

газета, выпускаемая учеными и научными журналистами

НАУКА О МОЗГЕ XXI ВЕКА



Рис. А. Гурского

Научатся ли нейробиологи читать мысли и разгадают ли загадку свободы воли?

Если сравнить наши знания о мозге полвека назад и сейчас, можно удивиться, как много и в то же время мало стало известно с тех пор. Очень многое стало известно и о деталях различных физиологических механизмов здорового мозга, и о том, как развиваются болезни мозга. Удалось разработать немало методов диагностики и лечения таких болезней.

Но почти так же, как и 50 лет назад, мы совсем немного можем сказать о том, какие механизмы лежат в основе внимания или памяти, и в особенности в основе логического мышления и нашего субъективного опыта — сознания. И, несмотря на немалое число остроумных исследований произвольных (волевых) действий, в которых получают яркие и нередко парадоксальные результаты, мы можем лишь гадать, обеспечивает ли мозг свободу воли на самом деле или лишь создает иллюзию свободы воли.

Я подозреваю, что и следующие 50 лет не позволят получить четкое понимание мозговых механизмов всех этих психических феноменов, казалось бы, так хорошо доступных нам «изнутри мозга», с позиции интроспективного наблюдателя.

Дело в том, что даже при наличии возможности максимально подробно наблюдать (с помощью вживленных электродов, оптогенетических методов или как-то еще) работу мозговых клеток — нейронов и клеток глии — мы должны иметь дополнительные зацепки для проникновения в смысл тех или иных феноменов.

Такие зацепки у нас есть тогда, когда изучаемый участок мозга достаточно близко связан с его «входами» (мест «подключения» нервов, идущих от органов чувств) и «выходами» (откуда идут пути к мотонейронам спинного мозга, управляющим мышцами): в точно известное нам время мы можем подавать сигналы (стимулы) с точно известными нам характеристиками и смотреть, как мозг воспринимает заключенную в них информацию; или же мы можем смотреть, какие события в мозге предшествуют сокращениям мышц, время которого можно объективно регистрировать также с большой точностью.

Но когда нас интересует то, что происходит в мозге без привязки к событиям внешнего мира, например, каким пространственно-временным паттернам работы нейронов соответствуют те или иные мысли, оказывается, что зацепиться почти не за что. Мы можем спрашивать человека, участвующего в эксперименте, какая мысль только что пришла ему в голову, но его рассказ неизбежно будет гораздо менее точным, чем объективно фиксируемая информация о стимулах и о мышечных действиях.

И как раз те методы, которые позволяют наиболее точно отслеживать работу клеток мозга, нельзя использовать в исследованиях на человеке из-за связанного с ними повреждения мозга. Ну а животные, увы, не могут рассказать нам о своем субъективном опыте. Более того, в нашем сознании отражается, по видимому, лишь очень небольшая часть того, что происходит в мозге: есть серьезные основания считать, что множество важных процессов идет бессознательно.

Можно было бы прийти к выводу, что эти методические и методологические проблемы не удастся преодолеть и за 50 лет. Однако уже сейчас есть тенденции, которые дают надежду на их успешное решение, наверное, неполное, но всё же существенно продвигающее наше понимание.

Во-первых, пришло осознание необходимости разработки новых методов нейронаучного исследования. Именно этому в первую очередь посвящена американская BRAIN Initiative — долгосрочная программа развития нейронаук с огромным бюджетом, принятая при президенте США Бараке Обаме. Хотя большинство разрабатываемых в ее рамках технологий нельзя использовать в работе с человеком, само по себе такое внимание к методическим разработкам с большой вероятностью может привести к прорывам и в создании методов исследования мозга человека.

Во-вторых, быстрое развитие технологий искусственных нейросетей может привести к появлению принципиально новых возможностей в моделировании мозговых механизмов мышления и психики.

Наконец, и неуклонно растущий интерес к загадкам сознания и свободы воли, и более приземленное желание позимствовать принципы работы мозга для создания искусственного интеллекта, способного выйти за рамки задач классификации и их производных (которыми, по сути, ограничиваются все фантастические успехи нынешних искусственных «глубоких» нейросетей), всё больше стимулируют творческую энергию междисциплинарных команд исследователей, и можно ожидать возникновения исследовательских подходов, которые позволят подойти к исследованию мозга совершенно по-новому.

Поэтому я думаю, что за следующие 50 лет мы узнаем о мозговых механизмах мышления и психики намного больше, чем не только за предыдущие полвека, но и, может быть, за всю историю нейронаук.

В результате этих исследований мы наверняка будем гораздо больше знать о том, какие физиологические явления обеспечивают восприятие, внимание, память, язык, мышление. Более того, исследования их мозговых механизмов, возможно, приведут к дополнению этих традиционных понятий когнитивной психологии совершенно новыми кирпичиками психики, выведенными аналитически из результатов этих исследований.

С большой вероятностью удастся «читать мысли», хотя и неточно, и далеко не все. И, что, на мой взгляд, куда интереснее: удастся «считывать» различную информацию из бессознательных процессов. (Такие возможности залезания в сугубо приватное пространство могут вызывать серьезное беспокойство, но вряд ли их можно будет реализовывать во всей полноте, если сам хозяин мыслей не согласится дать



Сергей Шихин

Этот номер газеты — юбилейный. 300 номеров для независимого некоммерческого проекта — это большое достижение. Мы попросили наших любимых авторов пометать: представить, что будет с миром, Россией, наукой и образованием, кино и литературой через 50 лет. И получили столько ответов, что все в один номер не вместились. Мы продолжим публиковать репортажи из будущего и в ТрВ-301. Надеемся, что в 2070 году читатели смогут придирично сравнить прогноз с реальностью.

С днем рождения, «Троицкий вариант»! Спасибо авторам, благотворителям, читателям и всем, кто помогает газете жить.

В номере

Машина времени

Сергей Шихин, Александр Марков, Елена Наймарк, Максим Кронгауз, Сергей Попов, Александр Горский и Михаил Кацнельсон о мире и науке через 50 лет — стр. 1, 3–8, 11

Научная экспертиза

Александр Кабанов и Анатолий Вершик о социальной ответственности ученых — стр. 2–3

На переднем крае

Михаил Белолипецкий и Андрей Окуньков о мировом уровне океана Математика — стр. 7 и 12

При пандемии нельзя игнорировать науку

Михаил Фаворов, Василий Власов, Егор Воронин и Ирина Якутенко о коронавирусе — стр. 9

Космос

Борис Штерн о космологических сенсациях в затишье после штурма — стр. 10–11

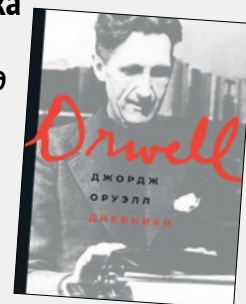


Чтение «тогда» и «теперь»

Михаил Павловец и Ревекка Фрумкина о «золотом списке» школьной литературы — стр. 13

Книжная полка

Александр Снегирёв, Леонид Мотылев и Любовь Сумм о дневниках Джорджа Оруэлла — стр. 15



Окончание см. на стр. 3

В детстве я любил разглядывать старый семейный альбом. Один из тех дореволюционных пожелтевших и расколотых альбомов, страницы которого обезображены следами от насупленных в сталинские годы фотографий. В котором можно встретить страшное свидетельство той эпохи — ополовиненное ножницами изображение — здесь на скамейке в старинном платье ваша прабабушка, а кто был на другой половине (белогвардейский ли офицер? репрессированный ли знакомый?), никогда не узнаете.

Я расспрашивал маму по многу раз об одних и тех же людях, запечатленных на фотографиях: военных, инженерах, ученых — она часто называла их интеллигентами.

«Мама, а мы тоже ведь интеллигентные люди?»

«Видишь ли, — отвечала мне мама, — современная интеллигенция сильно отличается от старой».

Мама никогда не умела точно объяснить мне, почему. Странно, но только много лет спустя я понял, что отличие не в образовании, не в особом сдержанном поведении. Старую интеллигенцию отличало от нас чувство внутренней свободы.

В годы реакции, последовавшей после русской революции 1905 года, молодой биолог Николай Кольцов был резко отчитан своим учителем профессором Михаилом Мензбиром за хранение в лаборатории революционной литературы. Михаил Александрович, сторонившийся, как и большинство русской научной интеллигенции того времени, активной политической деятельности, категорически заявил Николаю Константиновичу, что человек, получивший возможность заниматься наукой, не должен отвлекаться на политику.

Это произошло в начале XX века; Россия уже принесла первые жертвы революции и Русско-японской войны. Однако впереди были куда большие потрясения и жертвы: революции, гражданская и мировые войны, сталинский террор. Михаилу Мензбиру и его современникам в 1905 году, вероятно, было трудно представить себе, что постепенно либерализирующееся самодержавие вскоре сменится кровавым тоталитарным режимом, который просуществует почти до конца столетия.

Николай Кольцов последовал рекомендации своего учителя и никогда не занимался политикой. Ему суждено было сделать выдающиеся открытия и воспитать блестящих учеников. Но в то же время он станет свидетелем и жертвой беспрецедентной травли генетиков в Советском Союзе, и его безвременная смерть от сердечного приступа в 1940 году окажется счастливым избавлением от ужасной судьбы, уготованной Н.И. Вавилову и тысячам менее известным ученым.

Весь этот трагический опыт России XX века — серьезный повод для переоценки напутствия М.А. Мензбира. Машина уничтожения, запущенная в 1929 году (может, в 1917-м или еще в 1914 году?), не «довольствовалась» жизнями миллионов людей: она вторглась в идеологию и науку, утверждая там некомпетентность и невежество. Выдающийся немарксистский философ Павел Флоренский, экономист Александр Чайнов, генетик Иосиф Рапопорт, мужественно защищавшие на сессии ВАСХНИЛ свою науку, стали политическими врагами советской власти, гонимыми и уничтожаемыми. Так действительно ли занятия наукой и политикой несовместимы?

Очевидно, что просто игнорировать слова Михаила Мензбира нельзя. В них не было и следа страха перед авторитарным царским режимом, они отражали позицию русского интеллигента, руководствовавшегося в первую очередь соображениями чести и порядочности. Известно, что М.А. Мензбир был мужественным человеком, способным покинуть высокие посты в знак протеста против пресле-



Участники третьего Японско-американского семинара Японской ассоциации математических наук (JAMS), справа в третьем сверху ряду — американский физик профессор Шелдон Ли Глэшоу (Sheldon Lee Glashow) и автор эссе, Александр Кабанов

Александр Кабанов, президент Русско-американской научной ассоциации RASA-USA, профессор МГУ и университета Северной Каролины, чл.-корр. РАН

В начале 1990 года я получил предложение подать заявку на участие в третьем Японско-американском семинаре Японской ассоциации математических наук (JAMS). Этот междисциплинарный семинар собирал студентов, аспирантов и молодых ученых из лучших университетов Японии и США, предоставлял им возможность выступить с докладами и пообщаться как по науке, так и вне науки друг с другом и с рядом известных приглашенных профессоров. В тот год, наряду с несколькими десятками американцев и японцев, впервые пригласили троих молодых людей и одну девушку из (тогда еще) СССР.

Для отбора в число участников соорганизаторы семинара из Массачусетского технологического института попросили прислать им наряду с CV эссе на произвольную тему. Хотя в то время я уже очень активно занимался наукой и в конце того же года защитил докторскую диссертацию, я выбрал не научную, а другую тему, которая меня волновала больше всего. Эссе «Чувство вновь обретенной свободы» я написал по-русски, а моя жена перевела его на английский. Я забыл об этом старом сочинении на долгие годы, а недавно вспомнил и о внутренней свободе, и о «наставлении» академика Михаила Мензбира своему ученику Николаю Кольцову, о котором я писал в этом эссе.

Вспомнил недавно по вполне конкретным и известным обстоятельствам. Сегодня я представляю это эссе вниманию читателей юбилейного выпуска «Троицкого варианта». Надеюсь, что читатель снисходительно отнесется к понятной для того времени стилистической и исторической наивности, которую я оставляю без изменений. Мне показалось, что вопросы, которые более всего волновали молодого ученого на выходе общества из тоталитаризма, могут именно сейчас оказаться бесполезны молодому поколению.

дований студентов Московского университета [1].

Скорее всего, его представление о несовместимости занятий наукой и политикой основывалось на опыте русской интеллигенции, выраженном идеей Толстого о непротивлении злу насилием. В принципе, ученый, склонный к рефлексии и самоанализу, избегающий декларативности и уж по крайней мере не допускающий публичного обмана, должен сторониться, как правило, шумной и вынужденно неискренней профессиональной политики, предполагающей постоянное осуществление насилия путем манипуляции общественным мнением.

Положение современников Мензбира в царской России было вполне благополучным. Эти люди могли открыто высказывать свои демократические взгляды и при этом не только оставаться в живых, но даже занимать крупные административные посты. Другое дело — положение советской интеллигенции в послереволюционный (после 1917 года) период. Те, кто не сгинул в Архипелаге ГУЛАГ, были вынуждены запретить себе не только свободно говорить, но и свободно думать.

Вскоре после революции установившаяся в стране диктатура взяла курс на абсолютное порабощение населения и превращение его в послушное стадо производителей. Впоследствии эта бесчеловечная политика получила официальное название «Формирование нового человека». Тотально насаждаемый образ мыслей и характер действий «нового человека» в принципе противоречили самому понятию интеллигентности. Одной из первых откровенных акций советской власти против интеллигенции стала принудительная высылка из страны в 1922 году около 200 крупнейших мыслителей России: философов, писателей, ученых. Вплоть до начала 1980-х годов в Советском Союзе культивировались неуважение и ненависть к интеллигенции.

В этих условиях проявлением настоящего гражданского мужества и даже актом политического противостояния стали поступки, продиктованные элементарной человечностью и порядочностью. При этом на такие поступки отваживались, как правило, лишь наиболее выдающиеся личности. С точки зрения общественного мнения (конечно же, мнения той части общества, которая сохранила какое-то человеческое лицо) достоянием демонстрацией самоотверженности гениального Н.Н. Семёнова в 1950–1960-е годы стало то, что он поддерживал дискриминируемых режимом евреев-ученых. В 1930–1940-е годы поражал своим бесстрашием П.Л. Капица, осмелившийся в противоборстве с самим Берией добиться освобождения из тюрьмы безвинно арестованных НКВД В.А. Фока и Л.Д. Ландау. Однако даже во времена Л.И. Брежнева, не устраивавшего массовых расстрелов, Капица (непуганый, прошедший четверть жизни в Кембридже) в критике государства не переходил границы дозволенного, ограничиваясь сдержанными письмами генеральному секретарю.

И эти робкие проявления самостоятельного мышления были бы, безусловно, подавлены (что стоило, например, пытаться и уничтожить Н.И. Вавилова или изолировать в концлагере Н.В. Тимофеева-Ресовского?), однако в условиях стремительного научно-технического развития Запада режим нуждался в поддержке ученых. Известно, что в конце 1940-х годов успешное испытание атомной бомбы спасло советскую физику от разгрома, подобного тому, который был учинен в биологии. Таким образом, режим был вынужден, правда «закован в цепи», оставаться в живых своего априорного врага — интеллигента-ученого.

Не исключено, что именно в этом заключается одна из причин того, что за годы существования тоталитарной системы в СССР не «распалась» связь времен, и новое мышление М.С. Гор-

бачева, слава богу, опирается на интеллектуальный потенциал страны.

В чем же выражалось ощущение несвободы, с которым рождались, рабтали и умирали тысячи людей в Советском Союзе? Анализ этого вопроса, по-видимому, далеко выходит за рамки только «русской» проблемы. Даже в самом демократичном обществе найдется немало финансовых, политических или национальных факторов, ограничивающих свободу личности. Воздействие этих факторов может оказаться незаметным в повседневной жизни, однако оно становится особенно пагубным при решении глобальных вопросов. Ученый, исследования которого финансируются военным ведомством, может оказаться не вполне свободным в разработке плана разоружения. Представитель небольшой страны, находящейся во враждебном окружении, может весьма агрессивно и эгоистично относиться к интересам других наций. И наоборот, представитель могущественнейшей сверхдержавы, закрепощенный ощущением собственного превосходства, может просто не замечать существования чужих интересов. Кто посмеет утверждать, что человечество излечилось от подобных недугов?

Печальный опыт Советского Союза, в котором тоталитаризм был доведен почти до абсолюта (страшнее, но не столь продолжительно было правление «красных хммеров» в Кампучии), показывает, насколько губительно воздействие несвободы на мыслящего человека.

Наиболее болезненным проявлением этой несвободы стали чувства взаимной подозрительности, конформизм и социальная апатия.

Постоянное недоверие к окружающим, основанное на боязни доносов, страх перед карающими институтами государства ежедневно отравляли жизнь советской интеллигенции. Оно принуждало к молчанию, ограничивая возможность столь необ-

ходимого мыслящим людям общения друг с другом. Однако во многих случаях и само молчание, отсутствие радостной, свойственной «новому человеку» реакции на окружающую действительность становилось подозрительным для режима. В этих условиях, демонстрируя собственную лояльность, люди вынуждены были лгать, «выражать единодушную поддержку», «встречать всеобщим ликованием» внутренне противные им акции. А когда подобная двуличность становится еднейшей привычкой, неизбежно атрофируется чувство собственного достоинства, представления о чести и порядочности.

Одним из трудно изживаемых до сих пор проявлений несвободы является подозрительность по отношению к иностранцам. Автор этих строк с удивлением вспоминает, что в достаточно зрелом возрасте он искренне считал, что жизнь на Западе отличается жестоким и безнравственным отношением людей друг к другу. Не стоит иронизировать по поводу привычки советских людей видеть в каждом иностранце агента ЦРУ. Вероятно, даже сейчас, например на международных конференциях, некоторые внешне вполне раскованные и свободные люди не исключают провокаций со стороны западных коллег.

Со времен сталинского террора конформизм стал неотъемлемой частью жизни советского интеллигента. Как ни горько сейчас это осознавать, но почти все наиболее выдающиеся ученые, достигшие значительного положения в советской научной иерархии, не только «не замечали» уродливых проявлений режима, но своей деятельностью активно способствовали его укреплению.

Конформизм неизбежно приводит к разрушению личности. Сегодня мы спокойно выслушали чиновника, распускающего о преимуществах сталинской формы правления, завтра промолчали на собрании коллектива вашего института, одобряющего ввод советских войск в Чехословакию, послезавтра подписали письмо против А.Д. Сахарова, т. е. совершили бесчестный (по нормальным понятиям) поступок.

За годы советской власти число интеллигентов, способных в любых обстоятельствах сохранить высокую нравственность, по-видимому, неизбежно сокращалось. В 1930–1940-е годы эти немногие мгновенно подвергались аресту и уничтожению, и мы, вероятно, никогда уже не узнаем их имен. В 1960-е годы расстрелы стали заменяться длительными сроками заключения, принудительным психиатрическим лечением, высылкой из страны. Появились «диссиденты», «узники совести».

На моей памяти уже проходила гнусная кампания травли А.Д. Сахарова. Действия этого человека поражали. То, что он в возрасте 40–45 лет сумел пренебречь высочайшим положением в советском обществе, было само по себе удивительно. Однако вся его деятельность казалась абсолютно бессмысленной, обреченной на провал, что, как тогда представлялось, делало его жертву напрасной. Как поздно мы поняли: для того, чтобы многие получили надежду на возрождение, единицы должны были сохранить честь русского интеллигента и заплатить за это дорогую цену.

История XX века странным образом поменяла все места. Если М.А. Мензбир считал, что русскому интеллигенту и ученому не пристало заниматься политикой, то Сахарову именно открытое политическое противостояние позволило остаться по-настоящему интеллигентным человеком.

Мне хочется, взяв в руки старый фотоальбом, спросить давно ушедших людей: «Свободны ли мы?»

Москва, январь 1990 года

1. ru.wikipedia.org/wiki/Дело_Кассо

С точки зрения ученых

Верный друг нашей редакции — математик **Анатолий Моисеевич Вершик** — к юбилейному номеру газеты подготовил мартовские тезисы об ответственности ученых за судьбу страны.

Настоящих ученых немного. Все вы врете, что век их настал, посчитайте, кто гордо и строго Власти трудную правду сказал.
(почти из Окуджвы)



Анатолий Вершик

Категория людей, называемых немного смешно звучащим по-русски словом «ученые», очень размыта: нет общепринятого, всеми признаваемого определения этой категории. Тем не менее можно попытаться говорить о ней, как если бы такое понятие существовало, — те же ученые иногда легко судят о плохо определенных понятиях.

Я неоднократно в интервью говорил, что эта категория — ученых — в современном, демократическом (или даже не совсем демократическом) обществе должна по отношению к государственной власти играть роль оппонента, то есть быть такой, каким бывает хороший научный оппонент при защите проектов, диссертаций, в дискуссиях и т. д., а именно быть объективным, квалифицированным, строгим и, главное, независимым, т. е. не подверженным влиянию заинтересованных сторон критиком. Для такой критики у этой категории людей есть достаточные знания, опыт и умение сформулировать суждения. Без оппонентов и строгой критики не может быть успешных проектов. Конечно, у этих оппонентов нет власти и их можно не слушать. Но опыт показывает, что чаще всего критики правы, и через некоторое время это станет ясно всем выжившим. А над теми, кто их не слушал, все выжившие будут громко смеяться.



Рис. А. Сергеева

Не знаю, какая еще важная страта в обществе (политики, художественная и гуманитарная интеллигенция, религиозные круги и т. д.) более подходит на эту роль, чем ученые-специалисты. В прошлом на эту роль претендовали в основном политики и идеологи, но, по моему глубокому убеждению, время политических партий ушло, что замечательно иллюстрируется картиной, которую можно видеть в современных как демократических, так и не очень странах.

Власть, конечно, не хочет иметь никаких оппонентов, ей приятнее выдавать за контакты с обществом фальшивые пресс-конференции, предвыборные митинги с толпой избирателей и т. д., т. е. что-то совсем непохожее на серьезный критический анализ ее работы.

Демократическая власть серьезных оппонентов не любит и боится, но понимает, что совсем без них сейчас нельзя. Там ученых — охотников профессионально и квалифицированно высказываться о различных действиях властей — не так много, но это объясняется еще и тем, что те, кто попадает в коридоры власти, как правило, не пользуются особым уважением интеллектуалов, да и жизнь не требует от этих интеллектуалов, чтобы они очень пристально следили за тем, что происходит, и чтобы они вовремя поправляли ошибки власти.

