first record of biological warfare // *Medical Hypotheses*. 2007. 69(6). P. 1371–1374. DOI: 10.1016/j.mehy.2007.03.012

3. Singer I. Atlanta: Hittite prayers. Society of Biblical Literature, 2002.

4. Hethitologie-Portal Mainz. hethport.uni-wuerzburg.de/HPM/index.php

5. [youtube.com/watch?v=CNAEjsBYFKE](https://www.youtube.com/watch?v=CNAEjsBYFKE)

Хеттский скотогонный ритуал.

Илл. из публичной лекции хеттолога Т. ван ден Хоута: Plague Prayers of the Ancient Hittites [5]



ОБРАЗОВАНИЕ

Окончание. Начало см. на стр. 1

Леонид Аснин, канд. хим. наук

Дискуссия об отмене Болонской системы в России — надуманная, поскольку полноценной Болонской системы в России нет. Нет ее важнейших элементов: взаимозачета образовательных кредитов и самостоятельного выбора студентом своей образовательной траектории, как содержательно, так и географически (предполагается, что молодой человек, поступив в один университет, может продолжить образование в другом, а закончить третий). В России действует двухуровневая система образования, известная как 4+2. Начали ее вводить вне связи с Болонским процессом в самом начале 1990-х годов (я — первый выпускник бакалавриата ПГУ, поступивший в 1991 году). Официально Россия присоединилась к Болонскому процессу в 2003 году. Кор-



Леонид Аснин

да говорят об «отмене Болонской системы», видимо, имеют в виду отказ от двухуровневой системы и возврат к советскому одноуровневому пятилетнему образованию. Мне представляется это решение ошибочным, и вот почему.

Безусловно, пятилетнее образование позволяет подготовить более квалифицированного специалиста, чем четырехлетнее, но разумно организованная система 4+2 гибче, дешевле, удобнее для обучающихся и снабжает страну достаточным количеством специалистов требуемой квалификации: среднего уровня (4) и высокого (4+2). Во-первых, опыт развитых стран показывает, что четырехлетнее образование достаточно для подготовки массового инженера или специалиста. Таковые в развитых странах именно бакалавры, и эти страны остаются развитыми. Потребность в более квалифицированных специалистах невысока. Например, на заводе на одного главного инженера и одного главного конструктора требуются десятки цеховых инженеров. Инженер в цехе не обязан быть магистром, и инженер-экономист в плановом

отделе не обязан быть магистром — их вполне можно готовить за четыре года.

Во-вторых, правильно организованная система 4+2 дешевле, но по-прежнему дает требуемое число высококвалифицированных специалистов. Если в магистратуру идет 20% бакалавров, то соотношение условных единиц стоимости для систем (5) и (4+2) будет: $5 \times 100 = 500$ и $4 \times 100 + 20 \times 2 = 440$.

В-третьих, 4+2 — более гибкая система и образовательно, и финансово. Для небогатых семей содержать студента четыре года или пять лет — большая разница. Многие студенты хотят побыстрее начать взрослую жизнь; для них бакалавриат лучше специалитета. Что касается обучения, система 4+2 тем, кто желает учиться, скорректировать свою образовательную траекторию.

В-четвертых, справедливые претензии коллег к качеству подготовки отечественных бакалавров связаны с ее неразумной организацией и непродуманными программами, а не с самим принципом. ♦



Тутанхамон и Анхесенамон (справа). Фрагмент спинки золотого трона Тутанхамона, XIV век до н. э.

В истории Древнего Египта II тысячелетия до н. э. есть одна драматическая история, известная нам по хеттским источникам. Египетский фараон умер, не оставив наследника. Осталась его вдова, которая в хеттском тексте называется просто Тахамунсу — египетское слово, означающее «жена царева». Она отправляет хеттскому царю Суппилулиуме, который, вообще-то, в это время воюет с Египтом, посланца с письмом. Тахамунсу сообщает хетту: египтяне требуют от нее выйти замуж, чтобы ее муж стал новым царем Египта, ибо наследника у нее и умершего царя нет и вся эта ситуация — позор и стыд и для нее, и для всей страны Египта. Но она не хочет выходить за собственного подданного и потому просит царя хеттов прислать ей любого из его сыновей, чтобы она могла выйти за него замуж, и он станет царем Египта. Хеттский царь был поражен. После долгой переписки избранный им для Тахамунсу царевич Цаннанца отправился в Египет, но, когда он прибыл к египетскому двору, его там убили. Разъяренный Суппилулиума возобновил войну с Египтом, одержал победы и привел в Хаттусу много пленников, но это уже другая история.

Кто же была Тахамунсу? Ведь в те времена в Египте на вершине властной иерархии оказывались с небольшим промежутком две женщины: после смерти Эхнатона — женщина-царь Нефернефруатон Анхетхепура (женщина-царь Акенхерес у Манефона; реальное египетское произношение того времени — что-то вроде Нафнафиати Анххуррия; быть может, это была знаменитая жена Эхнатона Не-

фертити), а через 10 лет, после смерти Тутанхамона — его вдова Анхесенамон. Женщиной-царем ее так и не сделали, она была просто вдовой царя, чем-то вроде интеррекса («междущаря» по латыни) — местоблюстителя престола. Через какое-то время она вышла замуж за савонника Эйе, он и стал новым фараоном. Кем же из этих двух женщин была Тахамунсу?

Проклятие Амона-Ра

Ответ на этот вопрос можно дать такой. Тахамунсу хеттских источников никоим образом не женщина-царь, но лишь интеррекс, вдовствующая «жена царева». Царя в Египте при ней как раз нет, и ее принуждают выйти замуж именно для того, чтобы Египет обрел нового царя. Ситуация представлена как «стыд страны» (а не только «позор» самой царицы, выражающийся в том, что она не принесла мужу сына).

При наличии в царском доме наследников мужского пола любой из них мог стать новым царем, и не пришлось бы прибегать к такому политическому маневру: приводить к власти новый царский дом, используя вдову покойного царя как «связующее звено». Таким образом, очевидно, что со смертью царя, мужа Тахамунсу, не только не оставалось сыновей у него самого — потенциальных наследников мужского пола не было во всем царском доме: пресеклась династия. Именно это египтяне не могли рассматривать иначе, как гнев и кару богов на царский род и страну в целом.

Ведь в рамках египетских представлений к моменту смерти царя верховный бог, Амон-Ра, отец всякого царя Египта, непременно должен был, войдя

в тело какого-то мужчины (обычно — в тело правящего царя), зачать сына, предназначенного к наследованию престола. В данном же случае получалось, что Амон-Ра не соблаговолил зачать сына — наследника престола — в пределах царского дома, а сделал это вне его, и этого наследника еще предстоит отыскать. Отсюда и восприятие этой ситуации как бесспорного «стыда страны», и принуждение египетской элитой Тахамунсу к замужеству с передачей престола ее избраннику. С таким замужеством для нового царского дома устанавливалась бы хоть какая-то, лучшая из возможных в этой «постыдной» ситуации, связь с предыдущим царским домом.

Выбор царицы-вдовой мужа был еще и самым простым способом «опознать» того, кого Амон уже зачал в наследники престола (кого она изберет в мужья — тот и есть этот избранный сын Амона). В рамках египетской концепции власти иначе осмыслить смену династии и способ получения нового царя, на котором настаивала элита, было бы невозможно.

Национальный вопрос

Таким образом, решение Тахамунсу просить в мужья хеттского царевича на том основании, что она ни за что не хочет «выходить за своего подданного», являлось не только политически уникальным шагом, но и ошеломительным поступком с точки зрения египетского мировоззрения. Если бы ее выбор осуществился, это означало бы, что Амон настолько разгневался на династию и страну, что зачал своего избранника на престол Египта вообще не среди египтян, а среди чужеземцев-хеттов, которые с Египтом соперничали и враждовали. Вероятно, в выдвигании такой поразительной идеи сказался универсализм религии Эхнатона, согласно которой верховный бог проливает свои милости на весь мир, на иноземья — ненамного меньше, чем на Египет. В любом случае «национальная» гордость египетской элиты была ущемлена, и поступок вдовы существенно усиливал мотивы не допустить этого брака и воцарения.

Историческая реальность

Сказанное позволяет надежно выбрать идентификацию Тахамунсу. Из двух названных выше женских фигур, оказавшихся на вершине иерархии после смерти Эхнатона, — Нефернефруатон Анххуррии и Анхесенамон — первая была именно женщиной-ца-

рем, так что в ее случае не было бы необходимости заполнять пустующую вакансию царя — эта вакансия была заполнена ею самой. Анхесенамон, напротив, ни в каких источниках как женщина-царь не отражена. К тому же после смерти Эхнатона в пределах царского дома еще было как минимум два мужских наследника — Семнехкара и Тутанхатон (будущий Тутанхамон), которые и стали затем царями. Таким образом, Тахамунсу, — не царь, а вдова-интеррекс в ситуации пресечения царской династии, отсутствия царя и поиска кандидата для скорейшего заполнения этой вакансии (отною не в лице самой Тахамунсу — вопрос о том, чтобы сделать ее саму женщиной-царем, даже не поднимается, в том числе ею самой), — должна быть идентифицирована только как Анхесенамон после смерти Тутанхамона.

Хетты в арабской традиции

Между тем в ученой традиции арабизированного и исламизированного Египта в преданиях о фараоновском прошлом страны (сформировались в VIII веке н. э. на основе коптской традиции) есть следующий эпизод. В далекой фараоновской древности был царь Тутис; после его смерти не осталось мужских наследников во всем царском доме, и наступила эпоха женского правления. После Тутиса на престол вошла его дочь Хурия. Египтяне принуждали ее выйти замуж и передать престол мужу. Но она обратилась к некоему Джируну, родственнику и военачальнику могущественного азиатского царя, воевавшего в тот период с Египтом (этого царя условно называют сирийским правителем), заявляя, что не желает выходить замуж за «человека своего дома» (то есть своего же подданного) и поэтому просит Джируну, как человека царской крови, жениться на ней и сесть на престол Египта. Царица Хурия долго хитрила с ним, а затем его убила, напившись его крови и приговаривая: «Царская кровь целебна». А престол она так и оставила за собой. Ей наследовала ее родственница, вторая царица (в некоторых версиях — по имени Мамун), против которой выступил некий вельможа-египтянин Аймин. Они боролись, но потом договорились о мирном разде-

ле власти, и после ее смерти Аймин остался единственным царем.

Этот эпизод, конечно, однозначно пересказывает «дело Цаннанцы», и довольно точно: в сюжете уцелела масса деталей, включая войну азиатского царя с Египтом на момент обращения со сватовством к его родичу, пресечение мужских линий царского дома со смертью Тутиса-Тутанхамона и даже формулировка о нежелании выходить за своего слугу. Единственная существенная путаница — перенос первой из амарнских женщин на вершине власти, женщины-царя Анххуррии (Хурии в арабском варианте), с места перед Тутанхамоном (Тутисом) на место сразу за ним. И тогда на нее автоматически сместилась история со сватовством, случившимся из-за пресечения со смертью Тутиса мужской линии. Анхесенамон, которая изначально была героиней этой истории, оказалась отодвинута на следующую позицию после указанного пресечения мужской линии, а промежуток и заняла Хурия. Вторая и последняя из двух женщин на вершине египетской власти после смерти Тутиса (то есть как раз Анхесенамон) после долгого сопротивления была вынуждена разделить власть с египтянином Аймином, который после ее смерти правил единолично. Это история Анхесенамон и Эйе, имя которого действительно напоминает Аймин, так же как имя Мамун — теофорное окончание имени Анхесенамон.

Остается считать, что рассказ о сватовстве и хеттском царевиче непрерывно передавался в Египте с XIV века до н. э., но в дошедшие до нас источники попал только в арабо-исламскую эпоху; предыдущие звенья передачи сюжета не представлены в сохранившихся текстах. Насколько можно судить, азиатский царь, к родичу которого обратились за сватовством, и сам Джирун — это пока единственные известные упоминания Суппилулиумы I (в безымянном виде) и Цаннанцы (как Джирун — что довольно близко, учитывая возможность получения написания «Джирун» из «Джинун») в средневековой литературе, — и в изолированном виде, представителей азиатского царского дома, принявших участие в памятном сюжете древней египетской истории. ♦

ОБРАЗОВАНИЕ

Ксения Лученко, бывший декан факультета медиакоммуникаций МВШСЭН («Шанинки»)

Из тех противоречивых заявлений Министерства образования, которые были опубликованы в последние дни, трудно сделать выводы о том, как будет выглядеть выход России из Болонского процесса. Здесь надо сделать оговорку, что, к сожалению, в некоторых европейских странах студентов с российскими паспортами уже перестали принимать, а у тех, кто уже учился в западных университетах, этой весной возникли большие проблемы с оплатой учебы. Так что этот процесс, увы, двунаправленный. А противоречия заключаются в том, что из Болонского процесса РФ выходит, но при этом система ступеней образования остается: как и раньше, будут сосуществовать бакалавриат, магистратура и специалитет, кроме того, никто не отменял начавшегося введения системы 2+2+2

(два года общего бакалавриата, два года профильного, два года магистратуры).

То есть как будто внешне ничего не меняется, но на самом деле все меняется. Потому что у нас теперь свой собственный отдельный бакалавриат и своя собственная самостоятельная магистратура, у которых не может быть внешних валидаций, которые никак не интегрированы в мировое образовательное пространство. Дело тут даже не в Болонском процессе как таковом, — в конце концов, и до того, как Россия к нему присоединилась, в 1990-е годы студенты ездили по обмену учиться в разные страны, — а в общей тенденции к изоляции и имитационному содержанию. Будем честны, в России и так не очень понимали суть Болонского процесса, кроме формальной стороны. Возможно, стью уехать на стажировки или в магистратуру в другие страны пользовались немногие студен-

ты, единицы. Но по крайней мере все знали, что такая возможность теоретически есть. Сам факт принадлежности к единому образовательному пространству определял самознание студентов и выпускников российских университетов, учитывая, что самые сильные из этих университетов, флагманы, очень преуспели в интернационализации образования и академической мобильности. Были и стажировки, и обмен, и возможность засчитывать курсы и заканчивать сразу две магистратуры — российскую и европейскую, и программы с двойными дипломами. Теперь это всё в прошлом, а что в будущем — не очень понятно.

Машина бюрократии в образовании, как и любая другая бюрократическая машина, очень



Ксения Лученко

неповоротливая. Она будет маневрировать крайне медленно, производя на каждом шагу тонны бессмысленных бумаг. Кажется, что ФГОСы меняться не будут; по крайней мере, пока нет никакого движения в этом направлении. С другой стороны, ФГОС 3++ давал очень много свободы университетам, там была заложена предельная гибкость образовательных программ, а это как раз черта Болонской системы. Университеты сами решали, какие дисциплины у них в учебном плане и сколько кредитов они вносят. Очевидно, что идейно это теперь не годится — надо всё иерархически унифицировать. И многие вузовские администраторы порадуются: чиновники за них всё придумают и спустят сверху, можно просто делать, как велели. ♦

Приручение трагедии и роковые опоздания

Любовь Сумм

Что касается числа актеров, то Эсхил первый ввел двух, вместо одного, он же уменьшил партии хора и на первое место поставил диалог, а Софокл ввел трех актеров и декорации.

