

Кадр из фильма Андрея Тарковского «Солярис», 1972 год

НЕВОЗМОЖНОСТЬ СОЛЯРИСА

12 сентября 2021 года исполнилось 100 лет со дня рождения известного польского писателя-фантаста, футуролога и философа Станислава Лема (Stanisław Lem). На его книгах выросло немало прекрасных исследователей науки, литературы, переводчиков и книгоиздателей, чьи комментарии о творчестве любимого автора мы вам и представляем.

Лев Зелёный, астрофизик, академик РАН, научный руководитель Института космических исследований РАН

— Когда и как вам впервые в руки попала книга Лема? Какая?

— Это была его первая книга «Астронавты», написанная в начале 1950-х годов. Книга вполне в духе тогдашней научной фантастики — не очень замысловатая, без большого философского подтекста, как раз по зубам школьнику пятого или шестого класса, коим я тогда и был. Несмотря на простоту, книга была написана мастерски, чтение захватывало, и, как я понял, перечитав ее не так давно, в тексте угадывался будущий великий мастер.

— Какой текст у Лема вы больше всего любите?

— Пожалуй, «Возвращение со звезд». Это гениальная книга, в которой предугаданы будущая потеря интереса человечества к космосу (предвестники видны уже сейчас) и страшная цена, которую придется заплатить за эту потерю. Люблю юмор Лема, особенно в его «Сказках роботов», и частично философское визионерство в «Сумме технологий».

В «Солярисе», наверное, увидел не то, что видят литературоведы (слушал на днях передачу Игоря Волгина о Леме), а неожиданность и неподступимость встречи с другим разумом и принципиальную невозможность контактов с ним.

— Есть ли любимая цитата? Если да, то какая?

— Целое стихотворение в отличном переводе, к сожалению, не знаю, чьем:

*В экстремум кибернетик попал
От робости, когда кибериады
Немодулярных групп искал он интеграл,
Прочь, единичных векторов засады!
Так есть любовь или это лишь игра?
Где, антиобраз, ты?*

*Возникни, слово молви-ка!
Уж нам проредуцировать пора
Любовницу в объятиях любовника.
Седины? Чушь!*

*Мы не в пространстве Вейля,
И топологию пройдем
за лаской следом мы,
Таких крутизн расчетам робко внемля,
Что были Лобачевскому неведомы.*

— Повлиял ли Лем на ваше желание стать ученым?

— Трудно сказать. Лем был частью духовной атмосферы советского общества тех лет —

Лев Зелёный



вместе со Стругацкими, Шкловским, Брэдбери, Ефремовым, — которая и звала и в науку, и в космос. Особенно сильное впечатление произвел его роман «Непобедимый», вышедший как раз в середине 1960-х годов, когда окончательно решалось, кем быть.

Елена Клещенко, писатель-фантаст, научный журналист, главный редактор портала PCR.news, лауреат Премии РАН за лучшие работы по популяризации науки 2020 года за книгу «ДНК и ее человек. Краткая история ДНК-идентификации»

— Когда и как вам впервые в руки попала книга Лема? Какая?

— Наверное, это был «Солярис», еще в школе. Никто меня не предупредил, о чем эта книга. Я настроилась почитать о космических приключениях; начало, с прилетом Криса Кельвина на станцию, не предвещало ничего иного («В девятнадцать ноль-ноль бортового времени я спустился по металлическим ступенькам в капсулу. В ней было ровно столько места, чтобы поднять локти. Я вставил наконец шланг в штуцер, выступающий из стены, скафандр раздулся, и я уже не мог сделать ни малейшего движения. Стоял, вернее висел, в воздушном ложе, составляя единое целое с металлической скорлупой...») — и какой же меня ждал сюрприз! Читать по второму разу, кажется, начала сразу после первого.

— Какой текст у Лема вы больше всего любите?

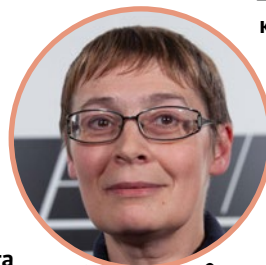
— Безусловно, у Лема есть более значимые и серьезные тексты, но мой выбор — «Киберриада». И «Маска».

— Есть ли любимая цитата? Если да, то какая?

— Одну выбрать трудно, но чаще всего цитирую «Еще не прошло время ужасных чудес» (в другом переводе «жестоких»).

— Повлиял ли Лем на ваше желание стать научным журналистом?

— Прямое влияние проследить трудно, опосредованное — возможно.



Елена Клещенко

Михаил Кацнельсон, физик, профессор теории конденсированного состояния Университета Радбауда (Нидерланды), член Королевской академии наук и искусств Нидерландов и Европейской академии

— Когда и как вам впервые в руки попала книга Лема? Какая?

— В середине шестидесятых начала выходить «Библиотека современной фантастики». Я тогда учился в младших классах и читал эти тома по мере того, как они выходили. Четвертым томом был Станислав Лем, отрывки из Ийона Тихого (Ijon Tichu) и «Возвращение со звезд». Это и были первые книги Лема, которые я прочел. Почти сразу вслед прочел «Непобедимого» и «Киберриаду».

— Какой текст писателя вы больше всего любите?

— «Маску», конечно. И еще, наверно, «Глас Господень».

— Есть ли любимая цитата? Если да, то какая?

— «Лучше любых аргументов и доводов мировоззрение защищает полиция» («Двадцать восьмое путешествие Ийона Тихого»).

— Повлиял ли Лем на ваше желание стать ученым?

— Были гораздо более сильные влияния, но «Глас Господень» (в первом, советского времени, русском переводе он назывался «Голос неба», и именно этот перевод я в школе читал) наложил на читанные мной автобиографии и биографии реально живших великих ученых и интерес к науке усилил. Надо сказать, Лем сделал удивительное. Трудно тому, кто сам не является гениальным ученым, да и ученым вообще, написать убедительный текст от лица гениального ученого. Скажем, когда у Стругацких в «Пикнике» начинает разглагольствовать Пильман, мне как читателю становится неловко. А вот Хогарт у Лема очень убедителен; понятия не имею, как он это сделал.



Михаил Кацнельсон

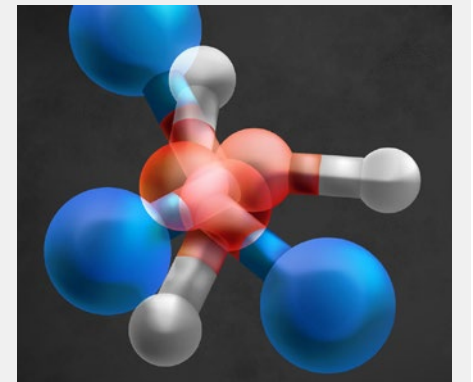
В номере



Читайте в следующем номере газеты анализ электоральной статистики на выборах 17–19 сентября 2021 года от **Сергея Шпилькина** и его коллег

Невозможность Соляриса

Ученые, переводчики, преподаватели к 100-летию **Станислава Лема** — стр. 1–3



53 кубита — это только начало

Алексей Китаев об исследованиях в области квантовых систем — стр. 3

О расизме, или Глупеет ли человечество?

Отклики на статью Александра Маркова от **Виктора Шнирельмана** и **Алексея Кондрашова** — стр. 4–5

Услышать Шостаковича

Дмитрий Цвибель к 125-летию композитора — стр. 6

Финалисты определены

Опубликованы короткие списки премии «Просветитель» — стр. 7

На переднем крае

Борис Штерн анализирует гипотезу о существовании первичных черных дыр — стр. 8–9



Памяти Шноля

«Прощайте, Симон Эльевич!» — стр. 10–11, 13

Личность

Сергей Ковалёв о начале своей научной карьеры — стр. 12

Ждите ответа

Ведущие математики мира так и не получили ответа на письмо в поддержку **Азата Мифтахова** — стр. 14



«Википедия»

Станислав Лем в 1966 году

Илья Ясный, руководитель научной экспертизы фонда Inbio Ventures

— Когда и как вам впервые в руки попала книга Лема? Какая?

— Я с детства увлекался научной фантастикой, которой у нас дома было достаточно благодаря папе. Первой книгой Лема был сборник нескольких рассказов: про пилота Пиркса и другие, больше всего меня впечатлили «ЭДИП» и «Испытание». Будучи подростком, я в клетчатой тетради даже рисовал траектории полетов пилота Пиркса и внутренности его ракеты. Затем мне попало в руки полное собрание сочинений, которое я прочел несколько раз от корки до корки. Можно сказать, что Лем во многом сформировал мою личность и убеждения.

— Какой текст у Лема вы больше всего любите?

— Очень трудно сказать. В разные времена по-разному. Меня никогда не увлекали типичные SF-романы типа «Соляриса» или «Возвращения со звезд», я отдавал предпочтение более парадоксальным и философским произведениям, полным абсурдного и черного юмора. Наверное, если выделять, то это будет «Рукопись, найденная в ванне». Однако также мне близки «Мир на Земле», «Футурологический конгресс», циклы «Кибериада», «Мнимая величина» и «Абсолютная пустота». Ну и, конечно, «Звездные дневники Ийона Тихого», по которым был снят отличный немецкий lo-fi-сериал.

— Есть ли любимая цитата? Если да, то какая?

— Самая запомнившаяся: «И даже заповедь любви к ближнему, а также программу построения земного рая удалось переделать в довольно-таки массовые могилы».

— Повлиял ли Лем на выбор вашей профессии?

— Не думаю, что повлиял напрямую, но опосредованно наверняка повлиял. Во многом благодаря этому писателю я отказался от идеи веры в Бога, которая у меня присутствовала лет до 12, и прочно встал на естественнонаучные рельсы. Таким образом, когда встал вопрос о выборе профессии, я колебался между биологией и химией (физика не казалась интуитивно понятной).



Илья Ясный

— Повлиял ли Лем на выбор вашей профессии?

— Нет, так как я его впервые прочел уже получая специальность. Но можно я отвечу на другой вопрос? «Когда я в последний раз вспомнил, что Лем — гений?» А вот когда: прочитав три года назад статью о разработке микроскопических роботов, которые, соединяясь, образуют единый организм. Почти за шестьдесят лет до этого Лем написал «Непобедимого» — там всё это описано!

Дмитрий Виб, астрохимик, зав. отделом физики и эволюции звезд

Института астрономии РАН, лауреат Премии РАН за лучшие работы по популяризации науки 2020 года

— Когда и как вам впервые в руки попала книга Лема? Какая?

— В домах моего детства (1970–1980-е годы) был небольшой, но вполне представительный набор научной фантастики, в котором книг Лема было целых пять: «Магелланово облако», «Звездные дневники Ийона Тихого», «Вторжение с Альдебарана», «Навигатор Пиркс / Голос неба» и «Непобедимый / Кибериада». Я не помню, конечно, которую из них начал читать первой. Кажется, все-таки про Пиркса. И с тех дальних времен для меня существует только Ослиная Лужайка, а никакой не Ослиный Лужок и уже тем более не Ослий Лончка.

— Какой текст у Лема вы больше всего любите?

— «Кибериаду», наверное. За фрагменты, которые невозможно полностью заценить, не зная довольно хорошо физику и математику.

— Есть ли любимая цитата? Если да, то какая?

— «Космос как таковой является абсолютной штатским».

— Повлиял ли Лем на выбор вашей профессии?

— Скорее наоборот. Я профессию не выбирал; она меня сама выбрала еще в раннем детстве. И я как будущий астроном полагал себя обязанным читать вообще всё, что связано с космосом.

Наталья Мавлевич, переводчица французской литературы, лауреат премии «Мастер» в номинации «Проза»

— Когда и как вам впервые в руки попала книга Лема? Какая?

— Первое, что я читала у Лема, — «Звездные дневники Ийона Тихого». Когда?.. Думаю, мне тогда было лет четырнадцать. Я читала фантастику запоем. Над И.Т. хохотала, как сумасшедшая. Петли времени, сепульки... А уж потом были «Солярис» и «Возвращение со звезд», любимая книга.

— Есть ли у Лема любимая цитата? Если да, то какая?

— Вот сепульки, пожалуй, и есть такая цитата. Сепульки¹ — см. сепульки и т. д.

— Повлиял ли Лем на выбор вашей профессии?

— Ну... Пожалуй, нет. Он тут не виноват.

Андрей Пучков, науч. сотр.

Лаборатории физики сверхвысоких энергий СПбГУ

— Когда и как вам впервые в руки попала книга Лема? Какая?

— С произведениями Станислава Лема я впервые познакомился, когда учился в средней школе, а точнее, в пятом или шестом

¹ Как отмечается в «Википедии», сепульки (польск. *sepulki*) — важный элемент цивилизации ардритов с планеты Энтеропия из рассказа Лема «Путешествие четырнадцатое», входившего в научно-популярный цикл «Звездные дневники Ийона Тихого». Они также упоминались в лемовском романе «Осмотр на месте». В конце 1960-х — начале 1970-х годов слово «сепульки» было популярно в кругу советской интеллигенции. Сепулькирии — это устройства для сепуления (занятия ардритов).



Дмитрий Виб

классе. Это произошло при довольно любопытных обстоятельствах. В Советском Союзе во времена правления Л.И. Брежнева почему-то хорошие, интересные, научно-фантастические произведения (особенно зарубежные) издавались крайне неохотно и были жутким дефицитом, который надо было уметь «достать». Однажды я стал невольным свидетелем того, как «достают» книжный дефицит: взрослый мужчина (мастер) уговаривал нашу сельскую библиотекаршу выдать ему на неделю увесистый том избранных произведений Станислава Лема, а за это он обещал помочь с ремонтом... Вообще говоря, подросток не должен вмешиваться в разговор взрослых, но я набрался нахальства и спросил: «А можно я буду следующим читателем?» Взрослые удивились такой наглости, но отказать не

посмели... В результате через неделю я погрузился в чтение романов Станислава Лема. Отчетливо помню, что первым произведением Лема, которое я прочитал «запоём» (проглотил!) от начала до конца, был «Непобедимый». Впечатление от прочитанного текста было просто шоком. Никогда раньше я не читал ничего подобного... (Я дол-

го потом мучался вопросом: а кто такой это Лем? Астроном, как один из братьев Стругацких? Почему текст переведен с польского? Про польскую фантастику я тогда вообще ничего не слышал...) В общем, я понял, что попался. С тех пор я полюбил творчество Станислава Лема...

— Какой текст у Лема вы больше всего любите?

— Я считаю, что любимые книги — это те, которые любишь перечитывать и каждый раз находишь в них нечто новое. Трудно выделить одну самую любимую книгу. У меня три любимых романов Станислава Лема: 1) «Голос неба» (или «Глас божий»); 2) «Возвращение со звезд»; 3) «Солярис».

— Повлиял ли Лем на выбор вашей профессии?

— Я бы уточнил: знакомство с творчеством Станислава Лема сформировало мое мировоззрение, то есть систему взглядов на окружающий мир и Вселенную в целом. Именно так. (Знакомство с философией в университете оказало на меня меньшее влияние, чем творчество Лема.)

О цитатах... У меня их много... Однако вот эту я вспоминаю часто: «Мы совсем не хотим завоевывать космос, мы просто хотим расширить Землю до его пределов...» «Мы не ищем никого, кроме человека. Нам не нужны другие миры. Нам нужно наше отражение. Мы не знаем, что делать с другими мирами».

Виктория Малкина, филолог, доцент, зав. кафедрой теоретической и исторической поэтики РГГУ

— Когда и как вам впервые в руки попала книга Лема? Какая?

— Довольно банально, это был «Солярис», потому что я посмотрела фильм Тарковского, была им потрясена и захотела сопоставить с книгой. Было это в старших классах школы, книгу попросила у знакомых. Роман произвел сильное впечатление и здорово изменил мое отношение к тому, что не совсем верно называют научной фантастикой (с литературоведческой точки зрения точнее было бы говорить об авантюрно-философской фантастике). До этого я считала, что я ее не люблю, а тут выяснилось, что я просто что-то не то читала; на самом же деле это очень интересно и есть о чем задуматься.

— Какой текст у Лема вы больше всего любите?

— Пожалуй, тот же «Солярис» (первое впечатление — самое сильное), а еще «Возвращение со звезд». Сам он этот роман считал неудачным, но мне книга оказалась близка. И, пожалуй, «Голем XIV», хотя с легендарным Големом он не то чтобы сильно связан.



Виктория Малкина



Евгений Кунин

Евгений Кунин, биолог, вед. науч. сотр. Института здравоохранения США, член Национальной академии наук США, член Американской академии искусств и наук, иностранный член РАН

— Когда и как вам впервые в руки попала книга Лема? Какая?

— В раннем отрочестве. Кажется, мне было 12–13 лет, и это было «Возвращение со звезд». Как — не помню.

— Какой текст у Лема вы больше всего любите?

— Я, в общем-то, мало читал: «Возвращение со звезд», «Солярис», «Голос неба», «Маска», «Звездные дневники», «Сумма технологии». Всё это весьма нравилось, кроме «Дневников», этот юмор для меня утомителен. «Сумма технологии» была исключительно интересна, но реальное впечатление и влияние на меня произвел «Солярис».

— Повлиял ли Лем на ваше желание стать ученым?

— На желание — несколько, совершенно другие были стимулы. Но на ход моих скромных мыслей о природе и происхождении жизни «Солярис» влиял и влияет. Потому что он ставит вопросы о возможности фундаментально другой организации жизни, по сравнению с земной, и, более конкретно, о том, обязательна ли для жизни индивидуальность, различие своего и чужеродного. Ответ — обязательна, и в этом смысле Солярис невозможен.

Леонид Перлов, учитель географии

— Когда и как вам впервые в руки попала книга Лема? Какая?

— Лет в десять, пожалуй. «Рассказы о пилоте Пирксе».

— Какой текст у Лема вы больше всего любите?

— «Сумма технологии».

— Есть ли любимая цитата? Если да, то какая?

— «Не затем столько лет трансмутируют всяких субчиков, чтобы больше было сепулек!»

— Повлиял ли Лем на выбор вашей профессии?

— На выбор профессии — нет, а на профессиональную деятельность — да.



Леонид Перлов

Илья Симановский, соавтор книги «Венедикт Ерофеев: посторонний», исследователь литературы

— Когда и как вам впервые в руки попала книга Лема? Какая?