А уж что касается не совсем демократических стран, то тут ученых, желающих объяснить власти, что она в чем-то не совсем права, очень мало, во-первых, потому что власть уверена, что ее оппоненты — пятая колонна и враги, и поэтому всякой острой критике или, не дай бог, публичным разоблачениям она противопоставляет автозаки, штрафы, лишение свободы, вытеснение из страны, а то и уничтожение. А широкая народная масса, которая сама критиковать власть еще не очень умеет, особенно если нет прямых поводов, не очень-то печалится, что критиков мало: «Если не власть, то кто?» — и — «Не каким-то ученым судить о действиях власти».

Но всё же даже в весьма недемократическом СССР среди ученых находились отдельные люди, посмевшие открыто и громко сказать о своем несогласии с действиями властей. Их было так мало, что сейчас каждый знает их имена и фамилии, то есть, одно ФИО — Андрей Дмитриевич Сахаров. Тогда в огромной Академии наук СССР, которая считалась штабом ученых, в его споре с властью большинство академиков стало на сторону власти и осудило его в открытом письме Академии. Только немногие, самые смелые, сказались тогда больными или уехали из Москвы на время сбора подписей под письмом. Вскоре после этого Андрей Дмитриевич был выслан в Горький за то, что осудил советское вторжение в Афганистан. Число его соратников можно было перечесть по пальцам.

В нашем гораздо более демократическом, чем тогда, обществе таких людей стало еще меньше, т. е. почти никого. Ни одного ученого не выслали за осуждение войны в Сирии. Потому что ни один ученый эту войну громко не осудил.

Вот несколько примеров тем, о которых стоит ученым поспорить.

Много ли высказалось ученых-историков, изучающих политику XX века и несомненно знающих знаменитую Историческую справку Совинформбюро 1949 года «Фальсификаторы истории», в которой были изложены взгляды И.В. Сталина на пакт Молотова — Риббентропа, в отличие от Н. Чемберлена и В.М. Молотова «не запянавшего себя прямым общением с А. Гитлером»? Разве точка зрения на пакт, высказанная в этой справке и повторенная недавно В.В. Путиным, не устарела?

Конечно, когда «большой ученый» занимался в 1950-е годы вопросами взаимоотношений марксизма и языкознания или экономическими проблемами социализма в СССР, никакому лингвисту или экономисту в голову не могло прийти полемизировать или оппонировать автору. Но сейчас, кажется, уже можно, и есть смысл о чем-то поспорить.

Много ли ученых, знатоков права, высказалось по поводу последних инициатив власти, взявшей решать, позволяет ли Конституция РФ 1993 года одному и тому же человеку баллотироваться в президенты вплоть до 2037 года (года столетия очень важного постановления ЦК ВКП(б), которое разрешило убить несчетное число людей)? Ученый-политолог мог бы найти в политической истории разных стран примеры, указывающие, насколько опасно для власти с безразличием относиться к тому, раскрыты или не раскрыты громкие политические преступления и убийства и даже подозрения на них?

Специалисты-обществоведы, несомненно, могли бы красноречиво рассказать, как беспрерывная ложь и грубая пропаганда в массмедиа растлевают и отупляют простых людей и к чему в конце концов это приводит всё общество. Близкий пример — советская пропаганда от самого ее начала еще с 1920-х годов до самого ее конца в 1980-х, и вот уже опять.

Но особенно впечатляющим и развращающим примером для молодежи служит эмоциональное отрицание высшими чинами власти своей вины в известных преступлениях или многозначительное молчание по этим поводам. А ученые-международники — они что, не могут поспорить с властью о том, что на самом деле никто не угрожает России и не мечтает овладеть всей ею (Россией), ее нефтью, ее газом и всеми ее женщинами? И что поэтому не надо держать за пазухой камень с ядерной боеголовкой? И сохранять на посту одного и того же главнокомандующего, он же председатель главного кооператива?

Это пока всё про оппонентов-гуманитариев. Но для естественников, представителей технических наук, айтишников и других поводов для оппонирования власти более чем достаточно. Уже условия функционирования самой науки (тема, наиболее близкая ученым) дают массу поводов для язвительных комментариев действий властей.

Ну а по каким вопросам оппонировать физикам-теоретикам и математикам, которые сидят, по выражению журналистов, в своих башнях из слоновой кости и не принимают участия в людской суете? Пожалуй, им очень подойдет сфера прав человека, которую Сахаров считал самой важной, наверное, потому что был физиком. Его позиция по этому вопросу категорически расходилась с позицией советской власти, которая, конечно, физиком не была, но всегда с нетерпением ждала от физиков полезных ей результатов.

И сейчас несколько ученых занимаются правами человека и делают это на свой страх и риск. Но этого все-таки явно недостаточно. Например, математики никак не могут добиться освобождения Азата Мифтахова — способного аспиранта-математика, который сидит в заключении больше года, пока власть думает, по какой (ненаучной) статье его осудить.

Много еще тем, по которым ученым хорошо бы поспорить или, осторожно скажем, открыто оппонировать власти. Это ведь, кажется, разрешено делать «в рамках закона» и не выходя на улицу? ♦

С 300-м номером!

Дорогой «Троицкий вариант»! Я вас люблю! Вы единственная читаемая мною бумажная газета! Выход 300-го номера означает наличие у газеты внушительной и достойной истории. Поздравляю!

Ваш Дмитрий Зимин



Я не читаю газет. Вообще. Никаких... Кроме «Троицкого варианта».

Потому что это не просто газета, а клуб единомышленников. Это возможность виртуально встретиться с друзьями и послушать их рассказы. Это приятная возможность увидеть лица коллег, которые на фото в газете все такие молодые и красивые. Эта возможность в ближайшее время станет особенно ценной, учитывая (спасибо коронавирусу!) настоячивые пожелания от начальства не посещать рабочие места.

Читая ТрВ, я имею возможность узнать мнение коллег о последних событиях и обсудить с ними новости науки. Причем новости эти настоящие, первой свежести. Буквально на днях сию на конференции по ядерной физике в Академгородке и слушаю доклад о поиске стерильных нейтрино. Слушаю, слушаю и думаю, что я это уже слово в слове где-то читал. И без труда вспомнил: читал ТрВ неделю назад! Вот это оперативность! Как говорится, утром в газете — вечером в куплете. То есть в докладе. Так рождается уважение к газете, дружба с ней и потребность в ней.

Мы вас любим, друзья!

Так держать!

Владимир Сурдин, астроном, лауреат премии «Просветитель»

Неистовый профессор

Координатор «Диссеропедии» **Лариса Мелихова** к 60-летию сооснователя «Диссернета» **Андрея Ростовцева**:

Как вы представляете себе гения? Как засушенного ученого, листающего при свете настольной лампы пыльный фолиант? Или как Паганеля, рассеянного чудака, постоянно путающегося в бытовых вопросах? Так вот, предлагаю вам третий вариант, знакомьтесь: Андрей Ростовцев. Знаток элитных вин и любитель женщин, ни капли не засушенный, блестящий собеседник, неутомимый путешественник по самым экзотическим уголкам земного шара, борец с несправедливостью во всех ее проявлениях. И при всем том успешный ученый, ранее — в области физики элементарных частиц, ныне — в области социологии лженауки.



Андрей Ростовцев

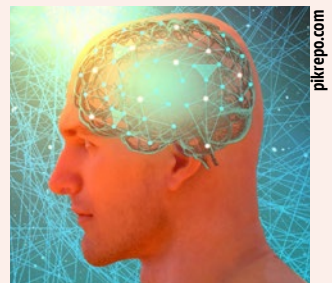
В качестве физика Андрей Ростовцев 15 лет работал в Германии. Мог бы и по сей день там оставаться, но нет, вернулся на родину, бросился спасать от поглощения родной ИТЭФ: «спасение» вылилось в увольнение спасающего, что только раззадорило жажду деятельности заскучавшего в сытой Европе профессора. Тогда и возник «Диссернет», поначалу — веселый троллинг по поиску плагиата в диссертациях, а ныне — масштабный проект, занимающийся изучением ландшафта российской лженауки, в котором Андрей Африканович формально сооснователь, фактически же — мотор, поршни и шестеренки, а главное — неутомимый генератор идей!

Поздравляем неистового профессора с юбилеем и желаем успехов на всех поприщах. ♦

МАШИНА ВРЕМЕНИ

Окончание. Начало см. на стр. 1

к ним доступ, ведь его активное участие наверняка потребуется для индивидуальной настройки декодирующей системы, а без нее понимание «внутренних кодов», по-видимому, будет возможным лишь на самом примитивном уровне — как сейчас без индивидуальной настройки «декодера» можно определять, например, повышенное внимание к стимулу.)



picrepo.com

Вот чего я меньше всего ожидаю через 50 лет — это достижение глобального и высокоэффективного соединения мозга с компьютерами, которое обещает нам Илон Маск. Сами по себе эксперименты по созданию прямых каналов связи мозга и машин, безусловно, интересны, и в них, вероятно, удастся выйти на совершенно новые возможности, о которых мы сейчас даже и не догадываемся. Однако надо иметь в виду, что существующие «входы» и «выходы» мозга чрезвычайно тщательно отлажены эволюцией, и не очень высока вероятность того, что через новые, искусственные «входы» и «выходы», создаваемые интерфейсом, можно будет надежно передавать даже такие же объемы информации, которые допускают естественные «входы» и «выходы» мозга.

Более того, если мы надеемся с помощью интерфейса значительно ускорить взаимодействие человека и машины, мы должны учитывать, что человеческое сознание просто не сможет отслеживать слишком большие потоки информации, идущие через интерфейс. Оно просто не будет успевать проверять, соответствует ли то, как интерфейс понял волю человека, его действительным намерениям! Читатели могут сами пофантазировать на тему о том, стоит ли давать интерфейсу возможность интерпретировать желания и мотивы человека, не проявившиеся на сознательном уровне, в условиях, когда человек не всегда контролирует их понимание и реализацию машиной.)

Сергей Шишкин, нейробиолог, начальник лаборатории нейрокогнитивных технологий НИЦ «Курчатовский институт»

Александр Марков,
палеонтолог, лауреат
премии «Просветитель»

Наука в мире через 50 лет

Деспотии vs демократии

Попытки предсказать будущее (цивилизации в целом или науки в частности) — занятие бесперспективное. Вряд ли нужно напоминать о том, как редко сбываются подобные прогнозы. С другой стороны, это так увлекательно — конечно, если подойти к делу по-честному, а не просто воспользоваться «универсальным рецептом прорицателя» (то есть на краткосрочную перспективу дать прогноз «всё будет примерно как сейчас», а на долгосрочную — «всё будет совсем иначе»). Мне самому страшно интересно, что будет через 50 лет, поэтому попробую порассуждать. Или, скорее, пофантазировать, потому что темы, которые неизбежно придется при этом затронуть, далеки от области моей специализации. Посмотрим, куда это нас заведет, но только прошу читателей не относиться к сказанному слишком серьезно.

Начну с того, в чем я совершенно уверен: не стоит даже пытаться прогнозировать будущее одной только науки в отрыве от всего остального. Наука — это порождение и составная часть общества, цивилизации, культуры. Да, наука может быть «двигателем прогресса», она может влиять на исторические перспективы, но еще сильнее она сама зависит (и в дальнейшем зависимость будет только усиливаться) от множества факторов, связанных с демографией, экономикой, общественной моралью, политикой и экологией. Пожалуй, это пять самых важных групп факторов, которые будут в обозримом будущем определять развитие цивилизации в целом и науки в частности.

Мы — 11 млрд землян

Начнем с демографии. Глобальные демографические тенденции, возможно, лучше всего поддаются прогнозированию. Хотя и здесь, конечно, целая куча проблем и неопределенностей. Но всё же есть хорошо разработанная теория демографического пере-

В канун юбилейного номера нашей газеты мы попросили наших авторов пометить и сделать прогноз, какой будет наука в мире через полвека. **Александр Марков** и **Елена Наймарк**, семья научных сотрудников, решили сделать это, не подглядывая друг у друга. Похоже ли их видение? Об этом судить читателю.

хода, его механизмы в общих чертах понятны, есть относительно надежные данные по многим странам и регионам за много лет. Поэтому прогнозы, публикуемые такими солидными организациями, как ООН, скорее всего, чего-нибудь да стоят. С большой вероятностью ситуация до конца века будет развиваться примерно так, как показано на рис. 1.

К концу столетия рост населения Земли застопорится около 11-миллиардной отметки. Спасибо демографическому переходу! Это не очень страшная цифра. Сегодня нас уже около восьми миллиардов. А если бы, для сравнения, вся поверхность суши была заселена так же густо, как город Нью-Йорк, то на Земле поместился бы триллион человек. А если как Москва с Новой Москвой, включая Троицк с окрестными лесами, то 700–800 миллиардов. Такой судьбы мы избежим. Прокормить 11-миллиардное население при современном уровне сельскохозяйственных технологий вполне реально, даже с учетом предполагаемого негативного влияния климатических изменений на сельское хозяйство (рис. 2).

Интересен расклад по регионам. Эти 11 миллиардов человек будут включать около пяти миллиардов азиатов, свыше четырех миллиардов африканцев, один миллиард европейцев с североамериканцами и менее миллиарда латиноамериканцев. Рост населения Азии должен прекратиться уже лет через 30. Главное изменение по сравнению с сегодняшним днем — многократный рост населения Африки и, соответственно, доли африканцев в глобальной популяции *Homo sapiens*. Доля лиц европейского происхождения станет не то чтобы пренебрежимо малой... хотя ладно, давайте уж начистоту: она станет пренебрежимо малой. И это обязательно ска-

жется на вкладе «западной цивилизации» в мировую культуру и науку. Конечно, этот вклад мог бы остаться большим, если бы богатые западные страны смогли удержать лидирующие экономические позиции. Но они вряд ли смогут.

Экономика — сложная, развитая наука, в которой я разбираюсь на уровне «читал популярные книжки А. Аузана и К. Сонины». Поэтому не буду вдаваться в неведомые мне детали и сложные механизмы. Но всё же рискну немного пофантазировать. Мы видим, как некоторые азиатские страны на фоне замедления или полной остановки роста населения (что соответствует определенной фазе демографического перехода) и во многом связано с урбанизацией и ростом уровня образования: образованные горожане размножаются медленнее, чем неграмотные крестьяне, — это медицинский факт) начинают энергично богатеть, набирая экономическую, политическую, военную и научную мощь.

Ресурсы, которые раньше шли на производство новых людей, теперь направляются на что-то другое, и на науку в том числе. Логично предположить, что по сходной траектории пойдут и другие страны, находящиеся сейчас на более ранних этапах демографического перехода. Так что вслед за великой китайской экономикой и наукой (у которых, вероятно, еще всё впереди) мы вполне можем увидеть через несколько десятилетий начало расцвета великой индийской экономики и науки. А к концу столетия, глядишь, начнут говорить и о великой угандийской и нигерийской экономике и науке.

На мой взгляд, лидерство западной науки (европейских и американских университетов, научных школ, норм научной этики и тому подобного) будет слабеть. Этот процесс может идти далеко, вплоть до того, что к концу века всякие Оксфорды и Гарварды будут выглядеть провинциальными и отсталыми по сравнению с могучими университетами Нанкина, Бангалора, Лагоса и Киншасы. Впрочем, за 50–70 лет до великих африканских университетов дело вряд ли дойдет, скорее на это потребуется лет 100–120. Но тенденция станет заметна раньше. И надо помнить, что такое изменение баланса (перераспределение могущества и влияния от условного «запада» к условным «востоку» и «югу») будет происходить не только в науке, но и в экономике, политике, идеологии и морали.

Быстрое изменение моральных ценностей

Общественная мораль и идеология — слабо изученные материи, развитие которых крайне трудно прогнозировать, тем более что большинство людей даже не осознает, что мораль в принципе может меняться, равно как и то, что изрядная доля известных им непреложных истин на самом деле не более чем идеологические догмы.

А мораль, конечно, меняется. И меняется быстро. Меня сейчас раскритикуют в ключья, но всё же я осмелюсь заметить, что высказывания, за которые сегодня сотрудника западного университета лишают всех званий, увольняют и предают общественному порицанию (т. е. коллективной травле), лет 50 назад были нормой и воспринимались спокойно даже самыми передовыми борцами за равенство и социальную справедливость. И при этом почему-то большинству людей кажется, что современные моральные

нормы и идеалы забылись, абсолютны, «были всегда».

Не были. Например, чуть ли не у любого заметного мыслителя, жившего 100 и более лет назад, даже у обожаемого мной Ч. Дарвина, можно найти цитаты, которые выставили бы его перед современным «судом общественности» жутким сексистом, расистом, социалдарвинистом и вообще моральным уродом. Я уж не говорю про алчного расиста и поработителя Х. Колумба, некогда считавшегося, смешно сказать, великим мореплавателем.

Отсюда — новая, но весьма распространенная тенденция воспринимать чуть ли не всю прошлую историю человечества как нескончаемое безвременье дикости, голода, кровавого мрака, рабства и дискриминации, о котором лучше поскорее забыть. Мы-то с вами, к счастью, живем в более пристойные времена.

Мораль, конечно, меняется не случайным образом. Современные тенденции в общественной морали, характерные для западных стран, явно следуют за ростом уровня жизни, ее продолжительности и защищенности, за снижением смертности и рождаемости.

Так или иначе, старые моральные и научные авторитеты, жизненный опыт, все эти «мои года — мое богатство» сегодня не стоят и гроша. Этому, кстати, способствует и сверхбыстрое развитие науки и техники, характерное для последних десятилетий. Может быть, впервые в истории сложилась ситуация, когда не молодежь учится у старших, а наоборот: «морально устаревшим» старикам, не поспевающим за прогрессом, всё чаще приходится учиться у молодёжи. А население-то стареет: на каждого молодого человека приходится в среднем всё больше людей немолодых. От этого «нажитая с годами мудрость» еще быстрее дешевеет, а молодая энергия и обучаемость, соответственно, дорожают.

Как это скажется на научных традициях, школах, на изначально присущем научному сообществу уважению к опыту заслуженных мэтров? Надо полагать, отрицательно. Наука в целом от этого может стать более энергичной и динамичной, но и более поверхностной, склонной к максимализму, к слишком быстрому ниспровержению старых догм и установлению новых, еще более жестких и нетерпимых к сомнениям. Всё это мы в какой-то мере наблюдаем уже сегодня.



Александр Марков

Целый комплекс серьезных угроз связан с тем, что наука, как ни крути и каких оправданий себе ни придумывай, все-таки склонна «следовать линии партии», идти на поводу у принятых в обществе моральных и идеологических догм. Речь даже не про какую-то полузабытую «мичуринскую биологию». Легко осуждать мертвых драконов, а вот современных драконов мы порой вовсе не видим и даже не верим в их существование, искренне принимая принятую в данный момент идеологическую догму за очевидную, вечную и абсолютную истину.

Один из интереснейших вопросов — в какой мере западная цивилизация, постепенно оттесняемая на задворки по непреложным демографическим, экономическим и культурным причинам, успеет «заразить» своими идеалами и верованиями новых мировых лидеров. Скажем, Римская империя сгнула, но многие элементы ее культуры, такие как христианство, перед этим успешно распространились, выжили и потом еще долго влияли на развитие человечества.

Успеют ли аналогичным образом распространиться современные западные идеалы вроде свободы и демократии, гендерного и прочего равенства, обеспокоенности экологическими проблемами, веры в могущество науки? Успеют ли они завладеть умами в тех обществах, которые будут доминировать в мире через 50–100 лет? До сих пор экспорт западных идеалов вроде бы шел успешно (они расплозились по миру вместе со смартфонами, «Макдоналдсами» и ростом благосостояния), но процесс подстегивался всеобщим признанием того, что западные страны — «самые передовые», а этому скоро конец.

В политике сейчас один из важнейших процессов — соревнование (экономическое, культурное, научное) между демократической западной цивилизацией и условными «восточными деспотиями», некоторые из которых развиваются так динамично, что заставляют многих сомневаться в неоспоримости тезиса о том, что без свободы и демократии нет прогресса. Это печально, даже трагично, но что поделать? Что будет, если не-свободный Китай оставит свободную Америку и Европу по всем статьям (кроме гражданских свобод) далеко позади? Кто тогда поверит, что демократия и свобода всегда лучше, чем деспотизм? Или взять, к примеру, умение справляться с кризисами вроде нынешней эпидемии коронавируса. Кто лучше совладеет с напастью, Китай или западные свободные страны?