Аристотель. Поэтика (пер. В. Аппельрота)

Драма двух актеров

«Отец трагедии» Эсхил унаследовал простейшую форму драмы, в которой главную роль играл хор. Аристотель упоминает праотцев жанра, например Феспида, который возил свой хор на тележке по афинским пригородам и сам исполнял все роли. Драматическое действо как таковое намного древнее — оно проступает уже в чрезвычайно насыщенном речами эпосе Гомера. Платон в диалоге «Ион» засвидетельствовал, как перевоплощается в различных персонажей исполнитель гомеровских песен — рапсод. Ион и в одиночку мог изобразить Одиссея в момент избития женой, излить в монологе его чувства. Но при наличии хора актер становится Вестником, значительно расширяющим пространственно-временные возможности драмы: являясь с поля сражения или изнутри дворца, сообщает хору и зрителям о том, что там произошло.

Эту форму мы наблюдаем в одной из ранних трагедий Эсхила: хор персов всё время находится перед зрителями, из дворца к нему выходит царица и рассказывает про вещий сон, затем Вестник подтверждает, что великое войско действительно потерпело поражение, тень Дария пророчит новые беды, под конец возвращается несчастливый полководец Ксеркс и мать-царица уводит его в дом. В сущности, без личной встречи царицы и сына можно было обойтись — и перед нами предстала бы исконная драма Феспида: хор плюс один актер. В «Данаидах», другой ранней трагедии Эсхила, отец Данаид практически сливается с хором: от имени своих дочерей и вместе с ними он ходатайствует об убежище в Аргосе, а конфликт разворачивается между девичьим хором и царем, который боится вступить в войну из-за беглянок. Здесь тоже можно было обойтись и одним актером.

Зато «Семеро против Фив», история двух сыновей Эдипа, двух братоубийц, выстраивается вокруг семи парных речей. Вестник последовательно описывает семерых ожаждающих Фивы героев, царь Этеокл назначает каждому достойного противника, но, услышав, что у седьмых ворот бушует его брат Полиник, который и привел войско отвоёвывать престол, в яростном монологе выражает решимость уничтожить брата и погибнуть самому — по сути, эти монологи заменяют само действие, Этеокл уже обречен в тот момент, когда уходит, и возвратившийся Вестник (вот и не стало второго актера) сообщит нам, как царица вонзила друг в друга мечи. На взаимодействии пары актеров держится всё действие.

Постепенность «освоения» второго актера, видимо, подтверждает, что для Эсхила он был осознанным элементом в структуре драмы, кото-

рым отец трагедии желал воспользоваться во всей полноте, исследовать его возможности. Ведь сколько бы актер ни переодевался, в одиночку он не может представить главное в драме: сам момент коммуникации, его напряженность. Именно этот момент и есть — настоящее. Появление второго актера радикально изменяет структуру времени и пространства. Один актер мог переноситься с места на место, из одного отрезка времени в другой с той же легкостью, с какой переключается повествование в эпосе. Достаточно покинуть место действия, и оно перестанет быть местом действия. Но два актера прикованы к той пространственно-временной точке, в которой они встретились. Время становится главной проблемой трагедии как технически (к этой временной точке надо свести огромную протяженность мифа), так и в качестве философской категории. Эсхилова драма — драма двух актеров, растянувших между собой сеть пространства-времени.

Трагические треугольники

Этим предельным напряжением драма Эсхила принципиально отличается от драмы трех актеров у Софокла — третий актер смягчает конфликт, выступая посредником между враждующими сторонами, как Иокаста между своим братом Креонтом, и своим мужем (сыном!) Эдипом. Третий актер позволяет создавать пары, в которых противопоставляются не полярные точки зрения, а оттенки одной и той же позиции: сестры Электра и Хрисофемида, Антигона и Исмена очень близки и одинаково переживают несчастья своей семьи, но одна отважна, другая слаба. Третий актер позволяет Софоклу избегать крайностей, приручать трагедию.



Клитемнестра убивает Кассандру. Фрагмент росписи килика. Около 420 года до н.э.

Софокл прожил настолько благополучную жизнь, что афиняне сочли его богом (из числа малых богов). И настолько долгов, что в начале пути успешно соперничал с Эсхилом, а ближе к завершению побеждал в поэтических состязаниях последнего великого трагика, Еврипида. И хотя ввел третьего актера Софокл, произошло это на глазах Эсхила, и именно «отец трагедии» задумался над тем, какое же измерение придает драме этот третий. Именно у Эсхила — в величайшем его творении, трилогии о доме

Атридов, — мы не просто видим третьего актера, а наблюдаем, как он появляется и что при этом происходит с драмой.

Пять из шести дошедших до нас трагедий Эсхила (авторство «Прометей» сомнительно) имеют практически одинаковую длину: чуть более тысячи строк. Такова и длина первой части «Агамемнона» — вполне законченной, с точки зрения греческих канон, драмы о возвращении царя. Тут тоже сначала царица сообщает хору знаки, по которым она судит об исходе войны, затем это подтверждается рассказом Вестника и, наконец, входит сам Агамемнон, царица приветствует его ласливой речью и уводит в дом. Здесь вполне мог опуститься занавес, если бы таковой имелся в афинском театре.

Но «Агамемнон» на две трети превосходит по длине все остальные тексты автора. Как раз в тот момент, когда «трагедия возвращения» исчерпывается, она неожиданно превращается в редкую по откровенной жестокости драму мужеубийства. Усадив Агамемнона в ванну, Клитемнестра трижды наносит удар. Возвращение царя-победителя, личный триумф и государственное благополучие, обращается в свою противоположность — жалкую гибель полководца, разрыв семейных связей, незаконный захват власти и надвигающуюся тиранию. Этот внезапный и нехарактерный перелом действия и почти удвоенная длина трагедии совпадают с важным структурным моментом — появлением третьего актера.

Всматриваясь в новаторство младшего собрата, Эсхил показывает нам его в становлении, в переходе от двух актеров — к «двум с половиной» и лишь потом к трем, изучает связанные с ним изменения пространственно-временной структуры. Клитемнестра, уже заманившая своего мужа во дворец, на расправу, возвращается за пленницей Кассандрой, которой уготована та же участь. Кассандра присутствовала при сцене свидания Клитемнестры с Агамемноном, но не открывала рта и воспринималась не как новаторский «третий», а как статист, привычный «немой». Такие статисты регулярно использовались драматургами, поэтому вполне естественным казалось, что и на речь царицы Кассандра не отвечает — не может. Но вот Клитемнестра снова уходит в дом, и тут — перелому трагедии соответствует еще одна неожиданность — Кассандра обретает речь. В ее пророчествах мы сперва предузнаем, а затем «видим» совершающуюся внутри дома расправу.

Более того — Кассандра обретает не просто речь, но и доверие слушателей. Памятен миф о Кассандре, всеведущей пророчице, которая предвещала бедствия родной Трое из-за похищения Елены. Памятно ее несчастье — она получила свой дар от Аполлона, однако отказалась разделить с ним ложе, и потому ее пророчества никто и никогда не верил. Всю эту историю Кассандра рассказывает хору («Пообещав, я обманула Локсию») и говорит о надвигающемся несчастье — и хор ей верит.



Любовь Сумм



Античные авторы. Гравюра. 1880 год

«Внутри» и «снаружи»

Одновременно с третьим актером в драме Эсхила появляется *скене* — декорации, используемые как скрытое пространство: дворец в «Агамемноне» и «Хозфорах», храм в «Евменидах». По свидетельству Аристотеля, это новаторство также принадлежит Софоклу, и Эсхил столь же внимателен к новому приему, как к третьему актеру. Собственно, и роль внезапно заговорившей Кассандры заключается в том, чтобы описать хору происходящее внутри дворца: скрытое пространство, где совершается убийство, словно выворачивается наизнанку — мы следим за гибелью Агамемнона в режиме «реального времени». Софокл же строил *скене* именно затем, чтобы прятать в нем самое страшное, отодвигать, ограничивать.

Само слово «граница» и сопутствующие ей «снаружи», «внутри», «перед дверью», «на пороге» чрезвычайно частотны у Софокла. Три его драмы («Антигона», «Электра», «Аякс») начинаются на границе дня и ночи, в то время, когда люди еще не вышли из дому. «Электра» к тому же, как и «Филоклет» и «Эдип в Колоне», открывается подробнейшим описанием местности, куда только что прибыли герои. Если же персонажи находятся в знакомом им месте, уточняется конкретика: не просто в Фивах, но у алтарей начинается действие «Царя Эдипа», у дверей дворца — действие «Антигоны» не в греческом лагере вообще, но у шатра Аякса, «где стан уперся в море», встречает Афина Одиссея. Полноценней всего эта идея границы воплощена в последней трагедии Софокла «Эдип в Колоне». Здесь и время пограничное — старость, конец огромного пути. Образы пути, странствий слепого Эдипа после изгнания из Фив, измучивших и сопровождавшую его дочь, и ту, что приехала поведаться с ним; пути издалека, понапрасну проделанного Креонтом и Полиником с раз-

► ных концов Греции; метафоры жизненного пути — сквозные в трагедии. Старость неотступно волновала Софокла и в молодые, и в зрелые его годы (обделенная старость осиротевших родителей в «Аяксе» и «Филоктете»; угрюмая старость отца Аякса; бесправная старость хора в «Антигоне»; бодрая старость Наставника в «Электре»). В «Эдипе в Колоне» старость наконец названа главным своим именем: время перехода из жизни в смерть. Пограничному во времени состоянию Эдипа соответствует и пограничное положение в пространстве.

Он остановился, едва войдя в пределы Колона, и в этой местности он выбирает себе пограничное же место — камень на краю священной рощи. Камень тоже свят, и подоспевший сторож пытается прогнать чужака, но откладывает решение до прибытия хора. В паузе перед выходом хора Эдип успевает укрыться в глубине рощи. Хор требует, чтобы Эдип вышел из рощи, и Эдип, ведомый дочерью, продвигается шаг за шагом и торгуясь за каждый шаг, чтобы в итоге вновь оказаться у камня. Здесь он остановится: глубины рощи заповедны, выйти же из нее, миновав этот камень, значит лишиться убежища (об этом хор специально предупреждал Эдипа). Когда же подступает момент смерти, старец уходит наконец в глубину рощи. Его тайная могила в сокровенной глубине рощи — тоже граница: когда-нибудь, когда фиванцы вторгнутся в землю Аттики и дойдут до этой могила, их обратит в бегство гнев Эдипа.

Состояние «внутри» и «снаружи» не раз обсуждается и в других трагедиях Софокла. Естественно (при ориентации на хор и в конечном счете зрительный зал) быть «снаружи» связано с правом говорить. С другой стороны, пребывающий «внутри» ограничен и в возможности восприятия. Эдип рад бы был запереть свое тело, лишив себя не только зрения, но и слуха.

С точки зрения структуры драмы особенность «дворца» в том, что происходящее в нем остается внутри пространства сцены, но укрыто стеной, то есть событие совершается разом и не на глазах, но как бы и на глазах хора и зрителей. А поскольку это событие происходит одновременно с событиями, разворачивающимися «перед дворцом», возникает проблема хронологической совмещенности. Это связано также и с наличием третьего актера: пока двое продолжают действие, третий может «внутри» развивать другую линию сюжета.

Если Эсхил использовал третьего актера, Кассандру, для того чтобы «вскрыть» только что появившийся у него дворец (ранние трагедии Эсхила обходятся без декораций, и тут он опять-таки вступает в концептуальный спор с младшим братом), то Софокл, напротив, в высшей степени ценит укромность дворца, возможность спрятать внутри него убийства и самоубийства и поведать о них зрителям задним числом, а не в страшный момент события.

Наиболее тщательно такая закрытость дворца и следующая из нее расинхронизация событий «снаружи» и «внутри» выдержана в «Царе Эдипе». По всей вероятности, Эдип первый раз уходит во дворец в конце пролога, чтобы вновь выйти на сцену в начале первого эпизода. На исходе второго эпизода к нему присоединяется Иокаста. Поскольку Иокаста всё это время была внутри, она не слышала о событиях снаружи, и Эдипу вместе с хором приходится рассказывать ей о ссоре Эдипа и Креонта. Таким образом, событие удваивается в рассказе. Мы ничего не знаем о том, что делала царица во дворце во время первых двух эпизодов, зато в начале третьего эпизода появляется первый намек на параллельные события: Иокаста вновь выходит из дворца и рассказывает нам о состоянии оставшегося внутри Эдипа. Поскольку речь

идет именно о состоянии, описываемом к тому же в презенсе, мы воспринимаем это состояние Эдипа «внутри» как продолжающееся и совпадающее во времени с ее монологом. В этот момент является коринфский вестник, зовут Эдипа: расщепившиеся «параллельные времена» вновь смыкаются в действии. Третий эпизод открывает Иокасте правду о происхождении Эдипа; самому Эдипу для этого потребуются эпизоды четвертый. В конце третьего эпизода Иокаста, осознав, что вышла замуж за родного сына и притом отцеубийцу, уходит во дворец, и мы



Золотая погребальная маска II тысячелетия до н.э., найденная в Микенах

Археолог Генрих Шлиман был уверен, что это маска Агамемнона, однако эта гипотеза не подтвердилась

забываем о ней, поглощенные драматическими открытиями Эдипа. Лишь когда сам Эдип скроется, а затем выйдет Домочадец, мы узнаем, какие события происходили «в это время» во дворце. Подробно описав, как металась и плакала царица, Домочадец переходит наконец к событиям, примыкающим хронологически к концу четвертого эпизода — «Эдип ворвался с воплем». Этого зрители воочию не наблюдали, в этот момент действие полностью переместилось во дворец, то есть (так же как в момент выхода Эдипа из дворца в начале третьего эпизода) две событийные линии должны слиться. И действительно: с этого момента Домочадец, по его словам, перестал наблюдать за царицей. Дальше идет рассказ о метаниях и воплях Эдипа, а царица тем временем повисла в запертой спальне, «дворце внутри дворца», невидимо для всех.

Убийство, самоубийство и естественная смерть совершаются у Софокла в укромном месте во дворце (Иокаста, Деянира, Евридика, Клитемнестра, Эгисф, ослепление Эдипа); в пещере (Антигона и Гемон); в глубине рощи (Эдип и Аякс). Требование Эдипа растворить дворец и предьявить всем отцеубийцу и осквернителя материнского ложа (то есть его самого) кажется кошунственным, и Креонт спешит увести его. Сам Креонт, настигнутый бедой, в финале «Антигоны» просит отвести его во дворец.

Исключенное время

Синхронизировать события нелегко, особенно если они разнесены в пространстве. Очевиднее всего это в «Царе Эдипе». Здесь событие двоякне отделено от «здесь и сейчас» — речь идет о гибели царя Лая, произошедшей много лет назад на перекрестке трех дорог. Весть о гибели Лая принес в Фивы единственный уцелевший из его спутников, тот самый, который, придя в Фивы и узнав, что Эдип стал царем, отпросился жить подальше от города. Но как мог Эдип стать царем до того момента, как этот спутник принес весть о гибели Лая и стало ясно, что престол вакантен? Как вообще мог Эдип успеть

стать царем прежде, чем вернулся этот спутник, ведь от Дельф до Фив всего день пути? Через день после ухода царя Лая приходит в Фивы Эдип, убивает сфинкса и становится царем, поскольку горожане уже знают, что царь «какое-то время назад» погиб.

Чтобы избежать подобных проблем со временем, Софокл предпочитает стянуть все события поближе к «месту действия», и даже те события, которые происходят в «другом месте», обычно происходят неподалеку, в пределах досягаемости. Посылать гонца за кем-либо, тем самым по несколько раз обживая расстояние меж-

трию): Креонт совершил двойной грех, лишив мертвеца погребения и похоронив живого человека.