— Первой книгой Лема, которую я прочитал, был «Солярис». Я учился на первом курсе МИФИ и к этому моменту уже посмотрел фильм Тарковского. В отличие от многих друзей-сокурсников (в нашей «технической» среде Лем и Стругацкие почитались, и любовь к ним, как правило, передавалась «по наследству», от родителей), конфликта восприятия фильма и книги я не испытал. Мне и сейчас кажется, что и то, и другое — выдающиеся произведения искусства и мысли: у Лема больше мысли, у Тарковского больше искусства.

— Какой текст у Лема вы больше всего любите?

— Пожалуй, «Сказки роботов» и «Кибериаду» — удивительно воздушные, остроумные и вместе с тем философские и содержащие нестандартные идеи (как всегда у Лема) вещи.

— Есть ли любимая цитата? Если да, то какая?

— Часто вспоминаю (не дословно) фразу о том, что так же, как слона нельзя уподобить большой бактерии, мыслящий океан нельзя уподобить огромному мозгу. Вырванная из контекста, она мало что скажет, но в ней максимально просто выражена та идея, что иногда аналогии — негодный инструмент познания. Еще часто цитирую самую смешную (и при этом точную) мизантропию ever — описание человека («бледнотика») в «Кибериаде».



Илья Симановский. Фото Д. Кротовой



Наталья Мавлевич. Фото О. Доржана



Андрей Пучков

— Что входит в область ваших научных интересов?

— Я интересуюсь топологическими квантовыми фазами. Это имеет отношение, с одной стороны, к квантовым вычислениям, а с другой — к математической физике. Хочется понять, математически описать и классифицировать так называемые *топологические фазы*.

— Что это такое?

— Топологические фазы — это состояние вещества, состояние взаимодействующих спинов или электронов при очень низкой температуре. В зависимости от температуры и других параметров вещество принимает разные состояния: газ, жидкость, кристалл. Разные материалы могут переходить в разные фазы, а кристаллы из одного и того же вещества могут быть разными. Даже если мы имеем кристалл определенного типа и положения всех его атомов известны, есть еще электроны. При низких температурах из таких взаимодействующих элементов, как спины электронов в кристаллической решетке, могут возникать разные квантовые состояния. Некоторые из них довольно сложные, но есть и такие, которые, как мы надеемся, можно хорошо понять математически. Пока что это не удалось, но я хочу в этом вопросе разобраться.

Я заинтересовался этой проблемой в связи с квантовыми вычислениями, потому что когда-то давно предложил защищать квантовую информацию от ошибок с использованием топологических состояний. Но там были модели для конкретных топологических состояний, а теперь хочется понять, что такое топологические состояния вообще, или по крайней мере полностью описать какой-то широкий класс из них.

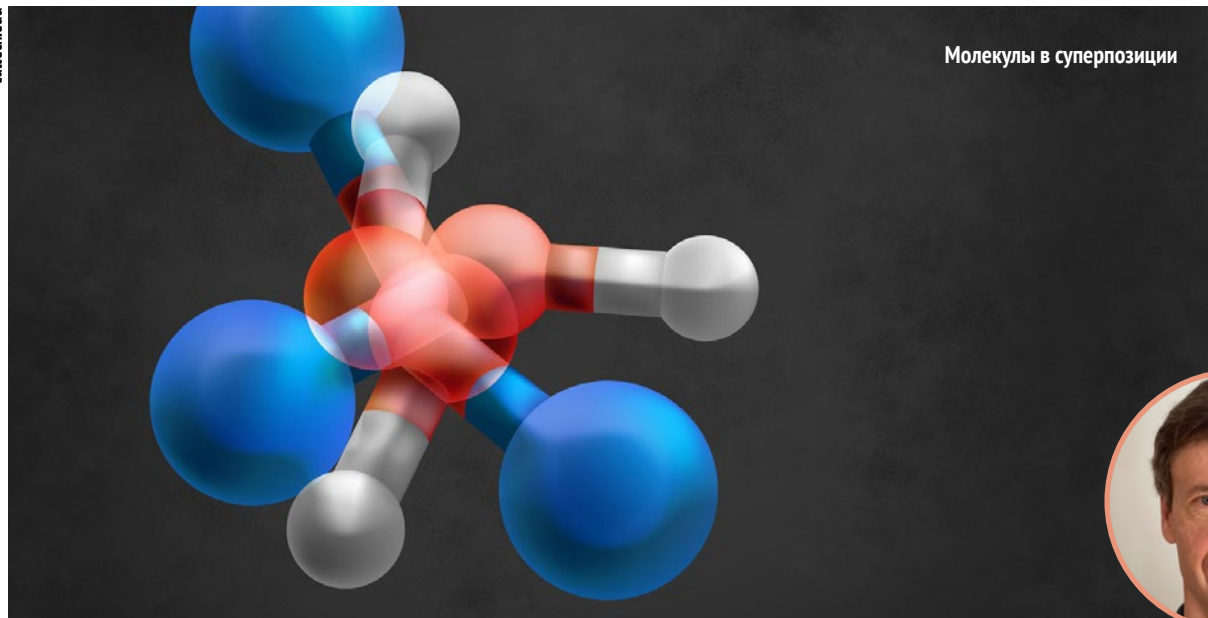
Квантовый и классический

— Что такое квантовое состояние?

— Это сложно объяснить. Но попробую. Давайте оставим топологию и поговорим о другой задаче, где возникают квантовые состояния самого общего вида.

Итак, я расскажу о *квантовых вычислениях*. Это необычный способ вычислений. Привычный нам способ основан на нулях и единицах, когда информацию можно скопировать из одного бита в другой бит. Можно сложить или умножить два бита и поместить итоговый результат в третью ячейку. Любое вычисление, производимое обычным компьютером, можно представить в виде таких элементарных шагов.

В квантовом компьютере тоже есть нули и единицы, но есть и так называемая суперпозиция. Это не ноль, не единица, а что-то промежуточное, причем таких промежуточных состояний много. Интересно то, что если есть три бита, а каждый из них может быть в состоянии нуля и единицы, то, значит, можно сделать 2^3 , то есть восемь разных комбинаций из нулей и единиц. В квантовом компьютере возникают всевозможные



Молекулы в суперпозиции

53 кубита — это только начало

Об исследованиях поведения квантовых систем и возможностей их применения в практических целях, например для квантовых компьютеров, мы поговорили с **Алексеем Китаевым**, физиком-теоретиком, членом Национальной академии наук США (NAS), специалистом в области квантовой физики. Беседовала **Екатерина Грек** (ИТФ им. Л.Д. Ландау РАН).

В настоящее время Алексей Китаев является профессором теоретической физики и математики на факультете физики, математики и астрономии Калифорнийского технологического института (США). Алексей — выпускник факультета общей и прикладной физики МФТИ 1986 года, защитивший кандидатскую диссертацию в 1989 году в Институте теоретической физики им. Л.Д. Ландау.

суперпозиции этих восьми состояний, причем большинство из них не сводится к трем отдельным суперпозициям нуля и единицы. Если же взять, к примеру, десять кубитов, то будет уже 1024 классических состояния. То есть состояние квантового компьютера гораздо сложнее, чем состояние классического компьютера, ведь с увеличением числа кубитов число классических состояний растет экспоненциально, и из них можно составить суперпозицию бесчисленным количеством способов.

— Это означает, что квантовый компьютер намного мощнее обычного?

— Не обязательно. Не все операции с этим огромным числом состояний можно выполнить, по крайней мере простым способом. Квантовый компьютер может решать некоторые задачи гораздо быстрее классического не за счет того, что каждое действие происходит быстрее, а за счет того, что эти действия сложнее, чем в классическом компьютере. Но эти сложные действия не для всех целей подходят, поэтому в большинстве случаев никакого выигрыша не получается.

— Для чего нужен квантовый компьютер?

— Одна из его задач — это расшифровка шифров. Но не все шифры можно расшифровать.

— И это скорее хорошо, ведь расшифровка шифров может нанести обществу реальный вред.

— Да, это вредное применение, но, к счастью, к нему можно подготовиться — использовать шифры, к которым

нет эффективных квантовых алгоритмов. Но есть и полезные применения. В первую очередь это моделирование квантовых систем. Такие системы бывают разными. Рассмотрим, например, молекулу. Если ее моделировать на квантовом компьютере, то можно предсказывать свойства новых веществ, не синтезируя их экспериментально.

Кроме того, можно моделировать различные устройства. Например, транзисторы и другие элементы, из которых состоит обычный компьютер. По мере того как они становятся все меньше и меньше, квантовые эффекты становятся все существеннее, и моделировать эти элементы на классическом компьютере все тяжелее. Вообще, прежде чем что-то сделать в реальности, желательно создать модель и посмотреть, как она работает.

— Все ли можно моделировать? Например, можно ли создать модель вакцины от ковида?

— Можно, но не нужно. То, как сворачивается молекула белка и разные молекулы прилипают друг к другу, довольно хорошо известно. Моделирование этих процессов требует большого количества классических вычислительных операций, которые дешевле и быстрее производить на обычном компьютере. Но есть химические процессы, которые тяжело рассчитать классически. Я не являюсь экспертом в химии, но знаю, что есть определенные химические реакции и молекулы, для которых классический расчет дает неточные результаты. Вот тут и пригодится квантовый компьютер.

Дело в скорости

— По заявлению Google, квантовый компьютер может посчитать за три минуты то, на что обычному компьютеру понадобится 10 тыс. лет. Это реально?

— Конечно. Но в данном конкретном случае был найден классический способ посчитать задачу не за 10 тыс. лет, а гораздо, гораздо быстрее!

Теоретически, обычный компьютер может решить любую вычислительную задачу. Но с практической точки зрения некоторые задачи просто нерешаемы — их решение займет настолько много времени, что нет смысла начинать. Вопрос скорости становится принципиальным. Предсказать поведение квантовой системы, используя классический компьютер, тяжело.

А что же сделал Google? Я немножко участвовал в работе квантовой группы Google, поэтому в курсе ее достижений. Так вот, они научились производить длинную последовательность квантовых операций, которые сами по себе не имеют никакого смысла и никакой цели. Но предсказать результат этих операций, не имея квантового компьютера, чрезвычайно трудно. А с квантовым компьютером ответ можно получить гораздо быстрее.

Взмах крыла

приводит к хаосу

— Какие еще темы входят в область ваших научных интересов?

— Последние мои работы были связаны с хаотическим поведением квантовых систем. Я придумал модель, в которой хаотическая динамика очень похожа на черную дыру, по крайней мере с математической точки зрения. Математически квантовый хаос описывается при помощи корреляторов, но упорядоченных по времени. Но это сложная тема.

Давайте просто поговорим о том, что такое хаос. Один из его признаков состоит в том, что малое изменение в системе в настоящем приводит к большому последствием в будущем. Классический пример: взмах крыла бабочки в одном месте может изменить погоду в другом, если посмотреть на эту погоду через несколько месяцев. Кстати, она может стать как хуже, так и лучше.

Бабочка, конечно, ни в чем не виновата. Сама по себе погода — штука

случайная, но можно себе представить, что существуют два мира. Один — с бабочкой, второй — точно такой же, только без нее. Представим, что мы, пожив во втором мире, вернулись на месяц назад и принесли с собой бабочку. Подождем месяц и вдруг увидим, что погода в мире без бабочки была хорошая, а вот погода там, где бабочка есть, — плохая.

Итак, у нас есть две системы — первоначальная и та, в которой мы что-то немного изменили. И маленькое изменение в системе приводит к отклонению. Помните рассказ Рэя Брэдбери «И грянул гром»? Там тоже была бабочка, но последствия ее случайного убийства оказались катастрофическими. Про этот процесс можно рассуждать теоретически, но эксперимент сделать очень тяжело — нужно или возвращаться во времени назад, или иметь две копии системы.

— А такое можно?

— Про такую большую систему, как Земля, речи, конечно, не идет. Но можно взять, к примеру, яйцо. Это небольшая система, но, с другой стороны, не такая уж и маленькая. Если яйцо разбить и прокрутить время назад, то яйцо соберется и станет целым. Но на практике это, увы, невозможно!

Тогда можно попробовать взять совсем маленькую систему. Google сделал квантовый процессор из 53 кубитов. В этом процессоре можно производить операции с большой точностью как в естественном порядке, так и прокрутив назад. Был поставлен эксперимент, в котором система прокручивалась в одном направлении, потом что-то меняли и прокручивали ее обратно. А потом смотрели на результат.

Для этой системы получалось хорошее согласие с теорией в тех вопросах, где теория известна. И есть основания думать, что для тех вопросов, где теория еще неизвестна, тоже можно ждать интересных результатов. Пока что набор экспериментов весьма ограничен. И положительным является тот результат, в котором обнаружено согласие теории с экспериментом. Но хотелось бы открыть что-то новое. Однако пока этого еще не произошло.

Защитить кубит от ошибок

На мой взгляд и для физиков вообще, самое интересное применение квантового компьютера — это возможность моделировать системы, которые экспериментально очень тяжело изучать. В частности, в области высоких энергий. Другой пример — высокотемпературные сверхпроводники. Теоретики за тридцать лет пока не сумели понять, как они устроены. А если смоделировать их на квантовом компьютере, то, возможно, что-то прояснится.

В прессе появилось много статей про успехи в области квантовых вычислений. Прогресс действительно есть, но радоваться рано. Чтобы сделать настоящий квантовый компьютер, потребуется много времени. 53 кубита — это только начало. Дело не только в количестве. Кубиты пока не защищены от ошибок, поэтому с ними нельзя производить длинные вычисления.

В принципе, защиту можно реализовать при помощи квантовых кодов, исправляющих ошибки. А моя работа, начиная с 1997 года и на протяжении последующих десяти лет, сводилась к поиску способа защиты квантовых состояний при помощи топологии. Некоторые мои разработки, надеюсь, будут применены на практике. В частности, так называемые поверхностные коды будут использоваться в следующем поколении квантовых устройств. Но для создания полноценного квантового компьютера потребуются долгие годы.

См. также статьи А. Китаева в arXiv.org: [bit.ly/2Z0dluV](https://arxiv.org/bit.ly/2Z0dluV)

КНИЖНАЯ ПОЛКА

— Есть ли любимая цитата? Если да, то какая?

— «Глупость — движущая сила истории».

— Повлиял ли Лем на выбор вашей профессии?

— На профессию — нет, она уже была выбрана к тому моменту, как я познакомилась с его творчеством. А вот на профессиональный интерес к фантастическому — вполне, тем более что сам Станислав Лем теоретическую работу о фантастике, как известно, тоже написал («Фантастика и футурология»).

Александр Апт, профессор, зав. лаб. иммуногенетики ЦНИИ туберкулеза

Первую книгу, которую помню, — «Магелланово облако», мне лет 12, читаю всю фантастику подряд, понимаю, что читаю чушь, но дочитываю. Потом «Непобедимый», который уже нравится, а затем «Солярис» и всё остальное. Любимые тексты — «Культура как ошибка», «Новая космогония», «Солярис» (в этом порядке).

На выбор профессии не повлиял, но воображением и постановкой вопросов всегда восхищался. Мой отец, переводчик Соломон Апт, состоял с Лемом в переписке (по-немецки), прежде всего по вопросам фашизма, культуры и политики XX века. Они ровесники, 9 сентября отцу тоже бы исполнилось 100 лет. Боюсь, что переписка (2–3 письма) не сохранилась, отец не выносил архивов.

Все отклики см. на сайте [TrV-Наука](http://trv-science.ru). Подготовила **Наталья Демина**



Александр Апт

Глупеет ли человечество: отклики на статью Александра Маркова

В прошлом выпуске «Троицкого варианта» опубликована статья **Александра Маркова** «Глупеет ли человечество» [1], в которой обсуждаются предпосылки постепенного снижения интеллекта населения развитых стран из-за генетических факторов. Это утверждение вызвало довольно бурную реакцию — и положительную, и негативную, — в том числе и резкое неприятие самой темы статьи, вплоть до обвинений типа «подобные исследования льют воду на мельницу расизма». Это не что иное, как попытки установить цензуру в науке. Мы проходили нечто подобное многие десятилетия назад (там была другая «мельница»).

По мнению редакции, сейчас на Западе (особенно в США) развиваются тенденции, заметно отдающие научной цензурой в области, касающейся эволюционных различий популяций или поколений. Публикуем два комментария к статье Маркова, в том числе **Алексея Кондрашова**, профессора Мичиганского университета, автора известной книги «Crumbing Genome. The Impact of Deleterious Mutations on Humans» про роль «слабовредных» мутаций — как раз по теме статьи А. Маркова. Редакция ТрВ-Наука расценивает данный комментарий А. Кондрашова как своего рода манифест, которым мы готовы руководствоваться в своей редакционной политике. Это не означает, что мы отказываемся публиковать другие точки зрения, если они высказаны корректно, квалифицированно и по существу.

1. Марков А. Глупеет ли человечество? // ТрВ-Наука № 337 от 7 сентября 2021 года. trv-science.ru/2021/09/glupeet-li-chelovechestvo

В суждениях Александра Маркова содержится расизм?

Виктор Шнирельман, докт. истор. наук, гл. науч. сотр. Центра этнополитических исследований Института этнологии и антропологии РАН

Что нужно современной науке — этика или языковая точность? А может быть, и то и другое?

Когда-то меня учили в школе словам Ломоносова о том, что «ничто не возникает из ничего, и ничто не исчезает бесследно: если где-то убавится, то в другом месте прибавится». Речь, разумеется, шла о природных процессах. Но сегодня я задаю себе вопрос: неужели это распространяется и на социальные отношения? Неужели если расизм отстает на Западе, то он обязательно должен найти себе нишу в России? Очень не хочется с этим соглашаться.

А между тем ценности интернационализма, разделявшиеся людьми, выросшими в советское время, утратили в России свою привлекательность. Похоже, для многих молодых людей они уже мало что значат. Конечно, советский интернационализм был избирательным; конечно, он уживался с репрессивной идеологией. И тем не менее сегодня нам вряд ли нужны идеологии, которые раскалывают народы, возбуждают ненависть, способствуют введению тех или иных дискриминационных практик. Между тем такие идеологии апеллируют к науке, пользующейся большим уважением в обществе образованных людей, и иной раз кажутся им соблазнительными.