У деспотий определенно есть кое-какие конкурентные преимущества, особенно в непредсказуемой и неблагоприятной окружающей среде. Люди вроде меня, верящие в идеалы свободы, могут только надеяться, что Китай и другие динамично развивающиеся деспотии в какой-то

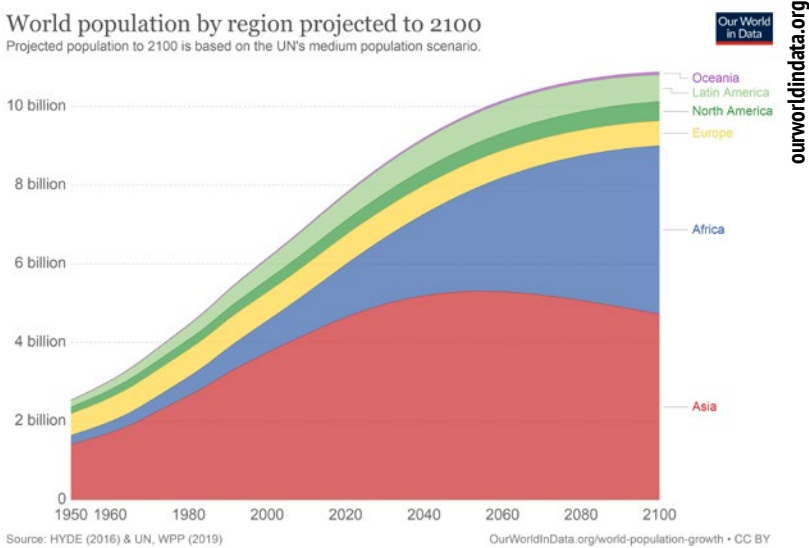


Рис. 1. Демографический прогноз до 2100 года по регионам мира

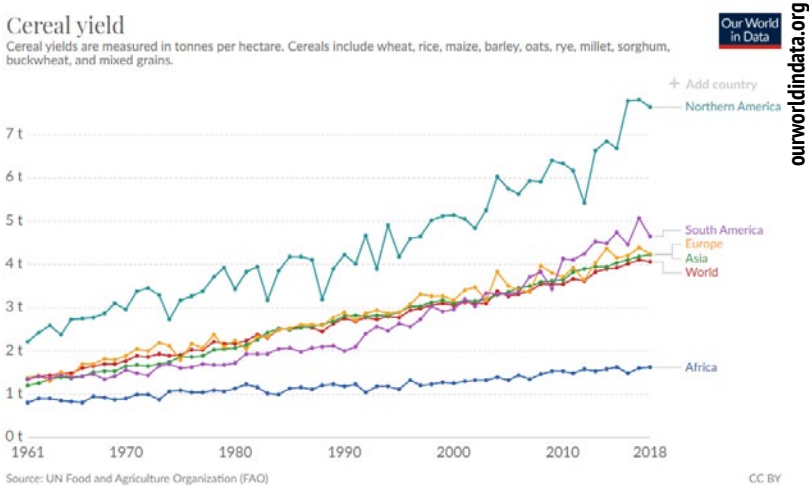


Рис. 2. Урожайность зерновых в тоннах с гектара, по данным ООН

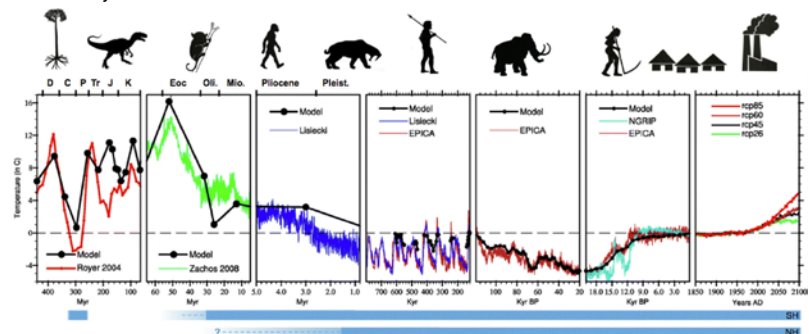


Рис. 3. История климата за последние 400 млн лет. По вертикальной оси — средняя температура, по горизонтальной — время, причем масштаб у всех семи графиков разный (слева направо шкала времени растягивается, в первых пяти случаях — примерно в 10 раз, в последнем — в 100). Черная линия — результаты моделирования, цветные — палеоклиматологические оценки. Синие полосы внизу — оледенения в Южном полушарии (SH) и Северном (NH). В крайней правой части графика — четыре варианта прогноза до 2100 года. Видно, что в худшем из вариантов мы к концу века придем к температуре, характерной для миоценовой эпохи, когда Антарктида уже обледенела, а северные оледенения еще не начались. Из Haywood et al., 2019. What can Palaeoclimate Modelling do for you? // Earth Systems and Environment

► момент по неким не вполне ясным причинам исчерпают возможности развития и снова отстанут от «свободного мира». А если не отстанут? Демография в целом на их стороне, да и у западной цивилизации и науки всё больше проблем, затрудняющих дальнейшее развитие (о проблемах в западной науке, от общего падения доверия и «кризиса невоспроизводимости» в ряде отраслей до кризиса перепроизводства научных кадров и обостряющейся до неприличия конкуренции между учеными за ресурсы, можно было бы написать отдельную статью). В общем, здесь простой моделью явно не обойтись, нужны очень сложные, многофакторные модели, которых нет.

Мир равновесия?

Что касается экологии, включая глобальные антропогенные изменения климата, то эта проблема, при всей ее серьезности, на мой взгляд, в ближайшие десятилетия вряд ли станет определяющей. Я не сомневаюсь ни в реальности потепления, ни в его антропогенных причинах, ни в том, что оно сулит неприятности, равно как и в том, что необходимо предпринимать серьезные шаги для уменьшения его масштабов и сглаживания последствий. Но мир все-таки, как мне кажется, не рухнет из-за климатических изменений, по крайней мере в ближайшие 50–70 лет (рис. 2).

Но есть еще один момент в этой климатической повестке, который меня тревожит. Наблюдаемые быстрые изменения климата — это, пожалуй, самое очевидное свидетельство того, что мы в самом деле вплотную подошли к пресловутым «пределам роста», и человечество больше не может позволить себе свободно развиваться. Как бы ни старались авторы знаменитого манифеста «Пределы роста», во всех его многочисленных переизданиях, сгладить впечатление обреченности, но когда я читаю его заключительные разделы с описанием желаемого мира будущего (без экономического роста, где производство чего-то нового лишь компенсирует износ старого и т. п.), то не могу отделаться от чувства, что передо мной жутковатая антиутопия, написанная кем-то поизощреннее Стивена Кинга.

Мир равновесия, мир гомеостаза. Будет ли в нем место для науки? Ведь наука — это поиск нового, а отлаженному гомеостатическому механизму (после того, как он обзавелся всеми необходимыми защитными) поиск нового противопоказан. Человечество всегда росло и развивалось, потому что люди, племена и государства конкурировали, рвались к успеху, карабкались по головам соседей.

Да, незачем, некорректным и аморальным был чуть ли не весь наш путь к прогрессу и нынешнему относительно благополучию. Сможет ли человечество продолжить свое развитие в условиях запрета на рост? А если нет, кому будет нужна наука?

На мой взгляд, одно из лучших размышлений на эту тему содержится в фантастическом романе «Ковчег 47 Либра» Бориса Штерна, астрофизика и по совместительству главного редактора «Троицкого варианта». Кто не читал, обязательно прочтите. А я на этой не совсем оптимистичной ноте прекращаю дозволенные речи. И напоминаю, что всё сказанное — мое личное мнение, не претендующее на истинность и научность, а лишь призывающее к дискуссии. ♦

Елена Наймарк, биолог, палеонтолог

В современном быстро меняющемся мире (мне кажется бесосновательным называть это движение развитием) любые прогнозы будут просто гаданием. Прогнозы сбылись — повезло, а не сбылись — что ж, бывает. Тем более прогнозы на 50 лет. Даже когда начальство просит сдать план работы на ближайшие 10 лет, то это уже выглядит забавной шуткой. У моего отца, по специальности психиатра, был пациент, у которого над кроватью висел краткий план жизни на 10 лет, и этого пациента с его планом показывали молодым врачам-стажерам.

Можно худо-бедно спрогнозировать эксперимент, книгу, круглый стол, но не будущее. Но если начать гадать о будущем, то, наверное, имеет смысл постараться вычленив какие-то сегодняшние тенденции и притвориться, что они могут продолжиться и дальше. Естественно, я могу обсуждать лишь тенденции в биологии, так как об остальных областях науки имею весьма смутное представление. И понятно, что выскажу сугубо личное мнение, основанное на очень ограниченной информации и некотором опыте работы в науке.

Наука — коллективный труд

На мой взгляд, главное, что происходит в мире, — это рост населения. Число людей достигло такого уровня, что даже в науке, где вроде бы должны цениться талант и экспертные знания, количество ученых становится важнее их профессионального уровня. Если кто-то что-то умеет делать, то всё пойдет в копилку общего проекта, общей задачи, общей работы. 20 лет назад статьи в научных журналах были другими: они фокусировались на каком-то одном открытии, сделанном одним специалистом или небольшой группой. Теперь же обращают на себя результаты работы больших коллективов по 20–100 человек, именно такие публикуются на страницах высокорейтинговых журналов.

Коллектив имеет преимущество перед одиночками по многим причинам. Во-первых, коллектив соединяет разностороннюю информацию и знания. Чтобы выполнить работу на современном уровне, нужно использовать разные методы, техники и приборы. Одному специалисту никак не справиться. Во-вторых, современная наука оперирует огромным количеством данных и информации, чтобы их собрать и обработать, требуются тысячи человеко-часов, в одиночку такого уже не потянуть. В-третьих, на интересный проект требуются немалые деньги, а их скорее дадут коллективу, чем одиночке или малой группе.

И в конце концов, в научной работе нужна скорость, чтобы твою гениальную идею не опубликовали другие, работающие целым слаженным коллективом. Время написания гениальных открытий на четвертинке листа уйдет в прошлое. Естественно, в каждом коллективе умники будут иметь известный вес, но двигателем научных событий, по видимому, будут не они. Трудно представить, что наука снова превратится в занятие для гениев-творцов, вернее, будет другое: она, как и всякое дело, требующее коллективной организованности, превратится в гильдию узкоспециализированных ремесленников, управляемых иерархией чиновников.

Когда научный результат является плодом коллективных усилий, то снижается личная ответственность за конечный результат. А раз так, то и критерии качества и достоверности полученного знания тоже снижаются. Некоторым уже стало даже казаться, что можно наскоро порваться в литературе последних лет и получить полное представление о предмете. Однако такое представление в подавляющем большинстве случаев оказывается совсем не полным и ужасающе поверхностным. Но из-за снижения критериев качества и такое уже видится вполне приемлемым. И как следствие, экспертное знание заменяется приблизительным представлением. Выходят не только популярные книги такого рода, но и множество научных статей в рецензируемых журналах. Это общая беда, которую понимают многие ученые. Поэтому, скорее всего, данная ситуация будет каким-то образом меняться, причем в лучшую сторону, ведь если что-то людям не устраивает, то они не оставят всё как есть.

“Publish or perish” 2.0

Возможно, изменится схема рецензирования научных работ, чтобы отфильтровать не только недостоверные результаты, но и набравшую бестолковую пену. Наверняка придумают, как при гигантском информационном потоке оценивать результаты научно-изобретательской работы, когда требуется соблюсти баланс между содержательностью и демократичностью процесса обнародования результатов и при этом по-настоящему важное отделить от второстепенного. Так что, я думаю, будет меняться процесс оценивания результатов научной деятельности.

Сейчас демократичность процесса публикации, естественно, прописана во всех правилах, но в реальности сильно страдает. Как известно, на публикацию своей работы в хорошем журнале нужно затратить много сил и нервов. Тут требуются терпение, железное здоровье, лексическая изворотливость, очень желательны связи в журнальном мире и личные знакомства в своей области. Публикации в таком журнале приносят дивиденды в виде денежных грантов и различного рода сотрудничества.

Иногда думаешь о наивных представлениях молодости, когда наука виделась оазисом чистого знания, открытие — целью, а публикация или изобретение — его естественным материальным проявлением. Само знание казалось бесценным. В этом наивном идеале я никак не могла учесть фактор конкуренции (даже не подозревала о его существовании) и денежных затрат на исследование. Сейчас наука, как и любое дело, движется очень быстро за счет конкуренции, получая в нагрузку все негативы конкурентного движения. На каждом шаге главное выиграть любой ценой: первыми опубликовать недоделанную работу, красиво описать бессодержательные результаты, выступить публично с недоказанными теориями, быстренько написать плохую популярную книгу...

При этом самоценность добытого знания отходит на второй план и даже как-то забывается. И опять же, хорошие специалисты в гонке за грантами, известностью, публичной пропагандой собственных идей держат в уме непреходящую цель своей деятельности — бесконечный интеллектуальный квест. Трудно предугадать, как ученые справятся с необходимостью участвовать в конкурентной гонке, не принижая настоящей цели своих занятий, но этот неприятный аспект современной науки никак не может остаться без изменения.

Голос ученого тоньше писка?

В настоящий момент наука несколько подростреляла общественное уважение. Меня недавно в разговоре спросили — вы занимаетесь наукой, значит, вы очень умная? Я удивилась и растерялась, потому что наука уже давно считается не делом всезнаек, а прибежищем непрактичных фантазеров. Ответила, что умной меня считает моя мама, и меня это устраивает. Но, так или иначе, тенденция к пересмотру взглядов на науку и ученых сейчас налицо. В этом я вижу не столько отсутствие научно-технических достижений — их как раз более чем хватает, сколько переориентацию людей на другую систему ценностей. Экспертное знание перестало иметь вес, зато стали громче звучать личные представления каждого человека по любому вопросу.

Действительно, когда людей стало много и когда стали учитываться чаяния каждого отдельного человека (посмотрите на рекламу, нацеленную на личность: «Ведь ты этого достоин/достойна», «Позаботьтесь о вашем ребенке» и т. д.), когда объявили, что мнение каждого имеет значение — и не хуже других, то все люди стали немедленно его высказывать. Ведь хорошо известно, что человек любит поговорить о себе и высказать собственное мнение, а вот выслушать чужое мнение — это трудно и неинтересно.

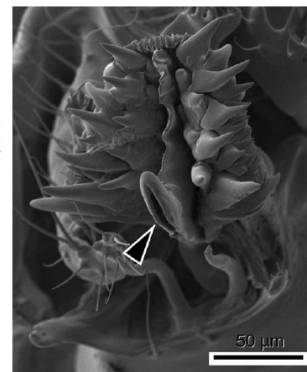
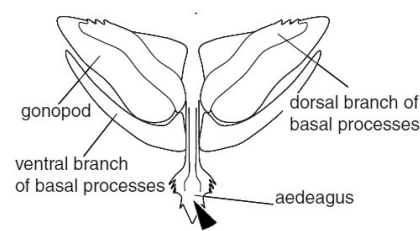
Поэтому в современном крикливом равноправии голос ученого попросту тонет. Чтобы он был услышан, знаний мало, требуются особые черты личности, особая харизма. А эти качества не так уж часто встречаются среди ученых, и обаяние чистого знания не всегда коррелирует с обаянием личности. Думается, что уважение к ученым не будет сильно расти, скорее наоборот, потому что пока не видно для этого особых предпосылок: знание перестает цениться, его добыча трудна и малооплачиваема, потолок карьерного роста низок, он предопределен структурой научной организации.

В связи с этим, вероятно, в биологических науках будет занято все больше женщин — именно они идут на трудную, требующую терпения и навыков кооперации малооплачиваемую работу без особых карьерных перспектив. Талантов и творческой энергии у женщин более чем достаточно, так что я ничуть не сомневаюсь, что они справятся.

Постановка научных задач и сейчас сильно завязана на общественное мнение, а в дальнейшем эта зависимость только укрепится. Ведь если наука станет обычной организацией с сильной конкуренцией, то очень выгодно привлекать на свою сторону общественное мнение. При этом каждый ученый понимает, что при постановке научной задачи общественное мнение может иметь лишь второстепен-



Елена Наймарк



Пенисы дрозофил выглядят интригующе, их морфология отражает не только видовые различия, но и особенности полового отбора у этой группы. Схема строения и фото пениса *D. eugracilis* (стрелка показывает отверстие семязпровода). Из статьи [1]

Загадка Homo sapiens

Между тем многие самые интригующие научные вопросы напрямую связаны с общественными запросами и мнением. Рост населения поднимает интерес человека к самому себе, к собственной демографии и к собственной истории. Поэтому быстрыми темпами идет (и эта тенденция в будущем только усилится) накопление знаний по антропологии и генетике человека, медицинской и эволюционной генетике.

Прагматическая ценность медицинского направления будет способствовать развитию и более академического, эволюционного, направления. Нужно понимать, что люди чиновничьего мира, как и общество в целом, понимают науку с позиций сиюминутных практических потребностей, давая деньги на проекты той или иной медицинской значимости. Однако в дальней перспективе накопление генетических знаний даст представление о природе человека, а ведь именно это и есть настоящая тайна.

Человек — существо биологическое, но каждый биолог, даже тот, которого подозревают в излишнем редуционизме, понимает, что человек не обезьяна, он обладает удивительным биологическим свойством/свойствами, позволившими ему завоевать мир так широко и полно, как удавалось, пожалуй, только вездесущим микробам. Мы пока не понимаем, что это за свойства. Но можем сформулировать содержательную задачу, и ее решение — это уже выполнимое дело будущих поколений.

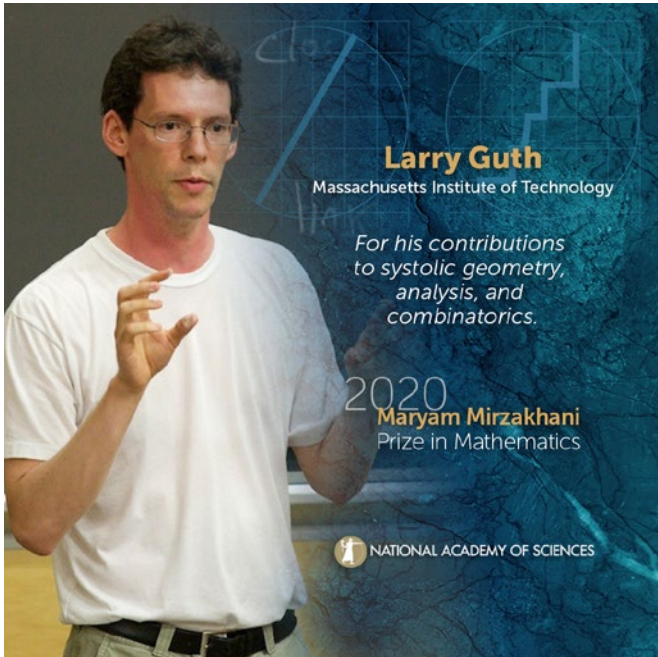
Всё это вроде бы понятно, но сейчас из-за общественного мнения даже в медицинской генетике очень трудно изучать различия, связанные с расами, или, точнее сказать, с географическими популяциями человека. (Содержание старого термина «раса» никак не соответствует сегодняшним знаниям о географических подразделениях человечества.) Если затеять такой проект, то тебя сочтут расистом, скажут, что все биологические различия выдуманы фашистами, денег не дадут, да еще ославят на весь мир. Хотя очевидно, что различия между человеческими популяциями есть.

Или же взять исследования поведенческих и биологических различий мужчин и женщин — это тоже малоуважаемая тема в научном мире, хотя и здесь очевидно, что различия имеются. Пока их изучение сильно тормозится общественным мнением, а оно зачастую далеко не только от складной картины мира, но и от здравого смысла. Какова суть различий разных групп людей, даже двух людей друг от друга, что они означают, какова роль генов, воспитания, культуры и окружения, истории? Вот вопро-

Окончание см. на стр. 6

Геометрия Ларри Гута

Михаил Белолипецкий



Ранее премия по математике Национальной академии наук США присуждалась выдающимся ученым каждые четыре года. После решения назвать премию именем **Мариам Мирзахани**¹ и присуждать раз в два года эта награда получила новый импульс. Первым лауреатом новой премии стал Ларри Гут «за развитие удивительных, новых и глубоких связей между геометрией, анализом, топологией и комбинаторикой, которые привели к решению или существенному продвижению в решении многих открытых проблем в этих областях».

Что это за проблемы и как их решать? Вначале я немного расскажу о кандидатской диссертации Ларри, которую он защитил в 2005 году. Честность изложения и глубина, присущие этой работе, впоследствии отличали многие статьи Ларри Гута. Диссертация называется «Площадь-сжимающие отображения между прямоугольниками» [5]. Точнее, речь идет об n -мерных прямоугольных параллелепипедах. Назовем k -дилатацией отображения число C , такое что любое k -мерное подпространство объема V отображается на образ объема не больше чем CV . Отображение называется k -сжимающим, если его k -дилатация меньше либо равна 1. Одномерная дилатация — это не что иное как константа Липшица отображения. Нетрудно понять, что минимальное значение одномерной и n -мерной дилатаций между n -мерными прямоугольниками достигается на линейных отображениях. Удивительным образом в промежуточных размерностях $1 < k < n$ ситуация совершенно меняется, и экстремальные площадь-сжимающие отображения очень далеки от линейных. Это один из первых результатов диссертации Ларри. В тексте работы он отмечает, что первый интересный пример площадь-сжимающего отображения принадлежит советскому ¹ **Мариам Мирзахани (Maryam Mirzakhani)** — лауреат премии Филдса родом из Ирана, профессор Стэнфордского университета США, скончалась от рака груди в 2017 году в возрасте 40 лет, см. заметки о ней в англоязычной прессе [2, 3] и ТрВ-Наука [4]. — Ред.

Национальная академия наук США вручила математическую премию имени Мариам Мирзахани за 2020 год **Ларри Гуту** (Larry Guth), молодому профессору Массачусетского технологического института [1]. Его исследования разбирает по просьбе редакции ТрВ-Наука **Михаил Белолипецкий**, сотрудник Института чистой и прикладной математики (Рио-де-Жанейро, Бразилия), приглашенный ученый Математического института имени Макса Планка (Бонн, Германия).

физику **Якову Зельдовичу**, который построил пример 2-сжимающего отображения открытого подмножества U сколь угодно маленького шарика B в трехмерном пространстве на $D^2(1) \times S^1(\delta)$ (замкнутую толстую трубку с очень маленьким радиусом δ). Такие трубки не существуют в трехмерном пространстве, но легко реализуются в больших размерностях. Пример Зельдовича состоит в следующем. Рассмотрим в шарике B большое количество тонких трубок маленького радиуса ϵ , которые занимают почти весь объем. Возьмем кривую c , которая проходит через каждую тонкую трубку один раз, как нитка, на которую нанизываются трубки-бисеринки. Открытое подмножество U — это шар B , из которого удалена маленькая окрестность кривой c . Теперь отобразим каждую тонкую трубку в $D^2(1) \times S^1(\epsilon)$. Наш выбор окрестности позволяет продолжить это отображение на все U . Наконец, продеформируем (с сохранением объема) образы тонких трубок в толстые очень короткие трубки в $D^2(1) \times S^1(\delta)$. В результате получается площадь-сжимающее отображение. Я. Зельдович обнаружил эту конструкцию во время своей совместной работы с **Андреем Сахаровым**, в которой они изучали магнитные поля нейтронных звезд. Ларри Гут разобрался в этой истории в деталях и в большей общности. Впоследствии он вернется к примеру Зельдовича в работе [6].

Близкое знакомство и свободное владение литературой по физике, видимо, передалась Ларри от его отца, знаменитого астрофизика **Алана Гута (Alan Guth)**².