Удвоение места действия и удвоение ряда событий не могло не повлечь за собой накладки во времени, вплоть до перевернутой последовательности. Вроде бы Софокл следит за временем в этой трагедии строже, чем где-либо (только в трех трагедиях, включая эту, указано время начала действия — рассвет, и только здесь зафиксирован и полдень). На рассвете Антигона объявляет сестре о своем намерении похоронить Полиника и тогда же и осуществляет его — Страж уверяет, что произошедшее заметил только «дневной страж», а второй раз она пришла засыпать песком тело брата, когда солнце стояло посреди неба.

По словам Антигоны, Креонт на собрании граждан объявил о своем намерении не хоронить Полиника и теперь идет возвестить этот запрет тем, кто еще не слышал, в том числе и Антигоне с Исменой. (Почему он начал этот обход не с собственного дворца, не с тех, кого этот приказ ближе всех касался?) Как бы то ни было, Креонт уже идет вместе с глашатаем, и, стало быть, собрание в прологе должно хронологически примыкать к разговору сестер; Страж является, когда короткое собрание еще не распущено, причем он, по собственному его признанию, шел медленно и подумывал вернуться, а до того, как он отправился в путь, стражам понадобилось время, чтобы обнаружить произошедшее и хорошенько побораниться друг с другом, — словом, у Антигоны не было «реального» времени на ее подвиг. (Заметим в скобках, что и провозглашение приказа Креонта происходит дважды — в рассказе Антигоны и на наших глазах для тех, кто еще не слышал.)

Между первым и вторым эпизодами временной разрыв (до полудня). Креонт как-то провел это время во дворце (об этом нам ничего неизвестно) и выходит как раз вовремя — Страж ведет пойманную Антигону. И тут события, более не прикреплённые к абсолютному времени (только рассвет, полдень и закат можно обозначить по небесным часам), образуют хиазм. Гемон, тщетно попытавшись в споре с отцом отстоять свою невесту, уходит и исчезает неведомо куда до той минуты, когда Креонт застанет его в пещере рядом



Эдип и сфинкс. Краснофигурная роспись килика. 470 год до н.э.

с мертвой Антигоной. Где же он прятался до того момента, когда Антигона повесилась? Почему, покинув сцену раньше Антигоны, он оказался в том другом «месте события» позже нее?

Вестник с сообщением о самоубийстве Гемона опережает Креонта настолько, что Евридика успевает «в ответ» на это сообщением повеситься, и другой вестник уже с этой новостью выбегает навстречу Креон-

ту. Наконец, самая обидная перестановка: Креонт объявил, что идет освободить Антигону, а слуг отправил хоронить Полиника. Хор торопит Креонта: необходимо освободить осужденную как можно скорее, мало ли на что решится человек, доведенный до отчаяния. Креонт и сам обещает сделать всё как можно быстрее, с этим он уходит со сцены, а Вестник, рассказавший о гибели Гемона, рассказывает и о том, как Креонт отправился все-таки сперва хоронить Полиника; со всеми подробностями, молитвой, омовением, погребальным костром, насыпанием холма, которые перечисляет Вестник, это должно было занять несколько часов. Конечно же, Антигона за это время успела повеситься.

По сути дела, роковые опоздания становятся одной из форм роковой ошибки. Никто у Софокла не совершает зло совсем уж обдуманно, и хеппи-энд в принципе возможен — «Антигона» завершилась бы благополучно, если б не эта перестановка во времени. Собственно, для этого и нужен Софоклу и дворец, и третий актер — для некоторого «одомашнивания» трагедии, смягчения конфликта. У Эсхила — разрывы всех связей, космическая драма, мужеубийство и матереубийство, богини-мстительницы и боги-судьи; все точно знают, что они свершают и в отношении кого, спор лишь о том, справедливо ли содеянное. У Софокла же Эдип не знает, что убил отца; Деянира считает отраву приворотным зельем; Креонт вынес поспешное суждение, а потом не рассчитал время; Аякс помрачился рассудком. Только Орест с Электрой осознанно убивают мать — но руку мстителя направляет Аполлон, и спора, в сущности, не происходит. Конфликт возникает не между крайностями, как у Эсхила, у которого двое актеров, представляющих разные начала (вплоть до того, что, как правило, они принадлежат к противоположным полам, или же к противоположным полам принадлежит протагонист и хор), а между крайностью и компромиссом. Именно такую драму предложил Аристотель грядущим векам в качестве образца — не только классического единства места, времени и сюжета, но и умеренности: герой не слишком хорош, но и не отчаянно плох, и то, что с ним происходит — следствие роковой ошибки, опрометчивости, незнания, а не дерзновенного преступления. Драма заперта в границах выносимого для зрителя, накрыта куполом *скене* — шатра, пещеры, дворца.

Такие «хиазмы» тем более удивительны, что время у Софокла склонно абсолютизироваться. Зафиксированные моменты (рассвет, полдень) делают время хотя бы отчасти независимым от событий. Время подчинено циклическому ритму, смене дней и ночей, круговращению солнечной колесницы («Антигона», «Филоктет», «Электра»), смене сезонов («Аякс»), месяцев («Царь Эдип»), и даже звезды вовлечены в это круговратное движение, и сколько больше время подчинено той же циклической мере («Трахинянки»). Циклическому ритму подчинены и события человеческой жизни: сменяющиеся друг друга месяцы властны умирять или возмечить Эдипа; в том ритме, в каком сменяют друг друга зима и лето, ночь и белокопный день, и сон сменяется бодрствованием (и, может быть, горе — спокоествием); горет и счастье идет друг за другом подобно круговому ходу Медведицы («Трахинянки»). Огромность времени подчиняет себе события, обнаруживает тайное, сглаживает боль, перемещает участь, разрушает дружбу и все человеческие надежды. ♦

Обида Оппенгеймера

Весной 1946 года 67-летний профессор Альберт Эйнштейн перешел в статус почетного профессора, эмеритуса, хотя внешне в его жизни ничего не изменилось: Институт перспективных исследований в Принстоне сохранил ему оклад, рабочий кабинет и все прежние условия для работы. В письме от 20 мая 1946 года Эрвину Шрёдингеру Эйнштейн поясняет: «Я угрожал, что при выходе на пенсию оставляю Принстон, что при моей популярности сочли нежелательным» [1, с. 822].

Осенью того же года директором Принстонского института стал известный физик Роберт Оппенгеймер, научный руководитель Манхэттенского проекта в годы войны, общепризнанный «отец атомной бомбы». Оппенгеймер был талантливым ученым и организатором научных исследований, однако отличался неуравновешенным характером и иногда непредсказуемым поведением.

В 1926 году, в самый горячий период становления квантовой механики, 22-летний Роберт Оппенгеймер приехал в Гёттинген, чтобы учиться теоретической физике у Макса Борна. Юноша быстро схватывал новый материал, отличался сообразительностью и неплохой подготовкой, но его поведение на семинаре гёттингенского профессора быстро восстановило против него всех слушателей. Роберт мог прервать любого докладчика, не обращая внимания на его возраст и заслуги, подбегать к доске и показывать, как тот или иной вывод можно получить логичнее или проще. Другим слушателям семинара это явно не нравилось. Попытки профессора мягко напомнить энергичному американцу о правилах корректного поведения на научном семинаре оказались безуспешными. В конце концов терпение слушателей лопнуло, и Борн получил от них письменный ультиматум. Организатором этого действия была любимица Борна талантливая студентка Мария Гёпперт (Maria Göppert), будущий лауреат Нобелевской премии по физике.

На листе бумаги, который выглядел как кусок пергамента, в стиле средневекового документа была составлена угроза: сообщалось, что все участники семинара будут его бойкотировать, если не прекратятся постоянные попытки прервать докладчиков.

Интеллигентный профессор не знал, как поступить. Напрямую вступать в конфликт со своим студентом из Америки он не хотел и нашел другой выход: оставил документ на лекторском пульте так, чтобы его содержание было хорошо видно тому, кто подойдет к доске, а сам на несколько минут покинул аудиторию.

Расчет полностью оправдался. Когда Борн вернулся, он нашел Оппенгеймера бледным и непривычно молчаливым. После этого американец прекратил прерывать докладчиков.

Щепетильный Макс Борн опасался, что нанес гордому молодому человеку смертельную обиду, но тот внешне это ничем не выказал. А после успешной защиты преподнес профессору ценный подарок — оригинальное издание «Аналитической механики» Лагранжа.

Однако Борна после этого эпизода никогда не приглашали в Принстон, в Институт перспективных исследований, которым после войны руководил его бывший студент, хотя многие физики-теоретики побывали там по приглашению Оппенгеймера. В своих воспоминаниях Макс Борн подчеркивает, что не знает точной причины, почему его не приглашали. Может быть, помимо личной обиды, сыграл свою роль отказ Борна участвовать в атомных проектах [2, с. 312–313].



Евгений Беркович

Жестянщик Эйнштейн и водородная бомба

Евгений Беркович

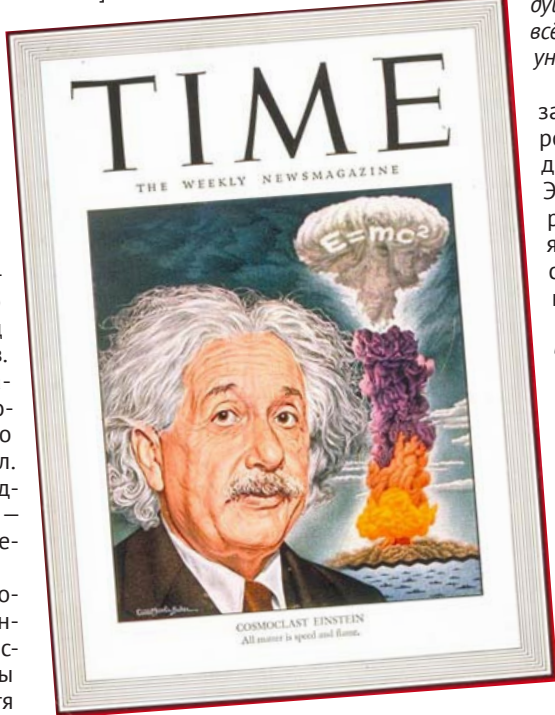
«Нам всем всё отчетливее светит общее уничтожение»

Альберт Эйнштейн оценил нового директора Принстонского института как «необычайно способного человека с многосторонним образованием», однако близких контактов между ними не было, возможно, потому, что их «научные взгляды были диаметрально противоположны» [1, с. 822]. С приходом деятельного нового директора обстановка в институте сильно изменилась. Оппенгеймер привлёк к работам много талантливейшей молодежи, воспитанной на квантовой механике и не представлявшей другой ее интерпретации, кроме копенгагенской.

Идеи Эйнштейна были для этих молодых людей далеки, никто из них не стремился присоединиться к его работе. На великого физика смотрели как на историческую достопримечательность — как смотрели бы на Исаака Ньютона, внезапно появившегося в Принстоне.

И тем не менее Эйнштейна сопровождала аура, которая действовала на всех. Абрахам Пайс так описывает свои ощущения во время научного симпозиума, проходившего в Принстоне 19 марта 1949 года по случаю 70-летнего юбилея автора теории относительности:

«Мы уже сидели, когда вошел Эйнштейн. На мгновение в зале воцарилась полная тишина, а потом все встало, приветствуя его. Думаю, такая реакция была типичной не только для молодежи. Несколько раз я разговаривал с Эйнштейном в присутствии Паули, отнюдь не страдавшего застенчивостью, но и в его поведении что-то немного менялось. Чувствовалось, насколько он почитает Эйнштейна. Поведение Бора, несмотря на научные разногласия [с Эйнштейном], было примерно таким же» [3, с. 14].



К атомной тематике, которая с приходом нового директора стала занимать всё больше места в программе Института перспективных исследований, Эйнштейна не допускали, у него не было допуска к секретным материалам. Совещания Оппенгеймера с другими бывшими участниками

Манхэттенского проекта проходили на втором этаже в закрытом режиме, без посторонних. На этих совещаниях под большим секретом обсуждались вопросы построения водородной бомбы. Ни с Энрико Ферми, ни с Джоном фон Нейманом, ни с Эдвардом Теллером и другими участниками совещаний Эйнштейн обсуждать вопросы ядерного оружия не мог.

После того как стало известно, что Советский Союз провел в 1949 году успешные испытания собственной атомной бомбы, президент Гарри Трумэн решил форсировать американскую программу создания термоядерной водородной бомбы, по разрушительной силе во много раз превосходящей атомные. Об этом он заявил в радиообращении к американскому народу 31 января 1950 года.

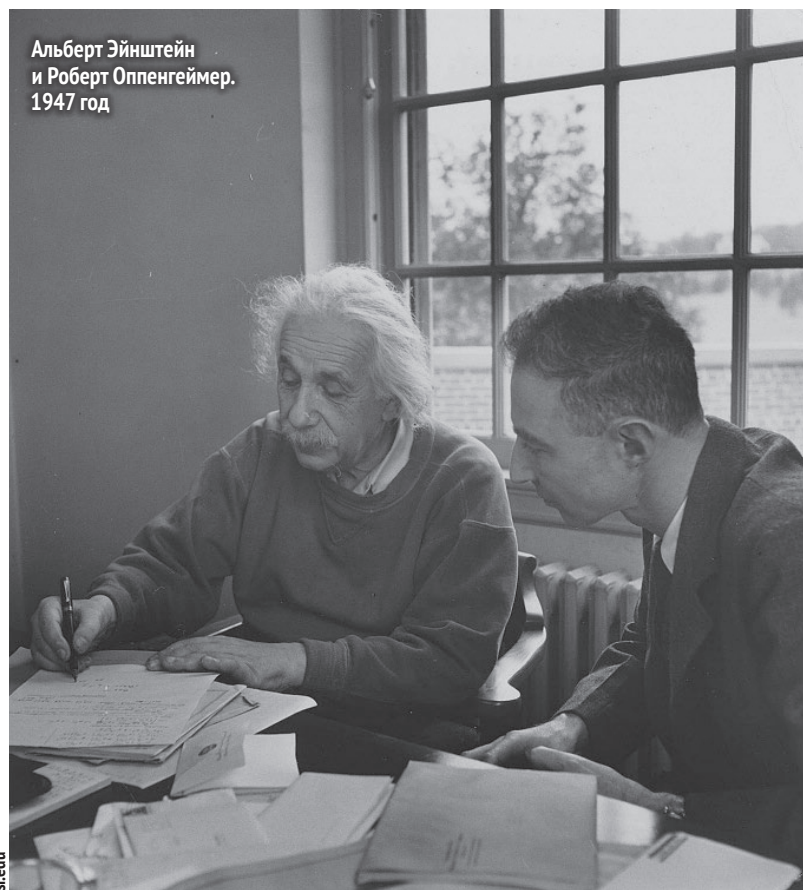
Через две недели, 12 февраля 1950 года, Альберт Эйнштейн выступил в телевизионной программе, посвященной проблемам термоядерного оружия. Его выступление записывалось на пленку в Принстоне.