Но наука сегодня отнюдь не столь «невинна», как это казалось еще недавно. Ученые тоже имеют свои политические пристрастия, влияющие на то, какие именно идеи, каким образом и с опорой на какие аргументы отстаивает тот или иной специалист. Поэтому если на Западе пишут об отступлении «научного расизма», то у нас можно говорить о его наступлении и даже натиске. Сегодня в сфере интеллектуальной продукции можно обнаружить немало столь же сомнительных, сколь и опасных теорий и концепций, привлекающих людей своими кажущимися простотой и убедительностью.

В этом отношении привлекает внимание деятельность популяризатора науки, профессора, зав. кафедрой биологической эволюции биологического факультета МГУ Александра Владимировича Маркова. Его нередко приглашают на ТВ для чтения популярных лекций о новейших достижениях генетики. Например, 29 июля 2020 года, выступая по ТВ «Культура» с лекцией для молодежи, он с опорой на свою книгу «Эволюция человека»¹ доказывал, что характер человека и его поведение в значительной мере определяются генами. Это, по его словам, относится к преступности, к выбору политической позиции и даже брачного партнера. Профессор даже упомянул о некоем «гене доброты» и заявил, что можно вывести породу людей — любителей кошек. А недавно в ТрВ-Наука он рассуждал о «генах интеллекта, образования и богатства»². В своей лекции

профессор ссылается на американские исследования IQ и осчастливил нас заявлением, что у афроамериканцев уровень IQ в целом на 40% ниже, чем у белого населения.

При этом профессор, разумеется, дистанцируется от расизма и заявляет, что научные данные не должны использоваться для его оправдания. Между тем, независимо от его оговорок, представленная им картина идеально вписывается в расистскую парадигму. Но еще хуже то, что, похоже, профессор не знает, что помимо предложенной им интерпретации в науке имеются прямо противоположные суждения, причем опирающиеся на серьезные наблюдения и экспериментальные исследования.

Начало IQ-тестам положил в 1905 году француз Альфред Бине. Но подлинную популярность они получили в США начиная с 1910-х годов, причем призывы Бине к осторожности и ограничениям в использовании этого метода не были там услышаны³. Между тем давно установлено, что если тесты на «коэффициент умственных способностей» могут с пользой применяться в культурно однородной среде, то для гетерогенной среды они дают искаженные результаты в связи с тем, что используемые формулировки всегда культурно окрашены. Если бы вопросы составляли австралийские аборигены или инуиты Аляски, IQ белого населения оказался бы ниже, чем у них. Эта проблема давно известна, и психологи десятилетиями совершенствовали вопросники, но оптимального результата так и не добились.

Тем не менее и в наши дни наблюдаются попытки «научно» обосновать умственные различия у представителей разных рас или этнических групп со ссылкой на IQ. Например, такой подход отстаивают американские расисты и неоконсерваторы. А с его критикой давно выступают специалисты: психологи, генетики, антропологи⁴.

Далее: еще во второй половине XIX века Чезаре Ломброзо настаивал на том, что имеется

³ Gould S.J. *The mismeasure of man*. New York: W.W. Norton & Company, 1981. P. 146–158; Kamin L.J. *Lies, damned lies, and statistics* // Jacoby R., Glauberman N. (ed.). *Bell Curve debate: history, documents, opinions*. New York: Random House, 1995. P. 81–105.

⁴ Левонтин П. *Человеческая индивидуальность: наследственность и среда*. М.: Прогресс, 1993. С. 112–128; Gould S.J. *The mismeasure of man*. P. 158–233; Lewontin R.C., Rose S., Kamin L.J. *Not in our genes. Biology, ideology and human nature*. New York: Pantheon Books, 1984. P. 83–129; Cohen M.N. *Culture of intolerance. Chauvinism, class, and racism in the United States*. New Haven: Yale University Press, 1998. P. 204–251; Nisbett R.E. *Race, genetics, and IQ* // Jencks Ch., Phillips M. (eds.). *The Black-White test score gap*. Washington, D.C.: Brookings Institution Press, 1998. P. 86–102; Swain C.M. *The new White nationalism in America. Its challenge to integration*. Cambridge: Cambridge University Press, 2002. P. 247–250; Alland A. *Race in mind: race, IQ, and other racisms*. New York: Palgrave Macmillan, 2002.

¹ Марков А.В. *Эволюция человека. Т. 2. Обезьяны, нейроны и души*. М.: АСТ, Corpus, 2018. С. 173–219.

² Марков А. Глупеет ли человечество? // ТрВ-Наука, № 18 (337) от 7 сентября 2021 года.

Наука и расизм

Алексей Кондрашов, профессор Мичиганского университета (США)

В наши дни почти любое публичное обсуждение генетики и эволюции человека провоцирует разговоры о расизме — особенно если речь идет о таких важных наших признаках, как интеллект. По моему мнению, это неправильно, хотя и не удивительно.

Не удивительно, поскольку эта тема глубоко политизирована, по крайней мере в США, которые и задают здесь мировую моду. К примеру, твердому американскому консерватору «положено» думать, что различия в уровне интеллекта между людьми в основном вызваны генетическими причинами, в то время как различия в сексуальной ориентации обусловлены средой и «личным выбором». Напротив, упертые американские либералы «должны» думать, что интеллект определяется средой, а сексуальная ориентация задана от рождения. (На самом деле современные данные не оставляют никаких сомнений в том, что и генетические различия, и вариации среды вносят большой вклад во внутрипопуляционную изменчивость обоих этих признаков.)

А неправильно это потому, что не надо соотносить мокрое с квадратным. Сформулирую этот взгляд в виде тезисов.

1. Утверждение о свойствах материального мира может быть верным или неверным, но не может быть «хорошим» или «плохим» (в том числе нерасистским или расистским). «Хорошо ли, что Вселенная бесконечна?» — очевидным образом глупый вопрос. А вот «Верно ли, что Вселенная бесконечна?» — вопрос разумный, хотя и не решенный. Полагаю, что с утверждением «Интеллект человека из популяции А в среднем будет выше, чем человека из популяции Б, даже если они вырастут в одинаково благоприятных условиях» дело обстоит в точности так же — оно может быть лишь верным или неверным.

2. Расизм, фашизм и прочие нехорошие воззрения — это не утверждения о свойствах материального мира. Я бы определил нерасизм как веру в то, что *Homo sapiens* из любой популяции обладает одинаковой ценностью и достоинством. Аналогичная вера в то, что ценность и достоинство человека не зависят от его здоровья и способностей, — это нефашизм. Йоруба равноценен норвежцу, а здоровый — больному синдромом Дауна. Соответственно, расизм и фашизм — это вера в противоположные утверждения. Вера — поскольку никакими фактами такие воззрения нельзя доказать или опровергнуть: достоинство человека не измеришь никаким прибором.

3. Тем самым нерасизм (и нефашизм) никак не зависит от фактов. В частности, наличие генетически обусловленных различий между средними значениями интеллекта (как общего — «фактора g», — так и любого его аспекта) в разных популяциях никак не вынуждает нас быть расистами. То, что эти различия существуют, не подлежит сомнению — полное совпадение средних значений какого бы то ни было количественного признака после тысяч поколений независимой эволюции было бы чудом. Другое дело, что величина этих различий и даже их знак — вопрос открытый, поскольку среда также играет большую роль. Человеческий мозг очень уязвим, и множество факто-

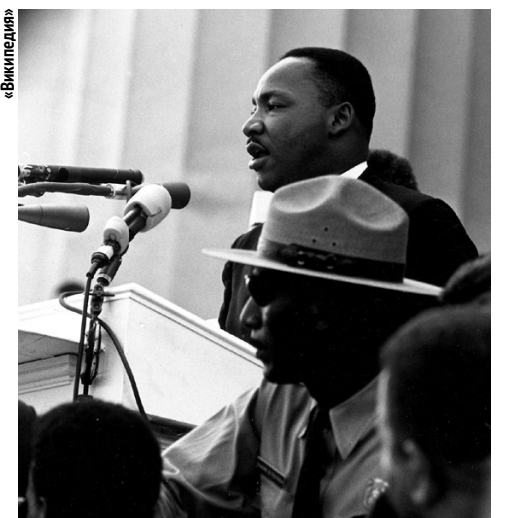
ров могут снижать интеллект. Достаточно, чтобы дети выросли в старом доме, покрашенном свинцовыми белилами — что вероятно, если их родители бедные, — чтобы их IQ оказался снижен на 10 пунктов.

4. Основное практическое следствие из нерасизма очевидно. Как сказал доктор Мартин Л. Кинг: «Я мечтаю, что будут жить в стране, где о них будут судить не по цвету их кожи, а по их личностным качествам».

Генетически обусловленные межпопуляционные различия интеллекта малы по сравнению с его межличностной изменчивостью. За тридцать лет преподавания в США я сталкивался как с очень умными, так и с очень тупыми студентами всех цветов и оттенков. Для некоторых других признаков ситуация совершенно иная. Скажем, если вы мбути, то вам никогда не стать профессиональным сумотори или баскетболистом — рост ниже 150 делает это невозможным. Но это горе — не беда.



Алексей Кондрашов



Мартин Лютер Кинг выступает со своей знаменитой речью «У меня есть мечта» в 1963 году

Разумеется, всё могло бы быть иначе. Относительно недавно вымерли наши близкие родственники — *H. naledi* и *H. floresiensis* (очень вероятно, что наши прямые предки им в этом поспособствовали), — которые, по всей видимости, стояли на промежуточной ступени эволюционного развития между «обезьяной» и «человеком». Если бы этого не случилось, нам сегодня пришлось бы решать, предоставлять ли им гражданство и право голоса — или же содержать в зоопарках. Страшно даже представить себе, что из этого могло бы получиться.

Редакция ТрВ-Наука приносит А.С. Кондрашову искренние соболезнования в связи со смертью его отца Симона Эльевича Шноля (последнему в этом номере посвящены несколько статей).

Услышать Шостаковича

(Эскизы к статье)

25 сентября 2021 года исполняется 125 лет со дня рождения Дмитрия Дмитриевича Шостаковича, великого русского композитора, единственного такого масштаба русского композитора XX века, вся жизнь которого прошла в России.

Годы его жизни совпали с переломным моментом в истории России, когда страна искала новые пути своего развития, когда рушилось старое, а на смену пришел режим, оказавшийся гораздо страшнее прежнего. Большевики, захватившие власть, пытались подчинить государственному контролю все стороны жизни людей, включая самые интимные, для чего существовала тотальная система слежки, доносов, воспитания и перевоспитания, ужасающая карательная система.

Такая система губительным образом сказалась на всей жизни страны, но прежде всего — на ее интеллектуальном потенциале. Государство диктовало, что и как надо изучать, исследовать, сочинять и т. п. Целые направления науки объявлялись «антисоветскими», «буржуазными», не отвечающими интересам советских людей, что влекло за собой запрет на исследования в данной области, карательные меры по отношению к тем, кто думал иначе.

В области художественного творчества существовали еще более жесткие ограничения. Действовала система тотального контроля за людьми творческого труда, за тем, что они создавали и даже о чем думали. При полной монополии государства над всеми видами издательской, исполнительской, любой созидательной деятельности достигался эффект усредненного стандарта, безличности творчества, творчества, направленного на основном на утверждение существующего порядка, на оправдание всего происходившего, на восхваление правящей верхушки и тех идей, которые она проповедовала. Лишь немногим удавалось противостоять этому, не поплатившись жизнью. Каждый устанавливал для себя границы компромисса со своей совестью и «красную черту», за которую уже не перейдет. Всё это необходимо учитывать, давая оценки жизненного и творческого пути тех, кому пришлось жить в это время и кто попадал в жернова, перемалывающие всё живое.

Личность и творчество Шостаковича уже без малого сто лет привлекает к себе внимание во всем мире, причем как тех, кто принимает его творчество, так и тех, кто, порой весьма агрессивно, не приемлет не только творчество, но и его личность. Первая симфония, написанная в 1925 году и исполненная годом позже (дирижер Николай Малько), сразу же заявила о рождении яркого композитора. Симфония вошла в репертуар таких выдающихся дирижеров, как Бруно Вальтер, Отто Клемперер, Леопольд Стоковский, Артуро Тосканини. Опера «Леди Макбет Мценского уезда» (премьера в 1934 году) шла одновременно в трех лучших театрах Советского Союза: ленинградском МАЛЕГОТе, в Москве в Большом театре и Музыкальном театре Немировича-Данченко — и за рубежом: в нью-йоркской Метрополитен-опере, в Буэнос-Айресе, Цюрихе, Кливленде, Филадельфии, Любляне, Братиславе, Стокгольме, Копенгагене — случай совершенно беспрецедентный в истории мировой современной оперы. И вдруг — статья в газете «Правда» от 28 января 1936 года, «Сумбур вместо музыки», разделившая жизнь и творчество Шостаковича на периоды до статьи и после.

В официальном некрологе, опубликованном только через четыре дня

после смерти композитора — очевидно, власти не знали, что написать, — говорилось: «Советская художественная культура, прогрессивное искусство мира понесли тяжелую, невосполнимую утрату <...>. Верный сын Коммунистической партии, видный общественный и государственный деятель, художник-гражданин Д.Д. Шостакович всю свою жизнь посвятил развитию советской музыки, утверждению идеалов социалистического гуманизма и интернационализма, борьбе за мир и дружбу народов». Обычный шаблон тех лет.

Когда в 1979 году в США на английском языке была опубликована книга Соломона Волкова «Свидетельство» (Testimony: The Memoirs of Dmitri Shostakovich as Related to and Edited by Solomon Volkov), она вызвала шок в Советском Союзе и поток писем, подписанных известными деятелями культуры и даже родственниками Шостаковича, в которых носили автора, обвиняя его в фальсификации, лжи, клевете и других смертных грехах, — уж слишком непривычным было то, что со страниц этой книги рассказывал Дмитрий Дмитриевич о своем времени, жизни, творчестве, отношении к советской действительности. Это никак не соотносилось с «верным сыном партии», певцом «социалистического реализма». Но вот поменялось время, появились другие свидетели, и стало понятно, что это и есть настоящее свидетельство, живой голос Шостаковича. И очень многое в его творчестве приобрело совсем другой смысл: поменялись акценты, иначе зазвучала его музыка, и фигура Дмитрия Дмитриевича Шостаковича предстала во всем своем трагизме и величии.

Седьмая симфония

Шостакович скончался 9 августа 1975 года в 18 часов 30 минут, в день и даже в час, когда в осажденном Ленинграде в 1942 году исполнялась его великая Седьмая симфония — симфония победы духа над тьмой. Причем, вопреки распространенному устоявшемуся представлению, этой симфонией Д. Д. протестует против насилия как такового, а не только против фашизма. Вот свидетельство Флоры Литвиновой (Ясиновской), опубликованное в 2008 году в книге «Очерки прошедших лет»: «...Естественно, опять заговорили о симфонии. И тогда Дмитрий Дмитриевич раздумчиво сказал: „Конечно, фашизм. Но музыка, настоящая музыка никогда не бывает буквально привязана к теме. Фашизм — это не просто национал-социализм. Эта музыка о терроре, рабстве, несвободе духа“. Позднее, когда Дмитрий Дмитриевич привик ко мне и стал доверять, он говорил прямо, что Седьмая, да и Пятая тоже — не только о фашизме, но и о нашем строе, вообще о любом тоталитаризме» (Флора Павловна Литвинова — жена Михаила Максимовича Литвинова, сына Максима Максимовича Литвинова, нарком по иностранным делам СССР с 1930 по май 1939 года, когда он был снят со своего поста, как еврей, поскольку готовилось подписание договора, вошедшего в историю как пакт Молотова-Риббентропа и положившего начало Второй мировой войне. Флора Литвинова познакомилась с семьей Шостаковичей в эвакуации в Куйбышеве, и дружба эта продолжалась до кончины Дмитрия Дмитриевича).

Галина Уствольская, ученица Шостаковича по консерватории, с которой у него одно время были близкие от-

ношения, написала: «Как-то в 1939–1940 году Шостакович, приехав ко мне, рассказал, что почти закончил Седьмую симфонию. Осталось дописать коду и кое-что поправить...» Подтверждает это и включение Седьмой симфонии в план концертного сезона Ленинградской филармонии на 1941–1942 годы, обнародованный еще весной 1941 года. Так же музыковед Людмила Михеева (жена сына ближайшего друга Шостаковича, Ивана Соллертинского) сообщила, что «тему нашествия» композитор играл своим ученикам по Ленинградской консерватории еще до начала войны с Германией.

Волков в своей книге приводит слова Шостаковича: «...А потом все страдания были списаны на войну, как будто только во время войны людей мучили и убивали. Так что в определенном смысле Седьмая и Восьмая — действительно „военные“ симфонии. Это хорошо укоренившаяся традиция. Когда я написал свой Восьмой квартет, его также вписали в графу „Обличение фашизма“. Для этого надо быть слепым и глухим, ведь в квартете всё ясно как дважды два. Я цитирую „Леди Макбет“, Первую и Пятую симфонии. Какое отношение к ним имеет фашизм? Восьмой квартет — автобиографический, он цитирует песню, известную каждому русскому, — „Замучен тяжелой неволей“».

Восьмой квартет

Восьмой квартет был написан в период с 12 по 14 июля 1960 года в Дрездене (единственное произведение Шостаковича, написанное за рубежом). Лейтмотив всего квартета — D-S-C-H — музыкальная монограмма имени композитора. С самого начала, как зачин, зерно, из которого прорастает все сочинение, этот мотив, тема-автограф проходит через все произведение, принимая различные формы, меняя характер, но оставаясь узнаваемой, сама собой! Это потрясающий по своей силе рассказ о себе, своем месте в прожитой жизни, своих исканиях истины, разочарованиях и всё же победах — победах духа, победах, может быть, за других, за тех, кому не дано было выстоять, но перед кем Шостакович считал себя обязанным победить. Это определенный этап, итог, реквием себе. Как он сам писал другу Исааку Гликману: «Можно было бы на обложке так и написать: „Посвящается памяти автора этого квартета“». Хотя официальное посвящение квартета — «Памяти жертв фашизма и войны».