Мое первое знакомство с математикой Ларри Гута началось с его совместной статьи с **Михаилом Громовым** об обобщении оценок А. Колмогорова и Я. Барздина о вложении графов в R^3 (трехмерное действительное пространство), опубликованной в 2011 году [8]. Я и сейчас продолжаю перечитывать эту статью и находить для себя что-то новое. Основными персонажами здесь являются многомерные экспандеры, обобщающие конструкцию сильносвязных разреженных графов Колмогорова — Барздина. Интересно отметить, что обсуждение этой незаслуженно забытой работы 1967 года ранее появилось в диссертации Ларри. На первый взгляд, существование графов-экспандеров (т. е. сильносвязных разреженных графов) совсем не очевидно. **Андрей Колмогоров** и **Ян Барздин** показали, что таковыми с большой вероятностью являются случайные графы. М. Громов и Л. Гут обобщили эту конструкцию на многомерные симплициальные комплексы и инициировали изучение их свойств. Эти комплексы удивительным образом связаны с геометрией гиперболических многообразий. Интересный класс гиперболических многообра-

зий строится с помощью теории чисел, такие многообразия называются арифметическими. В работе Громова — Гута показано, что скелеты триангуляций арифметических многообразий являются многомерными экспандерами. Мой интерес к этому вопросу связан с возможным обобщением этой конструкции на многообразия с особенностями — так называемые *орбиболды*.

В какой-то момент, в ходе длительной переписки, Ларри предложил мне написать его ученице **Ханне Альперт (Hannah Alpert)**. Вместе с Ханной нам удалось существенно продвинуться в решении проблемы. Мы написали совместную статью со странным названием «Толщина скелетов арифметических гиперболических орбиболдов» [9]. Ларри был участником проекта, но скромно отказался быть соавтором статьи.

Далее у Ларри Гута была замечательная работа с **Нетсем Хоуком Катцем (Nets Hawk Katz)** по решению проблемы Эрдеша о числе различных расстояний с помощью полиномиального метода [10], книжка об этом методе [11], выдающаяся работа с **Жаном Бургейном (Jean Bourgain)** и **Киприаном Деметром (Ciprian Demeter)**, в которой доказана основная гипотеза в теореме о среднем значении Виноградова [12], и другие замечательные работы. Геометрическая интуиция, техническое мастерство и широта кругозора Ларри Гута присутствуют в каждой из них.

1. nasonline.org/news-and-multimedia/news/2020-Mirzakhani-Prize.html
2. quantamagazine.org/maryam-mirzakhani-is-first-woman-fields-medalist-20140812/
3. nytimes.com/interactive/2017/12/28/magazine/the-lives-they-lived-maryam-mirzakhani.html
4. Зорич А. Премия за математическую «волшебную палочку» // ТрВ-Наука. № 288 от 24.09.2019. trv-science.ru/2019/09/24/premiya-za-matematicheskuyu-volshebnyuyu-palochku
5. dSPACE.mit.edu/handle/1721.1/31158
6. [arXiv:1211.1057 \[math.DG\]](https://arxiv.org/abs/1211.1057)
7. Штерн Б. Откуда взялась Вселенная // ТрВ-Наука. № 156 от 17.06.2014. trv-science.ru/otkuda-vzylas-vselennaya
8. [arXiv:1103.3423 \[math.GT\]](https://arxiv.org/abs/1103.3423)
9. [arXiv:1811.05280 \[math.DG\]](https://arxiv.org/abs/1811.05280)
10. [arXiv:1011.4105 \[math.CO\]](https://arxiv.org/abs/1011.4105)
11. Guth L., *Polynomial Methods in Combinatorics. University Lecture Series. American Mathematical Society. 2016. ISBN 978-1-4704-2890-7*
12. [arXiv:1512.01565 \[math.NT\]](https://arxiv.org/abs/1512.01565)

² См. фрагмент книги Бориса Штерна «Прорыв за край мира» об Алане Гуте и его сценарии космологической инфляции [7]. — Ред.

МАШИНА ВРЕМЕНИ

«Заправлены в планшеты космические карты...»

Сергей Попов, астрофизик, лауреат премии «За верность науке», член редсовета ТрВ-Наука с 2008 по 2015 год:

— **Наука в мире через 50 лет. Какой она будет, на ваш взгляд? Что вашей области науки удастся через полвека открыть?**

— Уверен, что через полвека нам будет что заправить в планшеты. Можно ожидать, что к 2070-му у нас будут (пусть и плохонькие) карты потенциально обитаемых планет.

Уже следующее поколение наземных и космических телескопов (E-ELT, GMT, JWST) сможет изучать состав атмосфер планет типа Земли в зонах обитаемости вокруг красных карликов. Это произойдет в ближайшие 10 лет. К этому моменту число известных экзопланет будет исчисляться уже десятками тысяч благодаря спутникам Gaia и PLATO. Но дело, безусловно, не в количестве, а в качестве исследований.

Есть вполне аргументированное мнение, что уже E-ELT (*чрезвычайно большой телескоп, Extremely Large Telescope*. — Ред.) сможет по фотометрическим наблюдениям показать, какая часть землеподобной планеты занята океанами, какая сушей, а какая льдом.

Дело в том, что планеты вращаются вокруг своей оси и светят отраженным светом. Вода и, скажем, леса отбрасывают излучение обратно по-разному. Есть аналогичные отличия и между песчаными и ледяными пустынями и т. д. Если поверхность полностью не укрыта облаками, то по суточным вариациям блеска планеты мож-

но будет догадаться, от чего отразились лучи, и таким образом хотя бы примерно понять конфигурацию континентов. Важно только выделить фотоны от планет на фоне мощного потока звездного излучения. Вместе с данными по составу атмосферы это всё может стать сильным аргументом в пользу (или против) обитаемости того или иного мира.

Однако такие данные будут лишь первыми ласточками. В районе 2050–2060 годов можно ожидать появления космических интерферометров, подобных обсуждавшимся ранее проектам Darwin и TPF (Terrestrial Planet Finder). Они дадут возможность получения прямых изображений для землеподобных планет в зонах обитаемости у звезд типа Солнца.

Конечно, речь не идет об изображениях в смысле «красивых картинок». Тем не менее станет возможным увидеть «маленькие голубые (или не очень) точки», будет проще получать спектры и измерять блеск. Это, в свою очередь, особенно учитывая возможности высокоточной фотометрии из космоса, наверняка позволит строить усредненные карты поверхности потенциально обитаемых планет.

Так что в будущем имеет смысл вложиться в производство глобусов или хотя бы освоить профессию их оклейщика.

— **Какая проблема науки, образования или популяризации науки кажется вам сейчас наиболее актуальной?**

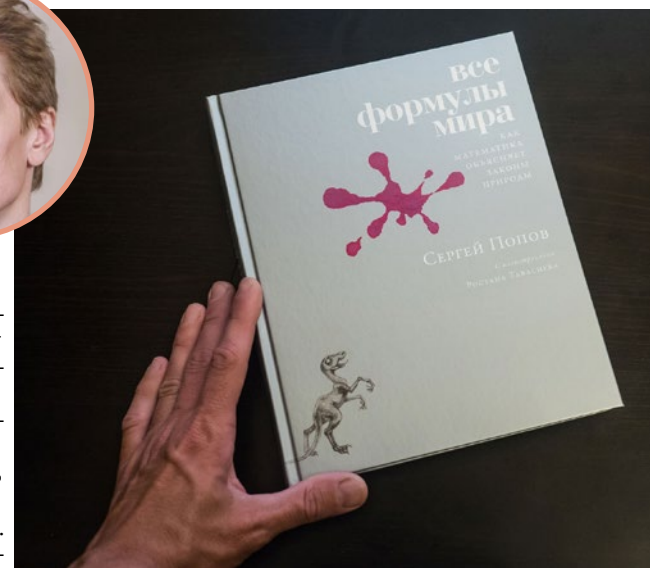
— Учитывая, насколько разветвленной и сложной становится наука, можно сказать, что, за-

редчайшим исключением, нет таких областей и новостей, о которых сейчас обязательно надо писать. Непременный важный результат всё равно или пройдет мимо, или будет крайне непонятным. Так что, если речь не о чем-то вроде первой регистрации гравитационно-волнового всплеска или открытия бозона Хиггса, то новость можно пропустить, даже если она опубликована в Science или Nature. Пожалуй, исключениями также являются социально значимые темы, как глобальное потепление или новая пандемия.

На мой взгляд, писать и говорить скорее нужно на темы социогуманитарных и общественных наук, этого сейчас не хватает (к слову, мне кажется, что не хватает и хороших спикеров/авторов). Именно наук. То есть важен не просто эмоциональный общественно-политический дискурс (это в избытке), а внятный рассказ о том «что, как, зачем и почему».

Ведь основная проблема не в том, что нет понимания «широкой общественностью» того, как открывают экзопланеты или секвенируют геномы. Скорее, наши беды связаны с тем, что нет понимания, чем разумная юридическая система отличается от «разборки по понятиям» и почему именно наличие первой является необходимым условием для эффективной наукоемкой экономики и успешных стартапов

Сергей Попов



(видимо, стоит заодно объяснять разницу между необходимыми условиями и достаточными). А то у нас опять сплошные «факультеты ненужных вещей» (а если эти «вещи» и используются, то в довольно извращенной форме).

Единственное, в чем загвоздка: это в основном не газетный формат. Наверное, нужны книги (например, такие как издает Европейский университет в Санкт-Петербурге) и циклы лекций. А СМИ скорее могли бы давать развернутые рецензии, интервью или пытаться осветить отдельные вопросы, не требующие десятков страниц для подробного изложения. Ну и в дополнение, конечно, пусть будет что-то естественно-научное: оно и по формату подходит, и является для основной массы просвещенных читателей прекрасным интеллектуальным развлечением. ♦

В разгар пандемии коронавируса европейцы не раз и не два поругают китайцев: мол, если бы те не ели всякую экзотику, то опасный вирус не перепрыгнул бы к нам от летучих мышей. А затем скажут: мы, европейцы, не такие. На право считаться самой высокой цивилизацией мира могли бы претендовать британцы, если бы не одно но. Знаете ли вы, почему граждане Ту-манного Альбиона, родившиеся и жившие в UK до 1996 года, не могут быть донорами крови в Европе?

Как известно, Британия — родина капитализма. Сначала жители королевства начали строить паровые машины, потом стали машинами ткать одежду. Скорость производства выросла, стоимость продукта упала. В том же духе и остатки сельского хозяйства во второй половине XX века перевели на промышленную основу: максимум дохода, минимум непродуктивных отходов.

В число которых входили кости крупного рогатого скота. С них догадывались счищать остатки мяса и доставать костный мозг. Всё это измельчать и продавать как «мясо механической обвалки». Сами кости сушить и перемалывать на костную муку, которую скармливали тем же коровам, а также добавляли в корм для домашних животных.

В тех самых шахтах, из которых первые, пока стационарные паровые машины выкачивали воду, канареек использовали для определения метана — газа без запаха и цвета. Канарейки умирали первыми, давая возможность шахтерам убежать. В конце XX века роль канареек стали играть коты. И сначала один кот, потом второй погибли от непонятной болезни — поначалу они ходили заплетаясь ногами, кружились на месте и наконец умирали.

Подобная болезнь нервной системы — почесуха овец (когда овцы начинали расчесывать себе бока до крови) — известна у этих парных млекопитающих еще с середины XVIII века, но в 1990-х у котиков она была обнаружена впервые. Поскольку было известно, что почесуха овец людям не передается, Министерство сельского хозяйства Великобритании рекомендовало не обращаться на нее внимания, и британская говядина считалась абсолютно безопасной.

Хотя к концу 1990-х Маргарет Тэтчер уже давно не была премьер-министром, в нашем рассказе мы не можем обойтись без упоминания ее имени. Дело в том, что после Второй мировой войны в Британии был принят закон о школьном питании, который гласил, что в школьных обедах

Коровье бешенство как фактор развития деменции у человека

Виктория Доронина, ассистент кафедры науки факультета образования, Манчестерский метрополитенский университет (Великобритания)



Виктория Доронина

должно содержаться 50% необходимых детям калорий. В 70-е это было уже 30%, а потом Тэтчер и вовсе убрала этот минимум. Во времена ее правления государство выделяло всё меньше денег на школьные обеды (бесплатные для самых бедных детей). И теперь мы уже знаем, куда пошла костная мука больных коров и кто регулярно питался «мясом механической обвалки» — дети.

Первые случаи «коровьего бешенства» у людей были зафиксированы в 1996 году [1]. Симптомы включали депрессию, тревожность, галлюцинации. Симптомы быстро прогрессировали до проблем с координацией движений и речи. Затем наступала деменция, судороги и смерть. В среднем болезнь длилась 14 месяцев, средний возраст заболевших был 28 лет.

Отметим, что у людей похожее заболевание — болезнь Крейтцфельда — Якоба — наблюдалось и раньше. Известно, что оно поражает людей в возрасте старше 50 и является генетическим. Другое подобное заболевание, куру, обнаружили у аборигенов Новой Гвинеи, у тех был обычай есть мозг умерших родственников. И так, спонтанную природу болезни Крейтцфельда — Якоба никто не отрицал, но каков же механизм ее передачи?

Исследователь куру Стенли Прузинер (Stanley B. Prusiner, американский профессор неврологии и биохимии, лауреат Нобелевской премии 1997 года) предположил, что болезнь передается без участия нуклеиновых кислот, только через белок. Ему долго не верили, поскольку «центральная догма молекулярной биологии» Фрэнсиса Крика гласила, что информация может передаваться к белкам только от нуклеиновых кислот (ДНК и РНК). В данном случае после долгих лет дебатов «догма» модифицировалась в формулу «белок → белок».

Почесуха овец, «коровье бешенство» и куру относятся к прионным заболеваниям (напомним, что «прион — это белок с аномальной третичной структурой, способный катализировать конформационное превращение гомологичного ему нормального клеточного белка в себе подобный»). В этих случаях один белок, рецептор нервной системы PrP^{Sc}, переходит из нормальной, растворимой формы в неправильную (прион), которая складывается в длинные нити.

Нити не способны выполнять функцию белка, но приводят к развитию симптомов болезни. Более того, от нитей отрываются кусочки, способные переводить нормальный белок в ненормальный. «Коровье бешенство», которое пересекло видовой барьер, показало, что заражение прионами возможно.

Как обычно, после появления первых случаев заболевания его развитие проецировали в бесконечность, но с 2005 года наметился явный тренд к падению числа случаев, которых никогда не было слишком много — десятки.

С тех пор Британия, наученная горьким опытом, отказалась от использования костной муки и «мяса механической обвалки». Казалось бы, можно спать спокойно. Но осталось целых три проблемы: маленькая, побольше и совсем большая.

Маленькая состоит в том, что в критической точке белка PrP есть два варианта аминокислоты — валин и метионин. Все заболевшие «коровьим» бешенством имели сочетание валин/метионин. У аборигенов сочетание аминокислот другое, и развитие болезни у них занимало 50 лет. Известно, сколько людей, бывших детей, получавших те самые школьные обеды и покупавших непрожаренные бургеры в «Макдоналдсе», заболеют «коровьим бешенством» в пожилом возрасте. Но вряд ли этот всплеск будет замечен на фоне цунами деменции [2].

Проблема побольше вызвана тем, что прион передается не только через мясо, но и через клетки крови [3]. Именно поэтому британцам запрещено сдавать кровь в Европе, есть ограничения и в самой Британии. Каннибализма среди британцев не замечено, но поскольку люди с еще не диагностированным заболеванием сдавали кровь, потенциально они могут появиться у любого, кому в 1980–1990-е переливали кровь в Британии. Исследования удаленных аппендиксов показали, что один из 2000 британцев имеет в своих организмах накопления прионной формы PrP [4].

И самая большая проблема, обнаруженная в ходе исследования «коровьего бешенства», описывается

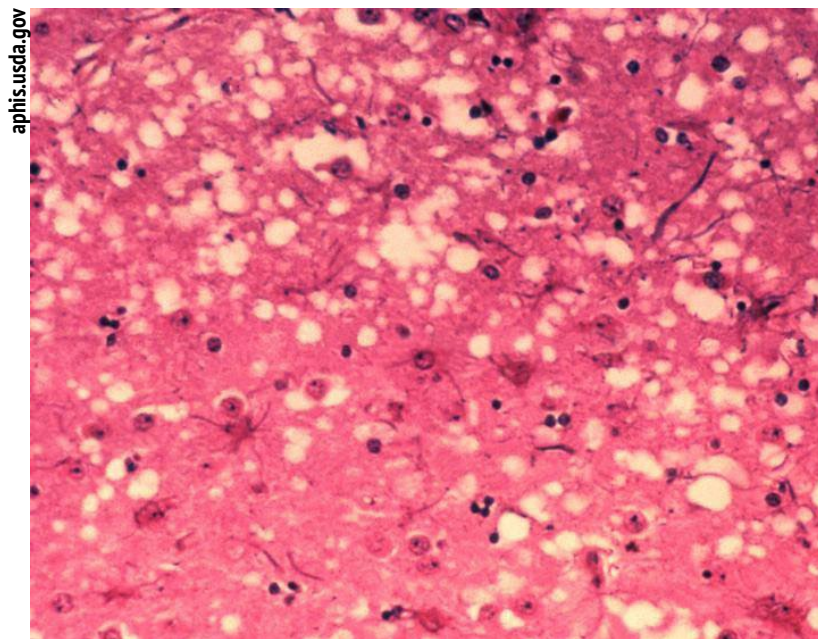
так: поскольку в прионах нет нуклеиновой кислоты, они не убиваются методами обычной хирургической стерилизации, «переживая» автоклавирование. Неизвестно, сколько людей несут в себе скрытую прионную инфекцию и сколько из них передали ее в больнице.

И наконец, появляются данные о том, что нейродегенеративные заболевания, болезнь Альцгеймера и Паркинсона, в которых наблюдаются похожие на прионы скопления белка, также заразны [5].

Теперь, если вам предложат попробовать что-то экзотическое — например, мозги белок, лучше откажитесь, вы ведь уже знаете, что прионы пересекают видовой барьеры. В США зарегистрировано несколько случаев заражения прионами после поедания мозгов белок [6]. Впрочем, лосятина тоже есть не стоит, так как среди североамериканских лосей и олени гуляют особо заразный тип приона, передающийся им через слюну [7].

Получается, что там, где дело касается безопасной еды, британцы оказались ничем не лучше китайцев, хотя их подвела не традиция, а наоборот, технический прогресс. И, увы, никто не может поручиться, что новые заболевания, связанные со стремлением человека расширить свое меню нашими меньшими собратьями, не появятся и в России.

1. ninds.nih.gov/Disorders/Patient-Caregiver-Education/Fact-Sheets/Creutzfeldt-Jakob-Disease-Fact-Sheet;
2. Abigail B Diack, Mark W Head, Sandra McCutcheon, Aileen Boyle, Richard Knight, et al. (2014). Variant CJD. *Prion*. 8, 286–295;
3. Alexander H Peden, Mark W Head, L Ritchie Diane, E Bell Jeanne, W Ironside James. (2004). Preclinical vCJD after blood transfusion in a PRNP codon 129 heterozygous patient. *The Lancet*. 364, 527–529;
4. Abigail B. Diack, Robert G. Will, Jean C. Manson. (2017). Public health risks from subclinical variant CJD. *PLoS Pathog.* 13, e1006642;
5. Alison Abbott. (2016) The red-hot debate about transmissible Alzheimer's. *Nature*. News feature.
6. Joseph R Berger, Erick Weisman, Beverly Weisman (1997) Creutzfeldt-Jakob Disease and eating squirrel brains. *The Lancet*. 350, 907, 907B, P642
7. Richard F. Marsh, Anthony E. Kincaid, Richard A. Bessen, Jason C. Bartz (2016) Interspecies Transmission of Chronic Wasting Disease Prions to Squirrel Monkeys (*Saimiri sciureus*). *Journal of Virology* 79 (21) 13794–13796



Мозг коровы под микроскопом. Видны белые пятна, образовавшиеся на месте ткани, разрушенной накоплением прионов. Изображение: доктор Ал Дженини — Public Health Image Library, APHIS

МАШИНА ВРЕМЕНИ

О глядываясь на полвека назад, пожалуй, стоит признать, что наиболее впечатляющих успехов за отчетный период добились информационные технологии, генетика и астрофизика. Делать прогноз на следующие 50 лет можно безопасно, правда, сам формат существования науки в мире гибридной истины может измениться.

В наиболее близкой мне области фундаментальной физики можно ожидать, что через полвека будет решена проблема конфайнмента кварков и глюонов, которой около 50 лет от роду, и проблема квантовой гравитации, которой уже около 100 лет. Достаточно уверенно можно говорить о том, что квантовый мир станет намного ближе, с ним научатся обра-



Александр Горский

щаться намного эффективнее, чем сейчас, квантовые материалы и квантово-информационные технологии будут широко использоваться.

Несомненно, продолжится неизбежный прогресс в астрофизике, причем гравитационная астрономия займет подобающее ей место. Думаю, через 50 лет вопрос: «Почему мировые фундаментальные постоянные — ско-

рость света, гравитационная постоянная, постоянная Планка — принимают именно такие значения» — будет обсуждаться на серьезном уровне и выйдет за рамки наивного антропного принципа.

Наиболее драматичных событий в ближайшие десятилетия, мне кажется, стоит ждать в нейронауках. С заметной долей вероятности через

50 лет в медицинских картах будут индивидуальные коннекты людей, а экспериментальные методы работы с функциональными коннектами позволят делать манипуляции с мыслями и памятью, о которых мы пока даже не догадываемся.

Центральным остается сложный вопрос о природе и количественном описании сознания. С ним тесно

связан и вопрос о природе времени. В этом направлении можно предполагать достаточно революционные события, но гарантировать, что они произойдут именно в течение ближайших 50 лет, нельзя.

Уверенно можно предсказать, что количественное описание сознания потребует самых современных понятий теоретической физики и математики, часть которых, возможно, еще не до конца сформулирована. Что касается более прикладных вопросов, связанных с нейронауками, думаю, например, что через 50 лет будут новые обучающие технологии, связанные с активным воздействием на мозг, в частности, обучение вне периода бодрствования. ♦

Рекомендации для стран постсоветского пространства по актуальным на данный момент мерам противодействия эпидемии COVID-19



Михаил Фаворов. Фото Р. Бактирова

эпидемии COVID-19

Михаил Фаворов, докт. мед. наук, профессор, президент DiaPrep System

1. Страны бывшего СССР практически одновременно вступают в ситуацию, которую можно обозначить как эпидемия (пандемия) COVID-19 инфекции.