Ведущей круглого стола в телестудии была Элеонора Рузвельт, вдова скончавшегося пять лет назад президента. В передаче участвовал и Роберт Оппенгеймер. В то время он был еще и главой генерального совещательного комитета недавно созданной Комиссии по атомной энергии, то есть одним из главных консультантов президента США. Как ни странно, в этот раз взгляды обоих ученых совпали: оба были против создания супербомбы, правда, по разным причинам. Эйнштейн так объяснил свое несогласие с новой программой правительства:

«Водородная бомба возникает в общественном сознании как вполне вероятная, достижимая цель. Президент торжественно объявил о ее ускоренном создании. Если это произойдет, то она приведет к радиоактивному заражению атмосферы и связанному с этим уничтожению всего живого на Земле в пределах ее технических возможностей. Развитие происходит незаметно. Каждый шаг представляет неминуемым следствием предыдущих. А в результате нам всем всё отчетливее светит общее уничтожение» [4, с. 520].

Оппенгеймер тоже высказался против проекта водородной бомбы, но совсем по другим причинам. Аргументы Эйнштейна он считал несерьезными, как и всю его деятельность в последние десятилетия. Не случайно он как-то назвал принстонского профессора «полностью чокнутым» [5, с. 674].

Дело в том, что Оппенгеймер считал новый проект водородной бомбы нереалистичным и слишком дорогим. Эти деньги, по его мнению, лучше было бы направить на расширение атомного арсенала США. Через год, когда Эдвард Теллер и математик Станислав Улам разработали новую схему водородной бомбы, Оппенгеймер изменил мнение и поддержит идею ее ускоренной реализации. Однако колебания с поддержкой проекта супербомбы в феврале 1950 года ему припомнят члены Комиссии по расследованию антиамериканской деятельности, когда через четыре года встанет вопрос о политической неблагонадежности «отца атомной бомбы».



Альберт Эйнштейн и Роберт Оппенгеймер. 1947 год

Эйнштейн — жестянщик

Резонанс от выступления Эйнштейна по телевидению 12 февраля 1950 года был оглушительным. На следующий день газета *New York Post* вышла с огромным заголовком во всю первую страницу: «Эйнштейн предупреждает мир: запретите водородную бомбу или погибните» [1, с. 824]. Многие газеты мира перепечатали этот материал.

Степняком молодого человека семидесятилетний Альберт Эйнштейн вмешивался в политические проблемы Америки и всего мира. Во времена, когда сенатор Джозеф Маккарти организовал серию политических гонений на лиц, сочувствовавших коммунистам, Эйнштейн защищал права человека и призывал к гражданскому неповиновению. В послевоенной Америке ученый оказался в том же положении, что и в Веймарской республике: левые и либералы его поддерживали и прославляли, правые же обвиняли в предательстве и требовали лишить гражданства и выслать из страны [1, с. 825].

Особенно волновала ученого интеллектуальная свобода человека, которая в то время в США всё более и более ограничивалась. Его лаконичные, но сочные высказывания находили дорогу к широкой аудитории и выполняли главную задачу: поднимать тревогу, привлечь внимание общества к проблеме, которая его сильнее всего заботила. Эйнштейн написал 18 ноября 1954 года в газету *Reporter*:

«Если бы я был молодым человеком и стоял перед выбором, как лучше всего зарабатывать на жизнь, я бы не стал ни исследователем, ни ученым, ни преподавателем, а стал бы жестянщиком или уличным торговцем в надежде, что этим сохранил бы толику независимости, всё менее возможной при нынешних обстоятельствах» [4, с. 608].

Такое яркое противопоставление относительной свободы жестянщиков не свободе интеллектуалов снова вызвало общественный шок. Газету забросали письмами возмущенные читатели. Карикатуристы всего мира рисовали ученого то в фартуке розничного торговца, то с раздвижным слесарным ключом. Профсоюз слесарей-водопроводчиков и слесарей-монтажников из Чикаго принял Эйнштейна своим почетным членом, выдав ему профсоюзный билет. Но главное, что газеты Америки вынуждены были обратиться к теме зажима интеллектуальных свобод. Вряд ли бы это вызвало такой резонанс, если бы не выступление Эйнштейна. Он всегда стоял в центре внимания прессы, знал это и использовал свою популярность на благое дело.

Коллеги великого физика знали, что он всерьез верит в то, за что борется. И всё же ему приходилось разяснять свою позицию. В письме Эйнштейна Артуру Траубу из Йельского университета от 24 ноября 1954 года читаем:

«Я бы хотел подчеркнуть, что методы невежд, которые, пользуясь своим высоким положением во власти, сплошь и рядом неразумно тиранят профессиональных интеллектуалов, не могут безропотно быть приняты этими самыми интеллектуалами. Подобным образом действовал Спиноза, который отказался от профессуры в Гейдельберге (в противоположность Гегелю), чтобы зарабатывать себе на хлеб, не закладывая свою свободу» [6, с. 540].

Манифест Рассела — Эйнштейна

Общественные и политические дела волновали его не менее научных. В начале января 1955 года 75-летний Эйнштейн поблагодарил своего старого друга бельгийскую королеву Елизавету Баварскую за новогодние поздравления — и тут же перешел к политике:

«Когда я смотрю сегодня на человеческий мир, ничто не поражает меня столь сильно, как короткая память в вопросах, касающихся политики. Вчера Нюрнбергские процессы, сегодня — вооружение Германии, проводимое под большим давлением» [4, с. 610].

Главную опасность для человечества Эйнштейн видел в грядущей мировой ядерной войне. Ему оставалось прожить всего два месяца, но и за это время судьба дала ему возможность еще раз послужить обществу на этом фронте. Поводом к началу акции послужило письмо его любимого английского философа Бертрам Рассела от 11 февраля 1955 года с предложением убедить общественность и правительства ведущих стран, что в ядерной войне, если она произойдет, не будет ни победителей, ни побежденных, а человечеству грозит общее уничтожение. Рассел просил великого физика:

«Есть ли у Вас возможность собрать под Вашим руководством примерно шесть человек высшей научной репутации, чтобы выпустить совместную декларацию, которая разъяснит необходимость предотвращения войны? Эти люди должны быть в своих политических взглядах столь различны, чтобы подписанная ими декларация очевидным образом не могла иметь ни прокоммунистическую, ни антикоммунистическую направленность» [4, с. 618].

С помощью микролинзирования была обнаружена блуждающая черная дыра

Космический телескоп NASA «Хаббл» и наземные телескопы впервые позволили получить с помощью гравитационного микролинзирования прямые свидетельства существования одинокой черной дыры, дрейфующей в межзвездном пространстве. Удалось измерить ее массу и точное местоположение, а также оценить общее количество черных дыр в нашей галактике — их около 200 миллионов.

До сих пор массы черных дыр удавалось определять лишь косвенными методами, опираясь на их взаимодействия с компаньонами в двойных системах или со звездами в ядрах галактик (для сверхмассивных черных дыр). Новый прорыв был осуществлен после тщательного изучения события микролинзирования, обозначаемого как OGLE-2011-BLG-0462/MOA-2011-BLG-191, или коротко OB110462 (зарегистрировано проектом OGLE — Optical Gravitational Lensing Experiment, в котором задействован 1,3-метровый телескоп в Чили, управляемый Варшавским университетом, а также MOA — Microlensing Observations in Astrophysics на 1,8-метровом телескопе в Новой Зеландии — этот проект реализуется под руководством профессора Ясуси Мураки из Нагойского университета). На тему этих наблюдений вышло сразу две статьи от двух разных — и весьма многочисленных — интернациональных групп ученых, причем оценки массы в них сильно различаются. В первом случае¹ предполагаемая масса невидимого компактного объекта оценивается в диапазоне от 1,6 до 4,4 массы Солнца, поэтому речь может идти как о черной дыре, так и о нейтронной звезде —

если масса окажется в нижней части этого диапазона. Зато во второй работе² авторы уверенно говорят о массе $7,1 \pm 1,3$ солнца и о скорости движения черной дыры 45 км/с — это свыше 160 тыс. км/ч. Обе группы использовали один и тот же набор фотометрических и астрометрических данных от наземных телескопов и «Хаббла».

«Хаббл», который наибольший вклад внес своими астрометрическими данными, проводил наблюдения спирального рукава Стрельца-Киля Млечного Пути, что позволило выявить черную дыру, проходившую через этот рукав на расстоянии 3–6 тыс. световых лет от нас (или на расстоянии 5 тыс. световых лет, по оценкам второй группы). Эта блуждающая черная дыра в момент своего образования миллионы лет назад получила толчок при взрыве сверхновой за счет асимметричного выброса гравитационных волн, после чего отправилась в долгий путь через всю Галактику.

«Блуждающие по Млечному Пути черные дыры рождаются в результате редких чудовищных взрывов массивных звезд, составляющих менее одной тысячной всего звездного населения нашей галактики, они по меньшей мере в двадцать раз массивнее нашего Солнца», — говорится в заявлении NASA³. — Эти звезды взрываются как сверхновые, а остатки их ядер под действием гравитации испытывают коллапс и превращаются в сверхкомпактные объекты. Поскольку взрыв не получается идеально симметричным, получившаяся в результате черная дыра может испытать толчок и полететь за счет отдачи через всю галактику.

«Хаббл», конечно, не способен сфотографировать непосредственно черную дыру, так как она поглощает весь падающий на нее свет, однако гравитация этих объектов искажает окружающее пространство, и свет, исходящий от какой-либо фоновой звезды, искривляется и местами усиливается, когда черная дыра проходит перед этой звездой, что и дает астрономам возможность зафиксировать присутствие невидимого объекта. Этот эффект называют эффектом микролинзирования, он в данном случае и используется для оценки массы блуждающей черной дыры в виде особого метода измерения «астрометрического микролинзирования».

«Хаббл» наблюдал за прохождением невидимого объекта перед звездами, их видимых «вспышек» и «сдвигов» на протяжении 270 дней, однако затем потребовалось еще шесть лет, чтобы обработать все данные и построить убедительные модели. Большинство исследователей теперь считает, что речь идет именно о черной дыре, однако остается все же вероятность, что невидимый объект представляет собой нейтронную звезду.

«Что бы это ни было, этот объект — первый обнаруженный невидимый остаток звезды, блуждающий по галактике без сопровождения компаньона», — говорит ведущий автор первой статьи аспирант Кейси Лэм (Casey Y. Lam⁴) из Калифорнийского университета в Беркли. «Как бы нам ни хотелось сказать, что это определенно черная дыра, мы должны рассказать

Дрейфующая черная дыра в представлении художника. © ESO/UT, IAC

обо всех возможных решениях. Сюда входят как черная дыра с небольшой массой, так и, возможно, нейтронная звезда», — считает его соавтор и руководитель этой группы Джессика Лу (Jessica R. Lu⁵) из того же университета. «Астрометрическое микролинзирование концептуально просто, но с точки зрения наблюдений очень сложно, — поясняет руководитель второй группы Кайлаш Чандра Саху (Kailash Chandra Sahu⁶) из Научного института космического телескопа в Балтиморе. — Микролинзирование — единственный метод, доступный для идентификации изолированных черных дыр».

Согласно известным оценкам, для превращения в черную дыру остаток взорвавшейся звезды должен быть массивнее двух солнц, так что вероятность, что это именно черная дыра, весьма велика. В принципе, обзоры микролинзирования ежегодно выявляют около двух тысяч «внезапно вспыхивающих» звезд, перед которыми могли проходить невидимые массивные объекты — потенциальные блуждающие черные дыры, однако их массы нельзя надежно оценить без соответствующих точных астрометрических данных, которые в данном случае и предоставил «Хаббл».

Максим Борисов

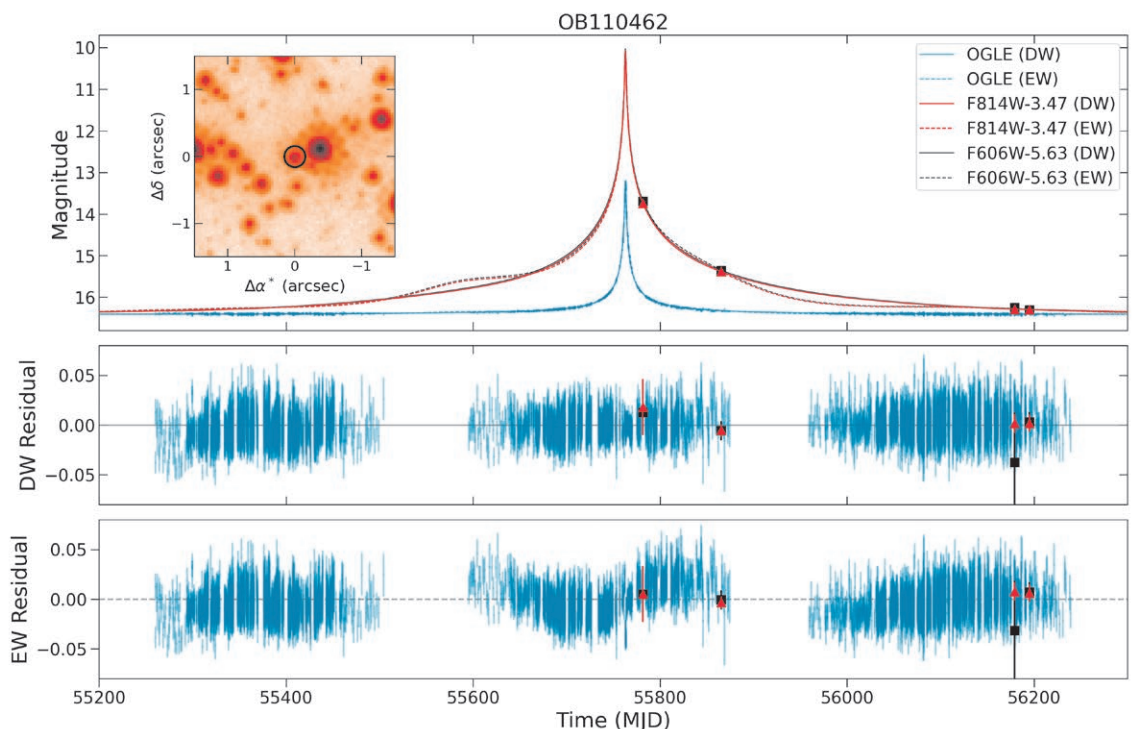
⁵ astro.berkeley.edu/people/jessica-lu/

⁶ stsci.edu/~ksahu/

¹ Lam et al., arxiv.org/abs/2202.01903 (принято к публикации в Astrophysical Journal Letters)

² Sahu et al., arxiv.org/abs/2201.13296 (принято к публикации в Astrophysical Journal)

Изображение «Хаббла» (врезка) и фотометрическая кривая блеска (вверху) для OB110462 из работы Lam et al. На изображении событие OB110462 обведено черным и показано без увеличения. Наблюдения помечены точками синего (OGLE), красного и черного («Хаббл») цветов. Взвешенные по умолчанию (DW; сплошные) и равновзвешенные (EW; пунктирные) модели максимального правдоподобия показаны вместе с соответствующими остатками



ИСТОРИЯ НАУКИ

► Альберт Эйнштейн, который перед этим перенес тяжелейший приступ болезни, оборвавшей через два месяца его жизнь, ответил на той же неделе, 16 февраля 1955 года: «Я согласен с каждым словом Вашего письма от 11 февраля» [4, с. 621].