Этим посвящением Шостакович отнял у цензоров возможность запретить исполнение квартета по идеологическим соображениям. Там есть цитаты из произведений, означивших этапы его творческого пути: Первой, Восьмой и Десятой симфоний, Фортепианного трио, Виолончельного концерта, оперы «Леди Макбет Мценского уезда» — и тема песни «Замучен тяжелой неволей», которой предшествует музыка, написанная для кинофильма «Молодая гвардия» — сцены казни молодогвардейцев.

Приводимые автоцитаты говорят о том, что этим квартетом Шостакович подводит своеобразный итог своему творчеству, а так как он не мыслит себя вне творчества, значит, это — итог жизни. Сам Шостакович высоко ценил это произведение. (Чуть позже Рудольф Баршай, по согласованию с автором, переложил квартет для камерного оркестра. Исполняется как Камерная симфония, соч. 110а.) Абель Старцев в «Независимой газете» за 11 июня 1999 года приводит следующие слова Шостаковича: «Где вы поставите могильные памятники Мейерхольду и Тухачевскому? <...> Только музыке это по силам <...> Большинство из моих симфоний — это надгробные плиты».

Может быть, это был и ответ затравленного человека властям на навяз-

чивое «предложение» о вступлении в партию? Сын Шостаковича Максим свидетельствует, что видел отца плачущим только два раза: когда хоронили маму и когда его «приняли» в партию. Недаром осенью этого же года Шостакович скажет своему другу, пришедшему навещать его в больницу, где он лечил сломанную ногу: «Меня, наверное, Бог наказал за мои прегрешения, например за вступление в партию».

В смысле иного восприятия интересна и «Праздничная увертюра», написанная Шостаковичем в 1947 году к 30-й годовщине ВОСР, но исполненная лишь в 1954 году и ставшая официальным гимном всех советских праздников. В ней после вступительных торжественных фанфар звучит соло кларнета в быстром, торопливом темпе-скаговорке. Но эти фанфары взяты из «несерьезной» детской пьески для фортепиано «День рождения», написанной для дочери! Много позже Шостакович создает на текст Евгения Евтушенко симфоническую поэму «Казнь Степана Разина». И в ней есть эпизод, когда народу **приказывают**

языке для четырех басов, тчеца, хора и фортепиано. И музыка, и текст написаны Шостаковичем. Создавалась она с 1948 по 1968 год, причем Шостакович записывал ее небольшими отрывками и не полностью — так, чтобы в случае обнаружения не было бы понятно, что это такое. Он понимал, что ему грозит. Впервые исполнена на сцене в 1989 году в Вашингтоне.

Дело в том, что в 1948 году Шостакович подвергся шельмованию за «формализм» в Постановлении ЦК ВКП(б) от 10 февраля 1948 года «Об опере „Великая дружба“ В. Мурадели». В январе было организовано трехдневное совещание московских композиторов, где «выявляли композиторов-формалистов», среди которых оказались Шостакович, Прокофьев, Мясковский, Хачатурян, Попов, Кабалевский, Шебалин, причем композиторов заставляли публично каяться в своих «заблуждениях».

Самым агрессивным «разоблачителем» оказался композитор В. Захаров: «...Я считаю, что, с точки зрения народа, Восьмая симфония Шостаковича — это вообще не музыкальное



Дмитрий Шостакович в 1950 году

веселиться: «Что, народ, стоишь, не празднуешь? Шапки в небо — и пляши!» В оркестре звучит сольный одинокий, словно сорвавшийся с места, наигрыш кларнета-рожка (Cl-riccolo, об., cl.) в сопровождении тамбурина. Этот наигрыш «натужно-веселый», суетливый, зазывающий «плясать», не найдя никакой поддержки, так и повисает в воздухе, затихает, «захлебывается» и исчезает так же неожиданно, как и появился. Эти два наигрыша очень похожи — интересная многозначительная параллель, — и ретроспективно можно сказать, что идея одна и та же — натужное веселье.

«Антиформалистический раёк»

Есть еще одно произведение Дмитрия Шостаковича, которое может поставить точку в вопросе об отношении композитора к советскому строю — это «Антиформалистический раёк» — одноактная сатирическая кантата или мини-опера, посвященная собранию музыкальных деятелей, направленному на осуждение буржуазного формализма в му-

произведение, это „произведение“, которое к музыкальному искусству не имеет никакого отношения»; «...в Ленинграде, когда люди умирали на заводах, около станков, эти люди просили завести им пластинки с народными песнями, а не с Седьмой симфонией Шостаковича». По всей стране организовывались собрания и конференции на заводах, фабриках и т. п., и их участники с большим возмущением клеймили позором Шостаковича, Прокофьева и других «формалистов». Этот период получил негласное название «ждановщина». Много лет спустя сын Шостаковича Максим вспоминал: «...Мне было тогда 10 лет. В 1948 году, когда после речи Жданова травили отца, в музыкальной школе на экзамене меня заставляли его ругать».

Осенью 1948 года Шостаковича лишили звания профессора Московской и Ленинградской консерваторий, причем об этом он узнал, прийдя в Ленинградскую консерваторию и прочитав на доске объявлений, что он уволен за «низкий профессиональный уровень!» А в Московской консерватории ему просто не выдали на проходной ключи от аудитории! ▶

Происхождение всех известных нам черных дыр можно объяснить астрофизическими процессами: коллапсом тяжелых звезд и дальнейшим ростом за счет их слияния и падения на них вещества (аккреции). Но не могли ли какие-то черные дыры образоваться в первые мгновения существования Вселенной и даже дожить до нашего времени? Такие черные дыры астрофизики называют первичными. О них говорят уже десятки лет — это целый раздел космологии, пока подвешенный в воздухе. Первичные черные дыры остаются в статусе гипотетических объектов, реальное существование которых могло бы иметь много интереснейших последствий в астрофизике.

В данной статье мы рассмотрим, когда и откуда они могли бы появиться и нужны ли они для объяснения современных данных. Данная заметка в значительной степени опирается на обзор британского астронома Бернарда Карра (Bernard Carr) и немецкого астрофизика Флориана Кюхнеля (Florian Kühnel) [1].

Для начала — важное замечание. Черные дыры испаряются через излучение Хокинга, причем чем меньше их масса, тем быстрее они испаряются. Это значит, что сейчас могут существовать только те черные дыры, чья изначальная масса была выше 10^{15} г (1 км^3 воды) — более легкие уже испарились. Причем темп их испарения растет с уменьшением массы, а время жизни черной дыры пропорционально кубу массы. Это значит, что найти сейчас черную дыру, у которой начальная масса была выше 10^{15} г, было бы маловероятно: они испаряются за одну тысячную времени жизни Вселенной. Поэтому можно смело считать, что подавляющее большинство первичных черных дыр в современной Вселенной (если они есть) не легче примерно 10^{15} г. Тем не менее, если такие черные дыры были, их испарение могло повлиять на состояние ранней Вселенной так, что это могло привести к наблюдаемым последствиям.

Другое важное замечание: масса черных дыр, образующихся в некий момент, не может превышать массу, содержащуюся в объеме горизонта Вселенной на тот же момент. Такая масса росла со временем: от планковской массы до килограмма во время инфляции, затем до массы Земли в одну наносекунду, далее до массы Солнца в десять микросекунд и т. д. (см. рис. 1).

Ограничения на концентрацию первичных черных дыр

Самое популярное «применение» первичных черных дыр — темная материя. Действительно, они вполне могли бы заменить гипотетические частицы неизвестной природы, претендующие на роль холодной темной материи. Тогда не надо будет искать новые частицы, зато придется изобретать механизмы рождения первичных черных дыр нужной массы в достаточном количестве. Какая из этих возможностей лучше согласуется с принципом Оккама, трудно сказать. Мое личное мнение — новые частицы типа WIMP (слабо взаимодействующие массивные частицы) — менее громоздкая новая сущность, хотя существует и противоположная точка зрения. К этому вопросу вернемся в наших финальных выводах, а сейчас определим F — допустимую долю первичных черных дыр через отношение плотности их массы, усредненной по пространству, к плотности темной материи. Напомним, что темная материя составляет около четверти полной плотности Вселенной.

Темная материя из первичных черных дыр в целом укладывается в данные наблюдений, если их масса лежит в диапазоне 10^{17} – 10^{24} г — это типичная масса астероидов от нескольких

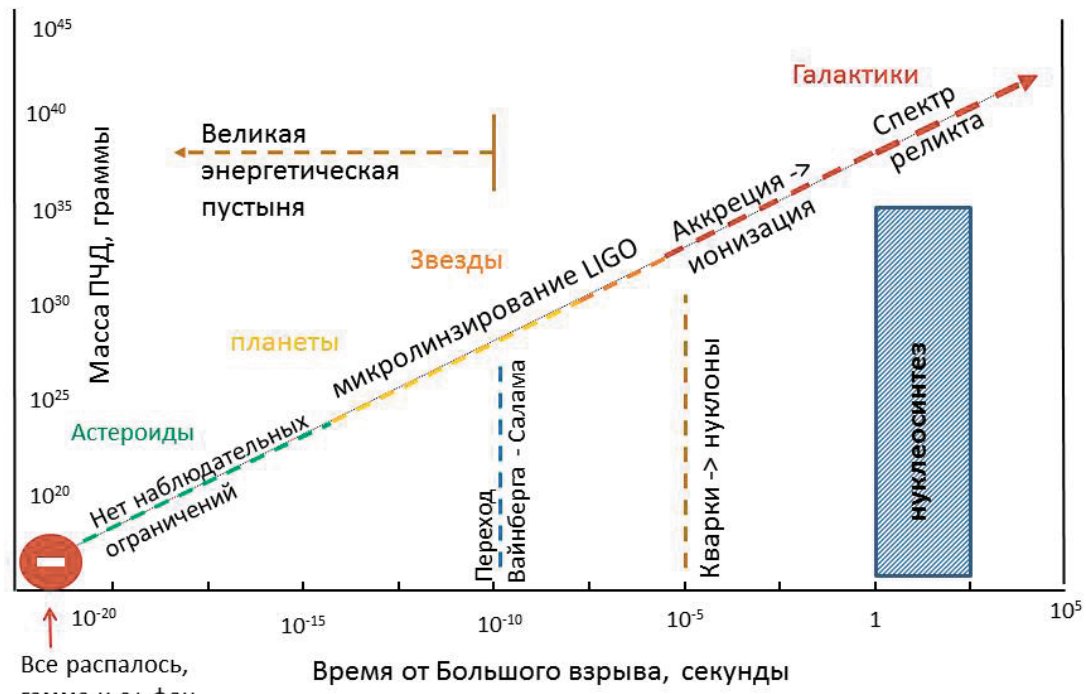


Рис. 1. Масса первичных черных дыр в зависимости от времени их образования. Слева указаны астрофизические объекты с подобными массами. Надписи вдоль линии — основное наблюдательное ограничение на количество первичных черных дыр данной массы. Вертикальные линии — фазовые переходы.

Первичные черные дыры

Борис Штерн

километров до нескольких сотен километров в диаметре. Первичные черные дыры меньшей массы в настоящее время достаточно интенсивно испаряются, и тогда они дали бы либо избыточный гамма-фон, либо слишком большое количество позитронов в космосе, что противоречило бы прямым измерениям «Вояджер». Кроме того, аннигиляционных гамма-квантов 511 кэВ из центра Галактики было бы больше, чем наблюдается.

Почему для ограничения числа позитронов используются данные именно «Вояджер», когда есть гораздо более точные данные более близких космических аппаратов? Дело в том, что испаряющиеся черные дыры массой $\sim 10^{17}$ г испускают частицы энергии сотни МэВ — позитроны такой энергии неспособны преодолеть солнечное магнитное поле и добраться до детекторов частиц в районе орбиты Земли.

Выше массы 10^{24} г вступает в силу гравитационное микролинзирование. При таких массах первичные черные дыры вызывали бы вспышки яркости далеких звезд, проходя близко к лучу зрения. Такой эффект давно наблюдается, по нему оценивается число слабых объектов в галактике, включая свободную гуляющую (сиротские) планеты. С помощью микролинзирования даже найдено несколько десятков обычных (не сиротских) экзопланет. Если бы вся темная материя состояла из черных дыр массой выше данного предела, частота событий микролинзирования превышала бы наблюдаемую.

Самые сильные ограничения на массу черной дыры получены в диапазоне масс линзы 10^{24} – 10^{27} г, они следуют из наблюдения за звездами M31 (туманность Андромеды) с помощью японского космического телескопа «Субару». Вклад более тяжелых черных дыр ограничен наблюдениями за звездами Большого Магелланова облака и галактического балджа (вздутия). В этом ограничении есть слабое место: для масс порядка массы Земли по имеющимся данным можно допустить вклад первичных черных дыр F до 10%. Вероятно, с получением новых данных этот провал закроется. В диапазоне массы чуть меньше M_{\odot} (масса красных карликов) работает ограничение, налагаемое детекторами гравитационных волн. Если бы F превышало 0,05 для интервала масс

красных карликов, то детекторы LIGO/Virgo обнаружили бы сигналы от их слияния, чего не произошло.

В районе $1 M_{\odot}$ и тем более выше это ограничение не работает, так как слияние таких объектов наблюдается и точно сказать, что они обусловлены нейтронными звездами и обычными черными дырами, никто не может. Здесь допускается $F \sim 10$ –15%.

Дальше вступают в силу ограничения из наблюдений реликтового излучения. Если изначально существовало много черных дыр с массой больше десятков солнечных, то они в период примерно с 50 до сотен тысяч лет с начала расширения Вселенной активно стягивали на себя вещество (аккреция), что привело бы к изменению температуры и степени ионизации ранней Вселенной. Это противоречило бы данным «Планка». Ограничение по F достигает уровня 10^{-8} при $M \sim 3 \cdot 10^4 M_{\odot}$, для более тяжелых черных дыр предел не вычислен из-за сложностей в оценке темпа аккреции, зато там вступают в силу другие, более сильные ограничения.

В первую секунду жизни Вселенной рождались черные дыры массой до $10^5 M_{\odot}$, более тяжелые — после, когда шел нуклеосинтез. Они могли бы возникнуть из сильных флуктуаций плотности, если бы таковые существовали в то время, но эти самые флуктуации повлияли бы на нуклеосинтез так, что это противоречило бы наблюдаемому первичному химическому составу Вселенной. Но есть еще более сильный эффект. Если бы во времена от десятков дней до ста тысяч лет происходили сильные флуктуации плотности, способные привести к появлению черных дыр, то, несмотря на то что фотоны впоследствии бы диффундировали и замыли эти флуктуации, остались бы так называемые энтропийные возмущения, которые исказили бы спектр реликтового излучения (так называемое μ -искажение). Это ограничение настолько сильное, что ограничивает существование первичных черных дыр с массами от 10^5 до $10^{12} M_{\odot}$ на уровне, лишаящем их какой-либо значимой роли в астрофизике.

Конечно, этот вывод сделан в предположении, что распределение флуктуаций плотности по амплитуде подчиняется естественному закону Гаусса. И конечно же, теоретики пытаются обойти это ограничение, изобретая

негауссовы флуктуации с помощью усложнения теории инфляции или изобретения других механизмов, рассмотренных ниже. В таких вариантах в распределении флуктуаций по амплитуде появляются длинные хвосты, которые и приводят к коллапсу среды в черные дыры.

Как видим, у первичных черных дыр есть благоприятный диапазон масс — от мелких до самых крупных астероидов. Такие черные дыры вполне могли бы составить темную материю, оставаясь незамеченными. Причем они с успехом могли бы делать то же самое, что и «мейнстримная» темная материя из частиц: определять динамику галактик и их скопления, а также играть роль холодной темной материи в ранней Вселенной. Другой вопрос — как могли возникнуть черные дыры такой массы? Он рассмотрен ниже.

Что касается других диапазонов масс, то некоторое количество первичных черных дыр все-таки допускается, по крайней мере, до $10^5 M_{\odot}$.

Рождение первичных черных дыр

Откуда могли бы взяться первичные черные дыры? В давних работах на эту тему предполагалось, что они могли возникнуть, когда плотность Вселенной была близка к планковской. В ту эпоху, продолжавшуюся порядка 10^{-42} с (что отстоит от планковского масштаба на один порядок), квантовые флуктуации пространства-времени были столь сильны, что могла образоваться любая экзотика в любом количестве: космические струны, магнитные монополи, черные дыры, правда небольшие — с массой не больше той, что содержалась в пределах тогдашнего горизонта, который имел размеры порядка 10^{-32} см. Это доли грамма. Такие черные дыры мгновенно бы испарились, возможно, от них остались бы реликты планковской массы 10^{-5} г. Но чуть позже от космических струн могли образоваться и более крупные черные дыры.

Вряд ли такая возможность имеет какое-то отношение к нашей Вселенной. Дело в том, что впоследствии, вероятно, шла инфляция, которая разнесла все объекты, способные родиться в первые мгновения, на гигантские расстояния, очистив пространство от всего «околопланковского му-

сора». С другой стороны, инфляция протекала при плотности Вселенной примерно на 12 порядков ниже планковской (такая плотность обеспечивалась так называемым инфлатоном), когда квантовые флуктуации плотности слишком малы, чтобы породить черные дыры (тем не менее эти флуктуации привели в дальнейшем к рождению галактик).

Могут ли черные дыры рождаться во время инфляции? В обычных моделях космической инфляции с гауссовыми неоднородностями такая возможность практически отсутствует. Вероятно, возможны какие-то хитроумные модели, где негауссовость столь сильна, что появляются сильные флуктуации, дотягивающие до коллапса, но в любом случае масса рождающихся черных дыр измеряется максимум килограммами, и они быстро испаряются.

После инфляции начинается радиационно-доминированная стадия, когда масса материи в объеме горизонта растет пропорционально времени. Соответственно, растет и масса черных дыр, способных образоваться в данное время: $M \sim 10^{15}(t/10^{-23} \text{ с}) \text{ г}$. То есть через 10^{-23} секунды после рождения Вселенной могут появляться черные дыры, способные дожить до наших дней. Для этого нужны гораздо большие относительные возмущения плотности, чем 10^{-5} – 10^{-4} , вытекающие из наблюдений реликтового излучения. На радиационно-доминированной стадии, наступающей сразу после инфляции, для того чтобы некий объем (внутри горизонта) сколлапсировал в черную дыру, его плотность должна превышать среднюю примерно на 45% [1], то есть на 4 порядка выше, чем измеренная дисперсия плотности.