2. Правительствами предпринимаются большие усилия по защите от завоза COVID-19 и возможного распространения инфекции. Однако во всех странах есть случаи, а в некоторых — признаки укоренения (эндемизации) инфекции COVID-19.

3. Большинство вспышек COVID-19 в мире началось с медицинского учреждения. Сценарий один и тот же — поступление больного в стационар, пренебрежение данными эпиданамнеза (возможного контакта с больными, приезда из эндемичной зоны), нахождение в общей палате и даже попадание в реанимацию на аппарат ИВЛ с диссеминацией вируса в стационаре, городе, провинции и стране в целом (Италия).

4. Реальные финансовые средства ограничены, внешние карантинные (борьба с завозом) больше не эффективны, а средства расходуются значительные. Представляется, что при числе эндемичных случаев COVID-19 равным или большим, чем число регистрирующихся завозных, «внешние» карантинные могут быть ослаблены для сосредоточения на «внутренних» карантинных мероприятиях.

5. Для COVID-19 эндемичных территорий основным возможным приемом помещения на карантин является карантинизация на дому. Однако этот прием возможен при социальном согласии населения на его проведение и требует большой разъяснительной работы.

6. Медицинские системы должны сосредотачиваться на тяжелых больных. Помещение на карантин контактных и/или лабораторно-выявленных COVID-19 положительных среди здоровых в медучреждениях недопустимо из-за ограниченных возможностей медицинских учреждений. Внутренняя карантинизация должна планироваться и создаваться либо по месту жительства, либо по месту санаторно-курортных и/или других учреждений вне медицинских центров.

7. Диагностирование COVID-19 методом ПЦР: — Тестирование лучшими возможными тестами (по качеству ПЦР тестов) дает до 3% ложноположительных и ложноотрицательных результатов. Использование «срочно созданных» тестов, без соответствующей проверки качества этих тест-систем, в НЕ-сертифицированных, НЕ-лицензированных, НЕ-аккредитованных лабораториях еще более ухудшает «аккуратность» результатов.

— Работа в три смены малоподготовленных специалистов (потому что подготовленные есть только на одну смену) еще более ухудшает показатели предсказуемого значения положительно результата.

— То есть более 10% (по оценкам некоторых специалистов, до 20%) от числа тестируемых могут иметь неправильный результат.

— При этом ложноположительных лиц (фактически здоровых по COVID-19) могут госпитализировать/помещать на карантин с лицами истинно положительными (инфицированными). В этом случае будет иметь место нозокомальное (внутрибольничное) заражение. В Китае даже сообщалось о смертных случаях у таких лиц.

Ложноотрицательные результаты оставляют зараженных в обычных условиях с распространением инфекции среди населения.

8. Необходима организованная, утвержденная странными регламентами система медицинского менеджмента случая COVID-19.

— Кого (тяжесть, возраст...); куда (в какие мед. учреждения...); каким способом (скорая, самодеятельно...) госпитализировать. Есть ли свободные больницы? Куда переводить или что делать с больными с другими болезнями, которые уже находятся в больницах, определенных для работы с COVID-19.

9. Основной сложностью подготовки является ограниченное число аппаратов искусственной вентиляции легких — основного прибора «выживания» в тяжелых случаях COVID-19, а также относительно ограниченное число боксированных палат для изоляции возможных больных COVID-19, особенно с наиболее контагиозными формами болезни.

10. Необходимо интенсивное, срочное обучение медицинского персонала на всех уровнях системы здравоохранения стран, включая систему первичной помощи, клиники и больницы, лаборатории, другие звенья оказания медицинской помощи. Вопрос: кто будет обучать? есть ли специалисты?

11. Существенное социальное давление на медиков последних лет (с судебными преследованиями за ошибки) делает возможным следующие сценарии:

— Напряжение в коллективе после заболевания первого медицинского сотрудника с возросшим числом «больничных» среди медиков.

— Массовое увольнение и отказ от работы после первой смерти сотрудника больницы (имело место в других странах).

— В связи с этим необходимо предусмотреть роль военных врачей и других медработников, которых желательно обучить принципам ведения тяжелых респираторных больных.

diaprepsystem.com/fj/rekomendacii_mfavorova-covid19_0.pdf

Михаил Фаворов, докт. мед. наук, профессор, президент DiaPrep System — международный эксперт в области общественного здравоохранения и эпидемиологии, посвятивший более 40 лет изучению и предотвращению инфекционных заболеваний в различных регионах мира: от редких видов гепатита в Средней Азии до брюшного тифа в Кении и Мали

При эпидемии нельзя игнорировать науку

Василий Власов, докт. мед. наук, вице-президент Общества специалистов доказательной медицины

Ясный текст Михаила Фаворова отвечает почти на все разумные вопросы, а неразумных много, и не стоит на них отвлекаться. Обратимся к другим сторонам проблемы.

В России реакция правительства и его специализированных министерств и ведомств (Минздрав, Роспотребнадзор) была и остается неадекватной текущему состоянию эпидемии. Из последнего: именно в тот день, когда Фаворов написал совершенно точно, что меры по ограничению ввоза новых случаев на территорию страны могут быть ослаблены, их усилили, объявив «домашний самокарантин» обязательным для всех прибывающих из-за рубежа. При этом никто не озаботился обеспечением этих мер ресурсами, хотя бы для выписки предписаний.

Из предшествующих дней самым диким было решение помещать под строгую обсервацию в больницы здоровых людей. Это бессмысленная трата ресурсов, путь к внутрибольничному заражению и способ вызвать у граждан страны недоверие и возмущение именно в то время, когда доверие и солидарность — самое главное.

Сегодня в разных городах страны планируется или уже начинается массовое тестирование на COVID-19. Это очень дорого, трудозатратно, приводит к новым объемам ненужной работы. Поясню почему. Если тест дает 95% правильных, истинно положительных результатов у больных и 95% правильных, истинно отрицательных результатов у здоровых, то при массовом тестировании получается следующее.

Предположим, что инфицировано 2% населения. Это значит, что в миллионном городе — 20 000. Не инфицировано 980 000. Тест будет положительным у $0,95 \cdot 20\,000 = 19\,000$ инфицированных и у $0,05 \cdot 980\,000 = 49\,000$ здоровых. То есть, даже если бы тест был выполнен мгновенно, то всё равно 1000 продолжила бы жить в обществе и передавать инфекцию. Между тем тест дает результат не мгновенно, и днями инфицированные люди все равно остаются в сообществе. Когда появятся результаты тестирования, окажется, что на 19 000 людей, которых полезно изолировать, приходится 49 000, изоляция которых принесет только вред, — они, находясь с инфицированными в закрытых помещениях, заразятся с большой вероятностью. Эти массы людей заблуждают больницы. Важно, что лабораторное выявление инфицирования не приводит ни к какой пользе для оказания медицинской помощи.

Для оказания помощи важнее обеспеченность медицинских организаций подготовленными кадрами и аппаратурой, лекарствами. Увы, это большая проблема в России. Она не решалась десятилетиями и не может быть решена сейчас. Рекомендация Роспотребнадзора, данная в разгар эпидемии, обеспечить больницы аппаратами для экстракорпорального обогащения крови кислородом абсолютно фантастична, нелепа своей несвоевременностью и нереалистичностью.

Россия, может быть, более других стран, которые условно называют развитыми, оказалась неготовой к эпидемии в кадровом и материальном плане. В материальном плане 20 лет делался акцент на централизованные закупки дорогостоящей диагностической и лечебной техники («томографов»). При этом текущее обеспечение медицинских организаций осталось примерно на уровне 1990-х годов. Подготовка кадров должна была быть планомерной, заблаговременной со времен птичьего гриппа. Планы должны были быть гласными, такими, чтобы все бизнесы и все граждане были осведомлены о мерах, которые будут предприниматься в эпидемию, у бизнесов должны быть рекомендации, как реагировать на эпидемию. К сожалению, у нас даже «стратегический штаб отрасли» оказался в растерянности. Например, планы профилактических посещений поликлиник отменили только в середине марта.

Самая большая проблема в том, что по сложившейся уже традиции правительство игнорирует науку. Созданные в связи с эпидемией штабы, советы и комитеты состоят только из бюрократов. Ученые рассматриваются только как источник ответов на заданные начальниками вопросы, в то время как начальники не понимают, какие вопросы задавать. До той поры, пока в стране не появится традиция создавать независимые консультативные комитеты ученых, облеченные правом независимо и открыто давать рекомендации правительству, реакция на возникающие проблемы останется такой, какая она сейчас: хаотичная и неэффективная. ♦

ПРЯМАЯ РЕЧЬ

Серьезных прогнозов сейчас сделать невозможно

Если что и хотелось бы подчеркнуть, так это то, что очень много по новостям гуляет разной информации, которая, может быть, и аккуратна с научной точки зрения, но в переносе на практические медицинские и здравоохранительные подходы становится псевдонаучной.

Например, то, что эксперименты на клетках не являются достаточным основанием, чтобы выдавать рекомендации по лечению. Модели работают ровно настолько, насколько верны их предположения и аккуратны вводимые данные, и т. д. Всем хочется некоторой определенности, но в реальности пока известно недостаточно, чтобы делать серьезные прогнозы по эпидемиологической ситуации, эволюции вируса, разрабатываемому лечению или вакцинам.

Егор Воронин, Chief Operating Officer, Worcester HIV Vaccine

БЛОГОСФЕРА

Наука не может сразу дать ответы на все вопросы

Дискуссия под моим постом в «Фейсбуке» о том, что стратегия жесткого карантина не единственно возможная, выявила одну очень важную проблему, которая, очевидно, еще не раз аукнется нам в этой пандемии. Эта проблема — существование нескольких точек зрения по какому-то вопросу, у каждой из которых, с одной стороны, есть некие научные обоснования, а с другой — их недостаточно для того, чтобы признать эту точку зрения единственно верной.

Подобная ситуация не редкость для науки. Более того, это нормальное состояние науки, когда какая-то тема находится в стадии изучения. Ученые про это хорошо знают, что, впрочем, нисколько не мешает представителям раз-

ных лагерей истово отстаивать именно свое видение вопроса. Конечно, они не просто спорят: они проводят эксперименты, разрабатывают модели, анализируют статистику, но вот беда — уверенность в том, что именно их гипотеза верная, зачастую приводит к искажениям. То есть дизайн эксперимента и интерпретация его результатов могут быть, скажем так, не совсем объективны. И это тоже нормально: со временем, когда много других групп повторяют эксперименты, уточняют модели и еще раз соберут статистику, станет понятно, какой из лагерей был прав.

Но людей, далеких от науки, такая неопределенность очень смущает. Популяризаторы, да и просто весь культурный код современной цивилизации, транслируют обществу

идею, что наука — последнее мерило истины. Собственно, так оно и есть: пока нечто не будет доказано хорошими научными методами, достоверность этого нечто сомнительна. И уж точно мы понимаем, что нечто — фигня, если хорошими научными методами было доказано, что оно не работает.

Однако всё это не означает, что наука сразу дает нам ответ на вопрос, правильно что-то или нет. Пока предмет изучения новый, определенности нет. И это имеет пагубные последствия для общества, которому внушают, что наука дает ответы на все вопросы. Не разбираясь в механике науки, люди делают вывод, что Бог не всемогущ (именно Бог, потому что такое отношение к науке сродни религии), а значит, нужно искать ответы где-то в альтернативных областях. И они немедленно их находят. Все эти «доктора из Китая», «сливы» и «инсайды», «проверенные» народные средства и т. д. мгновенно распространяются и принимаются на веру, потому что просто жадать в условиях неопределенности невыносимо. Вирус страшно опасен, мы все умрем, а наука молчит! Так нельзя, нужно срочно действо-

вать! (Или наоборот: да фигня всё этот ваш вирус, сколько их уже было, не нужно менять обычный образ жизни.)

Желание взять ситуацию под контроль — очень сильная черта *Homo sapiens*, благодаря которой во многом мы и выстроили цивилизацию. Но у этой черты есть обратная сторона: когда взять под контроль что-то мы не можем, то всё равно пытаемся это сделать, совершая разные глупости (которые на этапе, когда однозначных ответов нет, очень сложно отличить от неглупостей). Боюсь, следующие месяцы мы еще не раз это увидим. Чем хуже всего, увидим не только на индивидуальном уровне, но и на уровне государств. И последствия таких глупостей могут нам дорого стоить. Но при этом ничего не делать тоже нельзя, если ты государство. В общем, не хотела бы я сейчас быть лицом, принимающим решения.

Ирина Якутенко, научный журналист

[facebook.com/irina.yakutenko/posts/10158019808374800](https://www.facebook.com/irina.yakutenko/posts/10158019808374800)

Космологические сенсации в затишье после штурма

Борис Штерн, вед. науч. сотр. Института ядерных исследований РАН,
главред TrV-Наука

В последнее время в СМИ часто мелькают сенсации из серии потрясения основ космологии. Причем большинство вытекают из реферируемых публикаций вполне профессиональных и зачастую известных ученых — это отнюдь не лженаука. Ниспровергающие сенсации вызывают энтузиазм миллионов, жаждущих крови научного истеблишмента во главе с Эйнштейном. Потом эти публикации подвергаются другим учеными критике разной степени резкости и забываются, но исправно возникают новые.

Что представляют собой основы современной космологии? Начнем с теорий и моделей. Концепция Большого взрыва уже давно имеет такой же статус, как шарообразность Земли, хотя там и там свои ниспровергатели. Но она сильно неполна — классическая модель Большого взрыва требует филигранно подобранных начальных условий. Несмотря на то, что мы явно видим последствия Большого взрыва, он долгое время оставался большой загадкой.

Следующим шагом стала теория космологической инфляции — экспоненциальное раздувание пространства Вселенной, происшедшее за мгновения до Большого взрыва (в этой терминологии Большой взрыв — переход от инфляционной к горячей Вселенной). Инфляция подготовила «правильные» начальные условия, давшие ту пригодную для жизни Вселенную, которую мы наблюдаем.

Решив проблему начальных условий Большого взрыва и заодно проблему образования галактик, космологическая инфляция снова упирается в проблему в самом своем начале, но эта проблема не противоречие, не требование тонкой настройки начальных условий, а неизменная физика. Сценарий космологической инфляции не единственный, но самый естественный и популярный способ объяснения происхождения Вселенной. Он предсказывает, что кривизна Вселенной ничтожно мала, а ее размер огромен, а также несколько других фактов, подтвердившихся наблюдениями.

Теперь о главных параметрах Вселенной. Прежде всего, это ее содержимое из трех основных составляющих разной природы.

- Обычная материя (всего около 4–5% содержимого).
- Темная материя, причем не какая-нибудь, а холодная, что значит ее давление было пренебрежимо мало в ранней Вселенной, когда начинали расти неоднородности (около 24–25% содержимого).
- Темная энергия. Эту субстанцию можно охарактеризовать как «вещный вакуум». Возможно, она — некоторое слабое физическое поле, пронизывающее Вселенную, постоянное в пространстве и времени. Ее удельный вес — 1 грамм в кубе с ребром 40000 км (около 70% содержимого Вселенной).

Количественная модель, описывающая эволюцию Вселенной от Большого взрыва до наших дней, называется Λ CDM, где «лямбда» относится к темной энергии (ее действие идентично так называемому лямбда-члену в уравнениях Эйнштейна), а CDM — cold dark matter — к темной материи.

Как работает каждая составляющая? Обычная материя лежит в основе разнообразия, сложности и жизни во Вселенной. Темная материя позволила образоваться этому разнообразию, сгустившись в комки и создав потенциальные ямы для будущих галактик, — без нее бы они не получились. Сейчас она продолжает удерживать галактики и их скопления от разлета — непосредственно видна по динамике галактик и гравитационному линзированию.



Борис Штерн

Темная энергия заставляет Вселенную расширяться с ускорением. Такой же механизм работал и на стадии инфляции Вселенной: аналог темной энергии, раздувавший пространство в первые мгновения, называется «инфлатон»; механизм ускоренного расширения тогда и сейчас тот же самый, только масштаб совершенно другой.

Таким образом, у нас достаточно стройная и логичная картина устройства Вселенной, несмотря на то, что мы не знаем природы темной материи и темной энергии. Здесь подходит аналогия с неким зданием: мы понимаем, как работают его несущие конструкции, понимаем назначение его частей, но не знаем, из чего сделаны кирпичи и балки.

Какими данными подкрепляется эта картина?

Самое главное — карта реликтового излучения, точнее ее неоднородностей, — отличная карта, снятая микроволновыми космическими телескопами WMAP и «Планк». Из нее с хорошей точностью вытягиваются шесть основных параметров модели Вселенной, в том числе вклад каждой из трех вышеперечисленных составляющих. «Веревка», за которую вытягивается основная информация, — эффект акустических осцилляций: угловой спектр неоднородностей реликтового излучения идет пиками и провалами, самый высокий пик соответствует угловому размеру пятен около градуса — такие пятна наиболее контрастны (рис. 1).

Рис. 1

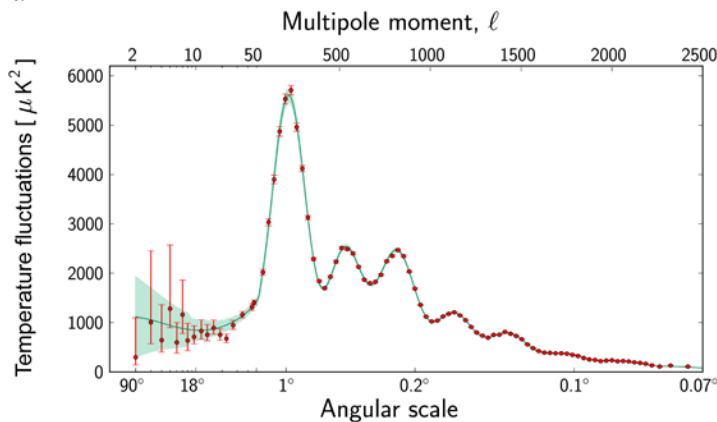
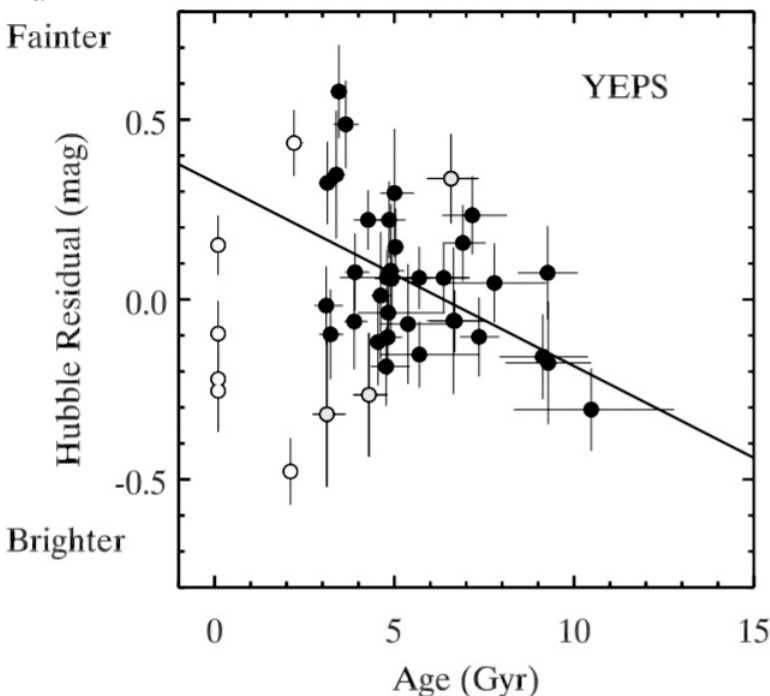


Рис. 2



Есть и дополнительные данные. Пожалуй, самые полезные из них относятся к крупномасштабной структуре Вселенной. Во что вылился вышеупомянутый пик на одном градусе? В масштаб около 150 мегапарсек в современной Вселенной. Нет ли на этом масштабе какой-нибудь особенности? Оказывается, есть: если построить функцию двухточечной корреляции галактик из цифровых обзоров неба, то как раз на 150 мегапарсеках получается пик — реликт звуковых волн, ходивших в ранней Вселенной. Этот пик, называемый BAO (baryon acoustic oscillation), дает независимую зацепку для уточнения параметров модели Λ CDM. Есть и другие зацепки, например, связанные со скоплениями галактик.

Итак, есть модель, хорошо согласующаяся с прецизионными данными, хорошо вписывающаяся в сценарий происхождения Вселенной (параметры, вытекающие из модели Λ CDM, соответствуют предсказаниям теории инфляции) и подтверждаемая наблюдениями современной Вселенной. Тем не менее регулярно появляются статьи, претендующие на опровержение этой стройной картины. Особенно много статей посвящено альтернативам темной материи.

Рис. 1. Угловой спектр температурных флуктуаций реликтового излучения. Красные точки — данные «Планка». Зеленым показана теоретическая кривая с доверительным интервалом, чувствительная ко всем трем видам содержимого Вселенной и к ее кривизне

Сравнительно недавно в TrV-Наука была опубликована статья Олега Верхованова [1], детально разбирающая две нашумевшие работы: [2], где ниспровергается темная энергия, и [3], где утверждается, что кривизна Вселенной отлична от нуля, что явно противоречило бы теории космологической инфляции. Обе работы сделаны профессионалами, включая выдающихся. Что с ними не так? Полезно кратко повторить те выводы, которые сделаны в статье Верхованова, сфокусировавшись на самых слабых моментах.

В работе [2] получены прекрасные спектры галактик, где вспыхивали стандартные сверхновые, это высокопрофессиональная часть работы. Дальше утверждается, что они видят четкую корреляцию яркости сверхновых с возрастом галактик, в которых они вспыхнули. И утверждается, что именно эта корреляция может имитировать ускоренное расширение Вселенной, зарегистрированное по сверхновым.