К Расселу у Эйнштейна было особое отношение: он высоко ценил не только смелость и последовательность политических взглядов, но и литературный талант писателя и философа. В то время, когда сестра Майя, жившая в его доме, была прикована к постели тяжелой болезнью, Альберт читал ей вслух разные книги. В письме Мишелю Бессо, написанном 12 декабря 1951 года, сразу после ее кончины, Эйнштейн сообщает:

«В годы ее страданий мы прочитали большую часть лучших из когда-либо написанных книг. Но больше всего она любила Бертрана Рассела — и я, кстати, тоже. Стиль его достоин восхищения, и до глубокой старости он так и остался каким-то озорником» [7, с. 41].

Бертран Рассел подготовил окончательный текст декларации, получившей название «Манифест Рассела — Эйнштейна». Альберт попытался привлечь к общему делу Нильса Бора, признанного главу школы квантовых физиков. Он написал своему давнему другу и вечному оппоненту письмо от 2 марта 1955 года в таком шутилом тоне, будто разговаривал с ним в копенгагенском институте:

«Дорогой Нильс Бор, не хмурьтесь так, речь идет не о наших старых разногласиях в вопро-

сах физики, а о том, в чем между нами царит полное единство мнений» [4, с. 625].

Эйнштейн признался, что не хотел бы подписывать письмо первым, чтобы не навредить общему замыслу:

«Моя подпись была бы полезна в Европе, но не в США, где меня считают паршивой овцой (не только в вопросах науки)» [4, с. 626].

Однако Нильс Бор отказался участвовать в акции. Эйнштейн подписал манифест 11 апреля 1955 года и послал его с коротким сопроводительным письмом Расселу.

Помимо Рассела и Эйнштейна, декларацию подписали еще восемь ученых из шести стран: Перси Бриджмен и Герман Мёллер из США, Сесил Пауэлл и Джозеф Ротблат из Великобритании, Фредерик Жолио-Кюри из Франции, Лепольд Инфельд из Польши, Хидэки Юкава из Японии и Макс Борн из Германии. К ним вскоре присоединился Лайнус Полинг из США. Всего под манифестом подписались одиннадцать известных ученых; почти все (за исключением Ротבלата и Инфельда) — нобелевские лауреаты.

Бертран Рассел послал копии подписанного манифеста главам основных заинтересованных правительств: президенту США Дуайту Эйзенхауэру, председателю Совета Министров СССР Николаю Булганину, премьер-министру Великобритании Энтони Идену, президенту Франции Рене Коти, председателю КНР Мао Цзэдуну, премьер-министру Канады Луи Сен-Лорану.

Сорок с лишним лет назад Эйнштейн подписал другой манифест, вошедший в историю как «Призыв к европейцам». Он был составлен в год, когда началась Первая мировая война, известным врачом-кардиологом профессором Берлинского университета Георгом Фридрихом Николаи. Автор манифеста призывал людей, которым дорога культура, объединиться и создать Союз европейцев, под управлением которого войны на континенте станут столь же невозможными, как война между Баварией и Вюртембергом внутри Германии [8, с. 44]. Тогда идея манифеста Николаи — Эйнштейна провалилась; документ, кроме его автора Георга Николаи и Альберта Эйнштейна, внесшего в текст небольшую правку, практически никто из берлинских интеллектуалов не подписал.

Судьба Манифеста Рассела — Эйнштейна оказалась совсем иной. О нем заговорила пресса многих стран. Даже в Ватикане призыв остановить ядерную войну нашел положительный отклик: официальный печатный орган папского престола газета L'Osservatore Romano назвала манифест благородным призывом и сожалела только о том, что аналогичный призыв римского папы не получил столь широкого признания [4, с. 664].

Манифест Рассела — Эйнштейна лег в основу решений первой Пагуошской конференции ученых за мир, разоружение и безопасность, состоявшейся в июле 1957 года в канадском городе Пагуоше, в провинции Новая Шотландия.

С тех пор такие конференции проводятся регулярно, один-два раза в год, а с 2007 года решено было собираться раз в два года.

Альберт Эйнштейн судьбу подписанного им манифеста уже не застал. Ученый скончался через неделю после того, как поставил под этим документом свою подпись.

Заметка построена на материалах, вошедших в мою книгу «Альберт Эйнштейн и „революция вундеркиндов“»

1. Fölsing A. Albert Einstein. Eine Biographie. Ulm: Suhrkamp, 1995.

2. Born M. Mein Leben. Die Erinnerungen des Nobelpreisträgers. München: Nymphenburger Verlagshandlung, 1975.

3. Пайс А. Научная деятельность и жизнь Альберта Эйнштейна / Пер. с англ. В. И. и О. И. Мацарских, ред. А.А. Лоргунов. М.: Наука, 1989.

4. Einstein A. Über den Frieden. Weltordnung oder Weltuntergang? Hrsg. von Otto Nathan und Heinz Norden. Neu Isenburg: Abraham Melzer Verlag, 2004.

5. Брайн Д. Альберт Эйнштейн / Пер. с англ. Е.Г. Гендель. Минск: Попурри, 2000.

6. Hermann A. Einstein. Der Weltweise und sein Jahrhundert. Eine Biographie. München: R. Piper, 1994.

7. Переписка А. Эйнштейна и М. Бессо. 1903–1955 / У.И. Франкфурт (сост.) // Эйнштейновский сборник 1977. С. 5–72. М.: Наука, 1980.

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

И выковырял грешный мой язык?

Ирина Фуфаева



Ирина Фуфаева

«Самое время западничество выковырять навсегда, самое время [его] забыть». В таких сильных выражениях председатель Госсовета Крыма Владимир Константинов презентовал... нет уж, обойдемся без этого глагола... представил словарь по замещению иностранных слов русскими соответствиями.

Содержание словаря уже дало повод для насмешек, потому что у его создателей, что типично, «выковырять» чужие слова не получилось. Какое же это выковыривание, когда *драйв* предлагают

заменить более ранним, но тоже заимствованием *энергия* и, аналогично, *мейнстрим* — *массовыми тенденциями*, *дресс-код* — *формой одежды* и т. д. Второй повод для издевок — то, что часто сочинители статей предлагают заменить иностранное слово целым громоздким словосочетанием: *коворкинг* — *помещение для совместной работы*.

Ну и наконец, сама идея изгонять заимствования, да еще с такой злобой, вызывает смех и противодействие и призрак адмирала Шишкова с мокроступами в руке.

Но попробуем отвлечься от сопровождающих происшествие заявлений — прямо скажем, мракобесных — и посмотреть на вещи шире. И тогда мы увидим, что так называемый языковой пуризм — именно к нему относятся попытки «очищения» языка от иноязычного влияния — довольно регулярно возникает в разное время в разных языках, и не всегда «как что-то плохое». Такие попытки могут будить лингвистическое и словообразовательное чутье, напоминать о существовании родного словарного богатства — то есть расширять выбор носителей языка.

Пожалуй, самым подходящим примером будет явление, относящееся к самому английскому языку — источнику зловердных, по мнению многих сограждан, англицизмов.

Да, и в англоязычном пространстве есть пуризм! Даже организованное движение. Правда, оно далеко от злобы и мифотворчества и, пожалуй, больше похоже на интересный лингвистическую игру-реконструкцию.

Повод к ее возникновению вполне реальный: в английском заимствований куда больше, чем в русском! Английский относится к германской языковой группе, но у очень многих слов романское, а не германское происхождение.

Рекомендую посмотреть выпуск под названием *Anglish* содержательно-го научно-популярного YouTube-канала *Langfocus*. *Anglish* — это воображаемый английский язык; английский, как если бы он был на 100% германским языком; воплощенное доказательство того, что можно говорить по-английски в основном или даже полностью германскими словами. Например, использовать вместо романского заимствования *literature* («литература») — *bookcraft*, буквально «книжное мастерство», вместо *ancestor* («предок») — *forekind* (то же).

Целое движение создает и продвигает такую форму английского языка, которая как бы развивалась без романских влияний и влияния греческого, возвращает язык к англо-саксонским корням. Участники, во-первых, выбирают существующие германские соответствия романских слов, во-вторых, оживляют устаревшие исконные слова, в третьих, приспособляют к современным потребностям староанглийские, диалектные английские или «иногерманские» слова и, наконец, создают новые слова из германских корней, например *rainshade* («зонтик») вместо *umbrella* из итал. *ombrella*.

Вместо фразы *A famous actor I've seen on the television* («Известный актер, которого я видел по телевизору») получается *A nameknown showplayer I've seen on the farseer*. В этой фразе есть и новые слова, и имитация немецкого *Fernseher* («телевизор»).

А в 1989 году Пол Андерсон напечатал статью по атомной физике под названием *Uncleftish Beholding*, в которой вместо *theory* использовал *beholding* (переведу здесь как «рассмотрение»), вместо *physics* — *worldken*, вместо *elements* — *firststuff* (тут я предлагаю «миропонимание» и «первовещи»).

В общем-то, чем не «мокроступы»? Но очень прикольно. И без «ресентимента». И заражает желанием так же экспериментировать и на русской почве.

Статьи, оживление устаревших слов, вообще-то, порой происходит и в русском языке. Иногда — совершенно естественно, без рефлексии. Так недавно ожили, особенно в интернет-речи, и стали модными слова *глум*, *глумиться*. И даже *убо*. А пример осознанного приспособления древнего церковно-славянского слова к новым потребностям — *вратарь*! Слово появилось на волне патриотизма во время Первой мировой войны, чтобы заменить англицизм *голкипера*, и быстро прижилось, сменив вместе со значением (исходно «привратник») и ударение с первого на второй слог. Но кстати, и слово *голкипер* нам вполне понятно и часто употребляется спортивными обозревателями, чтобы разнообразить речь. Да и как историзм используется.

По сути, ничего ужасного в том, чтобы напомнить, что наряду со словом *кейс* в том же значении используется *случай*. Можно представить заголовки статьи: «Когда заимствованных слов больше, чем исконных: случай английского языка». Лично у меня в ходу оба слова. Что касается *ведущего* и *докладчика* как соответствий *модератора* и *спикера*, то у большинства исконных обозначений людей есть неоспоримый плюс: от них легко, автоматически и безальтернативно образуются феминитивы. *Ведущая* и *докладчица*. И можно не выбирать между успешными образоваться *модераторшей* и *спикершей* и «идеологическими», но корябкими многими *модераторкой* и *спикеркой*.

И наконец, почему бы в русском языке для обозначения так необходимого нам состояния духа не быть и *драйву*, и *энергии*, и *взлету*, и *улету*, и *восторгу*, и *поток*, и *страсти*.

Не вместо, а вместе. ♦

Памяти Хартмута Кальмана

Валерий Лесов



Валерий Лесов

Физик Хартмут Кальман (1896–1978) завершил обучение в Гёттингенском университете в 1920 году. Диссертация была написана под руководством Макса Планка. Кальман стал сотрудником Института химии и электрохимии кайзера Вильгельма. В его исследованиях, в области на пересечении физики и химии, сочетались теория и эксперимент. С 1921 по 1933 год вышло более 50 статей, написанных им совместно с коллегами, — таков был стиль института, возглавляемого Фрицом Хаббаром. Кальман также играл важную роль как организатор финансирования исследований.

В 1933 году ученый был уволен за «неарийское происхождение». Ему не удалось переехать в Англию с только что созданным им ускорителем частиц, несмотря на поддержку Хабера. Однако компании IG Farben и AEG предоставили ему лабораторию, где он мог продолжать работу при особых ограничениях.

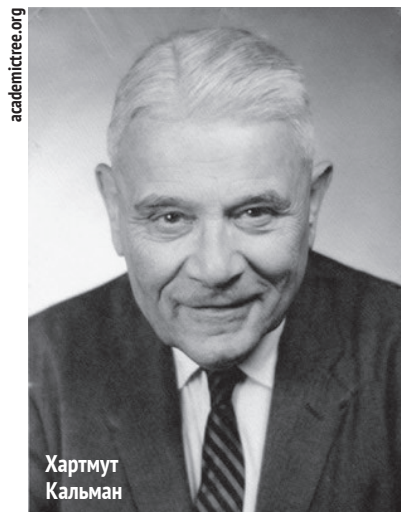
В то же время за ним охотились нацисты. Выполняя слежку, они часто прогуливались вблизи большого дома, где он жил вместе с женой, так что супругам несложно было вычислить эсэсовцев. Внутри дома был кольцевой коридор, и при появле-

нии преследователей Хартмут мог свободно перемещаться по дому.

Эсэсовцы прогуливались группой, двигаясь в одном направлении. Хартмут и его жена Эрика использовали специальные сигналы, чтобы ученый мог узнавать, откуда они подходят к дому. Когда преследователи подходили к задней стороне дома, Хартмут мог перейти в переднюю часть.

Но однажды Кальмана обнаружили, задержали и сопроводили в автофургон для перевозки скота, чтобы отправить в концлагерь. Эрика в отчаянии, доходящем почти до безумства, использовала свои связи с католиками и нашла одного из друзей семьи, состоявшего в СС. Ему, с большим риском для себя, удалось организовать побег Хартмута. При этом дети супругов Кальман по нюрнбергским расовым законам не считались евреями и поэтому избежали преследований.

Хартмут Кальман более всего известен как создатель органического сцинтиллятора. У него были замечательные работы и в других областях. Возможно, одна из его наиболее важных статей, в соавторстве с Фрицом Лондоном, описывает процесс передачи энергии и заряда через относительно большое расстояние. В ней



Хартмут Кальман

использовались принципы недавно созданной квантовой механики, и статья считалась основополагающей в данном вопросе.

В послевоенной Германии Кальман чувствовал себя некомфортно, несмотря на профессорство и должность в Институте Хабера. В 1948 году он получил приглашение из США. На основе собственных исследований в области люминесценции он организовал исследовательскую лабораторию в Нью-Йоркском университете. После выхода на пенсию в 1968 году он вернулся на родину, где прожил до 82 лет, скончавшись 11 июня 1978 года.

Один из его близких друзей в Америке вспоминал, что Кальман обладал замечательным чувством юмора, отличался энтузиазмом и кипучей энергией, был знатоком культуры и благородным человеком. Он обладал редким свойством быстро осознать суть научной проблемы. Те, кто работал с ним, вспоминают роковой его голоса и всегдашнее приветствие: «Что нового?» ♦

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

Семь свободных искусств на восточной стене колокольни

Александр Буфетов, профессор РАН

Донателло — его «Пророк Аввакум» и «Жертвоприношение Исаака»; Микельанджело, в Никодиме давший, быть может, собственный портрет, предназначавший, быть может, для собственного надгробия скульптуру оплакивания Господа; Лоренцо Гиберти и его «Райские врата» — потрясенный посетитель музея dell'Opera di Santa Maria del Fiore едва может перевести дыхание, — а в небольшой галерее на втором этаже вдобавок ко всему посетителя встречают *formelle a losanga* (Шишков, прости!) с колокольни Джотто, бессмертные создания Андреа Пизано, изображающие свободные искусства.

Происхождение семи свободных искусств не до конца ясно; несколько огрубляя, можно сказать, что *trivium* — образование, полученное Цицероном, а в *quadrivium* дополнительно добавляется то, чему учил Платон в Академическом саду. Деление восходит к Порфирию, прославленному автору «Введения в Аристотелевы категории» (Εἰσαγωγή εἰς τὰς Ἀριστοτέλους κατηγορίας).

Рассуждения Порфирия продолжает Блаженный Августин, — а карфагенянин Марциан Каппелла перечисляет семь свадебных подарков Меркурия Филологии: грамматика, риторика и логика, составляющие три пути, *trivium*; за ними же четыре пути более сложных, *quadrivium*: геометрия, астрономия, арифметика и музыка.