Если амплитуда возмущений распределена по Гауссу (что подтверждается данными «Планка» и теоретическими соображениями для моделей инфляции без «выкрутасов»), то за счет на 10 000 сигма абсолютного невозможности. Но мы имеем данные об амплитуде неоднородностей среды ранней Вселенной лишь в интервале трех порядков по их размеру. А если у более мелких неоднородностей, следы которых совершенно замыты, дисперсия плотности гораздо выше? Естественный вариант инфляции такое исключает — там все возмущения возникают как квантовый эффект, с одинаковой дисперсией. Сама инфляция делает возмущения масштабно-инвариантными, и их распределение лишь немного деформируется, когда инфляция подходит к концу. Но нельзя ли придумать такую модель, чтобы резко усилить возмущения в той области, которая не поддается наблюдениям? Над этим работает много космологов, и, конечно, им придется применять различные ухищрения типа акустических резонансов, усиливающих возмущения определенного размера. Иначе никаких черных дыр из «классических» инфляционных возмущений плотности не получить.

Можно ли получить первичные дыры иным путем, без связи с первичными возмущениями плотности? Тут есть несколько довольно экзотических возможностей, связанных с интересными моментами в эволюции ранней Вселенной. Это прежде всего фазовые переходы, в частности переход Вайнберга — Салама (расщепление электрослабых взаимодействий на электромагнитные и слабые), а также превращение кварк-глюонной плазмы в протоны и нейтроны.

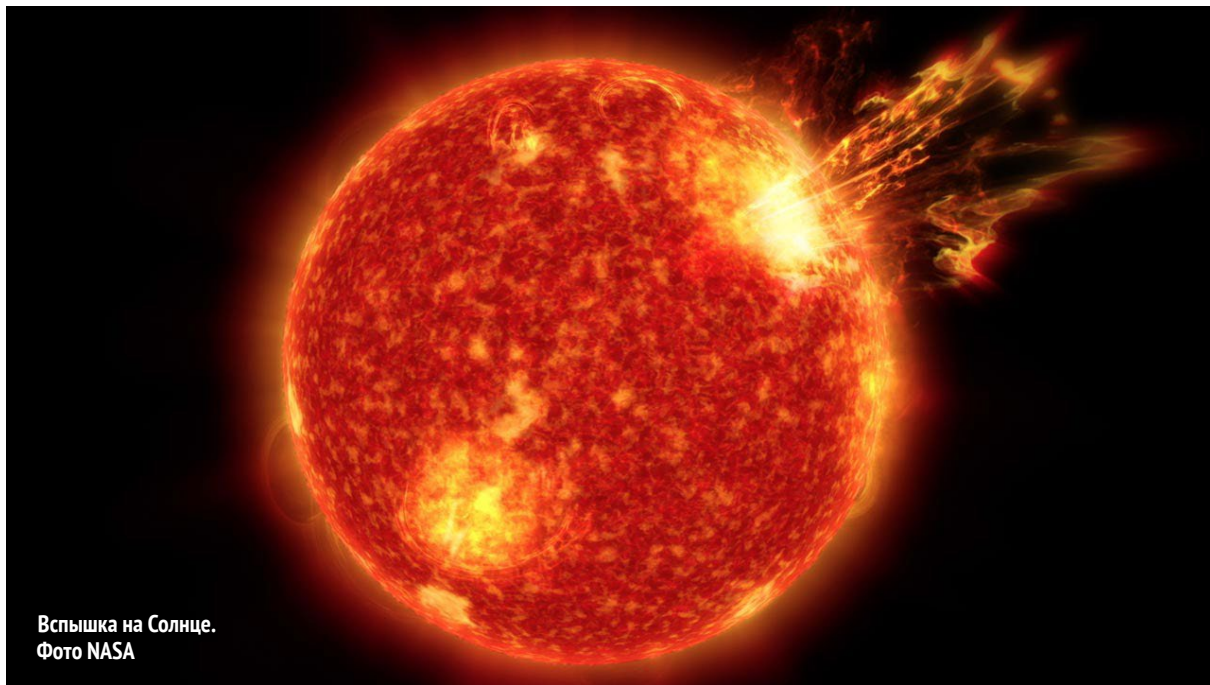
Первый фазовый переход произошел во времена порядка наносекунды и мог бы дать черные дыры массой порядка 10^{28} г, второй произошел на отметке 10 мс и мог дать черные дыры, сравнимые по массе с Солнцем. Для того чтобы это было возможно, это должны были быть переходы первого рода, когда резко падающее давление облегчает ►

Увеличение атмосферного углерода-14 примерно на 2%, зарегистрированное для событий в 7176 и 5259 годах до н. э., превышает все ранее известные пики ^{14}C , но после учета вариаций геомагнитного поля они всё же могут быть сопоставлены с уже обнаруженным ранее мощнейшим событием такого рода, произошедшим в 775 году н. э. Это так называемое событие Мияке, названное по имени японской аспирантки Нагойского университета Фуши Мияке (Fusa Miyake), которая была указана первой в списке авторов статьи в журнале *Nature*, опубликованной 14 июня 2012 года¹. Добавку в 1,2% ^{14}C , соответствующую 20-кратному росту концентрации радиоуглерода в атмосфере, по мнению ученых, невозможно объяснить появлением сверхновой или другими удаленными событиями. Позже выводы японских ученых подтвердились при изучении европейских древесных колец и ледяных кернов. «Это было действительно поразительно, — говорит Николас Брем. — Мы не думали, что что-то такого масштаба может произойти»².

Ледяные керны позволяют проводить похожие, хотя и менее точные измерения концентраций бериллия-10 и хлора-36. Взятые в совокупности, все эти методы могут обеспечить очень точное описание таких доисторических событий. У этих катаклизмов имеются довольно точные временные отметки, позволяющие сопоставить данные по древесным кольцам с ледяными кернами, получив информацию о древних экстремальных солнечных явлениях.

В 2013 году появилась новая статья Мияке с двумя соавторами с сообщением о находке аналогичного, но уже не такого выдающегося скачка концентрации углерода-14 в 994 году. Поиск следов супервспышек в древесных кольцах тогда был продолжен, однако эта работа потребовала довольно больших усилий.

Данные по кольцам деревьев накоплены для большей части голоцена — т. е. нынешней геологической эпохи, которая началась около 12 тыс. лет назад. Однако их просмотр на предмет таких событий, как выбросы углерода-14, занимает много времени. Рассмотрение только одного года обыч-



Вспышка на Солнце.
Фото NASA

Три супервспышки за 10 тысяч лет

Максим Борисов

Группа американских и европейских ученых под руководством Николаса Брема (Nicolas Brehm) из Швейцарской высшей технической школы Цюриха по концентрации изотопа углерода-14 в годовых кольцах деревьев Швейцарии, Германии, Ирландии, России и США сумела выявить две ранее неизвестные супервспышки на Солнце, случившиеся в 7176 и 5259 годах до н. э., присовокупив их к уже известной супервспышке, произошедшей в 775 году н. э. Соответствующая научная статья находится на рассмотрении в *Nature Communications*, ее препринт доступен на сайте In Review¹.

¹ doi.org/10.21203/rs.3.rs-753272/v1

но требует нескольких недель анализа и взаимного сопоставления нескольких образцов годовых колец. «Впереди изучение 12 тыс. лет голоцена, а мы просмотрели лишь 16% из них, — говорит одна из соавторов статьи Александра Бейлис (Alexandra Bayliss). — Однако завершение проекта — это лишь вопрос времени и денег»³.

Что касается события 7176 года до н. э., то предварительные доказательства наличия пика бериллия-10 впервые были обнаружены в ледяных кернах. Исследователи сопоставили это с кольцами деревьев и увидели соответствующий пик углерода-14. Событие 5259 года до н. э. было отмечено уже непосредственно в кольцах деревьев той эпохи.

³ futura-sciences.com/sciences/actualites/activite-solaire-megatepites-solaires-ont-frappe-plusieurs-fois-humanite-prochaine-93616/

После публикации Мияке и др. в 2012 году были большие споры по поводу того, что могло вызвать эти всплески концентрации углерода-14. Первоначально события на Солнце отменялись так же, как и далекие космические события. Однако исследование 2013 года, проведенное Брайаном Томасом (Brian Thomas) из Уошбернского университета (штат Канзас), показало, что самой вероятной причиной события Мияке были всё же солнечные вспышки. Интересно, что событие Кэррингтона⁴ даже не обнаруживается в кольцах деревьев и ледяных кернах. Это позволяет предположить, что либо по срав-

⁴ Лазуткин Л. Воздействие магнитных бурь на техносферу и эффект смещения северного магнитного полюса — trv-science.ru/2012/07/vozdzejstvie-magnitnykh-bur-na-tekhnosferu-i-ehffekt-smeshheniya-severnogo-magnitnogo-polyusa/

нению с обсуждаемой троицей оно было незначительным, либо геомагнитные бури типа события Кэррингтона вообще не вызывают всплесков концентрации углерода-14, что и объясняет его отсутствие в данных по древесным кольцам. Даже сейчас корреляция между потоками солнечных частиц и интенсивностью сопутствующей геомагнитной бури остается неясной. Однако есть намеки на то, что по крайней мере событие 775 года сопровождалось мощным полярным сиянием, наблюдаемым в Китае, это указывает на сильную геомагнитную бурю с огромным притоком солнечных частиц.

Замечал ли в давние времена вообще кто-то, что происходит нечто неординарное? В 7176 и 5259 годах до н. э. на Земле еще не было даже ранних государств, бродили лишь кочевые племена охотников-собирателей, которые постепенно уступали место

первым аграрным поселениям. Отсутствие каких-либо современных технологий позволяло им переносить солнечные вспышки без особых проблем, разве что наблюдая необычные всполохи северных сияний далеко на юге.

Однако человечеству хорошо известно событие Кэррингтона 1859 года, когда даже малоразвитым земным технологиям в век пара и электричества вспышки на Солнце принесли ощутимый ущерб. Эта сверхмощная геомагнитная буря для наших предков запомнилась не только необычными полярными сияниями, но и в электрических замыканиях, искрениями и даже пожарами на телеграфных линиях.

Ну а в марте 1889 года еще более слабая геомагнитная буря в канадском Квебеке (однако же самая мощная в наш компьютерный век) на 12 часов лишила города электричества, тогда пострадала энергосистема всей провинции. Понятно, что чем дальше, тем чувствительнее становится современная цивилизация к подобным катаклизмам⁵.

Рассматриваемая тройка событий заведомо мощнее события Кэррингтона 1859 года — на порядок или на два. Если один из таких катаклизмов случится в наше время, то это может иметь уже самые печальные последствия для спутников на орбите и для наземной инфраструктуры. А то, что за последние 10 тыс. лет нам теперь известны уже сразу три супервспышки (и, вероятно, найдутся еще какие-то), говорит о том, что вероятность подобных событий необходимо подкорректировать — она в разы выше, чем считалось до сих пор, и наше Солнце, оказывается, не такое уж стабильное, раз неоднократно обрушивало на планету сверхмощные потоки заряженных частиц в не столь уж далеком прошлом. И в ближайшем будущем это всё вполне может повториться⁶. ♦

⁵ См. также: Штерн Б. Сильные солнечные и катастрофические звездные вспышки — trv-science.ru/2020/11/silnye-solnechnye-i-katastroficheskie-zvezdnye-vspyshki/

⁶ О возможной периодичности событий на Солнце см. заметку в TrV-Наука от одного из авторов обсуждаемой статьи: Уоскин И. Подвластны ли планетам пятна на Солнце? — trv-science.ru/2012/12/podvlastny-li-planetam-pyatna-na-solnce/

▶ коллапс возмущений с повышенной плотностью. Как вариант, при фазовых переходах могли возникать пузыри новой/старой фазы, сталкиваться друг с другом и порождать коллапсирующие области сжатия. Со временем выяснилось, что в обоих случаях не было фазового перехода первого рода, скорее был так называемый кроссовер, когда система плавно переходила из одного состояния в другое, обходя поверху критическую точку на фазовой диаграмме.

Еще раньше, помимо этих двух известных фазовых переходов, могло происходить нечто интересное — например, могли рождаться неизвестные тяжелые частицы. Если они жили достаточно долго, чтобы по мере остывания Вселенной стать доминирующими, то давление опять же сильно падало и возникали условия для коллапса неоднородностей, что было показано астрофизиками А. Полнаревым и М. Хлоповым в 1982 году. Правда, никаких намеков на существование подобных частиц пока не обнаружено.

Наконец, стоит упомянуть другую экзотическую возможность: существование в ранней Вселенной скалярного поля с барионным зарядом. Неоднородности такого поля на определенном этапе могли приводить к сильному нарушению барионной

симметрии — где-то много барионов, где-то антибарионов, при охлаждении подобные облака могли коллапсировать. Такая версия развития событий разрабатывается астрофизиком из ИТЭФ Александром Долговым.

Ранние тяжелые квазары

Пожалуй, самое насущное приложение первичных черных дыр — ранние квазары (сверхмассивные черные дыры). Проблема ранних квазаров уже рассматривалась в публикации TrV-Наука [2]. Существует ограничение на скорость роста черных дыр, связанное с тем, что излучение, выделяемое падающим веществом, своим давлением останавливает падение на дальних подступах. Отсюда возникает предел на светимость тяготеющего объекта, который называется эддингтоновским пределом. Он пропорционален массе объекта.

Чем выше темп аккреции черной дыры, тем больше светимость, поэтому на темп аккреции действует соответствующее ограничение, тоже называемое эддингтоновским. Это в свою очередь означает, что скорость роста черной дыры ограничена. Вместе с тем в первые примерно 700 миллионов лет во Вселенной уже были квазары с массой порядка миллиар-

да солнечных масс. Чтобы они успели образоваться, на старте во времена в десятки миллионов лет уже должны были существовать черные дыры-зародыши массой около $10^5 M_{\odot}$. Возникает соблазн приписать их первичным черным дырам. Такие должны были образовываться где-то во время нуклеосинтеза, на них есть довольно сильные ограничения, но их много и не требуется — ранние тяжелые квазары довольно редки.

Этой проблеме посвящено огромное количество статей. Конечно, есть гипотезы, не связанные с существованием первичных (т. е. в данном случае эпохи нуклеосинтеза) черных дыр. Достаточно массивные экземпляры могли возникнуть в первые десятки миллионов лет, минуя аккрецию. Например, путем иерархического слияния черных дыр, оставшихся от первых очень массивных звезд. Это вполне могло иметь место в плотных скоплениях звезд. Есть и другой вариант развития событий — прямой коллапс газовых облаков со звездами массой в миллионы солнечных масс. Такие облака как раз сгущались в первые десятки миллионов лет. Но в этих моделях есть свои проблемы: как отвести тепло, выделяющееся при сжатии? Однако ученый народ находит выходы. Еще

один вариант — режим с очень низкой радиационной эффективностью, когда вещество падает, почти ничего не излучая наружу, а вся выделившаяся энергия уносится внутрь черной дыры. Таким образом, ограничение на скорость роста сильно ослабляется. Пока полной ясности с перечисленными возможностями нет, но во всяком случае, сопутствующие проблемы явно не сложнее тех, что связаны с гипотетическим рождением черных дыр нужной массы.

Заключение

В целом позиция автора данной заметки по поводу сколько-нибудь значимой роли первичных черных дыр в космологии довольно скептическая. Прямых сильных аргументов для этого скептицизма нет, есть скорее косвенный: принцип Оккама. Первичные черные дыры требуют лишней сущностей, причем довольно радикальных, не будучи жизненно необходимыми для объяснения наблюдений. Тем не менее этот скептицизм не распространяется на людей, которые ими занимаются. Так уж устроена наука, что исследоваться должны любые возможности. Это просто интересно и развивает совокупный интеллект человечества.

К тому же есть одно важное замечание, высказанное в частной беседе Александром Полнаревым: если вдруг обнаружатся следы черных дыр массой порядка масс астероидов, это будет единственным «приветом», который может долететь до нас из самых ранних времен до фазового перехода Вайнберга — Салама, из Великой энергетической пустыни, недоступной изучению на ускорителях. К тому же, если в те времена лишь ничтожная часть плотности энергии перешла в черные дыры, то по мере остывания Вселенной их доля возрастет на несколько порядков величины (их масса не уменьшается, а плотность энергии среды падает на порядки). В это верится с трудом, но все-таки, а вдруг! Но даже из отсутствия первичных черных дыр, по мнению А. Полнарева, можно получить немало интересной информации о физике самой ранней Вселенной.

1. Carr B., Kuhnel F. Primordial Black Holes as Dark Matter: Recent Developments. arXiv:2006.02838v3

2. trv-science.ru/2021/02/otkudavzlyalis-moshhnye-rannie-kvazary



Любимый и непревзойденный профессор

Юрий Нечипоренко, докт. биол. наук, писатель и ученый (Институт молекулярной биологии им. В.А. Энгельгардта)

Симон Эльевич Шноль... Для нас, выпускников кафедры биофизики физфака МГУ, это имя священо: любимый лектор, чудесный человек, счастливый вдохновитель, на протяжении более полувека он читал нам лекции по биохимии, рассказывал о превращениях молекул и судьбах ученых, и лекции его были настоящими гимнами науке, поэмами, в которых торжествовала истина. Свет разума ученых разных стран и народов преломлялся в его сознании, усиливался, преображался в слова — и щедро изливался на нас.

Бог ты мой, какой восторг было слушать его! С замиранием сердца, с горящими глазами и ощущением счастья, переживания удивительного момента озарения и понимания смысла, высокого служения и сопричастности открытия... Никто так не трогал наши сердца, как любимый профессор! Он нас называл «существами», он нас любил всех — и мы чувствовали эту его любовь, любовь ко всему живому: к людям, к растениям... Мы ощущали физически его внимание, даже ласку во взгляде. Это был добрейшей души человек — и нам повезло, что мы оказались на несколько лет рядом с ним.

А как он спорил! Надо было слышать его эскапады, его высокие пререкания и остроумные препирательства со Львом Александровичем Блюменфельдом и Михаилом Владимировичем Волькенштейном! Вот она, диалектика спора, высшая психофизика — когда можно бесконечно уважать противника и не соглашаться с ним... Какие высокие уроки дал он нам всем! А его рассказы про Николая Тимофеева-Ресовского (о котором широкая публика узнала после романа «Зубр» Даниила Гранина), его уникальные истории развития идей... Как много он смог вместить в нас, истории науки и истории личности, без которых науки теряют лицо и смысл.