Соответствующая корреляция изображена на рис. 2, прямая показывает линейную регрессию точек. Утверждается, что если не учитывать светлые точки, то корреляция между возрастом галактики и яркостью сверхновых значима на уровне достоверности 99% (что, вообще-то говоря, мало). А почему выброшены светлые точки? Потому что это не те (non-genuine) галактики раннего типа. Это уже называется «манипуляция с выборкой», в этом случае встают вопросы: «надо ли выбрасывать?» и «где талию будем делать?». Если не выбрасывать светлые кружки, то на рис. 2 вообще не остается значимой корреляции.

Это сомнительная часть работы, но вполне в духе современных традиций работы с данными. Однако особых претензий к статье нет, ее название и выводы адекватно отражают результат. Претензии есть к последовавшей PR-кампании. Цену этой кампании можно понять, сравнив качество данных, представленных на рис. 1, свидетельствующих о темной энергии, и представленных на рис. 2, служащих основой ее опровержения. Кроме того, темная энергия лишь исторически связана со сверхновыми звездами. Гораздо точнее и надежнее она определяется из спектра неоднородностей реликтового излучения.

Следующий двойной удар по космологической парадигме нанесли очень известные космологи: Джо Силк, Алессандро Мельхиори и с ними Элеонора Ди Валентино — первый автор в статье. Первая из их статей [3] пытается решить реально наблюдаемое противоречие: так называемое аномальное линзирование — пики спектра на рис. 1 при малых угловых масштабах (низкие пики справа) шире, чем получается в модели Λ CDM.

Уширение возникает за счет гравитационного линзирования реликтового излучения, но проблема в том, что эффект сильнее, чем дают расчеты. Чтобы снять эту проблему, авторы заложили в подгонку данных положительную кривизну Вселенной.

Рис. 2. Зависимость яркости сверхновых Ia от возраста родительской галактики из работы [2]. Светлые кружки исключены из анализа из-за типа родительской галактики. Прямая линия — линейная регрессия точек, ошибка наклона $\approx 50\%$

У них получилось: действительно, аномальное гравитационное линзирование объяснено, но какой ценой?! Скорость расширения Вселенной (постоянная Хаббла) у них переместилась в совершенно нереальную область — слишком малое значение, противоречащее всему остальному, предсказание для упомянутых выше барионных акустических осцилляций в современной Вселенной тоже уехало не туда и, главное, «отправилась на свалку» космологическая инфляция, которая предсказывает нулевую кривизну (впрочем, есть витиеватые модели с ненулевой кривизной). Этот случай хорошо разобран Михаилом Ивановым [4].

Следующая работа этих авторов опубликована в архиве электронных препринтов [5]. Смысл ее прост: если взять данные «Планка» и определенные наборы данных по измерению постоянной Хаббла и по сверхновым, то опять возникают противоречия. В этих противоречиях авторы обвинили Λ CDM и попытались ее модифицировать.

Для этого они к традиционным шести свободным параметрам добавили еще четыре и попытались найти их оптимальные значения методом максимального правдоподобия. Опять получилось, что наборы данных по измерению постоянной Хаббла предпочитают положительную кривизну Вселенной и указывают на то, что темная энергия на самом деле — фантомная энергия, которая в далеком будущем произведет Большой взрыв — популярную журналистскую страшилку. А если взять определенный набор данных по сверхновым, то к вышеперечисленным особенностям добавляется еще и аномально малая постоянная Хаббла.

Это вполне плодотворная деятельность, не выходящая за рамки науки, пока пропаганда остается в стороне. Выводы в этих двух работах совершенно нормальные: разные данные противоречат друг другу в рамках общепринятой космологической модели, поэтому надо разбираться — то ли данные косые, то ли имеет место статистическая флуктуация, то ли общепринятая модель нуждается в ревизии. Но уже на уровне заголовков статей появляется тенденциозность: «Космическое разногласие: „Планк“ и данные по светимости исключают Λ CDM» [5]. А на уровне пресс-релизов, интервью и средств массовой информации начинается полная разнузданность, например: «Темной энергии не существует? Новые свидетельства, опровергающие принятую модель устройства Вселенной» — такой заголовок дала компания BBC (по поводу работы [2]).

Противоречия между разными типами данных — факт. Наиболее известно противоречие в измерении постоянной Хаббла: по данным коллаборации «Планк» получается $H_0 = 67,66 \pm 0,42$ км/с/Мпк, по сверхновым $H_0 = 73,52 \pm 1,62$ км/с/Мпк — оно обсуждается в более ранней статье Олега Верхованова [6]. Те противоречия, что раскопали Ди Валентино, Мельхиори и Силк, — тоже, скорее всего, реальны, хоть и не столь значимы.

Почему я полагаю, что причину неувязок надо в последнюю очередь искать в модели Λ CDM? Потому что это весьма простая и естественная модель, а предлагаемые модификации — своего рода чрезвычайщина, что кривизна, что фантомная энергия. Напомним известное изречение, приписываемое Карлу Сагану: «Чрезвычайные заявления требуют чрезвычайных свидетельств». Все разногласия в данных не только не чрезвычайны, но и недостаточно значимы — уровень достоверности разногласий, найденных в перечисленных работах, около 0,99, что очень мало для астрофизики. Достаточно чуть-чуть недооценить ошибки измерений, и вот вам две девятки. Кроме того, все данные могут ▶

События последних лет подсказывают, что профессиональные горизонтальные связи активизируются не только в целях поддержания существования «цеховых» сообществ, но и выходят за рамки собственно профессиональных задач. Ученые выступали против реформы РАН, актеры и режиссеры защищали свободу творчества, а волна «профессиональных» обращений-протестов прошлого лета и нынешней весны показала, что где-то здесь надо искать последние бастионы гражданского общества, возвысившего свой голос против полицейского произвола и пыточного следствия. Уже по этим причинам кажется давно назревшей идея изучения ценностей и практик профессиональных групп российского общества.

Историки были одной из групп, рано понявших необходимость координации усилий. Политическое давление на историческую науку, «дело Мединского», попытка создать «единый учебник истории», закон, запретивший, среди прочего, «Распространение выражающих явное неуважение к обществу сведений о днях воинской славы и памятных датах России, связанных с защитой Отечества», побудили часть историков к самоорганизации. Так в начале 2014 года появилось Вольное историческое общество.

Однако члены ВИО — это, конечно, относительно небольшая, пусть и весьма активная, доля от всех историков России. Представляется важным понять, каковы историки «в целом». Как структурировано историческое сообщество? Как историки относятся к работе по поддержанию сообщества (если такая работа не оплачивается)? Что они думают по поводу исторической политики, проводимой государством?

Именно эти вопросы поставили перед собой организаторы — члены Вольного исторического общества — в ходе исследовательского проекта «Историки в современной России: структура и самоопределение сообщества» [1]. Основным методом работы было распространение и последующая обработка (с помощью «Левада-центра») анкеты, а также последующее обсуждение предварительных результатов в нескольких фокус-группах.

Уже в начале работы стали понятны ограниченные возможности ВИО: историки не социологи, и изучение «самих себя» оказалось непросто



Иван Курилла

Существует ли российское историческое сообщество?

Иван Курилла, профессор Европейского университета в Санкт-Петербурге, рассказал TrV-Наука о новом исследовании Вольного исторического общества.

делом; у организаторов не было четкого представления о генеральной совокупности историков, и анкета распространялась по принципу «снежного кома» — допустимый в исследованиях такого рода метод, но не дающий возможности утверждать что-то о долях историков, придерживающихся тех или иных взглядов. Тем не менее проект оказался весьма полезным для понимания тенденций развития профессиональной среды историков, позволил понять или уточнить наши представления об истории и, надеюсь, создал задел для последующих исследований.

Среди выводов, к которым пришли организаторы исследования, я бы выделил следующие.

Историки в течение своей научной карьеры расширяют область своих интересов и зачастую пересекают формальные границы исторических дисциплин: историки зарубежных стран публикуют работы по отечественной истории и по истории искусства, а все вместе они начинают проявлять интерес к источниковедению и историографии. Это может говорить как о растущей рефлексии над собственными методами, так и о напряжении между формальной структурой диссертаций и спросом на специалистов (чаще всего историки осваивали в качестве «второй» субдисциплины, по которым существует мало диссертационных советов).

Большинство опрошенных историков продолжают писать для коллег, а не для общества в целом. Поскольку мы исходим из предположения, что были собраны анкеты относительно более общественно активных историков, то общий вывод состоит в том, что позиции «публичного интеллектуала» (какими являются в большинстве историков, например, Франция) российские коллеги предпочитают позицию ремесленника, работающего для товарищей по цеху. Показательно и то, что меньшинство ответивших считают, что историки играют важную роль в формировании исторического сознания общества, и видят в этом проблему.

Опрошенные историки раскололись на большие части по поводу

необходимости интеграции в мировую науку. В то время как многие историки публикуются на иностранных языках, участвуют в международных конференциях и поддерживают контакты с зарубежными коллегами, есть и такие (в основном среди историков отечества), кто исповедует «академический изоляционизм».

Весьма высока оказалась готовность опрошенных историков работать на благо сообщества, хотя различима была и усталость от перегруженности преподавателей, проявляющаяся в раздраженных ответах на вопросы из этого блока.

Среди историков выделяется часть, участвующая в разного рода активности за пределами профессиональной сферы, — от просветительства до участия в политике, но она составляет очевидное меньшинство опрошенных. Свою общественную обязанность они видят прежде всего в «историческом просвещении общества».

Отдельная группа вопросов должна была помочь выявить отношение историков к общественному обсуждению исторических вопросов и к исторической политике государства. При высокой степени недовольства тем, как государство и общество «учитывают уроки истории», только примерно половина опрошенных считает, что дело в сознательном «заказе» со стороны государства на «историческое обоснование решений актуальных политических задач». Некоторые ответившие сообщили о своем непонимании термина «историческая политика».

Вместе с тем более трети ответивших на вопросы анкеты считают, что государство должно проводить историческую политику (хотя, вероятно, не такую, как сегодня), тогда как немногим большая часть (но тоже менее половины) опрошенных выступила категорически против государственной исторической политики.

В целом проект лишь приоткрыл нам интереснейший мир профессиональных взаимодействий историков в тот самый момент, когда им приходится реагировать на вызовы со стороны государства и общества. Исследование показало, насколько велики пространства неизученного в этом направлении, и, надеюсь, привлечет к продолжению работы новые группы обществоведов.

1. volistob.ru/vio-news/istoriki-v-sovremennoy-rossii-struktura-i-samoopredelenie-soobshchestva

КОСМОС

содержать систематические ошибки, где-то могут всплыть статистические флуктуации — данных много, параметров много, распределений много, флуктуации на уровне двух девяток и выше просто должны быть. На самом деле модель Λ CDM — не гранитный монумент и допускает модификацию. Например, вместо холодной темной материи может подойти смесь холодной и теплой, вместо незыблемой темной энергии может оказаться меняющаяся во времени и пространстве «квинтэссенция» — всё это повод добиваться повышения точности измерений.

Сенсационные всплески вокруг умеренных противоречий в космологических данных легко объяснить. Более полувека в космологии продолжался период триумфального натиска и штурма. И совсем недавно он закончился: «Планк» предоставил великолепные данные, подтвердившие самые естественные предсказания космологов. Вроде победа. Но что делать той армии научных работников, которая эту победу обесценила? Выискивать оставшиеся косяки и вылизывать процедуры измерений? Но достойно ли это славных воинов? Поэтому нас ждут новые сенсации, ведь тяга потрясать основы неистребима.

1. **Верходанов О. О темной энергии замолвите слово.** trv-science.ru/o-temnoj-energii-zamolvite-slovo/

2. **Kang Y., Lee Y.-W., Kim Y.-L., Chung C., Ree C.H. Early-Type Host Galaxies of Type Ia Supernovae. II. Evidence for Luminosity Evolution in Supernova Cosmology // Astrophysical Journal, accepted.** arxiv.org/pdf/1912.04903.pdf

3. **Valentino E. Di, Melchiorri A., Silk J. Planck evidence for a closed Universe and a possible crisis for cosmology // Nature Astronomy (2019), arXiv: 1911.02087.** arxiv.org/abs/1911.02087

4. **Иванов М. Астрономы доказали, что Вселенная замкнута. Что? Нет!** nplus1.ru/blog/2019/11/08/cosmology-notes

5. **Valentino E. Di, Melchiorri A., Silk J. Cosmic Discordance: Planck and luminosity distance data exclude LCDM**

6. **Верходанов О. Есть ли проблемы с согласованием скорости расширения Вселенной? trv-science.ru/soglasovanie-skorosti-rasshireniya-vselennoj/**

МАШИНА ВРЕМЕНИ

Наука как способ выживания человечества

Михаил Кацнельсон, лауреат премии Спинозы и Гамбургской премии по теоретической физике, профессор теории конденсированного состояния Университета Радбауда (Нидерланды), член Королевской академии наук и искусств Нидерландов и Европейской академии



Михаил Кацнельсон

Несколько лет назад, когда я поздравлял Андрея Гейма с очередной наградой, я вежливо сказал: «Наверное, очень приятно сознавать, что твой вклад в науку останется навсегда». Андрей немедленно ответил: «О чем вы говорите, какое „навсегда“. Очень скоро это всё (неопределенный жест руками) вообще закончится».

И действительно, у многих есть чувство, что нашему миру, такому как мы его знаем, приходит конец. Жить на стыке эпох всегда очень тревожно, но интересно. Надеюсь, самое интересное я все-таки не увижу (тупо не доживу).

Надеюсь также, что наука в какой-то работоспособной форме сохранится. Сейчас это, извините за высокопарность, вопрос выживания человечества. Лекарства, вакцины, высокоэффективное сельское хозяйство, изобилие энергии... Это всё основано не на самой современной фундаментальной науке, а на работах более-менее давних, и у «эффективных менеджеров», правящих нашим миром, может появиться большой соблазн сказать ученым, как Матроскин Шарик: «Давай, Шарик, мы тебя продадим и купим корову.

От коровы молоко, а от тебя какая польза?»

Но без глубокого понимания основ технология выродится в набор магических рецептов, со временем в их использовании будут накапливаться ошибки, и так далее, вплоть до неизбежной катастрофы. Фундаментальная наука, если угодно, играет роль системы репарации — исправления ошибок при передаче информации от поколения к поколению. Очень хотелось бы верить, что ей позволят играть эту роль и дальше. Основания для надежды у меня небольшие, но они есть. Прежде всего, это опыт общения с молодежью. Есть совершенно замечательные ребята, которые всё понимают правильно. Боюсь, им придется драться, отстаивая свое понимание. Надеюсь, у них получится. ♦

«Есть парочку мыслей...»

Ирина Левонтина, вед. науч. сотр. Института русского языка РАН, автор работ по лексической семантике, лексикографии, этнолингвистике и языку поэзии. Специалист по судебной лингвистической экспертизе, финалист премии «Просветитель»



Ирина Левонтина

Замечательного поэта и эссеиста Льва Рубинштейна однажды кто-то спросил в «Фейсбуке» по поводу списка подписавших некое довольно позорное письмо: *Вас кто-то удивил?* Он ответил:

Удивить никто не удивил, но пару имен, скажем так, огорчили.

Фраза звучит вполне естественно, но, если разобраться, откуда там винительный падеж — *пару*? Должно бы быть *пара*, в именительном. Многие обращают внимание на использование винительного падежа во фразах типа: *У меня кучу дел; Есть минутку?; Есть еще парочку подтипов; Было уйму впечатлений; Купила билеты по тыщу; Было половину десятого; Скажи-те по пару слов.* Многие из таких примеров выглядят совершенно ненормативными, однако есть и вполне естественные, пусть и не канонические:

В тысячу триста восьмидесятом году... (употребление винительного тысячу вместо именительного в составных числительных давно и часто встречается, его даже специально отмечают как ошибочное в разного рода упражнениях и тестах).

Если вы еще не обращали внимания на это явление, то прислушайтесь: вы удивитесь, как часто можно услышать: *Было парочку вопросов* — вместо канонического *Была парочка вопросов*. А уж *Прошло пару месяцев <тысячу лет>* даже как-то естественнее, чем *Прошла пара месяцев <тысяча лет>*.

Выясняется, что такое употребление винительного падежа присуще довольно широкому кругу существительных с количественным значением: *тысяча* и *тыща* (тыщонка), *сотня*, *соточка*, *дюжина*, *пара* и *парочка*, *уйма*, *прорва*, *тьма*, *половина*, *тонна*, *минута*. Речь идет о существительных склонения на -а, потому что именно у них не совпадают формы именительного и винительного падежей. Винительный может здесь заменять не только именительный, но и другие падежи, с предлогами и без предлогов. Вот несколько примеров с формой *пару*:

В качестве пару слов хотелось бы вам сказать...

Машина была найдена в пару кварталов от дома;

Отдам лекарства. Почти все нетронутые. В пару пачек не хватает по 1–2 таблетки;

Плиз подскажите игру <...> чтобы пару людям управлять)) спасибо вам;

Мне кажется, я вернулась с пару килограммами, потому что это выпечку, хлеб, булочки, просто не возможно не попробовать.

В каждом отдельном случае возникает соблазн предложить какие-то «локальные» объяснения появления винительного — например, смешение разных конструкций:

Машина была найдена в пару кварталов от дома —

здесь можно было бы заподозрить, что смешались *в паре кварталов* и *за пару кварталов*. Такое объяснение, однако, не проходит для следующего примера:

В пару пачек не хватает по 1–2 таблетки.

Фразы типа *Пришло пару человек, Было кучу гостей* можно пытаться связать с тем, что говорящий начинает фразу с глагола в форме среднего рода, как это естественно при подлежащем — сочетании с числительным (*Было пять человек*), а существительное женского рода плохо монтируется с глаголом в форме среднего, поэтому говорящий как-то уходит от необходимости сочетать глагол с существительным по роду, отказавшись от именительного. Но ведь форма среднего рода глагола все-таки встречается в сочетании с существительными женского рода:

Каждый год, перед Новым Годом, я мечтаю, чтобы у меня было пара-тройка спокойных, свободных от работы дней;

Там было парочка вариантов.

И потом, это не работает для настоящего времени: *У меня по дороге кучу магазинов*. Скажем, сочетание *есть парочку* (друзей, способов, минусов), которое никак невозможно объяснить трудностями согласования по роду, — совсем не редкость. Конечно, в таких случаях можно говорить о влиянии конструкции с глаголом *иметь*.

Но должен быть и общий механизм, объясняющий экспансию винительного во всех подобных случаях. Такие употребления — следствие того, что в количественных оборотах падежные противопоставления ослаблены: мы воспринимаем *пять столов* как «столы числом 5» или «столы — 5», и смысловая нагрузка падежа, связывающего существительное с числительным, невелика.

И вполне естественно, что количественные выражения могут застыть в одной падежной форме. Дефольный падеж, конечно, именительный, и он действительно тоже тут встречается: *В половина случаев / в половина случаях*. А при указании времени слова *половина*, *четверть* вообще очень часто используются в именительном — с предлогом и без:

Встретится в половина пятого / половина пятого;

Приходи после половина пятого / к четверть пятого.

Благоприятный контекст для путаницы создает и ситуация со склонением числительных. У большинства из них различаются три падежных формы (*пять, пяти, пятью*), у *сорок, девяносто* — и того меньше (с числительным *сто* сложнее, так как, кроме формы *ста*, есть *-сот* и *-стами* в составе сложных числительных); у *полтора* есть еще женская форма *полторы*. При этом носители русского языка в большинстве своем очень неуверенно владеют склонением числительных — скажем, форма *тремястами* недостижима для большей части говорящих. Чаще всего вместо нужной формы фигурирует родительный: *трехстами* или *трехсот* вместо *тремястами*, *пяти* вместо *пятью* и т. д.

Кстати, вообще естественно было бы ожидать здесь скорее активизации родительного падежа: у него есть и количественные ассоциации (*добавить соли*), он используется во фразах типа *Их там не было*, а в просторечии и без отрицания: *Их есть у меня*. А вот застытие в форме винительного действительно необычно. Оно связано, видимо, с тем, что количественные обороты часто в нем выступают: *потратил сто рублей, провел там две недели, через десять дней, за пять лет, был там пять раз, спал два часа, шесть лет назад*.

Итак, пониженная смысловая нагрузка падежных противопоставлений у количественных слов приводит к редукции этих противопоставлений до оппозиции прямые падежи (именительный/винительный) — косвенные падежи (прочие), а затем и только до прямых падежей, которые у большинства числительных не различаются. Когда же используются количественные существительные, у которых формы именительного и винительного различаются, между ними происходит конкуренция, в которой нередко выигрывает винительный — как более «обстоятельный» и менее «субъектный».

Какется, можно наблюдать усиление этой тенденции в последнее время, но, как гласит популярный мем, *это не точно*. Ведь явление очень разговорное, а только для современного состояния мы располагаем надежным материалом (задокументированная устная речь, блоги). Сама тенденция явно не нова, а возможно, вообще стоит говорить о том, что у количественных выражений система падежных противопоставлений так до конца и не сформировалась. ♦

Мировой уровень океана Математика

Андрей Окуньков, лауреат Филдсовской премии, профессор Колумбийского университета (США), Сколтех, НИУ ВШЭ



Андрей Окуньков

В то время как я пишу эти строки, привычные декорации «нормального мира вокруг нас» быстро сменяются на всё более неопределенные и всё более пугающие картины. Возможно, стоило бы уступить всё пространство этого выпуска ТрВ медикам, биологам, экономистам и другим специалистам, мудрые слова которых очень хочется услышать в эту беспокойную минуту.

Конечно, многие проблемы современного общества упираются в вопросы адекватного моделирования, эффективного решения сложных уравнений, быстрого нахождения оптимальных или почти оптимальных решений и другие чисто математические задачи. Полагаю, однако, что выход из данного выража истории зависит не от математиков.

Моей исходной задачей было поразмышлять о пресловутом «мировом уровне» в математике, во всех его формах, включая чудовищное его отражение в кривых зеркалах отечественной наукометрии. Замечательно, что ставятся задачи по его достижению у нас, только вот, чтобы что-то достичь, нужно идти по правильным ориентирам.

Полагаю, что все аспекты того, о чем я собирался писать, претерпят значительные изменения в самом ближайшем будущем. Не стану претендовать на роль ясновидца, поэтому буду писать только о положении до кризиса и направлении вектора изменений.