Бозций, за ним Кассиодор, позже Исидор Севильский поставили семь свободных искусств в основу университетского преподавания в Западной Европе; если же учесть, что в цели университетов входит готовить наших правителей и законодателей (например, будущие *podestà* часто учатся в университете Болонском), врачей (подготовкой которых, начиная еще с *Пьетро да Бано*, славится университет Падуанский), священников (например, английский доктор святой Фома Аквинский учился в университете Неаполитанском, только что ос-



Александр Буфетов



Геометрия. Рельеф Андреа Пизано на Кампаниле Джотто

нованном изумляющим мир Государем), то семь свободных искусств служат и пропедевтической ступенью к изучению права, медицины, богословия.

В следующем номере мы подробнее рассмотрим изображения семи свободных искусств во флорентийских храмах. ♦

Разложение Пуанкаре на составляющие

Виталий Мацарский

Вам часто говорили, что вы гений? Мне — ни разу. Даже обидно немного. А вот других так и называют. И признают это публично, подробно перечисляя гениальные черты. Во все времена вставал вопрос: чем же все-таки гении отличаются от обычных людей? Об этом задумывались уже в Древней Греции и Древнем Риме. Самым простым было признать гениев не совсем нормальными психически; такого мнения придерживались, например, Аристотель. Платон полагал, что существует два вида бреда — обычное безумие и некое возвышенное состояние души, свойственное прорицателям и поэтам. Близких взглядов придерживался и Демокрит. Во второй половине XIX века за дело взялся итальянский профессор медицины известный врач-психиатр Марко Эзекия, он же Чезаре Ломброзо (1835–1909). В 1863 году он опубликовал обширный труд «Гениальность и помешательство». Во французском переводе книга названа деликатнее — «Гений человека».

На примере общепризнанно гениальных людей Ломброзо делает вывод о наличии у всех них различного рода психических отклонений. Ни одного из проанализированных им гениев к тому времени уже не было в живых, так что возразить или согласиться с доводами Ломброзо они никак не могли. Все его заключения были чисто умозрительными.

Вдохновленный идеями Ломброзо, в конце XIX века поставить дело на солидную научную основу взялся французский врач-психиатр Эдуар Тулуз (1865–1947), директор лаборатории экспериментальной психологии парижской Школы высших исследований. Рассудив, что гениальность не чужда и его соотечественникам, он сосредоточился на них, поначалу выбрав для целей своих исследований таких персонажей, как писатели Эмиль Золя, Эдмон де Гонкур, Альфонс Додэ, поэт Стефан Малларме, физико-химик Пьер Эжен Марселен Бертло, скульптор Франсуа Огюст Рене Роден, композитор Шарль-Камиль Сен-Санс.

Начал доктор Тулуз с Эмиля Золя. В 1896 году вышел в свет его труд под длинным названием «Медико-психологическое исследование связей выдающегося интеллекта с невропатией. Эмиль Золя». Автор исследования впоследствии признавал, что встречено оно было жестокой критикой. Читатели были возмущены тем, что им предложили ознакомиться с результатами психологического препарирования живого человека, современника, да притом весьма известного широкой публике. Масла в огонь подливало и активное участие Золя в гримевшем в то время деле Дрейфуса.

Золя активно защищал несправедливо обвиненного в шпионаже в пользу Германии и осужденного на вечную каторгу офицера французского генерального штаба, еврея, капитана Альфреда Дрейфуса. В своем памфлете «Я обвиняю» Эмиль Золя заявил, что правительство откровенно лжет, чтобы обелить военное руководство, сфабриковавшее дело. Из-за этого в 1898 году он был привлечен к суду за клевету на армию, приговорен к году тюрьмы и большому штрафу. Еще до вынесения приговора Золя удалось бежать в Англию.

Судебный процесс расколол французское общество на «дрейфусаров» и «антидрейфусаров», что прекрасно описал в книге «У Германтов» из сво-

ей многотомной эпопеи «В поисках утраченного времени» Марсель Пруст. Отзвуки докатились и до России. Так, Лев Николаевич Толстой писал: «Событию этому, подобные которым повторяются беспрестанно, не обращая ничего внимания и не могущим быть интересными не только всему миру, но даже французским военным, был придан прессой несколько выдающийся интерес. <...> У каждого есть тысячи дел, гораздо более близких и интересных, чем дело Дрейфуса». А вот Антон Павлович Чехов в одном из писем пенял адресату: «Вы спрашиваете меня, всё ли я еще думаю, что Золя прав. А я Вас спрашиваю: неужели Вы обо мне такого дурного мнения, что могли усомниться хоть на минуту, что я не на стороне Золя? За один ноготь на его пальце я не отдам всех, кто судит его теперь в ассизах, всех этих генералов и благородных свидетелей. Я читаю стенографический отчет и не нахожу, чтобы Золя был не прав, и не вижу, какие тут еще нужны *preuves*».

Впоследствии, после многих лет разбирательств, Дрейфус был сначала помилован, а потом полностью оправдан и даже награжден в 1918 году орденом Почетного легиона. Всё его дело действительно оказалось сфабрикованным военными чинами.

Но пора вернуться к нашей теме. Критиковали и методику исследования Золя Тулузом, потому как свои выводы он делал опять-таки на основании внешней информации, а потому эти выводы могли быть не вполне объективными. Тулуз крепко задумался и принял единственно верное для себя решение — выбрать выдающегося человека в качестве подопытного экземпляра и лично подвергнуть его всестороннему исследованию.

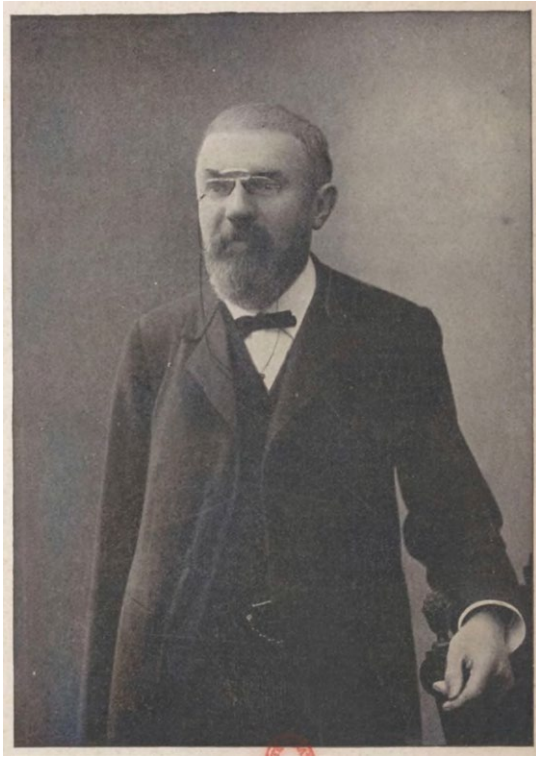
Его выбор пал на великого французского математика Анри Пуанкаре, гениальность которого уже тогда признавалась многими современниками¹. Дабы охватить все аспекты личности испытуемого, доктор Тулуз привлёк помощников, среди которых были профессор антропологии, а также два врача. Один из них наблюдал за реакциями на слуховые раздражители, а другой — за зрительными реакциями. Любопытно, что наблюдения производились в 1897 году, когда Пуанкаре было 43 года, а результаты доктор Тулуз опубликовал лишь в 1910 году. Чем была вызвана такая задержка, он не объяснял.

Основательный доктор Тулуз начал издавать — с родителей и ближайших родственников. Выяснилось немало любопытного. Ко дня рождения сына Анри 29 апреля 1854 года его отец исполнилось 26 лет; прожил он до 64 лет, последние лет десять страдая от диабета. По специальности он был врачом-невропатологом, к математике никаких способностей не имел. Дядюшка, брат отца, был инспектором дорожных строительных работ, сам ничем не выделялся, кроме того, что произвел на свет сына Раймона, шестью годами

младше Анри, ставшего в конце концов президентом Франции — с 1913 по 1920 год.

Мать родила Анри в возрасте 24 лет; она была небольшого роста, но крепкого сложения, которое унаследовал ее сын. Бабушка по материнской линии, по-видимому, была необычной личностью. Она сама прекрасно управляла финансами и хозяйственными делами и отличалась явными способностями к математике, которые не получили развития — разве что их унаследовал будущий великий математик. Возможно, они достались и племяннику Анри Пуанкаре, сыну его младшей сестры, который с 20 лет стал публиковать статьи по математике в журнале Академии наук.

Анри Пуанкаре женился в 26 лет и вскоре стал отцом четверых детей: трех дочерей и сына, с регулярностью рождавшихся с интервалом в два года — с 1887-го по 1893-й. О жене Тулуз не пишет ничего, не упоминает даже ее имени, а ведь она была правнучкой великого естествоиспытателя, единомышленника Чарльза Дарвина, во многом превосхитившего его идеи, Этьенна Жоффруа Сент-Илера. У родственников Пуанкаре доктор Тулуз не нашел серьезных патологических изменений, а по поводу интеллектуальной среды отметил, что почти все мужчины в его роду занимали то или иное видное положение в своей сфере деятельности, а это, по его мнению, способ-



Анри Пуанкаре. Из собрания сочинений *Dernières pensées*, 1920 год

ствовало гармоничному развитию личности испытуемого.

Далее доктор Тулуз переходит к описанию развития Пуанкаре в детстве. Говорить он начал девяти месяцев от роду, а в пять лет заболел дифтерией, из-за чего три месяца не мог говорить. Потом долго выздоравливал, но полностью поправился, хотя Тулуз склонен приписывать свойственную Пуанкаре неуклюжесть последствиям этой болезни. Он также отметил, что в свои пять лет Анри не умел ни читать, ни писать, но потом быстро научился, так как ему наняли домашнего учителя. Тот и пристрастил мальчика к началу математики.

В восемь лет его отдали в лицей, где он учился хорошо, но ничем особо не выделялся, разве что усваивал материал быстрее других. Особенно легко ему давались языки — он прилично освоил латынь, потом немецкий, а вскоре и английский. Самыми трудными для Анри оказались рисование и черчение.

Ближе к окончанию лицея Анри стал всерьез интересоваться математикой, читая специализированную литературу. Тогда же стала проявляться его ставшая впоследствии знаменитой рассеянность. Гораздо позже его коллега вспоминал, что однажды они прогуливались, беседуя о математике, когда Пуанкаре вдруг заметил, что держит в руках плетеную клетку для птиц. Он не мог понять, как она у него оказалась, и пошел обратно, пока не наткнулся на лавчонку, торговавшую такими товарами: оказалось, что, проходя мимо, Пуанкаре машинально взял клетку и даже того не заметил. В другой раз, выезжая из гостиницы, вместо своей сорочки он положил в чемодан простыню.

Лет до 26 Анри был скорее худощавым, но после женитьбы стал полнеть, что Тулуз нашел совершенно нормальным. При росте 165 см его вес в зрелые годы составлял около 70 кг, то есть он был скорее упитанным, с заметным животиком. Лицо румяное, нос большой и красный. Размер черепа превосходит средний. Размер перчаток — 7¾, обуви — 42. Пульс — 72 удара в минуту.

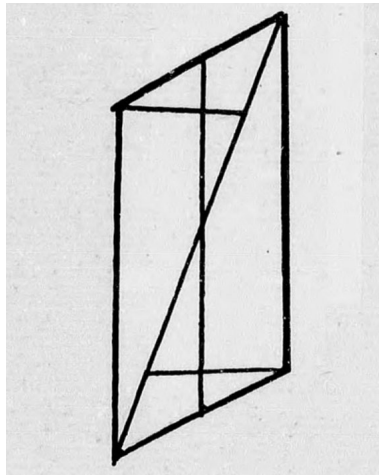
Спать ложится в десять вечера и просыпается в семь утра. Окна на ночь не открываются. В восемь утра легкий завтрак, обед около полудня, ужин в семь вечера. За ужином выпивает с четверть литра красного вина. Кофе допускается за завтраком и в обед, но не вечером, из опасения бессонницы. Зимой часто выпивается несколько чашек чая. После плотной еды заниматься интеллектуальной деятельностью Пуанкаре не может, а потому сразу после завтрака отправляется на короткую прогулку. Он никогда не курил и не пробовал. Любит гулять и с легкостью проходит километров пятнадцать. Отличается выносливостью, хотя физкультурой никогда не занимался. Мигренями и головными болями не страдает.

Обследование показало, что слух нормальный, вестибулярный аппарат в порядке — подопытный легко сохраняет равновесие даже с закрытыми глазами. Пуанкаре слегка близорук, астигматизма нет. Глаза карие, ресницы длинные и густые. Перед сном или сразу после пробуждения он часто видит яркие цветные фосфены. Математик особо отметил, что в своих воспоминаниях никогда не видит статических образов, а наблюдает только движения. Если перед едой он задумывается, то может не увидеть стол, за которым сидит. Нарисованные пейзажи не воспринимаются вообще.

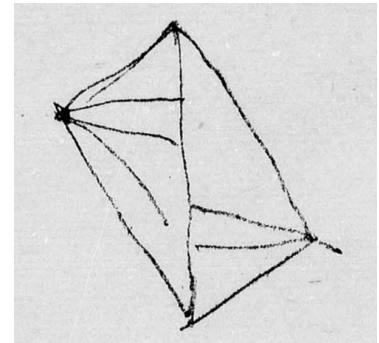
У Пуанкаре выявился ярко выраженный «цветной слух», по-ученому называемый музыкально-цветовой синестезией. Эта особенность проявилась в детстве и впоследствии не исчезла, а лишь ослабла. Так, например, звук «а» имел слегка голубоватый белый цвет, а звук «о» представлялся черным, переходящим в синий. (Интересно, что в сонете Рембо «Гласные» звук «а» — черный, а «о» — синий.)

До восьми лет Анри был полным амбидекстром. Ему было трудно отличить левую руку от правой. Способность одинаково хорошо писать обеими руками он сохранил и позднее, хотя и в меньшей степени. Моторика у него была замедлена, хорошо была заметна неуклюжесть. Установить, однако, есть ли связь между слабой моторикой Пуанкаре и его повышенным интеллектом, исследователям не удалось.

Затем они занялись его памятью. Сначала визуальной: Пуанкаре было предложено посмотреть в течение пяти секунд на изображение и воспроизвести его по памяти.



После двух неудачных попыток у него получилось вот что. Правильно воспроизвести рисунок ему удалось лишь с пятого раза.



Затем для запоминания ему стали называть цифры. Тут дело пошло гораздо лучше. Оказалось, что он может запомнить до одиннадцати цифр, прочитанных подряд, тогда как средний человек помнит лишь семь-восемь. Проверяли и скорость счета в уме. Умножение 45 на 7 заняло у него восемь секунд. Умножение 36 на 45 заняло двадцать секунд. На большие числа уходило до 45 секунд, и иногда он ошибался в результате, но всегда знал, что тот неверен. Способность проводить вычисления в уме была сочтена выше средней.

Проверяли и запоминание прочитанных текстов. Результаты были отличные. Как вспоминал сам Пуанкаре, в Политехнической школе он не вел конспектов лекций и всё воспринимал на слух. После всех опытов с памятью исследователи пришли к выводу, что Пуанкаре обязательно нужно было понять суть происходящего — как они выразились, «интеллектуализировать» события и информацию. В качестве примера они приводят тот факт, что, прекрасно зная, где у химического элемента плюс и минус, Пуанкаре не был уверен в правильности этого утверждения, потому как считал присвоение знаков «минус» и «плюс» простой договоренностью, не имеющей фундаментального обоснования. Исходя из этого Тулуз сделал вывод, что в основе его памяти лежит логика, а также способность создавать искусственные конструкции.