Можно вспоминать его лекции на Белом море, на практике на биостанции, где он рассказывал о судьбах ученых, пострадавших от гонений на генетику в 1930-е и 1950-е, о героях и злодеях. Это же были настоящие драмы, это Шекспир и Достоевский, это детективы и романы ужасов с настоящими историями из жизни.

Прощайте, любимый и непревзойденный профессор, вы навсегда задали нам высокую планку отношений в науке и в той деятельности, что называют популяризацией науки, а по сути является настоящим просвещением и развитием личности, чего так не хватает нам всем.

На высоте Шноля

Хосе Луис Хернандес Касерес (Центр нейронауки (Цнейро), Гавана (Куба))

Глубоко сожалею об этой утрате... Как это он мог так себя вести с нами, юными незнайками, как умел снизойти к нам — и так поставить себя, что мы все чувствовали, что находимся на его высоте.

Как это он мог, что самые замечательные лекции о самых глубоких фундаментальных вопросах биофизики он нам читал не в лаборатории, оснащенной новейшей технологией, а под деревом у берега Белого моря.

Памяти Симона Шноля

11 сентября 2021 года пришло горькое известие о смерти выдающегося российского ученого и историка науки, педагога и организатора науки **Симона Эльевича Шноля** (род. 21 марта 1930). В прошлом году мы с радостью отметили его 90-летие. До конца жизни сохранял живость ума и бодрость духа. Так, в августе 2020 года С. Э. участвовал в установке таблички «Последнего адреса» памяти выдающегося биохимика Якова Парнаса [1]. Публикуем воспоминания его друзей, коллег и учеников.

Как это он мог, что мы были единственной группой студентов во всем МГУ, которые целую неделю занимались самой передовой наукой в одном из самых знаменитых центров биофизики мира и только в субботу проходили то, что было предназначено в учебном плане на всю неделю.

Симона Эльевича можно называть настоящим партизаном — и инициатором наших авантюры. Кристально прозрачный, добрый и строгий, он уделял самую большую часть своего времени подготовке молодого поколения.

Уже будучи научным сотрудником, сколько раз я слышал, что должен брать студентов, чтобы они мне помогли в работе. Теперь я догадываюсь, что Симон Эльевич нас брал не для того, чтобы мы ему помогли! Он свою научную работу делал сам; от нас он требовал, чтобы мы работали «для себя», не для него. Помню, что он нам в классе однажды сказал: «Вы должны изучать риторику». Никто в группе не знал, что такое риторика, и кто-то спросил у него. Прежде чем он ответил, я успел сказать: «Способность выражаться».

Тогда Симон Эльевич заметил: «Риторика — это красноречие, или, как говорит Хосе, способность выражаться». Почему эти его слова так глубоко проникли в мое сердце — для меня загадка. С ним уходит к вечности и часть моей души.

самому углубиться в вопрос, узнать, разобраться... Принцип Плутарха–Рабле–Тамма — «Студент — это не сосуд, который надо наполнить, а факел, который надо зажечь» — он реализовал своей жизнью вполне.

Позже мне приходилось читать в некоторых воспоминаниях (может быть, и в воспоминаниях самого С. Э.), что вот, такой-то и такой-то был блестящим лектором, идеальным для первокурсников, но студентам, сбегавшимся на его лекции, со временем начинало не хватать его глубины. Ничего подобного с Симон Эльевичем у меня не было, разве что со временем несколько сместились акценты — восхищение сменилось глубоким уважением, а глубина этого человека казалась всё более неисчерпаемой.

Я произнес слово «уважение» — этим словом можно охарактеризовать отношение С. Э. к людям, не только к студентам и коллегам, но и к тем историческим персонажам, о которых он нам рассказывал на лекциях и в своих знаменитых «Беломорских сказках» и о которых писал в своих книгах. Точнее, нет, этого слова недостаточно, это всегда было личное отношение, сопереживание. В каком-то из онлайн-обсуждений я с огорчением встретил такую характеристику книги С. Э. («Герои, злодеи, конформисты отечественной науки») — «сумбурная». Нет,



На семинаре Якова Синая в 2014 году. Симон Эльевич делает доклад о своих работах

С благодарностью вспоминая Учителя

Василий Птушенко, канд. биол. наук (НИИ физико-химической биологии им. А.Н. Белозерского МГУ, Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН)

Умер Симон Эльевич Шноль. Я не буду говорить о его роли в исследованиях реакции Белоусова–Жаботинского, в возвращении в нашу культуру доброго имени многих отечественных ученых (того же Белоусова, Тимофеева-Ресовского и многих других), в рождении и жизни кафедры биофизики физфака МГУ — обо всем этом лучше меня расскажут те, кто знал Симона Эльевича гораздо лучше и дольше, чем я. Скажу только несколько слов личной благодарности этому человеку.

Мне посчастливилось впервые увидеть и услышать его еще в школьном возрасте — я бегал на физфак слушать его лекции по биохимии, которые он читал студентам кафедры, благо читал он их по субботам, которые как раз тогда начали становиться нерабочим днем в школах. Наверное, я немного тогда понимал в его лекциях, но хорошо помню то чувство открытости, которое испытывал после них, когда хотелось

она не сумбурная, она живая. С. Э. пишет о своих героях не как историк, абстрагированно, а как свидетель, как собеседник — и не только тех, кого он знал лично, но и тех, с кем его разделяют десятилетия и века. Эта беседа не прекращается и на страницах книги. Он за них переживает. Он их понимает, даже если образ их действий был не вполне благовидным. Они остаются для него живыми людьми.

Увы, чрезвычайно редкое явление в нашей культуре. Мы умеем либо осуждать, либо (особенно если связаны родственными, дружескими или идеологическими узами с тем или иным историческим персонажем) оправдывать злодеяния, представляя черное белым. Трагедия конформизма его персонажа — личная трагедия для С. Э., и он не выносит окончательных оценок людям, не расставляет всё по полочкам. Вместо этого — впечатления, переживания. Может быть, это воспринимается как сумбур. Мы многое воспринимали как сумбур — и в музыке, и в живописи...

Броское название книги — не в духе С.Э. Его собственное название было «Очерки по истории российской науки». Он мне рассказывал про свой диалог с издателем. Тот покривился, увидев скучное «академическое» название — такое никто не купит. А про что книга? А, то есть фактически про героев и злодеев науки? Вот так и назовем!

Огромная утрата

Валерий Н. Соيفер, докт. физ.-мат. наук, профессор

Во второй половине 1959 года на кафедре биофизики физического факультета Московского университета им. М. В. Ломоносова, где я тогда был студентом, появился новый преподаватель — Симон Эльевич Шноль. Он закончил в 1951 году биофак МГУ по кафедре биохимии животных, поработал исследователем ряд лет в Москве и начал у нас читать курс биохимии. Кафедра пользовалась на физфаке популярностью, на нее было непросто попасть, преподаватели во главе с заведующим — профессором Л.А. Блюменфельдом — создавали прекрасную атмосферу активного интереса к достижениям молодой науки, и Симон Эльевич способствовал всемерно развитию этого интереса. Он стал доцентом кафедры, затем защитил степень доктора биологических наук и был произведен в профессора, в 1963 году организовал свой отдел в Институте биофизики Академии наук в Пушкинском научном центре, но неизменно оставался профессором нашей кафедры; многие его ученики (в частности, А.М. Жаботинский и Ф.И. Атауллаханов) стали известными учеными.

Огромную известность Симону Эльевичу принесла его книга «Герои и злодеи российской науки», вышедшая первым изданием в 1997 году. Автора приглашали в разные программы на телевидении, он часто выступал на многих публичных встречах и конференциях, подробно рассказывая о достижениях выдающихся ученых, работавших в СССР, и о разгуле антинауки в сталинское время. Автор дополнил текст книги новыми материалами и находками, и она вышла в 2001 году вторым изданием под названием «Герои, злодеи, конформисты российской науки», затем была еще раз дополнена и вышла третьим изданием в 2009 году и четвертым — в 2010-м.

Сын С.Э. и Марии Николаевны Кондрашовой (1928–2020) — Алексей Симонович Кондрашов — работает биологом в США, также биологом стал внук Симона Эльевича Федор.

Смерть С.Э. Шноля — это огромная утрата российской науки.

В следующем издании С. Э. внес в название слово «конформисты», хотя бы отчасти компенсирующее это коммерчески оправданное уплощение смысла. Впрочем, я рассказываю об истории книги так, как я ее понял; может быть, кто-то сможет описать ее более полно и точно.

Для С.Э. было характерно очень спокойное, без априорного неприятия отношение к науке. Мне не раз приходилось слышать от него по поводу каких-нибудь скандальных идей или теорий: «И почему все с таким ожесточением на это набросились? А может быть, это и правда! Ну ведет это к каким-то „диким“ выводам — ну и что?»

Я несколько раз на этом попадался, воспринимая как положительную оценку самого С.Э. Далеко не сразу я понимал, что никакой положительной оценки в его словах нет, только призыв к собеседнику самому вдуматься, изучить вопрос и принимать решение на основании выводов, а не выводов (в зависимости от того, насколько они приятны). В них было то самое, что и в знаменитом принципе Н.В. Тимофеева-Ресовского, который С. Э. любил повторять: «Для серьезного развития серьезных наук нет ничего пагубнее звериной серьезности». Мне приходилось вдумываться и самому искать ответ, и я благодарен С. Э. за этот опыт.

Не хочу сейчас писать о том, что вызовет не соответствующие моменту дискуссии, но всё же не могу не вспомнить, с каким горячим интересом расспрашивал меня о работе С.Э. Юрий Владимирович Гапонов [2], обсуждая со мной возможность приглашения С. Э. на свой семинар в Курчатовском институте. И насколько потрясающе интересен был этот семинар! Ю. В. и С. Э., для которых обеих наук была смыслом, поиском истины, а не средством дешевого самоутверждения, легко понимали и, главное, слушали и слышали друг друга.

На самом деле мне мало довелось с ним общаться. Хотелось бы больше, не урывками, не от случая к случаю. Стыдно, что в последние годы, когда перестали видаться на кафедре, мало звонил и писал ему — казалось неловко. Вспоминаю последнюю встречу — когда С. Э. после долгого перерыва приехал на кафедру. И помню это острое противоречивое чувство: с одной ►



► стороны, было ужасно больно видеть, как человек слабеет, как уходит та легкость мысли, к которой привык. И в то же время — всё равно чувство прикосновения к чему-то удивительному, окрыляющему — как когда-то давно, в школьные годы. Когда-то Чехов написал про Толстого: «Если бы он умер, то у меня в жизни образовалось бы большое пустое место... Когда в литературе есть Толстой, то легко и приятно быть литератором».

Пожалуй, лучших слов я не могу подобрать, чтобы выразить свое чувство от той последней встречи, да и вообще от личности С. Э.

Прощайте, Симон Эльевич! Спасибо, что Вы были с нами!

Роль Симона Шноля в открытии механизмов реакции Белоусова — Жаботинского

Фазли Атауллаханов, чл.-корр. РАН, докт. биол. наук, профессор МГУ и МФТИ, профессор Университета Пенсильвании в Филадельфии (США)

Симон Эльевич был экстраординарным человеком выдающихся способностей и качеств. Исключительную роль играли его горение и энтузиазм в отношении к науке, которыми он заражал своих учеников. А учеников у него было очень много. И все общие слова о С. Э., которые можно было бы сказать, я думаю, будут еще не один раз сказаны другими. А я в этих воспоминаниях постараюсь сфокусироваться на той части жизни С. Э. и всех нас, людей, его окружавших, которая, по сути, является самым главным вкладом С. Э. в науку.

И этот вклад фантастически велик. То, что сделал С. Э., я считаю научным подвигом. И об этой истории я хочу в своем рассказе напомнить всем потенциальным читателям этого текста. Она началась довольно давно и связана с развитием целой области науки на стыке физики и химии: сильно нелинейных процессов (термодинамики сильно нелинейных систем) и динамики сложных химических и биологических систем. Эта об-

ласть затрагивает гигантскую сферу естественных наук, не только биологии.

Итак, эта история началась задолго до рождения С. Э. Шноля в конце XIX века, когда был открыт ряд сложных химических колебательных систем, и потом, в начале XX века, было доказано, что с точки зрения термодинамики (равновесной, а потом и неравновесной) это всё артефакты и что этим химическим колебательным системам нет места в науке. Научный мир пришел к мнению, что это либо какие-то артефакты и химически неправильные дефекты, либо просто вранье. И такое понимание закрыло эту область науки на 30–40 лет. Может быть, время от времени какие-то исследователи и открывали какие-то явления в этой области, но по вышеизложенным причинам они даже не могли опубликоваться, и наука не помнит ничего, связанного с такими продвижениями. И, возможно, это было одним из самых больших заблуждений химии и физики середины XX века.

И развеять это заблуждение и открыть ворота для новых революционных концепций химии, физики и биологии помог Симон Эльевич. Еще неизвестно, сколько бы десятилетий наука продолжала бы оставаться в заторможенном состоянии в этой области исследований без его участия.

Речь идет о таком классе химических реакций, как реакция Белоусова — Жаботинского, как кто-то наверняка уже догадался, и это была далеко не первая реакция, в которой наблюдаются колебательные процессы. Задолго до открытия Бориса Павловича Белоусова (1893–1970) были обнаружены несколько таких химических реакций, и, как я уже сказал, они все были отложены в стол или вообще похоронены для науки по причине того, что они нарушали представления

тогдашней термодинамики. И в 1951 году Б.П. Белоусов открыл свою ныне знаменитую реакцию, относящуюся как раз к вышеописанным реакциям. Это была химическая реакция, в которой периодически много-много раз в процессе реакции изменялся цвет реагента.

Борис Павлович описал эту колебательную реакцию в научной статье и послал ее в «Журнал общей химии», и результат можно было предвидеть: он получил жесткий критический отзыв, в котором было написано, что автор — человек неграмотный и не понимает того, что наукой давно доказано, что такого вида реакции не может быть. А тот факт, что эту реакцию может наблюдать каждый школьник, рецензент, увы, не дал себе труда проверить и даже не попытался воспроизвести. Вместо этого он написал

Исследования научной школы С. Э. Шноля — группы молодых людей: Жаботинского, Заикина, Корзухина и др. — поставили всё на свои места. Было показано, что классическая термодинамика неприменима к области сильно неравновесных нелинейных химических реакций. И ими были показаны основные закономерности, были исследованы различные явления, связанные с этими реакциями.

И важнейшим событием, которое сильно повлияло на судьбу этого открытия, было обнаружение в лаборатории С. Э. Шноля Альбертом Заикиным (1934–2019) и Анатолием Жаботинским (1938–2008) пространственных эффектов этой реакции. Ученые увидели, что в чашке Петри возникают потрясающе красивые сложные структуры, идет самоорганизация, возникают автоволны, возникает совершенно новый мир. И потом эта область науки действительно развилась, она сейчас имеет множество разных названий: и синергетика, и теория нелинейных динамических систем, и новая термодинамика. Благодаря этим работам открылась огромная область науки!

И тут очень многое было сделано нашей советской/русской научной школой во главе с Жаботинским и Шнолем, ее научные статьи были опубликованы в топ-журналах мира, в том числе в *Nature*. Идеи этой школы были признаны во всем мире и нашли огромное число последователей в математике, физике, химии и биологии. Сегодня реакция Белоусова — Жаботинского (BZ-реакция) уже считается классической. На эту тему вышли уже десятки тысяч статей, и очень многие упоминают самые первые [3–5].

И еще одна заслуга С. Э. в этой области. Когда стало ясно, что эта реакция на самом деле происходит и что это наверняка важное и даже эпохальное открытие, которое может в большой степени изменить одну из областей физики, С. Э. как чрезвычайно интеллигентный и порядочный человек обратился к Б.П. Белоусову и сказал: «Борис Павлович, мы не можем опубликовать свою работу, которая есть развитие ваших работ, потому что мы не можем на вас сослаться. Либо мы напишем вас соавтором нашей работы, либо, пожалуйста, опубликуйте свои результаты ну хоть как-то. Хотя где-нибудь!» Б. П. не согласился быть соавтором статьи Жаботинского, но под давлением Симона Эльевича опубликовал небольшую заметку в полузакрытом сборнике рефератов по радиационной медицине своего института [3].

И кто бы и когда из нормальных ученых докопался бы до этого материала, если бы не С. Э. Шноль?! А сегодня мы имеем дело с уникальной ситуацией. Эта небольшая по своему объему статья Белоусова, по сути дела, тезисы, — одна из самых цитируемых. Она перепечатана и опубликована в самых разных журналах и книгах, переведена на многие языки мира и является классикой. Именно благодаря этой небольшой заметочке, вышедшей в свет под давлением С. Э., эта область науки носит имя наших соотечественников. И в первую очередь Бориса Павловича Белоусова.