Начну с преподавания. Считаю аксиомой, что математик, работающий в учреждениях «мирового уровня», преподаёт студентам и аспирантам или по крайней мере аспирантам. Для тех, кому не очевидно, что это должно быть аксиомой, готов доказать как теорему, исходя из множества других принципов. Например, исходя из этического принципа, что безнравственно бездействовать, когда математическая грамотность и важна, и низка, как никогда. Или из экономического соображения, что так мы зарабатываем свой хлеб с маслом. Или из соображений здорового образа жизни, ибо преподавание является таким же источником тонуса и ритма, как занятие спортом.

Не думаю, что Эндрю Уайлс (Andrew Wiles) подозревал, что я процитирую его на страницах ТрВ, когда говорил мне, что преподавание давало ему необходимый заряд веры в себя в годы работы над теоремой Ферма. Мне эти слова, однако, очень запали в душу, и я хочу ими поделиться со всеми читателями «Троицкого варианта».

Теперь о векторе. Всё преподавание сейчас идет онлайн. Думаю, после выхода из кризиса баланс между обычными занятиями и занятиями в киберпространстве будет совсем иным. Хотя я и люблю ворчать по поводу любых изменений, это не обязательно плохо. Основы математики нужны нынче миллионам и миллионам ученых, инженеров, иных специалистов по всему миру.

Думаю, что качественные базовые курсы по анализу, линейной алгебре, дискретной математике и т. д. будут в самом скором времени доступны (как в смысле качества связи, так, я надеюсь, и в смысле цены) почти во всех уголках планеты и общества.

Организация таких курсов — это отдельное искусство, и я думаю, что ни один профессиональный математик не обидится, если скажу, что в этом деле есть свои профессионалы, и лучше это дело оставить им.

Пусть профессиональные математики сфокусируются на обучении тех, кто планирует изучать математику на настоящем, высоком (и, что то же самое, — глубоком) уровне. Кстати, если отбирать только из тех, кто уже прослушал онлайн курс базовой математики или ещё участь в школе, или на другой стадии обучения, то и отбор можно организовать на основе гораздо более интересных и отражающих суть экзаменов.

Очень сомневаюсь, что настоящих профессионалов можно воспитать онлайн. Люди — они ведь существа общественные, и наш мозг работает на других оборотах, когда мы ведем живое обсуждение предмета, собравшись в учебной аудитории. Это касается как студентов, так и преподавателей. Не думаю, что Эндрю Уайлс получал бы от преподавания тот же заряд веры в себя, если бы вел онлайн-занятия. Не думаю также, что он смог бы стать самим собой, посещая исключительно онлайн-занятия, даже если бы они предлагались теми же Оксфордом и Кембриджем.

Впрочем, люди быстро осваивают новое, особенно перед лицом необходимости. Возможно, есть промежуточное решение типа удаленного подключения к живому занятию. Это могло бы быть особенно хорошо в наших российских условиях и масштабах, когда русскоязычные математики разбросаны даже не по 11-часовым поясам, а по всем 24.

Теперь о необходимости обмена и общения. Это опять на тему свойственной людям социальности. Во всех организациях «мирового уровня» знают, что одно дело напечатать или прочитать статью в журнале, а совсем другое — доложить или услышать ту же статью на семинаре или конференции. Еще лучше, если математический центр типа Mathematical Sciences Research Institute в Калифорнийском городе Беркли проводит специальную семестровую программу по той или иной теме, собирая всех ведущих специалистов в данной области со всего мира. Это тоже была аксиома, и жизнь «нормального математика мирового уровня» была слоенным пирогом с преподаванием, руководством аспирантами, семинарами, конференциями и т. д.

Так было до закрытия границ и «социального дистанцирования».

Думаю, пропорции этого слоеного пирога сильно изменятся после выхода из кризиса (к радости тех, кто стыдил организаторов конференций оставленным ими углеродным следом, вероятно, не осознавая того, сколько ресурсов требуется для передачи видео по интернету).

Также думаю, что для математики этот сдвиг в киберпространство не столь тяжел, как для многих других наук, и что новое поколение сможет научиться получать из виртуальных семинаров столько же или почти столько же, сколько мы получаем из настоящих живых встреч. Повторюсь: в России это может быть лучшим шансом соединить столицы, регионы и диаспору на постоянной основе.

Очень надеюсь, правда, что наш, санкт-петербургский и российский, Международный конгресс математиков 2022 года (смотри icm2022.org) будет живым, а не виртуальным. В частности, потому что одной из очень важных задач этого конгресса для меня является развитие инициативы и ответственности у лидеров нового поколения наших математиков. Это, кстати, еще одна отличительная черта учреждений «мирового уровня». В них люди переживают за свою науку, за свою профессию, за будущее поколения ученых и не жалеют своего времени и сил на службу профессии. Это для меня еще одна аксиома.

Ну и последнее, самое очевидное и самое важное. В центре «мирового уровня» работают ученые мирового уровня. Как отличить талант от посредственности? Это несложно: во всем мире для это используется простое мобильное приложение. Уже в самом ближайшем будущем оно станет доступно в РФ, и сотрудники Минобрнауки смогут легко и уверенно разбираться в этом вопросе, опираясь на небольшой набор индексов, таких как почтовый индекс (для которого, кстати, установленное оптимальное значение равно 119991).

А если без шуток, то все великие школы и центры в истории, как в России, так и во всем мире возникают вокруг лидеров, у которых есть:

- 1) способность видеть важное и новое в математике и в математиках;
- 2) стремление делиться своей искрой со студентами, со своим коллективом, со всеми, кто приходит и приезжает, и просто со всеми вообще;
- 3) энергия, достаточная для решения не только математических, но и административных, финансовых, кадровых задач.

Умение распознать талант — это такой же дар, как умение увидеть ключ к решению сложной математической задачи.

Раз уж я сформулировал все эти аксиомы, возникает вопрос: а есть ли в РФ примеры, в которых они выполняются? Время сейчас тяжелое, предлогу устремить наш взгляд в будущее, когда их будет, я надеюсь, больше, чем наблюдаемое число порядка единицы. Очень хочется быть уверенным, что математика в России не прекратится. ♦



Школа проекта Л.А. Степановой (1950), фасад С.Д. Юсина



Михаил Павловец

«Золотой список» школьной литературы как национальное достояние

Михаил Павловец, канд. филол. наук,
доцент НИУ «Высшая школа экономики», учитель Лицея НИУ ВШЭ

11 марта 2020 года РИА «Новости» опубликовало новость о том, что издательский совет Русской православной церкви совместно с писателями собираются подготовить список детской художественной литературы, рекомендуемой к чтению подросткам. Агентство приводит следующий комментарий митрополита Калужского и Боровского Климента: «Идея такого списка родилась после появления перечня из 100 книг, которые министерство образования России рекомендовало школьникам для самостоятельного прочтения и изучения» [1]. Имеется в виду так называемый золотой список из 100 книг, которые «должен прочитать каждый выпускник российской школы» [2].

Напомню, что предложение о разработке такого списка было высказано в программной статье идущего на третий президентский срок премьер-министра Владимира Путина «Россия: национальный вопрос», опубликованной в январе 2012 года, в разделе «Единый культурный код» [3]. В его разработку с энтузиазмом включились самые разные силы, официальные и неофициальные, от условно «консервативных» («Русская сотня» публициста Егора Холмогорова) до «либеральных» (журнал «Литература»), что подтверждает одно: идея «золотого списка» как основы национальной культуры способна привлечь власть и значительную часть общества, различные политические силы в нем. Так что не случайно эта идея прозвучала в программном тексте будущего президента, ищущего «духовные скрепы» для объединения нации под своим началом.

В основе идеи «золотого списка» — убежденность, что национальная идентичность формируется и определяется не только общностью языка, но и общностью текстов культуры, национальных или «присвоенных» нацией (известно, что повесть Астрид Линдгрен «Малыш и Карлсон, который живет на крыше», прежде всего в переводе Л. Лунгиной, для русскоязычной культуры куда значимее, чем для родной шведской).

Главным же инструментом продвижения «национального канона чтения» уже без малого 200 лет считается так называемый «школьный канон», который, согласно немецкому исследователю Рудольфу Кюнцли, является функциональным, пропедевтическим извлечением из общего «культурного канона», чья функция — обеспечивать совместное участие разных поколений в культурной жизни, служить основным компонентом культурной инициации. Поэтому неудивителен интерес самых разных политических сил, особенно претендующих на собственную идеологию (в том числе и РПЦ), к составу этого канона и степени его представленности в современных учебниках и программах.

Сам отбор обязательных для прочтения и изучения книг во многом определяется соображениями не столько их соответствия интересам и психовозрастным особенностям определенного возраста, сколько «благодарностью» для этого возраста тех идей и ценностей, которые этими книгами транслируются, их воспитательным (а подчас и пропагандистским) потенциалом. Как правило, заметим от себя, идей и ценностей консервативных, охранительных по отношению к национальной культуре и ее традициям.

Так, как показали Р. Лейбов и А. Вдовин, первая официальная ведомственная программа по словесности возникла во времена Николая I на рубеже 1840–1850-х годов и исходила не из Министерства народного просвещения, а... из ведомства военно-учебных заведений («Конспект русского языка и словесности для руководства в военно-учебных заведениях...» А.Д. Галахова и Ф.И. Буслаева, 1852 год).

И в дальнейшем вся история «школьного канона» в России будет историей его «застывания» и обновления — главным образом за счет самой современной, живой литературы, отечественной и зарубежной, с учетом расширения и демократизации школьной аудитории. Причем сами циклы будут совпадать с политическими циклами «консервации» и «либерализации» общества и государства.

Более того, «сужение» или «замораживание» канона, как правило, будет инспирироваться от имени властных институций узкой группой людей, наделенных соответствующими полномочиями, и обуславливаться в основном политико-идеологическими, охранительными причинами; обновление же, как правило, будет носить демократический характер и вызываться давлением внешних обстоятельств, прежде всего демократизацией культуры и расширением категорий лиц, допущенных к получению образования.

Так было в начале 1930-х годов, когда после экспериментов послереволюционного десятилетия появился первый перечень «стабилизированных» (читай — «единых») учебников по литературе с единым обязательным для изучения списком произведений в них. При этом всё многообразие отечественной литературы постепенно сведется к простой и непротиворечивой схеме, противопоставляющей «критической реализм» как вершину достижения дореволюционной культуры — и «социалистический реализм» как вершину культуры послереволюционной: литература соцреализма будет утверждаться в роли единственной полноценной наследницы русской дореволюционной «классики» и фольклора, а также мировой культуры в целом.

Власть этой схемы особенно наглядно видна на фронте школьного здания проекта Л.А. Степановой 1950 года с четырьмя профилями классиков: великий русский поэт А.С. Пушкин и великий русский прозаик Л.Н. Толстой располагаются на нем симметрично относительно основоположников советской поэзии В.В. Маяковского и прозы — А.М. Горького (показателен и сам факт, что идущих в школу за самыми разными знаниями детей встречают лица исключительно русских писателей).

Общее у русской дореволюционной и советской «классики» в школьных программах было то, что обе они мыслились как искусство «народное», в противоположность искусству «буржуазному» — как «массовому», так и «элитарному»: совмещающая в себе общедоступность «массового» и высокохудожественность «элитарного», русская и советская «классика» вытесняла всё «буржуазное» из программ, что решало непростую проблему отбора произведений для изучения.

Острота этой проблемы была по-настоящему почувствована, когда в «клихе 1990-е годы» поток «возвращенной» литературы, в основном переосмысленной «буржуазной» и «антисоветской», взорвал все обязательные списки, и Булгаков, Набоков, Солженицын заявили свои права на молодого читателя. Но тут помог постепенно вводимый ЕГЭ по литературе: формы контроля знания стали диктовать образованию отбор его содержания, под которым по-прежнему понималось знание сюжета и основных художественных особенностей произведений из «золотого списка», а также «топиков» на тему «Евгений Онегин» — «Энциклопедия русской жизни» и «Катерина — луч света в темном царстве».

Сыграло свою роль и широкое распространение сайтов с краткими пересказами ключевых текстов литературы, а также общая «мемизация» культуры, упаковывающая ее цветущую сложность в нехитрый набор легко воспроизводимых и транслируемых без посредства самих литературных произведений «мемов»: «Татьяна Ларина другому отдана и будет век ему верна», «Андрей Болконский встретился с дубом», «Раскольников зарубил топором старушку» и т. п.

Собственно, в сегодняшней борьбе «за списки» восторжествовала позиция, которую прекрасно выразил, пусть и шутливо, на одном из совещаний замминистра просвещения: «Как дети будут понимать смысл песни „Зачем Герасим утопил свое Муму“, если они не читали повести Тургенева?»

Потому и Издательский совет РПЦ выступил с идеей собственного списка: авторитет Церкви поможет предьявить воцерковленным родителям перечень «душеполезных» книг, из знания которых складывается «пазл» православной русской культуры.

Можно предположить, что доведен список будет и до тех, кто выстраивает школьные программы по литературе и пытается вернуть в образовательный стандарт «обязательный список», выведенный из него несколько лет назад. Не случайно по просьбе президента созданное в 2015 году Общество русской словесности возглавил сам патриарх Кирилл, а на съезде этого Общества в выступлении В.В. Путина прозвучало пожелание о создании очередного «списка литературных произведений, которые обязательно должны знать подрастающие поколения» [4].

Дело за малым: сделать так, чтобы эти произведения действительно были прочитаны и усвоены школьниками, но как раз с этим самые большие проблемы. Вынят во всем школу: мол, учителя разучились учить (или им этого не дает делать малое количество часов, низкие зарплаты, запредельные нагрузки и объем отчетности). Тогда как дело в принципиально изменившемся месте чтения в структуре культурного досуга современного человека; во временной и культурной дистанции между современным школьником и литературой, культурой, языком позапрошлого века, составляющими основу нынешнего «школьного канона»; в богатой традиции «имитационного чтения», поддержанного развитой индустрией «кратких пересказов», «готовых ответов» и нынешним форматом итоговых государственных испытаний вроде ОГЭ, ЕГЭ и итогового сочинения.

Ну и — в полном нежелании признавать новые реалии, изучать их и искать более эффективные способы, нежели составление директивных списков и их продавливание «сверху», для того чтобы вложить в руки подрастающего поколения хорошие книжки.

1. ria.ru/20200311/1568430865.html
2. 100bestbooks.ru/show_rating.php?id=26
3. ng.ru/politics/2012-01-23/1_national.html
4. russlovesnost.ru/materialy-sezda/

Чтение «тогда» и «теперь»

Ревекка Фрумкина

Разговор о содержании чтения в школьные годы «тогда» и «теперь» упирается не столько в содержание школьного образования и даже школьного воспитания, сколько в культурный и политический климат эпохи и социальную структуру того слоя молодежи, который был склонен ЧИТАТЬ серьезные книги в конце 1930–1940-х годов. Я не берусь здесь описать это ДРУГОЕ время.



Ревекка Фрумкина

ДРУГИМ было радио, кино, театр, педагогический коллектив, родители (в своей массе) — и, естественно, сами школьники. Поэтому и место КНИГИ в жизни и учении было качественно иным. Например, радио — т. е. трансляция в Москве (не подумайте, что мы слушали «Русскую службу» BBC!) щедро предлагала русскую классику в лучшем исполнении — да, это была единственная доступная нам музыкальная программа, но ее мы и слушали с упоением.

Здесь и далее я имею в виду тех, кто *позже* реально читал и пытался осмыслить русскую литературу и вообще литературу — это *нам* повезло в 13 лет услышать Д.Н. Журавлева, В.Н. Аксёнова, В.И. Качалова и вообще весь МХАТ, Малый театр, позже — Театр Вахтангова etc.

Конечно, «Горе от ума» — это классическая пьеса... Это не значит, что ее *текст* был абсолютно общедоступен, ведь в продаже книг было совсем мало! А радио было сколько хочешь! Не стоит думать, что «Онегин», впервые воспринятый нами по радио как ОПЕРА, в этом качестве так и остался. Но текст запомнился именно *со слуха* — и тут я вовсе не оригинальна.

Для нас книги были ГЛАВНЫМИ вратами в литературу и русскую культуру вообще, но ведь не единственными же! И это тоже важно: если тебе 12 лет, вокруг война, родители — если они есть — в лучшем случае заботятся о том, чтобы тебя накормить и заштопать изношенную одежду, а читать и слушать радио ты можешь сам, зато хоть «до посинения». И не забудьте о радиозаписях русских классических романсов в изысканно-стильном исполнении.

Итак, радио было главным источником, сопровождавшим/заменившим чтение.

Другим «источником» был театр — разумеется, «взрослый» театр. В моем случае это был МХАТ, позже Театр им. Вахтангова. Во МХАТ, начиная с пятого класса, нас, четырех отличниц, три-четыре раза в год водила наша классная руководительница Елена Михайловна Булганина.

Я уже не помню, как у меня возник интерес к театру как к отдельному миру с его особыми взаимоотношениями с литературой и т. д. Видимо, эти вопросы меня сильно занимали, потому что на очередной день рождения (наверное, это 10-й класс) мне подарили два тома трудов К.С. Станиславского: его знаменитую «Работу актера над собой» и еще толстый сборник его же разнообразных текстов.

К счастью, никаких реальных планов, связанных с будущей профессией, у меня тогда не возникло. К окончанию 10-го класса я хотела поступить на филологический факультет МГУ с намерением в будущем заниматься русской литературой, но в результате начавшейся тогда «охоты на ведьм» поступила на испанское отделение и уже через месяц поняла, что хочу быть лингвистом. Язык оказался вдруг захватывающе интересен как таковой...

Подробнее о круге чтения, учебе в школе и в МГУ читайте в книге Р.М. Фрумкиной «О нас — наискосок»

«Вы всё-таки были правы, негодник вы этакий»

Появлению статьи «К единой теории поля» [Эйнштейн, 1966о] в трудах Прусской академии наук предшествовали странные события. Снова каким-то образом в прессу просочилась информация, что автор теории относительности в очередной раз готовится потратить научный мир. Триумф Эйнштейна в 1919 году не давал журналистам покоя и 10 лет спустя. В ноябре 1928 года в газете *The New York Times* появились две заметки, посвященные новой работе великого физика: 4 ноября газета сообщила, что «Эйнштейн на пороге великого открытия, но не терпит любопытства», а 14 ноября уточнила — «Эйнштейн проявляет сдержанность по поводу новой работы. Он не хочет делить шкуру неубитого медведя». О этом же писал журнал *Nature* [Пайс, 1989, стр. 332].

К этому времени квантовая механика уже оформилась как самостоятельная наука о микромире, осталась в истории Пятый Сольевевский конгресс 1927 года, убедивший научный мир в истинности новой теории, большинство физиков приняли копенгагенскую интерпретацию Бора — Гейзенберга и статистическую концепцию Макса Борна. Альберт Эйнштейн, скептически относящийся к обоим подходам, оказался на обочине столбовой дороги физики. В глазах многих коллег его неустанные попытки построить единую теорию поля выглядели чудачеством. Но для широкой публики он по-прежнему был суперзвездой, для журналистов — желанным героем будущих сенсационных репортажей.

Видя такой интерес прессы, Эйнштейн за несколько дней до выхода в свет своей статьи дал интервью лондонской газете *Daily Chronicle*, в котором описал надежды, возлагаемые на единую теорию поля:

«Задачей моей работы является дальнейшее упрощение теории и, в частности, сведение к одной формуле, объединение поля тяготения и электромагнитного поля. Поэтому я назвал работу исследованием „единой теории поля“... Теперь и только теперь мы знаем, что силы, которые движут электроны по эллипсам вокруг ядер в атомах, — те же, что и силы, движущие Землю в ее годичном пути вокруг Солнца, и те же, которые приносят к нам лучи света и тепло, делающее возможным жизнь на нашей планете» [Эйнштейн, 1966h, стр. 259].

Нам понятно, что с последним оптимистичным утверждением автор явно поторопился — даже сегодня мы этого не знаем, ибо единой теории поля физики так и не построили.

Когда ожидаемая с таким нетерпением статья, поступившая в редакцию 30 января 1929 года, вышла наконец в свет, Прусская академия напечатала тысячу экземпляров ее оттисков. Весь тираж был мгновенно распродан. Тогда Академия допечатала еще три тысячи экземпляров. Об одном из них, попавших в Лондон, писал Эйнштейну Артур Эддингтон:

«Вас, возможно, позабавит то, что один из крупных лондонских университетов выставил в витрине Вашу статью (все шесть страниц, наклеенных на стекло), чтобы прохожие могли ее прочитать. Около этой витрины собираются огромные толпы» [Пайс, 1989, стр. 333].

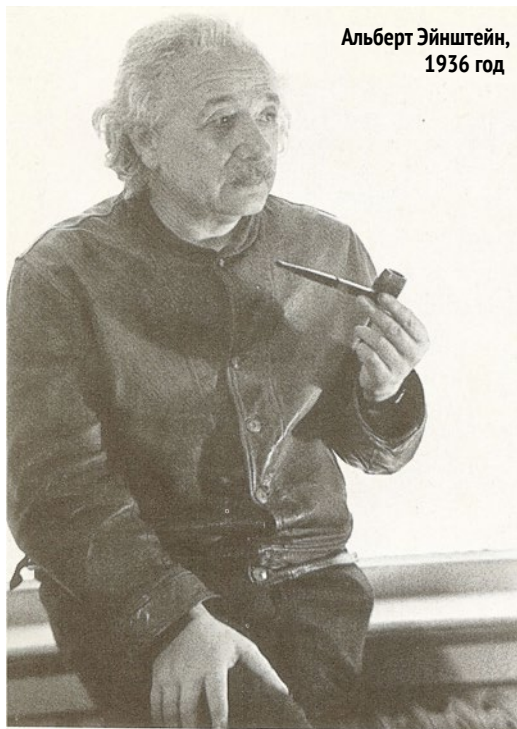
До Америки оттиски шли тогда долго, а нетерпение публики было так велико, что газета *New York Herald Tribune* решила на перепечатку научной статьи Эйнштейна на своих страницах.