Можно было бы продолжать описание тестов, которым подвергали Анри Пуанкаре, но лучше, пожалуй, обратиться к выводам уважаемого доктора о природе его гениальности. Математические способности Тулуз относит на счет отличного образования, наложившегося на унаследованные природные качества, доставшиеся от родственников с развитыми интеллектом. Выдающиеся философские способности, по мнению доктора, объясняются исключительно высоким уровнем научной подготовки, способностью к абстрагированию и выделению самого существенного. Вот главный вывод исследования: «Пуанкаре достиг поразительных высот в математике благодаря своим блестящим способностям».

Удалось ли доктору Эдуару Тулузу в результате проведенного им медико-психологического исследования приблизиться к разгадке тайны гениальности Анри Пуанкаре, оставлю судить читателю. ♦

¹ Toulouse E. *Enquête Médico-Psychologique sur la Supériorité Intellectuelle, Henri Poincaré*. Paris: E. Flammarion, 1910.

Реальные располагаемые доходы домашних хозяйств, 2007 = 100%

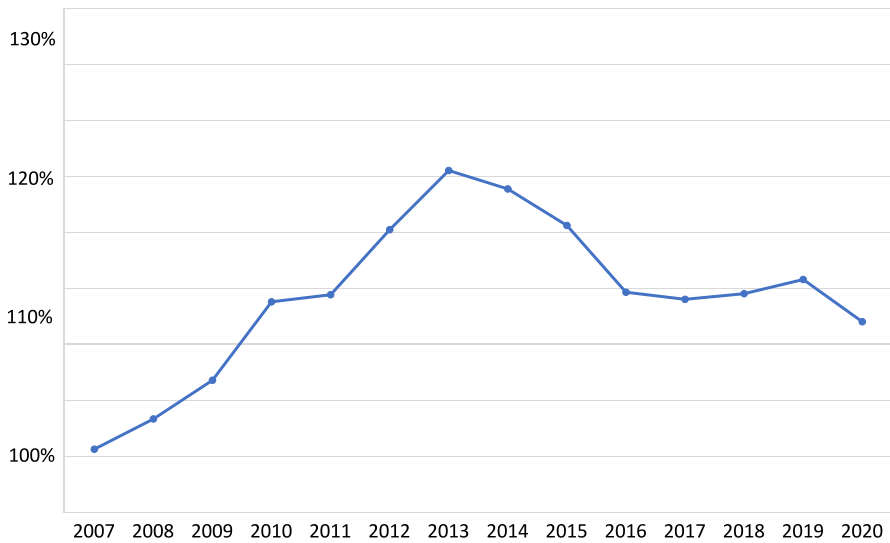


Рис. 3

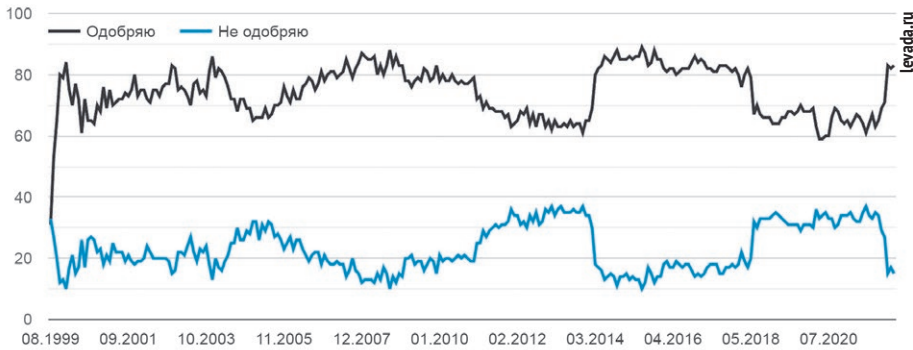


Рис. 4. Динамика одобрения деятельности Владимира Путина на посту президента (премьер-министра) России

► Но в целом я не вижу никакой предопределенности в том, что Россия должна оставаться империей, коррумпированной страной, диктатурой. Я считаю, что российские граждане — такие же люди, как и другие, поэтому в России можно построить демократический, рыночный, конкурентный капитализм.

— Как могут взаимодействовать между собой подобные системы разных стран (в плане расширения и укрепления «госвертикали»), а также эти системы с системами демократического капитализма? Что может порождать жесткий конфликт между странами или системами? Какие есть неразрешимые и неразрешимые противоречия?

— Мы говорим в нашей книге Spin Dictators, что эти режимы, похожие на тот, который построил Путин в довоенной России, как раз и созданы для того, чтобы прикидываться демократиями и сосуществовать с западными странами, инвестировать в Запад, привлекать инвестиции с Запада, торговать с Западом и ввозить технологии с Запада, что очень важно. В нашей книге мы пишем, что Западу нужно знать об этом и бороться с такого рода манипулятивными диктатурами. Это вполне решаемая задача. После войны будет понятно, насколько опасными являются такого рода диктатуры. Об этом пишет, например, Алексей Навальный, когда он обращается из тюрьмы к западным лидерам и говорит: вы знали, что это диктатура, и должны были знать, что всё кончится войной. Не каждая диктатура обмана превращается в диктатуру страха, и не каждая диктатура обмана приводит к войне. Например, в Армении в 2018 году произошла демократизация. С другой стороны, в Венесуэле диктатура обмана Чавеса была заменена диктатурой репрессий Мадуро. Трудно сказать, что произойдет в данной конкретной стране. Но в целом нужно помнить, что диктатура обмана — всё равно диктатура.

— Куда идет закономерная трансформация данной системы? Необходимо ли вводить регулирование для поддержания ее устойчивости — политическое, социальное и экономическое? Насколько оно эффективно и каковы границы такого регулирования? Или же необходима кардинальная перестройка?

— Такая система может привести к демократизации, а может, наоборот,

вернуть время вспять и превратиться в диктатуру репрессий. Так или иначе такого рода проблемы возникают, потому что диктатура обмана пытается прикидываться демократией, пытается сделать так, чтобы внутри существовали предпринимательский класс, креативный класс, профессионалы, люди с высшим образованием. По мере того как количество таких людей растет, очень трудно заставить их замолчать. Очень трудно сделать так, чтобы они не разговаривали с остальным населением, не требовали модернизации политической системы. Ответ на этот вызов у разных диктаторов разный. Некоторые пытаются ввести репрессивную диктатуру — как в Венесуэле. Некоторые пытаются удержаться у власти, как, например, в Армении, но им это не удается.

— Насколько неизбежен был кризис данной системы во внутренней и внешней политике?

— Кризис был вполне неизбежен. Экономический рост закончился. Доходы по-прежнему были существенно ниже уров-

ня 2013 года (рис. 3). Популярность Путина снижалась, она была на исторически низких уровнях в 2020 году (рис. 4). Путин ответил на это отравлением и посадкой Навального, но популярность от этого не выросла. И тогда Путин решил, что лучший ответ на этот вызов — маленькая победоносная война, как в 2014 году. Но война уже не маленькая и не победоносная. Коррупция разрушила не только экономику, но и армию Российской Федерации, но диктатор об этом не знал³.

— Каковы реальные пути выхода из кризиса?

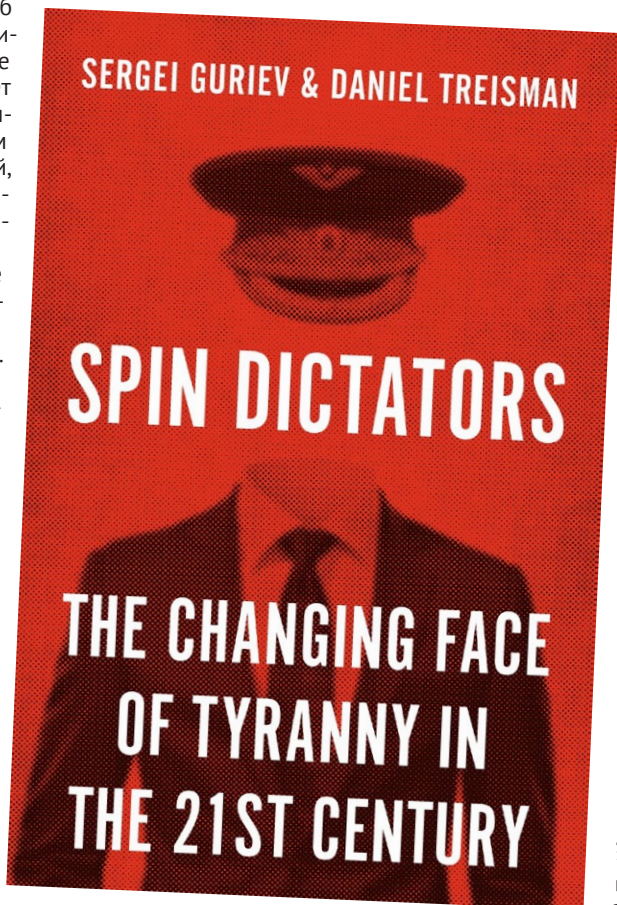
— Я думаю, что этот режим не выйдет из кризиса, поэтому будет меняться — эволюционным или революционным путем. Без замены лидера режим не изменится. После замены лидера он может меняться мягким или турбулентным образом. Хороший сценарий заключается в том, что новый лидер назначит свободные выборы, выпустит из тюрьмы всех политических заключенных и на новых выборах российский народ определит новый путь развития России. После этого будет очень много работы, связанной с выходом из-под санкций, возобновлением отношений с Украиной, строительством новых демократических институтов и конкурентной экономики. В целом есть страны, которые после такой цивилизационной катастрофы смогли построить демократическую конкурентную систему. Германия и Япония в 1945 году тоже столкнулись с этим вызовом и смогли на него ответить. Есть и другие примеры успеха — Испания, Чили, Южная Корея.

— Какова опасность последующей реставрации путинской системы в России?

— Конечно, такая опасность есть. В 1990-е годы казалось, что Россия навсегда похоронила Советский Союз, а в 2000-е он стал возвращаться, и сейчас, в 2022 году, мы говорим о восстановлении завода «Москвич» и пионерской организации. В истории и политике никогда не надо говорить «никогда». Постпутинское правительство обязано задуматься о том, как обеспечить невозможность возвращения к путинской системе. Для этого, безусловно, нужны будут серьезные изменения политических институтов, созыв Конституционного собрания, переучреждение российской государственности. Всё это вызовы, которые не являются бинарным Ньютоном. Другие страны это сделали. Но предстоит долгая и сложная работа.

— В какой степени опыт государств со схожими системами применим для России?

— Безусловно, речь идет о демократических системах, возникших после диктатур в Латинской Америке, восточноевропейских странах, Германии, Японии. Безусловно, построить демократию там, где раньше была жестокая диктатура, возможно. Более того, все сегодняшние демократии возникли в странах, которые триста лет назад были диктатурами. Поэтому не нужно думать, что есть что-то вроде географического или генетического проклятия. Да, у России много проблем: есть имперское наследие, есть наследие госкапитализма, коррупции, но другие страны смогли с ним справиться, и Россия сможет тоже.



1. knowledge.wharton.upenn.edu/article/the-night-i-invented-crony-capitalism
2. blogs.worldbank.org/opendata/new-world-bank-country-classifications-income-level-2021-2022
3. ceicdata.com/en/indicator/russia/gdp-per-capita
4. Guriev S., Treisman D. Spin Dictators: The Changing Face of Tyranny in the 21st Century. Princeton University Press, 2022.
5. Egorov G., Guriev S., Sonin K. Why Resource-poor Dictators Allow Freer Media: A Theory and Evidence from Panel Data // American Political Science Review. 2009. 103(4). P. 645–668. DOI: 10.1017/S0003055409990219.

³ Неинформированность диктаторов в нефтяных странах — это не исключение, а правило [5].

Наши приоритеты



Уважаемая редакция!

Как это говорится, война войной, а обед по расписанию. Недавно завершилось Общее собрание Академии наук, кого-то выбрали, кого-то не выбрали, но теперь это всё уже в прошлом. И, как я люблю повторять, новые песни придумала жизнь. Теперь

по просторам Интернета пошли слухи про злоупотребления нашего научно-образовательного министра.

Мол, Фальков пилит деньги, выделенные на программу «Приоритет 2030». Как известно, цель программы — формирование широкой группы университетов, которые станут лидерами в создании нового научного знания, технологий и разработок для внедрения в российскую экономику и социальную сферу. Так вот, телеграм-каналы утверждают, что Валерий Николаевич Фальков сделал оператором программы контуру, во главе которой стоит сестра его боевой подруги Елены Дружининой, работающей по совместительству заместителем министра. Через эту контуру якобы шли большие деньги на фиктивные проекты, которые затем через фирмы-однодневки выводились в офшоры.

Якобы на эти деньги министр с подружкой купили себе двухъярусную квартиру на искусственном острове Пальма в Эмиратах со всеми атрибутами шикарной жизни, включая хрустальную ванну. За каких-то несчастных два миллиона долларов. Кроме того, утверждается, что министр со своими подружками, в число которых входит еще и директор административного департамента министерства госпожа Татьяна Казакова, потратили еще 150 миллионов рублей на покупку квартир в элитных местах Москвы.

Коллеги, очевидно, что всё это клевета, очередные происки вашингтонского обкома. Ни одно серьезное издание эту информацию не подтверждает. Разве могут быть сомнения в безупречной репутации министра? Но предположим (только предположим!), что здесь есть хоть доля правды...

Что тут можно сказать? Валерий Николаевич — мужчина импозантный, в полном расцвете сил. Почему бы ему не обратить внимание на симпатичных женщин, оказавшихся рядом по долгу службы? И не завязать с ними деловых отношений, перерастающих в личные. Любовь без отрыва от производства, так сказать.

Еще в советское время была выкована чеканная фраза: «Морально устойчив, хотя физически здоров». И Валерий Николаевич в этом плане как раз демонстрирует правильную компетенцию в части физического здоровья. И здоровую сексуальную ориентацию, что в наши времена совсем не маловажно.

Что же касается освоения бюджетных средств, то я лично вот что должен вам сказать, дорогие мои коллеги. Министр — это должность очень ответственная. Суперответственная. Это ведь правительственный деятель, вершитель судеб сотен тысяч людей. Особа, приближенная к императору.

И представьте себе, что такой человек, со своими боевыми подружками, существует всего на несколько миллионов рублей министерской зарплаты. Не живет, а именно существует. В то время как каждый паршивый бизнесмен средней руки, владелец какого-нибудь торгового-развлекательного центра, имеет квартиру в хорошем месте и шикарную машину, министр, которого сопровождает машина с мигалкой, ничего подобного не может себе позволить на свою зарплату.

В лучшем случае, переехав из Тюмени, он может купить себе квартиру на окраине Москвы или получить какое-нибудь унылое казенное жилье. И как при этом должен чувствовать себя человек, делящий многие миллиарды рублей? Унылым, пришибленным, ущемленным...

И каково тогда будет качество управления? Не говорю уже о том, что подобное положение является очевидной дискредитацией вертикали власти. Типа министр — это никто и звать его никак. А это, знаете ли, отбрасывает тень не только на правительство, но и на, страшно сказать, национального лидера, выше которого в нашей стране нет никого, кроме народа Российской Федерации.