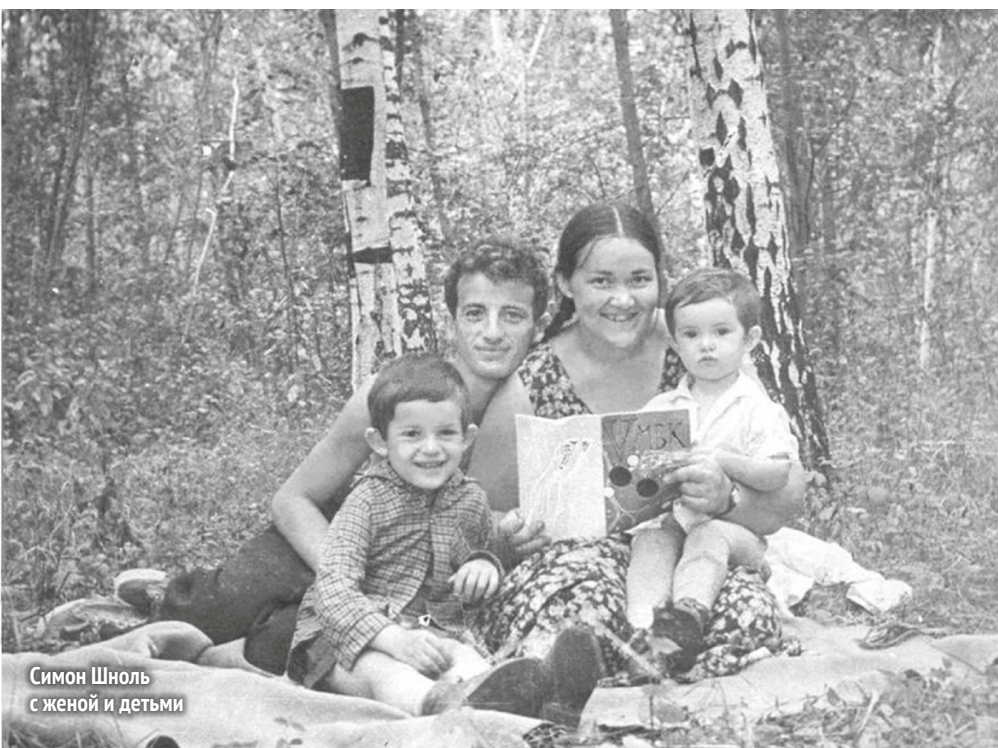
И тут я перехожу к негативной стороне характера моего любимого и уважаемого учителя С. Э. Шноля, это как бы обратная сторона медали его скромности. Он был суперщепетил в том, должно или не должно стоять его имя как соавтора. Ни один человек на месте Шноля не считал бы, что в этой истории, которую я только что рассказал, Симон Эльевич не является соавтором. Ни один, кроме самого С. Э. Тот считал, что его заслуги невелики, что он никакого собственно научного вклада в эту работу не внес и поэтому его фамилия должна отсутствовать на всех публикациях об этой реакции. Его фамилия нет ни в одной статье, которая вышла из его лаборатории за подписью Жаботинского и других соавторов, что, на мой взгляд, абсолютно неправильно. И когда за эту работу в 1980 году была дана Государственная (в то время Ленинская) премия СССР, то в список ее лауреатов С. Э. не считал возможным войти (зато в него включили

вовне научную, соответствующую тогдашним представлениям науки отрицательную рецензию на эту статью и этим ее похоронил.

Борис Павлович, работавший в закрытом учреждении — Институте медицинской биофизики, серьезно обиделся на такой отлуп и занялся другими своими делами, а про эту реакцию забыл. И судьба найденной им реакции, казалось, была predetermined, она должна была быть такой же, как судьба реакции Брэя в 1920-е годы и подобных ей у других ученых, которые открывали похожие вещи, но это никак не влияло на развитие науки.

И тут произошло революционное событие, имевшее колоссальные последствия для всего мира. В это дело оказался вовлечен Симон Эльевич Шноль. Он еще с очень ранних лет был горячим энтузиастом исследования биологических колебательных процессов. Его интересовало всё, что связано с какими бы то ни было колебаниями, и естественно, когда он случайно (насколько я знаю)... и теперь уже никто, наверное, детали этого не помнит... Хотя, может быть, они описаны в книгах С. Э.? Во всяком случае, случилось так, что на каком-то семинаре он говорил о колебательных процессах в биологии и химии с характерными для него огромным пафосом и энергией, а в аудитории присутствовал молодой человек, который сказал: «Господи, так это то, что открыл мой дедушка!» И тут выяснилось, что это был внук Б.П. Белоусова. И С. Э. вцепился в этого внука и вышел на Бориса Павловича, который ему вначале отказал, а потом, спустя какое-то время, после уговоров согласился дать описание этой реакции. И если бы не потрясающая героическая, я бы сказал, активность С. Э., то наука лишилась бы столь важного открытия.

Итак, в 1958 году С. Э. привез описание Белоусова на физфак МГУ на кафедру биофизики, и студенты этой кафедры очень быстро воспроизвели эту реакцию. И убедились, что прав Белоусов, а не рецензент знаменитого журнала вместе со всей тогдашней классической наукой, которая говорила, что этого нет и быть не может. Начались исследования этой реакции, и к ним Симон Эльевич подключил своего аспиранта Анатолия Марковича Жаботинского. И к 1963 году в ходе работ, проведенных в лаборатории С. Э. в Пушкино, было доказано, что: 1) эта реакция есть и действительно может наблюдаться; 2) эта реакция не нарушает никаких классических законов физики; 3) она указывает на несовершенство классической термодинамики и что сильно неравновесная реакция происходит далеко от состояния равновесия.



Симон Шноль с женой и детьми

Окончание см. на стр. 13



Сергей Ковалёв

memo.ru

«Наука – дело честное, чистое, по существу бескорыстное»

Минуло 40 дней со дня смерти **Сергея Адамовича Ковалёва**. Мы представляем вашему вниманию ранее не публиковавшиеся воспоминания известного правозащитника и биолога о начале его научной карьеры.

ций о коварных замыслах мирового сионизма. Черняк отказался.

Оставалось оформить «рекомендацию» парткома решением ученого совета. Но вот вопрос: какого? Был свой ученый совет в молекулярном корпусе, и был общеуниверситетский ученый совет. И корпусной совет из всех сил перепихивал это дело на университетский, ссылаясь на разные формальности, в том числе и на мою высокую должность в лаборатории. А университетский совет, в свою очередь, вынуждал руководство молекулярного корпуса взять ответственность за наше увольнение на себя — возможно, из воспитательных соображений. В конце концов академик Белозерский, директор нашего корпуса, заявил: «Что ж, если наш ученый совет не желает расстаться с этими людьми, которые ставят под удар всех нас, то ему придется расстаться со мной. Я ухожу со своего поста». Разумеется, это была истерика пополам с шантажом; куда бы он не ушел. Просто он очень боялся, что корпусу не дадут новую центрифугу. Или что его не выберут в какой-нибудь престижный ареопаг.

И вот тогда Израиль Моисеевич Гельфанд вызвал нас с Сашей к себе и сказал: «Ничего не поделаешь. Вам надо увольняться „по собственному желанию“». Ректор Петровский обещал, что в этом случае поможет вам с трудоустройством».

Надо полагать, Гельфанду нелегко было произносить эти слова. Мы оба хорошо помнили его публичные высказывания типа «Ковалёв пришел в лабораторию первым и уйдет отсюда последним». Он понимал научную ценность работ, начатых в моем отделе, и то, как трудно будет продолжать их без меня. Да и вообще, он же был глубоко порядочным человеком. Но И.М., как и подавляющее большинство других порядочных людей, легко становился заложником. Заложником своей горячей и бескорыстной страсти к науке, точно так же как Белозерский был заложником своей заботы о престиже корпуса и о своем статусе, а кто-то еще — заложником собственного страха. Заложничество вообще было основой советского строя, начиная с расстрелов 1918–1921 годов. Позже, в 1930-х годах, были массовые митинги и демонстрации, на которых трудящимся полагалось единодушно одобрять смертные приговоры, вынесенные на «показательных» процессах. Мы с Сашей тоже должны были стать заложниками — заложниками своих дружеских чувств к коллегам и заинтересованности в продолжении наших исследований после нас.

Мы заранее решили, что не примем эти правила игры и увольняться «по собственному» не станем. Речь идет об увольнении за открытое и законное высказывание своих взглядов. Такое увольнение незаконно. А существовать беззаконию мы не хотим и не будем. Если власти считают, что нам не место в советской науке, то пусть потрудятся. Пусть происходит весь положенный в таких случаях ритуал: обсуждение, осуждения, вынесение решений и пр. Так мы и сказали Израилю Моисеевичу.

И. М. пытался нас убедить в нравственной ошибочности нашего решения: «Подумайте, в какое положение вы ставите всех. Вот, например, Юрий Маркович Васильев, зав. отделом в нашей лаборатории. Он же порядочный человек? Безусловно, порядочный. Но на собрании ученого совета его же, как партийного, обяжут голосовать против вас. Он, разумеется, этого не сделает.

Вы понимаете, какими последствиями ему это грозит?»

Логика Гельфанда была безупречна, но он исходил из общепринятой системы заложничества — а ее-то мы и отвергали. Я попытался объяснить ему, что и я, и Юрий Маркович — взрослые люди, и каждый из нас способен отвечать за свои поступки сам. Именно попытки навязать нам «подельников» и являются для меня нравственно неприемлемыми, и если я соглашусь принять эти правила игры для себя, то это ведь будет значить, что я принял их и для Васильева — и за Васильева! А какое я имею право решать за Васильева? Я ведь точно знаю, что на его месте был бы крайне возмущен, если бы кто-то захотел решать за меня. А он что, хуже, чем я?

Чтобы убедить меня в моей неправоте, И. М. пустил в ход тяжелую артиллерию — пригласил в третейские судьи Мишу Левина. У Гельфанда было обыкновение в сложных случаях жизни советоваться с каким-нибудь определенным человеком — «консультантом по нравственным вопросам». До его смерти в 1964 году таким консультантом был для него Миша Цетлин, о котором я упоминал в первой главе; после 1964-го его место занял Левин. Но Левин неожиданно для И. М. встал на мою сторону. Гельфанду, который все пытался построить какие-то модели («а если мы поступим так-то, то парком предпримет то-то», «а если Белозерский примет такое-то решение, то мы не сможем выдвинуть такое-то возражение» и т.д.), он заметил: «Израиль Моисеевич, а зачем вы такой умный? Побудьте раз в жизни дураком». И. М., обескураженный, прервал спор.

Не думаю, что он изменил свою точку зрения; в последующие недели наши отношения становились всё более напряженными. Я же по характеру человек упрямый, и на меня это, пожалуй, действовало в обратном смысле.

Тем не менее в ноябре мы с Сашей решили уволиться «по собственному желанию». Не берусь сказать, что повлияло на Сашино решение. Меня на этот шаг толкнули, разумеется, не доводы Израила Моисеевича, а соображения иного рода. Как ни странно, я почувствовал некоторый дискомфорт от моральной безупречности собственных принципов. В процессе увольнения нам неизбежно пришлось бы объяснить нашу позицию перед людьми, которых мы уважаем, которые не глупее нас и не хуже нас понимают, что к чему. Что же, раз мы избрали иную линию поведения в жизни, чем они, так мы уже и лучше, чем они? Набрали какие-то очки у Господа Бога в кондуите? Я встречал среди диссидентов людей, которые так и считали. Мы, мол, станем примером для других. Я никогда не мог согласиться с этой точкой зрения. Моя линия — это моя линия, и она не делает меня ни лучше, ни хуже остальных. Главное, что она — моя. И продемонстрировать ее публично всегда казалось мне действием нескромным и сомнительным.

Я понимаю и понимаю противоречивость своей позиции. Ведь, в конечном счете, основным инструментом диссидентской деятельности была гласность. Я утешаю себя тем, что смыслом нашей работы была не демонстрация собственной смелости и принципиальности, а распространение информации. Мне кажется, что в этом направлении мы достигли многого, и благодаря диссидентам общество стало гораздо больше знать о себе, чем раньше. А уж как распорядиться полученной информацией, каждый решает сам. На-

пример, мне всегда казалось странным и нравственно безупречным предлагать другому подписать какую-нибудь петицию. Человек ведь может согласиться просто из неловкости, из боязни показаться робким, а внутренне ему это вовсе и не нужно. Показать текст, ознакомить с ним — иное дело. Если он захочет подписаться, он сам об этом скажет.

Подобные же соображения удержали меня от «принципиальной» позиции по вопросу об увольнении. Мы с Сашей подали заявления об уходе, и Израиль Моисеевич, с сожалением и облегчением, их подписал. Мы расстались друзьями.

Позволю себе некоторое отступление на смежную тему. Почти у каждого человека есть свое «мы»; у меня этим «мы» многие годы был сравнительно узкий круг, состоящий преимущественно из коллег-ученых — биологов, физиков, математиков (разумеется, не только из них). Я не потерял этого «мы», но, как и многие другие люди, посвятившие себя правозащитной работе, приобрел еще и новое окружение — то, что называется диссидентской средой. Я хотел бы сказать несколько слов о том, как мои друзья и знакомые (кроме тех, конечно, кто, как Саша Лавут, сам вошел в эту среду) реагировали на мои новые занятия.

Отношение отнюдь не было единодушным. Большинство тех, кого я знал, поддерживало нас и нам сочувствовало. Тот же В.Я. Черняк в те несколько месяцев, пока я оставался безработным, несколько раз ловил меня при встречах и передавал деньги, собранные, как он говорил, «им и его друзьями». И это не было только выражением личной симпатии ко мне, потому что, делая это, он каждый раз говорил: «Сережа, вы можете использовать эти деньги не только для себя, но и для помощи другим людям, и вообще для любых целей, которые сочтете нужными. Я уверен, что это будут достойные и благородные цели».

А вот совсем другого рода человек — легендарный Иосиф Абрамович Рапопорт, генетик, тот самый, который был одним из главных объектов поношения на сессии ВАСХНИЛ 1948 года, но так и не принес покаяния, а потом, будучи вызван к партийному следователю, заявил: «Молотов? Не знаю такого генетика». Я познакомился с Иосифом Абрамовичем в 1965-м, во время работы над статьей для Н.Н. Семёнова; помню, как он бурно доказывал нам, что теперь все будет гораздо лучше, чем раньше, потому что Брежнев, в отличие от Хрущева, любит и уважает интеллигенцию. Так вот, Рапопорт, ученый мирового масштаба, без пяти минут нобелевский лауреат, согласился числиться консультантом на какой-то богом забытой опытной рыбноводно-мелиоративной станции под Москвой — только потому, что его согласие могло помочь (и помогло!) политически неблагонадежному Ковалёву получить работу на этой станции.

Примеры такого рода можно множить и множить. Конечно же, никто из нас не мог бы просуществовать и года в обстановке общегосударственной травли, если бы огромное количество людей не поддерживало нас морально и не помогло технически — квартирами, где мы могли собираться для работы, советами и консультациями в специальных вопросах, а иногда даже деньгами: для потерявших, подобно мне, работу и для семей арестованных. ♦

В 1959 году я закончил аспирантуру. Из-за научных разногласий со своим научным руководителем профессором М.Е. Удельновым я не стал защищать диссертацию. Михаил Егорович оставался все-таки физиологом старой школы; я же полагал, что физиологии, вслед за генетикой, пора становится точной наукой. Несколько месяцев пришлось перебиваться случайными заработками, а потом меня свели с Израилем Моисеевичем Гельфандом. Гельфанд, уже тогда всемирно известный математик, как раз в то время заинтересовался возможностями применения математических методов в биологии и искал людей, с которыми можно было бы создать новый научный коллектив. Так получилось, что первым он нашел меня, а впоследствии уже я приводил к нему своих старых друзей по биофаку: Лёву Чайлахяна, Ивана Родионова, Инну Кедр, Мишу Беркинблита, Юру Аршавского. Гельфанд их пригласил на экзамен (точно так же как и меня при первой встрече) по одному ему известной методике, а затем советовался со своим коллегой и учеником, ныне покойным Мишей Цетлиным; но должен сказать, что не помню, чтобы хоть один предлагаемый мною кандидат был отвергнут.

Вся моя дальнейшая судьба как ученого (к несчастью, короткая) связана с гельфандовской лабораторией, как бы она впоследствии ни называлась — теоретическим отделом Института биофизики АН СССР или межфакультетской лабораторией МГУ (так называемый молекулярный корпус) — и где бы формально ни числился я сам — на выбитой для меня Гельфандом ставке младшего научного сотрудника кафедры высшей нервной деятельности на биофаке или заведующим отделом в межфакультетской лаборатории молекулярного корпуса МГУ. Это был не просто научный коллектив единомышленников, но и сплоченный круг друзей, внутри которого, собственно, и протекала вся моя жизнь в течение последующих восьми лет. Мы вместе работали, вместе ездили отдыхать, вместе ходили на художественные выставки и вечера поэзии, которых так много было тогда в Москве. Последнее сопровождалось иногда ворчанием Гельфанда; один раз мы даже поссорились («Сережа, что, по-вашему, важнее — вечер Окуджавы или мой семинар?» — «Конечно, Окуджава важнее, Израиль Моисеевич!»).

В те годы я защитил наконец кандидатскую диссертацию; создал и возглавил отдел, работы которого, на мой взгляд, внесли важный вклад в создание современной биофизики; сам много и, по общей оценке, плодотворно работал. Принципиальное неприятие существующего политического строя и общественных отношений не мешало заниматься наукой, а скорее было дополнительным стимулом: все равно в этой стране ни черта невозможно сделать в этом плане, данная политическая система принципиально не реформируема. А вот наука — дело

честное, чистое, по существу бескорыстное. Ею и надо заниматься.

Вскоре я уехал в научную экспедицию на Дальний Восток... В Москву я вернулся только в конце сентября. А тем временем, оказывается, в университете состоялось собрание партийного актива, на котором выступала некто Калашникова, секретарь МК КПСС по идеологии. И значительная часть ее речи была посвящена нам с Сашей Лавутом. Два обнаглевших антисоветчика продолжают как ни в чем ни бывало работать в высшем учебном заведении, где воспитываются будущие ученые, а администрация МГУ проявляет в этом вопросе непонятную пассивность. В устах партийного функционера столь высокого ранга сказанное, безусловно, являлось директивой.

Тем не менее сначала история приняла полудетективный оборот. Дело в том, что высокопоставленная дама допустила две ошибки: перепутала Сашино фамилию (кажется, она назвала его Левитом), а кроме того, сказала, что мы работаем «в одной из лабораторий на биофаке». Мы же работали ни на каком не на биофаке, а в молекулярном корпусе, состоявшем из трех больших межфакультетских лабораторий. Сотрудники корпуса, присутствовавшие по партийной обязанности на собрании, конечно, прекрасно поняли, о ком идет речь, но не торопились поделиться своим знанием с начальством. А партком университета вовсе не имел представления о нас.

И начались поиски Ковалёва и Левита с биофака. Разумеется, Ковалёва нашли очень быстро — какого-то аспиранта, который ни сном ни духом не слыхал ни о каких диссидентах и знать не знал ни о какой Инициативной группе. А Левита так и не обнаружили.

Мы с интересом следили за этими поисками через Виктора Яковлевича Черняка, секретаря партийной организации нашего корпуса, очень симпатичного и симпатизирующего нам человека. Все понимали, что рано или поздно нас «расконспирируют», но наблюдать за этим было забавно.