Альберт Эйнштейн и «теория всего» — 2*

Евгений Беркович

* Окончание. Начало см. в ТрВ-Наука № 299 от 10.03.19

Перевод статьи на английский вместе со всеми формулами был опубликован 1 февраля 1929 года. Текст был передан через океан по телексу, но так как этот способ передачи информации подразумевал кодирование только латинских букв и цифр, то по заданию газеты один профессор Колумбийского университета разработал специальную систему кодирования для формул и греческих букв. Статья, преобразованная по этой схеме, передавалась из Берлина в Нью-Йорк, где специалисты снова переводили ее в исходный вид [Fölsing, 1995, стр. 686–687]. Думаю, немногие из читателей нью-йоркской газеты разобрались в сложных обозначениях ковариантных и контравариантных тензоров, не говоря уже о понятиях тензорной плотности, метрики Римана и абсолютного параллелизма, на которых построена статья Эйнштейна. Но тираж газеты эта публикация, без сомнения, повысила.



Альберт Эйнштейн, 1936 год

Как и предыдущие его работы по этой теме, статья Эйнштейна «К единой теории поля» заканчивалась оптимистично, но с долей сомнения:

«Более глубокое исследование следствий уравнений поля должно показать, действительно ли метрика Римана в соединении с абсолютным параллелизмом дает адекватное понимание физических свойств пространства. Согласно нашему исследованию, это не кажется невероятным» [Эйнштейн, 1966о, стр. 258].

Вскоре, правда, окажется, что и этот оптимизм был преждевременным, но Эйнштейн не собирался сдаваться. Он пишет серию статей, уточняющих его построения. Некоторые его работы адресованы не специалистам, а достаточно широкой аудитории. В них он доступным языком рассказывает о достижениях и проблемах на пути к заветной цели. Показательна статья «О современном состоянии теории поля», написанная в том же 1929 году. В ней Эйнштейн рассказывает историю становления теории поля, представляющую, с его точки зрения, «наиболее глубокую концепцию теоретической физики со времени основания последней Ньютоном» [Эйнштейн, 1966р, стр. 244]. И после введения в его новые построения снова звучит оптимистичное заявление:

«После двенадцати лет поисков, полных разочарований, я открыл теперь метрическую структуру континуума, промежуточную между римановой и евклидовой, исследование которой ведет к действительно единой теории поля» [Эйнштейн, 1966р, стр. 248].

Осенью 1929 года он почти уверен, что скоро преодолеет оставшиеся трудности. В письме Паулю Эренфесту от 24 сентября Эйнштейн заверяет:

«Последние результаты столь прекрасны, что я полностью уверен: естественные уравнения поля из подобного многообразия должны быть найдены» [Fölsing, 1995, стр. 687–688].

Эту уверенность не разделяли многие из его коллег. В глазах тех, кто еще недавно преклонялся перед творцом теории относительности, его активность по созданию общей теории поля была смешной и бесперспективной. Это отношение чувствовал и сам Эйнштейн. В письме сестре Майе от 22 октября 1929 года он жаловался:

«Я построил великолепную теорию при бойком недоверии и страстном порицании со стороны моих коллег по цеху» [Fölsing, 1995, стр. 688].

Всего четыре года назад попытки Эйнштейна описать гравитацию и электричество в одной теории вызвали восторг и надежду. Например, Макс Борн писал ему 15 июля 1925 года:

«Твое сообщение об удачном объединении гравитации и электродинамики меня восхитило; использованный принцип действия выглядит очень просто» [Einstein-Born, 1969, стр. 121].

В комментарии к этому письму Борн подтверждает:

«Тогда мы считали его целью достижимой и очень важной. Эйнштейн стремился к ней до конца своей жизни. Сомнения ко многим из нас пришли тогда, когда к двум известным типам полей добавились новые, прежде всего мезонное поле¹ Юкавы, которое является прямым обобщением электромагнитного поля и служит для описания ядерных сил, потом поля, принадлежащие другим элементарным частицам. После этого мы стали склоняться к мнению, что непрерывные усилия Эйнштейна представляют собой трагическое заблуждение» [Einstein-Born, 1969, стр. 126].

Однако были у физиков и другие причины сомневаться в правильности подхода Эйнштейна к общей теории поля. Особенно резким в оценках своего бывшего кумира показал

¹ Мезонное поле называют также полем сильного взаимодействия.



Альберт Эйнштейн и Вольфганг Паули



Евгений Беркович

себя Вольфганг Паули, прозванный Эренфестом за острый язык «бичом божьим». В письме Эйнштейну от 19 декабря 1929 года Паули убедительно подтверждает справедливость этого прозвища. В начале письма он предупреждает, что высказывает не только свое мнение, но говорит от лица большей части физиков молодого поколения:

«Вы будете отрицать, что о квантовой теории ничего не хотите знать. Я знаю и весьма сожалею об этом. Но я Вам должен еще сказать, что вывод Ваших уравнений поля не кажется мне таким уж обоснованным, и уже простейшие следствия из них не имеют ничего общего с обычными, подтвержденными опытом физическими фактами» [Pauli-Briefe-I, 1979, стр. 526–527].

А далее Паули, словно меняясь с Эйнштейном местами, начинает защищать общую теорию относительности от ее создателя:

«И куда делись объяснения смещения перигелия Меркурия и отклонение лучей света солнцем? Кажется, что при Вашем аннулировании общей теории относительности они оказываются потерянными. Но я придерживаюсь этой прекрасной теории, даже если она Вами предана» [Pauli-Briefe-I, 1979, стр. 527].

Конец письма очень эффектный. Паули пишет:

«Я не столь наивен, чтобы верить, будто Вы на основании чьей-то критики можете изменить свое мнение. Но я готов с Вами поспорить, что не пройдет и года, как Вы бросите свой „абсолютный параллелизм“, точно так же, как ранее Вы отказались от аффинной теории» [Pauli-Briefe-I, 1979, стр. 527].

Это письмо Альберт Эйнштейн нашел «забавным, но немного поверхностным». В ответе, написанном 24 декабря 1929 года, он обосновывает свою оценку:

«Так может рассуждать только тот, кто уверен, что рассматривает силы природы с правильной точки зрения. Я ни в коем случае не убежден, что выбранный мной путь должен быть верным. Но я полностью убежден, что он является самым простым мысленным путем из тех, которые я знаю. До тех пор, пока математические выводы не будут до конца продуманы, было бы несправедливо его за это осуждать на выброс» [Pauli-Briefe-I, 1979, стр. 528].

По поводу квантовой механики Эйнштейн повторяет свои доводы о том, что не считает статистические закономерности окончательным свойством внешнего мира. По его мнению, современная квантовая механика предлагает «полуэмпирический путь», не ведущий достаточно глубоко в тайны природы. В конце своего ответа Эйнштейн, которому в том году исполнилось 50, дает 29-летнему Паули совет:

«Забудьте всё, что Вы говорили, и углубитесь разок в проблему с такой установкой, будто Вы с Луны вернулись и должны сформировать свое свежее мнение. И тогда скажите что-нибудь, но только не раньше, чем через четверть года» [Pauli-Briefe-I, 1979, стр. 528].

Формально Паули спор проиграл, но только потому, что не угадал со сроком. Эйнштейну потребовался не год, а два, чтобы отказаться от идеи использовать «абсолютный параллелизм». В письме Паули от 22 января 1932 года, написанном из калифорнийского города Пасадена, где расположен знаменитый Калифорнийский технологический институт, или сокращенно Калтех, Эйнштейн признал свое поражение: «Вы всё-таки были правы, негодник вы этакий» [Pauli-Briefe-II, 1985, стр. 109].

Ничто не могло заставить Эйнштейна прервать работу. Даже смерть Эльзы 20 декабря 1936 года, всего через три года после переезда в Принстон, не остановила ученого: он утверждал, что именно в эти горестные дни работа необходима ему, как никогда.

Поиск единой теории поля Эйнштейн не прекращал до конца жизни. До последних своих дней он верил, что цель достижима. За день до смерти, случившейся в ночь на понедельник 18 апреля 1955 года, он попросил принести свои последние выкладки по этой теме. Их нашли на прикроватной тумбочке в Принстонском госпитале, где окончилась земная жизнь великого ученого.

Einstein-Born. 1969. Albert Einstein — Hedwig und Max Born. Briefwechsel 1916–1955. München: Nymphenburger Verlagshandlung, 1969.

Fölsing, Albrecht. 1995. Albert Einstein. Eine Biographie. Ulm: Suhrkamp, 1995.

Pauli-Briefe-I. 1979. Pauli, Wolfgang. Wissenschaftlicher Briefwechsel mit Bohr, Einstein, Heisenberg u. a. Band I: 1919–1929. Hrsg. v. Hermann Armin u. a. Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo: Springer Verlag, 1979.

Pauli-Briefe-II. 1985. Pauli, Wolfgang. Wissenschaftlicher Briefwechsel mit Bohr, Einstein, Heisenberg u. a. Band II: 1930–1939. Hrsg. v. Karl von Meyenn u. a. Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo: Springer Verlag, 1985.

Пайс, Абрагам. 1989. Научная деятельность и жизнь Альберта Эйнштейна. Перевод с англ. В.И. и О.И. Мацарских. Под редакцией А.А. Логунова. М.: Наука, 1989.

Эйнштейн, Альберт. 1966о. К единой теории поля. Собрание научных трудов в четырех томах. Том II, с. 252–259. М.: Наука, 1966о.

Эйнштейн, Альберт. 1966h. К общей теории относительности. Собрание научных трудов в четырех томах. Том II, 134–141. М.: Наука, 1966h.

Эйнштейн, Альберт. 1966р. О современном состоянии теории поля. Собрание научных трудов в четырех томах. Том II, с. 244–251. М.: Наука, 1966р.



Александр Снегирёв

Джордж Оруэлл. Дневники

Александр Снегирёв, писатель,
зам. главного редактора журнала «Дружба народов»,
лауреат «Русского Букера»

В издательстве «Альпина нон-фикшн» вышел долгожданный перевод дневников Джорджа Оруэлла (George Orwell). Тираж — 5000 экземпляров. Издатель — Павел Подкосов, редактор — Роза Пискотина, перевод осуществлен мастерами своего дела, в том числе нашим выдающимся современником Виктором Гольшевым.

До нас дошло всего 11 тетрадей машинописных дневников писателя и два блокнота с записями. Дневники охватывают период с августа 1931 года по конец 1949 года, то есть до самой смерти автора.

Дневники британского писателя не содержат интимной информации, они состоят сплошь из наблюдений чрезвычайно педантичного человека, интересующегося, прежде всего, бытовой, повседневной правдой жизни. Перед нами скупой, дотошный текст, созданный автором чрезвычайно одаренным. Здесь нет ничего лишнего, зато два-три слова порой содержат концентрированный огромный объем эмоций. Во время чтения не раз приходит мысль, что другой писатель размазал бы тот или иной сюжет на десятки страниц и в результате потерял бы выразительность.

Вот пример такой оруэлловской фразы: «На сборе хмеля работают в том числе дети и вкалывают до седьмого пота. Думаю, это не вреднее, чем школа».

Если в первом предложении у читателя рождается сочувствие к детям, которых нещадно эксплуатируют на полевых работах, то вторая фраза, с одной стороны, ставит под сомнение наши эмоции, с другой — погружает нас в эпоху, с третьей — подталкивает к парадоксальному размышлению об образовании, о становлении человеческой личности и о жизни вообще. Или вот: «Похоть, не находящая разрыхления, портит людей». Готовый афоризм. Борцам за фальшивую показную нравственность не мешало бы его затвердить.

Джордж Оруэлл много бродяжничал. Он вполне мог бы избежать этого, мог бы подыскать постоянное место и жить благополучно, но интерес к жизни не позволял ему оставаться без движения. Одна из первых записей 1931 года сообщает, что новый закон о ночлежках обязует ставить койки на более широком расстоянии друг от друга, что приводит к сокращению количества коек и, соответственно, повышает стоимость.

Автора «Скотного двора» и «1984» можно причислить к первым антропологам, взявшимся за изучение не экзотических племен, а своих соотечественников, англичан. Он изучал быт, нравы и внутренние законы сообществ шахтеров, фермеров, сезонных рабочих, коммивояжеров и бродяг, ночующих на Трафальгурской площади.

Очень подробно описаны цены, размеры жилищ и зарплат, свойства продуктов питания, детали одежды. Вот, например, дневной рацион обычной шахтерской семьи, где отец и сын работают в забое, а мать организует пансион для нескольких жильцов, которым сдается комната: кусок бекона фунтов пять, голяшка говяжья фунта два, печенка фунта полтора, колоссальный мясной пирог, испеченный в тазу, яйца 15–20 штук, смородиновый торт, хлеб, масло, консервированное молоко.



Роман «1984» начинается с того, что герой берется за дневник. Для Джорджа Оруэлла таинство ведения дневника чрезвычайно важно. Его дневник более воздушен, чем его проза. Этот дневник позволяет нам насладиться стилем, помогает понять эпоху, однако он транслирует явление куда более глобальное: по дневнику писателя можно сделать весьма своеобразный, даже крамольный вывод — тоталитаризм, о котором Эрик Артур Блэр (настоящее имя Оруэлла) так гениально писал, заключался в нем самом.

Тоталитаризм автора этих дневниковых записей, не мешавший ему быть чутким и честным писателем и человеком, проявлялся в его страсти вести всему учет, глубоко вникать в подробности чужих жизней, заглядывать за занавески, в постели и в ночные горшки. Дневники Оруэлла наглядно доказывают, как одна и та же стихия может принять совершенно разные облики, и, если у одних желание всё знать превращается в манию контроля и слежки, у других — порождает выдающиеся произведения искусства.

Леонид Мотылев,
один из переводчиков книги:

Я согласился перевести часть дневников Оруэлла, когда узнал, что другую часть переводит Виктор Петрович Гольшев и он готов взять меня в артель. Переводить написанное крупной личностью всегда интересно, такой человек присутствует во всем, что пишет, пусть даже речь идет о дойке козы, о поисках пропавшей курицы, о замёрзших водопроводных трубах на его, Оруэлла, маленькой Animal Farm (мне достались 1939-й и зима-весна 1940 года, когда британский писатель сначала жил в Марокко, а потом в деревне близ Лондона).

Параллельно с «Домашним дневником» он вел «Дневник событий,

ведущих к войне», где комментировал свежие газетные сообщения. Самые важные комментарии в моей части — о пакте Молотова — Риббентропа и начале войны. Видно, какое впечатление произвело на будущего автора «1984» мгновенное превращение СССР из противника Германии в ее союзника.

Напряженный, пронизательный, часто эмоциональный анализ мировых событий и любовное, детальное внимание к маленьким и «бесполезным» (как кусочек коралла в «1984») проявлениям жизни идут у британского писателя рука об руку, и это кажется мне важной его чертой. Особенно он неравнодушен к цветам.

«Мы — народ цветоводов», — писал Оруэлл о соотечественниках в эссе «Англия, твоя Англия». Может быть, это неплохой способ понять что-то о народе: вчитаться в дневник выдающегося его представителя.

Хочется отметить, как хорошо справилось издательство «Альпина нон-фикшн» со всеми сложностями, с которыми сопряжена подготовка такой книги. В этом, прежде всего, заслуга редактора Розы Пискотиной.

Любовь Сумм,
одна из переводчиков книги:

Меня позвали в компанию к трем великим мастерам — пусть, сказали, будет и одна дама. «По гендерному признаку» — суперсовременно. «Три мастера и дама» — обаятельно старомодно. И это очень соответствует Оруэллу — погруженность в настоящее и в настоящее в сочетании с привычным и даже чуточку «прошлым». Оруэлл и сам так — человек самых передовых по тем временам убеждений, социалист, но, как ехидно ему напоминают, в отношениях с женами как раз патриархален и во многих вкусах и повседневных привычках консервативен.

В дневниках эта двойственность обнажается еще более явно, чем в художественных текстах и эссе. Хотя и антиутопии Оруэлла, и его литературная критика, и его реалистичные рассказы, и его политические высказывания парадоксально (то есть — по-человечески) сочетают лихие обобщения (тот же социализм или ненависть к школьной системе) с внимательной любовью к английскому палисаднику. В дневниках же события мирового масштаба (мне, как даме, предоставили свободу выбора, я попросила военный дневник) оказываются по соседству с отчетом о количестве съеденных яиц и ценами на бекон.

Скрупулезно приводимые в дневниках данные вызвали единственный наш спор с издательством: переводчики настояли на том, что не следует превращать сокращения в полные

слова (фунты, шиллинги, пенсы) и писать цифры словами, как это обычно принято. В целом же редакторская работа Розы Пискотиной — важная часть всего проекта, и, может быть, как раз эту даму и попросить бы сказать свое слово о книге.

Тем более что она-то прочла дневник целиком, сопоставила и выверила имена, реалии. В смысле точности перевода я с таким редактором покойна. И при этом Роза очень деликатно обращается со стилем, почти полностью оставляя его на усмотрение переводчика.

Что же касается стиля, Оруэлла восхитительно и вместе с тем ужасно трудно переводить из-за его простоты и прозрачности. Простота и прозрачность сами по себе трудны для переводчика, это огромная ответственность, это соблазны в том или ином месте педалировать, пафос ли усилить или сухость пересушить, то и другое будет неправда, а Оруэлл весь — правда. Он очень честен с самим собой. Он придирчив к людям, еще более придирчив к социальным системам, но он всегда точно видит самого себя. А это редкое качество. Почти все мы и системы выстраиваем, и людей оцениваем из все-таки неполного знания о самом себе.

Дневник Оруэлла — инструмент фиксации перемены, это очень ценно, и вместе с тем это инструмент ежедневного познания и откалибровки себя. И здесь тоже возникают соблазны — подсознательно переводчик (и, наверное, читатель) то присваивает Оруэлла, то приравнивает себе (а Оруэлл весь — о человеческой неодинаковости), то понимает описываемые им мировые события внутри собственной парадигмы.

Удивительный пример: журнал, публиковавший отрывок перевода как раз из военного дневника 1940 года, журнал лицензионный, то есть международный, предварил записи (где бомбежка, отблески солнца на мокрых касках, светомаскировка) словами о том, что это «еще до войны». То есть сработала парадигма «нашей войны», начавшейся 22 июня 1941 года.

И это опять-таки Оруэлл — о памяти ложной, о двусторонней опасности, заключенной в природе человека: обобщать — и самоизолироваться. Вот почему дневник, чтение вроде бы сухое, скучное, так полезен, мне кажется, для переводчика и читателя. Всё время наталкиваешься на неожиданное и требующее внимания, причем часто — в самом себе. ♦

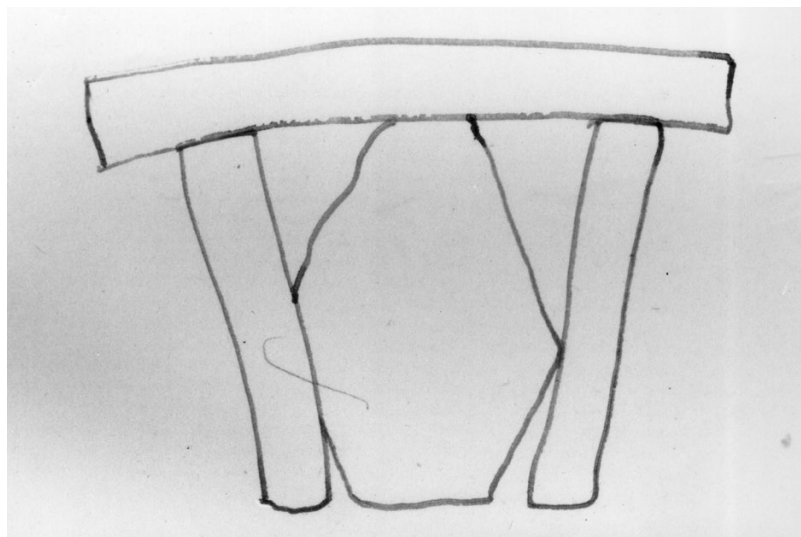
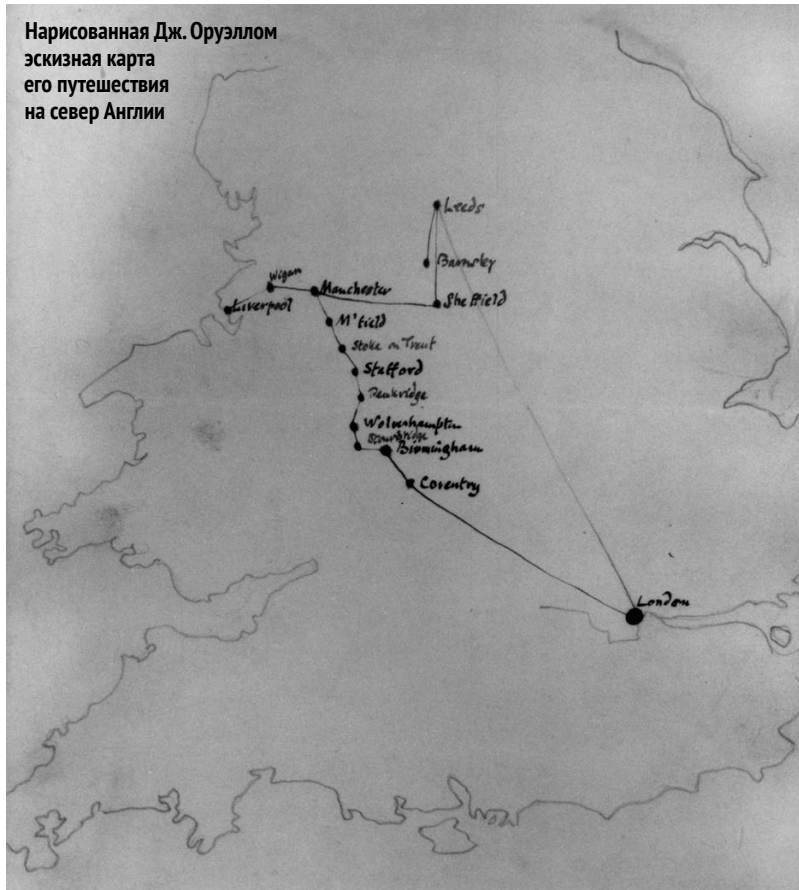


Любовь Сумм



Леонид Мотылев

Нарисованная Дж. Оруэллом эскизная карта его путешествия на север Англии



Китс-Коути-Хаус — вход в гробницу в длинном кургане, древнем захоронении на холме Блю-Белл, к северу от Эйлсфорда. Рисунок Оруэлла вместе с его описанием дает хорошее представление об этом памятнике неолита