Ведь если нет уважения к назначенным президентом министрам, то какое может быть уважение к самому президенту? Поэтому, очевидно, должно иметь место такое положение дел, при котором министр может блеснуть своим образом жизни в самом светском обществе, показать всем, что он достоин любви и уважения не только по должности, но и в силу своего образа жизни. И если ради этого требуется немного облегчить бюджет какой-нибудь приоритетной программы, то это не беда — таковы и именно таковы должны быть наши приоритеты.

Ваш Иван Экономов

Между прочим, собрался я как-то раз к токийской подруге в гости, прилично оделся. Решил преподнести цветы, зашел в магазин. Продавец учтиво спросил: «Вы ведь на кладбище собрались? Сейчас подберем». Я смутился, поскольку не оправдал ожиданий, но все-таки промямлил: «Нет, мне девушке подарить». Теперь смутился уже продавец, но розы у него оказались.



Александр Мещеряков

Подруга встречала меня возле станции метро. Вручаю букет. Она озирается по сторонам: «В последний раз мне дарили цветы, когда я училась в Москве пятнадцать лет назад. А у нас это не принято. Может, вы сами до дому донесете, а то на меня все глазеть станут?» Я отказался, сказав, что все будет смотреть на нее с завистью. Японка с робостью повиновалась и приняла гордый вид.

Дошли до дому, хозяину я подарил металлическую баночку с сушеными белыми грибами — сам собирал, сам сушил. В Японии много что растет, но только не белые грибы. Пускай, думаю, мои друзья русским супчиком побалуются. Сынишка заинтересовался содержимым банки, сорвал крышку и не понял, что это такое. «Да ты только понюхай!» — подбодрил я его. Парень опасно поднес банку к носу. «Ну как? Здорово ведь пахнет!» — с детским восторгом произнес я. И услышал твердое мужское слово: «Ну и вонища!» С этими словами сынок с отвращением вернул банку папе.

Сели вечером. Желая угодить русскому человеку, хозяин разлил водку. «Мы, вообще-то, водки не держим, это муж специально в магазин ходил, но русской водки там не оказалось, только английская, вы уж извините», — похвалила своего мужа моя подруга. Но я в тот несчастливый месяц по настоянию русского врача водки не пил — только воду.

Про культурные шоки

Хозяину пришлось выпить в одиночку. Он поднял рюмку с самурайской готовностью к смерти. Я видел, насколько ему погано. Русский человек в момент подъема рюмки закатывает глаза от удовольствия, а этот выпучил их от ужаса.

После этого мы принялись обсуждать литературные проблемы и остались очень довольны друг другом: наши вкусы совпали. «Гуманитарии всех стран, соединяйтесь!» — громко произносил я про себя в вагоне метро на обратном пути. Но никто не обратил на меня ни малейшего внимания.

Однажды в моей квартире ненадолго поселилась оперная певица. Когда она распевалась по утрам, люстра покачивалась от мощи ее голоса. Певица была уже не первой молодости, но школьную программу помнила твердо. Кроме того, историю и политику она осмыслила исключительно конкретно — имея в виду себя. Строннику «сильной руки», неизвестно как случившемуся в моем доме, она возражала жарко: «Неправда это, что при авторитаризме порядку больше! Вспомните про русского царя! Крестьяне тогда жили очень бедно, от непосильного труда у них частенько вскакивала пупочная грыжа. А у рабочих не хватало кроватей, и они отдыхали на них по очереди. А актрисы, между прочим, не всегда спали с тем, с кем захочется!»

Слушайте, слушайте, монархисты, голос колоратурного сопрано!

С моей японской подружкой по имени Юриэ мы отправились в храм Тосёгу,

что в городке Кавагоэ, под Токио. Едва успели к закрытию. Юриэ облачилась в кимоно, что теперь большая редкость. Кимоно было Юриэ к лицу. Вообще-то, кимоно всем японкам к лицу. Пожилой билетер с некоторой досадой отметил, что посетителей сегодня приехало много, но Юриэ оказалась всего третьей женщиной в японском наряде. Сам он был в синей курточке международного образца.

Мы осмотрели храм; стемнело, и по обратной дороге к станции мы заблудились в переулках. Следовало спросить дорогу, но Юриэ застеснялась: теперь у всех навигаторы, а у нее нет. Как-то неловко: что люди подумают? Пришлось спрашивать мне: иностранцу в Японии всё можно. Я остановил тетеньку, которая предавалась джоггингу. Она оказалась предельно любезной, обещалась проводить до станции, но при условии, что мы побегим вслед за ней. Мне-то ничего, я был в джинсах, а вот Юриэ бежать в кимоно не с руки (если, конечно, можно так выразиться). Тем не менее до станции мы все-таки добежали и благодарственно помахали в спину тетеньке, которая немедленно прибавила в скорости.

Та экскурсия подвигла Юриэ на покупку навигатора, и с тех пор она никогда не плутала. У меня же навигатора как не было, так и нет. И я тоже ни разу не заблудился. Живу я в Москве, а это мой родной город, так что дорогу спрашивают у меня. А в лесу я ориентируюсь как самое обыкновенное животное.

О, Сицилия! О, Ачитрецца! Кристальная вода, испятнанная черными глыбами лавы, вылившейся пряником из Этны. Злобные медузы, которых боятся даже беспечные местные жители. Лангусты, креветки и рыбы, сплавля-

ющиеся по пищеводу. Домишки, облупившиеся от огнедышащего солнца и беспросветной лени аборигенов. Сиеста здесь не время дня, а состояние души. Стремящиеся сделать карьеру юноши предпочитают торговать наркотой прямо на пляже. Уже добившись своего полицейские наблюдают за ними из служебных автомобилей и ведут строгий учет проданных доз. Смотри, не балуй, парень! Не забудь, кто у тебя в доле! От купален тянет сладким гашишным дымком.

Прибрежные жители во всем мире не слишком жалуют морское купание. Хватит, накупались! Хотим жить на суше! Не то в Ачитрецце. Вальжжные аборигены заполняют вечером пляжики, перемывают косточки в изумительно чистой воде. Вот вижу мужчину: болтается с дыхательной трубкой метрах в пяти от берега, обозревает сквозь маску чудный подводный мир. Зачем заплывать дальше, если и так всё видно? Тут его женушка, беспечно сидящая на берегу, не выдерживает безмолвия и разлуки, поднимается с гальки, кричит: «Пьетро!» Лицо Пьетро погружено в соляной раствор, не слышит. Жена подходит к береговой кромке: «Пьетро!» Ноль внимания. Она замачивает загорелые ножки в ленивой воде и снова кричит — никакого толку. Ее распирает от внутреннего жара, она решительно рассекает своим гладким телом покорную воду, подбирается к мужу, хватая за шевелюру, и над гладью показывается его изумленная морда. Сорвав другой рукой маску и не отпуская волос, произносит однуединственную негодующую фразу и тыкает мужнину башку обратно в воду, не дав ему ни малейшего шанса вставить оправдательное словцо. Что она там ему выговаривала, остается для меня загадкой. Могу только строить предположения. Например: опять, кретин, забыл выключить в сортире свет... Или: зачем я, несчастная, за такого негодяя вышла замуж... Или...

В общем, сказала и сказала, вернулась на берег, стала чистить банан — до следующего приступа негодования или восторга.

Дело было в постсоветское время в Крыму, в поселке Орджоникидзе. Вот одна тетка покупает у другой молоко. Сделка совершается прямо в трясущемся автобусе. У теток — по трехлитровой банке. Только у одной банка полная, а у другой — пустая. Оберегая свою частную собственность, они не обмениваются банками, но на полном ходу начинают молоко переливать. Конечно, пролили на пол. Рассердились и стали бранить водилу — зачем он, мол, так на поворотах дергает!

С тех пор в геополитике изменилось многое. Живы ли еще те тетки?

Ехал в московском метро. Рядом стоял подвыпивший мужчина. Видный, кровь с молоком, но перегаром от него несло ужасно. Газовый состав перегара был таков: водка не первой свежести, половина соленого огурца, краяха черного хлеба, лук и чеснок — по вкусу. Квашеной капусты, кажется, не сыскалось. Обоняя, я вспомнил, что согласно древнеиндийским установлениям дохнувшему на брахмана перегаром полагалась смертная казнь. Впрочем, здесь тебе не Индия, да и я на брахмана не похож. В общем, места я себе не находил — всё пытался увернуться от флюидов. Наконец мужчина тоже не выдержал: «Родина — это тебе не мисс какая-нибудь! Сразу видно, что не православный!» Я в очередной раз отвернулся, подумал, что таким вот — только кровь с молоком сдавать. Когда он выходил, я заметил на лацкане его пиджака донорский значок. Тогда я задумался о посмертной судьбе потребителя этой православной смеси.

Александр Мещеряков

КНИЖНАЯ ПОЛКА

В издательстве «Лингвистика» вышла новая книга Александра Николаевича Мещерякова «Япония. В погоне за ветром столетий» — сборник статей последних лет, посвященных разнообразным аспектам японской истории и культуры от древности до XX века. Некоторые тексты (в частности, о послевоенной демографической контрреволюции и Токийских олимпиадах) ранее выходили в ТрВ-Наука. Публикуем предисловие к книге.

Хотим мы этого или нет, но научно-технические достижения с легкостью используются политиками, генералами, проходившими и злодеями. Познание материи привело к изобретению таких чудовищных средств по ее уничтожению, что это грозит самому существованию человека как биологического вида. Поэтому наивный и честный изобретатель, бывает, испытывает муки совести, но они не меняют ситуацию — изобретение уже пошло по рукам. Всех гуманитариев я число историками, потому что они имеют дело с прошлым. Так вот, бытие историка вполне безобидно, он не экспериментирует со взрывчатыми веществами и средствами их доставки. Можно, конечно, устроить пожар и из всех написанных за многие века гуманитарных книжек, но этот костер прогорит довольно быстро. Сами историки — люди по своим качествам разные, но их знание редко бывает совсем уж разрушительным. Историк — не деятель, а наблюдатель.

Историк состоит в том, изобретает, его предназначение состоит в том, чтобы сохранить память о прошлом. Историческое знание может казаться субстанцией никчемной, но это не так. Историк — тот же самый реаниматор. Его знание воскрешает людей из тьмы веков, дает им новую жизнь, выводит на свет. Историк — наблюдатель, но наблюдатель не праздный. Его знание позволяет взглянуть на себя со стороны веков. Человек,

который живет по принципу «здесь и сейчас», лишает себя радости общения с теми замечательными людьми, которые жили прежде. Такое общение позволяет понять свое истинное место в пространстве и времени и предохраняет от гордыни. «Умерь свой блеск, смеяйся с пылью», — повторю я дальневосточную мудрость.

Влезть в шкуру другого человека непросто. Вдвойне непросто, если он жил давно. Втройне непросто, если он принадлежит к иной культуре. Перед добрым читателем открыта книга, которая показывает, как я пытался по мере своих слабых сил понять людей, с которыми не был знаком лично. В силу своего образования я лучше всего знаком с японскими реалиями, поэтому именно японцы в их исторических и культурных трансформациях явились главным объектом моего внимания.

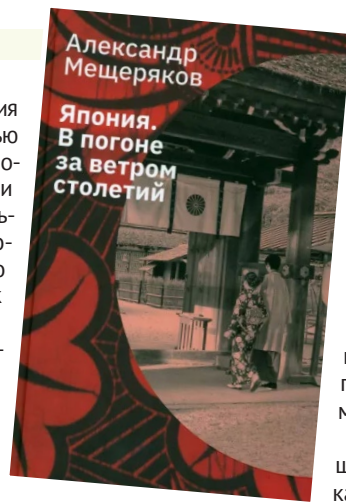
В сборник вошли некоторые статьи последних лет. Они разбросаны по разным изданиям, в том числе редким. Желание сделать свои наблюдения более доступными и побудило меня собрать их под одной обложкой. Если монографию можно сравнить с романом, то эту книгу — со сборником рассказов. Вошедшие в него тексты разнесены по разделам, которые отражают мои нынешние научные интересы и человеческие пристрастия.

В разделе «Земля» рассказывается о природной среде японцев, анализируется, как они пыта-

лись минимизировать последствия природных катастроф с помощью ритуальной активности, как с помощью садового «искусства» они создавали пространство, идеально подходящее для идеального существования. В статье про солнце рассматривается, как могло получиться, что Японию стали называть «Страной восходящего солнца».

Главный объект внимания второй части — это люди. Люди, имена которых нам известны (таковы основатель японской этнологии Янагита Куньо и смертники Второй мировой войны), и люди безымянные. Мы не знаем имен большинства людей, которым досталось жить на этой земле. Это касается не только доисторических эпох, но и событий совсем недавнего времени. Незнание имени — это скорее правило, чем исключение. Тем не менее именно эти безымянные люди, а вовсе не политики, артисты или спортсмены являются главными действующими лицами того мощного потока, который мы называем историей. Иными словами, речь идет об исторической демографии.

В разделе «Идеи» рассматриваются несколько важных мыслительных конструкций, которые породили японцы: вера в «душу слова» (кота-дама); определение буддистов как людей заблуждающихся, но всё равно полезных для общества и государства; возникновение понятия «национальный характер». Показано также, как знаменитый просветитель Фукудава Юкити использовал свою автобиографию для созда-



ния любезного ему самому образа. В статье про тоталитаризм прослеживается, как происходило уподобление государства человеку и его эмоциональной жизни и к каким горестным последствиям это привело. Кроме того, я показываю, как возникали и реализовывались такие важнейшие для национального имиджа проекты, как олимпиады и всемирные выставки.

В разделе «Отражения» помещены тексты, из которых видно, как менялось восприятие Японии в России. Менялась Япония, менялась и Россия, эти трансформации накладывались друг на друга и создавали текущий образ Японии.

Я придерживаюсь мнения, что никакой единой на все времена «японской культуры» не существует. Ветер столетий то шквалист, а то умеряет свой пыл. Но отдыха он не знает. Под влиянием эпохальных событий и в силу «естественной» эволюции строй жизни и мысли все время меняются. Вряд ли найдется много серьезных людей, которые не согласились бы с этим тривиальным утверждением. Однако демонстрация таких изменений далеко не всегда оказывается простым делом. Интеллектуальные возможности одного человека выглядят довольно неубедительно на фоне того огромного исторического наследия, которое нам в принципе доступно. Но сложность задачи не отменяет необходимости ее решения. Я пытался понять, откуда и куда дул ветер. ♦



«Троицкий вариант»

Учредитель — ООО «ТрВант»

Главный редактор — Б. Е. Штерн

Зам. главного редактора — Илья Мирмов, Михаил Гельфанд

Выпускающие редакторы — Алексей Огнёв и Мария Молина

Редактор: Юрий Баевский, Максим Борисов, Алексей Иванов, Андрей Калинин, Алексей Огнёв, Андрей Цатурян

Верстка — Глеб Позднев. Корректур — Мария Янбулат

Адрес редакции и издательства: 142191, г. Москва, г. Троицк., м-н «В», д. 52;

телефон: +7 910 432 3200 (с 10 до 18), e-mail: info@trv-science.ru, интернет-сайт: trv-science.ru.

Использование материалов газеты «Троицкий вариант» возможно только при указании ссылки на источник публикации.

Газета зарегистрирована 19.09.2008 в Московском территориальном управлении Министерства РФ по делам печати,

телерадиовещания и средств массовых коммуникаций ПИ № ФС77-33719.

Тираж 2000 экз. Подписано в печать 13.06.2022, по графику 16:00, фактически — 16:00.

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

Заказ №

© «Троицкий вариант»