В конце концов нас, конечно, нашли, и тут пошел совсем другой разговор. Партком университета немедленно принял соответствующее решение: Ковалёва и Лавута рекомендовать уволить. Черняк пытался за нас заступаться, наивно заявляя, что мы хорошие ученые и делаем важную работу, но из этого вышло только одно — строгий партийный выговор с занесением в личное дело самому Черняку. Позднее Виктор Яковлевич говорил нам: «Единственное, что мне оставалось, — это бросить партбилет на стол. В конце концов, я вступал в эту партию на фронте, и это была — или я думал, что была, — совсем другая партия. Но вы понимаете, что, если бы я это сделал, на моей научной работе был бы поставлен крест. А я еще хочу что-то успеть сделать в науке...» Он, был, разумеется, прав; еще позднее, спустя примерно год, ему предложили снять взыскание — при условии, что он прочтет в университете цикл лек-

Он был человеком удивительной твердости и смелости

Не стало Сергея Адамовича Ковалёва — еще одного выдающегося правозащитника из славной когорты шестидесятников. Мне пришлось трижды встречаться с Ковалёвым весной 2010 года, сразу после его 80-летнего юбилея, — я брала у него интервью для проекта «Взрослые люди», который тогда вела для «Полит.Ру». Свой рассказ он начал с того, что дал определение того общего, что объединяло их — диссидентов первой волны.



Любовь Борусьяк

Это общее — чувство стыда, которое не позволяло им спокойно смотреть на происходившее в стране, делать карьеру — а у Сергея Адамовича, ученого-биофизика, она складывалась очень успешно: он защитил диссертацию, стал начальником отдела, хорошо зарабатывал, — жить обычной бытовой и семейной жизнью. По его словам, практически никто из них не считал, что занимается политикой, — политиками и оппозиционерами власти они себя не считали, а просто хотели, чтобы общество было гуманным и справедливым, чтобы в стране действовали законы. И им было стыдно, что ничего этого нет, а потому надо что-то делать, чтобы это изменить.

Вот как объяснил Ковалёв свой приход в правозащиту, очень просто, не пафосно и спокойно: «Я совершенно не случайно произнес слово „стыд“. Это был действительно мощный мотив поведения. Каждый человек хочет иметь право на самоуважение, хочет так про себя понимать: ну да, у меня есть много недостатков, грехов даже, но все-таки я достоин уважения, я о себе думаю с уважением. А как можно думать о себе с уважением, если вокруг тебя то, что мы все помним по временам брежневского застоя и по предыдущим временам, в том числе по временам хрущевских разоблачений, хотя они сыграли огромную роль в общественной активности. В Советском Союзе это называлось „хрущевская оттепель“. Тем не менее мотивов для стыда было тогда достаточно много. Хотя бы потому, что нам читали доклад на XX съезде КПСС или выдержки из него».

Уже студентом Ковалёв начал бороться. Он учился в университете тогда, когда генетика была объявлена лженаукой, практически запрещена. Ему и еще нескольким студентам это показало неправильным, им было стыдно слушать то, что им говорили преподаватели на лекции. И они написали письмо в ректорат, где просили, чтобы им преподавали генетику правильно, действительно научно. Они считали, что поступают нормально, не рассматривали это как политический акт, — но любое такое действие становилось политическим и протестным. Приход в диссидентское движение имел те же самые основания. Это не люди нередко шли в политику, это государственная политика приходила в их жизни, зачастую их ломая. С. А. оказался человеком удивительной твердости и смелости, сломать его было невозможно.

У людей этого поколения, как мне кажется, есть немало общего. Это рано повзрослевшие дети войны, это люди, молодость которых пришлась на оттепель, это люди, пережившие брежневский застой и радовавшиеся наступившей перестройке. Не все они занимались политикой и правозащитой, арестовывались и выслаивались, но очень многие из них обладали мощнейшим чувством гражданской ответственности, гражданского чувства вообще, в какой бы сфере ни стремились его реализовать. Это могли быть культура и искусство, это могла быть наука. Именно они, тогда молодые люди, восстанавливали общественные науки, в частности социологию, как только для этого возникла хоть какая-то возможность.

По-разному сложились их судьбы в постсоветскую эпоху. Ковалёв делал всё возможное, чтобы создавать общество, которого не нужно будет стыдиться: он стал первым уполномоченным по правам человека, он стал одним из авторов Российской декларации прав человека и гражданина, председателем «Мемориала», он делал всё, что мог, чтобы Россия стала такой страной, за которую он боролся многие десятилетия. Увы, получилось далеко не всё, мы вернулись к обществу, за которое таким людям, как Ковалёв, снова стыдно, но не его в этом вина. Именно о таких людях, как Сергей Адамович Ковалёв, написал свои строки другой шестидесятник — Булат Окуджава:

*Совесть, благородство и Достоинство — вот оно, святое наше воинство.
Протяни ему свою ладонь,
за него не страшно и в огонь.
Лик его высок и удивителен.
Посвяти ему свой краткий век.
Может, и не станешь победителем,
но зато умрешь как человек.*

Светлая память!

Любовь Борусьяк

* Позднее внесенного Минюстом РФ в реестр «иноагентов».

Труды и дни Сергея Ковалёва

Когда обращаешься к «трудом и дням» С.А. Ковалёва, в памяти в первую очередь возникает его образ как правозащитника, соратника А.Д. Сахарова, депутата, идеолога правового государства и многое другое, — но становление его характера и даже его диссидентские корни уходят в предыдущую эпоху, когда он, будучи выпускником биофака МГУ, занимался первоклассной биофизикой. Это было в 1960-х годах, и, естественно, постепенно всё меньше людей могут вспомнить об этом периоде.

Я встретился с С.А. в 1967 году, когда был абитуриентом биофака МГУ; но еще до этого, школьником, мне посчастливилось работать с ним в одном и том же отделе в Институте биофизики Академии наук. Как это могло быть? В 1963–1966 годах в школе было 11-летнее обучение, и один день в неделю старшеклассники ходили на производственную практику, хотя в моей школе все эти дни были собраны вместе, чтобы в конце 9 и 10 классов по полтора месяца провести в Институте биофизики, обучаясь на лаборанта. Так я оказался под крылом Марка Львовича Шика, в лаборатории биофизики сложных систем.

Ковалёв работал в соседней лаборатории, но в составе того же Теоретического отдела, руководимого выдающимся математиком, членом-корреспондентом АН СССР И.М. Гельфандом, который соединял в нечто единое усилия математиков и биологов (а также врачей, инженеров и физиков). Люди там были исключительного интеллектуального потенциала, огромной целеустремленности в работе и с отличным чувством юмора, так что климат в лаборатории был замечательный. К нам, школьникам, отношение было доброжелательное, но и требовательное, как к настоящим коллегам.

После окончания школы я проучился год на физфаке Педагогического института, а в июле 1967 года пошел сдавать экзамены на биофак МГУ. Конкурс в тот год был особенно большим, и набранный мной балл оказался «полупроходным», т. е. нужно было чем-то поделиться в глазах приемной комиссии, чтобы быть принятым. И тут мне пришлось в голову попросить рекомендательное письмо от лаборатории, где мы проходили практику.

Оказалось, что к этому времени Институт биофизики переехал в Пушкино, а Теоретический отдел остался в Москве,

и часть людей оказалась в Институте проблем передачи информации, а другая часть — в МГУ, где в недавно построенном корпусе «А» И.М. Гельфанд организовал межфакультетскую лабораторию математических методов в биологии. В эту лабораторию перешел работать и руководитель моей школьной практики М.Л. Шик. Счет времени уже «шел на миги» — я бросился туда, но — вот рука судьбы — Марк Львович оказался в отпуске вне Москвы, и мне посоветовали обратиться к Сергею Адамовичу Ковалёву, который стал заместителем И.М. Гельфанда в его новой лаборатории. Сложность ситуации была в том, что как раз с ним я практически не пересекался в Институте биофизики, возможно потому, что летом, когда у нас была практика, он ездил в экспедиции. По счастью, в Москве была сотрудница бывшего Теоретического отдела Татьяна Юльевна Харитон, которая меня хорошо знала; она позвонила Ковалёву, и он предложил зайти к нему в корпус «А» в тот же день. Я приехал в МГУ, прижимая к груди тетрадку с отчетом о практике, который Сергей Адамович прочитал довольно внимательно. В нем он увидел фотографию лягушки с электродами, воткнутыми в мозг с помощью микроинструмента, самодельный лабораторный генератор импульсов и другие хорошо ему известные приборы, использовавшиеся в Теоретическом отделе. Мы поговорили о физиологии, о лягушке и ее координированных движениях, о старых добрых днях в Институте биофизики, и Ковалёв, по-видимому, счел дело моего поступления на биофак заслуживающим помощи.

Решив это для себя, он начал действовать решительно, и ситуация стала развиваться с молниеносной быстротой. В этот же день Сергей Адамович написал от лаборатории ходатайство в приемную комиссию МГУ и взял эту бумагу с собой, когда вечером пошел к И.М. Гельфанду по накопившимся административным делам. Мне Сергей Адамович объяснил на следующий день, что Гельфанд таких ходатайств не любил и практически никогда ничего подобного не подписывал, но тут разрешил пустить бумагу в ход от его имени. Но этого мало: хорошо зная механику работы администрации университета, Ковалёв не просто передал ходатайство по назначению в Центральную приемную комиссию, а взял его с собой, среди других бумаг, на прием к ректору,

Ивану Георгиевичу Петровскому, с которым у него в ходе создания Межфакультетской лаборатории сложились хорошие деловые отношения. Я сопровождал Сергея Адамовича в его походе в Главное здание МГУ; он вышел от ректора с визой, написанной в характерной некоманной манере: «Прошу помочь», — написал Петровский. Через несколько дней я был зачислен в число студентов МГУ.

Хочу рассказать о еще одном памятном эпизоде, существенном для понимания характера С. А. В день нашего похода в Главное здание МГУ в какой-то момент надо было довольно долго ждать, и Ковалёв взял меня с собой победить в так называемой профессорской столовой. Надо было отстоять небольшую очередь в кассу и уже потом сесть за стол, где официант, взяв чек, приносил вам еду. И вот мы, обсуждая дела, уже стоим во главе этой очереди, как вдруг откуда-то появляется человек, судя по его поведению, совершенно не университетский (тогда любому было не так уж сложно пройти в здание МГУ), и начинает, не скрываясь и не стесняясь, «пролезать», оттесняя других. Ковалёв, не прерывая разговора, указал ему на конец очереди, но этот тип уже так завелся, что начал угрожать дракой. Зал столовой, до того тихо гудевший разговором, на секунду смолк и в тишине смотрел на нас. Сергей Адамович, глядя поверх очков с характерным изломом бровей, не напрягаясь, сказал: «Я бы вам этого не советовал». И такая сила была в его сдержанном голосе, что тип просто растворился, мгновенно исчез куда-то. Я вспоминал эту сцену, думая о Ковалёве, когда он был в тюрьме и в колонии; эта внутренняя сила, как мне кажется, помогала ему выжить во враждебной среде.

В заключение, думая об этих событиях более, чем 50-летней давности, я осознаю, что, пожалуй, не встретил в дальнейшем никого, кто, подобно С. А. Ковалёву, был бы готов с такой энергией, полнотой отдачи и из чистого альтруизма помочь «дальнему», если он считал это правильным.

Юрий Каменский, канд. биол. наук, науч. сотр. Института физико-химической биологии им. А.Н. Белозерского МГУ (1975–1990) и Университета Райса, Хьюстон, США (1990–2013)

Окончание. Начало см. на стр. 10–11

директора института Генриха Иваницкого). Белоусов стал лауреатом премии посмертно. Шноль не получил и абсолютно заслуженных репутационных лавров, которые связаны с его выдающимся вкладом в это открытие.

В то же время если бы не было Шноля, то реакция Белоусова так и осталась бы неизвестной, не было бы и работ его аспиранта Жаботинского. И вообще неизвестно, когда возродилась бы эта область науки. Благодаря труду Шноля наука обогатилась целой областью естествознания, а полученные результаты в значительной степени перевернули большую часть науки. Была создана новая термодинамика и целый ряд новых областей. За работу в этой области науки Нобелевскую премию 1977 года по химии получил замечательный выходец из России бельгийский физик и фотохимик Илья Пригожин, внесший великий вклад в развитие этих идей. Но я считаю, что его вклад не больше, чем вклад С.Э. Шноля, если не считать наоборот. Ведь без знаний о реакции Белоусова–Жаботинского работы Пригожина были бы невозможны.

Нам всем будет очень не хватать С.Э., но его вклад в науку останется. И я надеюсь, что суперщепетильность С.Э. будет исправлена историками науки. Сейчас на Западе готовится большая историческая монография, посвященная открытию реакции Белоусова–Жаботинского и всем деталям, с нею связанным. Это будет очень большой труд, и он вот-вот уже будет закончен. Его автор Николас Манс (Niklas Manz) очень хотел встретиться с С.Э., но, к сожалению, этому помешал сначала ковид-19, из-за которого буквально за неделю до прилета в Москву сорвалась поездка Николаса (он хотел приехать специально, чтобы встретиться с С.Э.). Автор книги работает в тесном контакте со всеми учениками С.Э., он очень подробно описывает всю эту историю, и я уверен, что

после издания этой книги дань уважения и преклонения перед заслугами будет отдана Шнолю в полной мере.

Увы, осталось в живых очень мало людей, кто мог бы рассказать об этой истории из первых уст. И поэтому я решил, что множество других воспоминаний о С.Э., в том числе о его роли в моей судьбе, отступают на второй план, а рассказанная мной история выходит на первый. Хотя он сам не считал ее главной. Но это сути не меняет: мы можем ошибаться в оценке своих действий, а потом история сама меняет акценты и показывает, что было главным, а что — второстепенным. Роль С.Э. Шноля в открытии механизмов реакции Белоусова — Жаботинского я считаю главной не только в его жизни, но и в жизни всей его научной школы, его учеников, работавших в его лаборатории.

Полностью отклики, включая воспоминания Машы Тутукиной, см. на сайте ТрВ-Наука.

Благодарим Дмитрия Шноля и Машу Тутукину за предоставленные фото.

1. Выступление С.Э. Шноля памяти академика АН СССР Якова Оскаровича Парнаса, умершего в марте 1949 года в тюрьме КГБ сразу после ареста при неизвестных обстоятельствах, на церемонии «Последнего адреса». Москва, Ленинский проспект, 13. 12 августа 2020 года. youtu.be/ugnaPA5fHNU
2. О Ю.В. Гапонове: trv-science.ru/2019/11/issledovatel-neutrino-i-avtor-nauchnyh-oper
3. Б.П. Белоусов. Периодически действующая реакция и ее механизм. Сборник рефератов по радиационной медицине за 1958 год. М: Медгиз, 1959. С. 145.
4. А.М. Жаботинский. Периодический процесс окисления малооновой кислоты в растворе // Биофизика, 1964, т. 9. С. 306–311.
5. Zaikin A.N., Zhabotinsky A.M. Concentration wave propagation in two-dimensional liquid-phase self-oscillating system // Nature, 1970, т. 225. С. 535–537.

Полторы комнаты: «музей про систему отсутствия»



Вид с балкона музея-квартиры Иосифа Бродского

Лариса Мелихова

Первая наша с мужем попытка попасть в питерский музей-квартиру Иосифа Бродского в доме Мурузи окончилась неудачно: оказалось, что туда пускают только по предварительной записи, а главное — только с экскурсией, что нам, питерским снобам, с детства твердившим наизусть стихи поэта и знакомым с людьми из его окружения, показалось неуместным. Чего мы не знаем про эту квартиру?

Оказалось, многого. Правда, в этот раз мы попали не на обычную экскурсию (хотя и она хороша — по свидетельству друзей, тоже не профанов в литературе), а на эксклюзивное мероприятие: авторскую экскурсию куратора музея Анны Наринской. Задача, которую ставила себе Анна для своей экскурсии, — не сообщить множество фактов о жизни Иосифа Бродского, а помочь посетителям ощутить ту атмосферу, в которой прошел питерский этап жизни поэта.

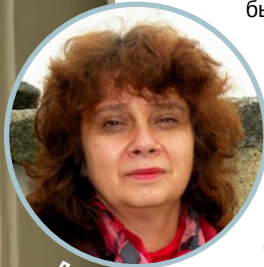
Для начала, когда в этом с трудом завоеванном пространстве должен был возникнуть музей, атмосферу предстояло создать. И, наверное, неслучайно здесь появился замечательный архитектор Александр Бродский (не родственник, но человек, с юности влюбленный в стихи своего однофамильца). Лично у меня творчество архитектора Бродского ассоциируется

с памятной табличкой проекта «Последний адрес»: Александр просто сел и набросал эскиз, и всем сразу стало понятно, что это именно то, что нужно, — пустое квадратное отверстие на месте фотографии как символ навсегда исчезнувшего человека...

Концепция, которую Александр Бродский предложил для музея, сродни этому решению и тоже кажется сейчас единственно верной. По крайней мере, так решила соавтор концепции музея Анна Наринская, и вся дальнейшая работа, по ее словам, состояла в том, чтобы эту идею воплотить. Чтобы передать коротко суть ее рассказа о том, чего хотелось избежать, приведу старый советский анекдот про музей-квартиру Чапаева. Экскурсовод: «Уважаемые посетители, перед вами ценный экспонат — скелет Василия Ивановича. А вот еще один ценный экспонат: скелет Василия Ивановича в детстве...»

Именно от этого отталкивался архитектор Бродский, провозгласивший свой главный тезис: «Ни грамма фальши». Если у нас нет достаточного количества мебели и личных вещей Бродского, мы не будем покупать серванты того времени и говорить, что нечто подобное стояло на этом месте. Мы должны освободить пространство от всего наносного, что было после, и показать то настоящее, что осталось, и пережило поэта, и как бы хранит его отпечаток, его отсутствие.

Это не значит, что музей пуст: в помещении, предваряющем собственно полторы комнаты, в которых жил Иосиф Бродский с родителями, можно посмотреть фотографии, материалы исследований его творчества, экран с видеоизображением Бродского, читающего отрывки из своего эссе «Полторы комнаты», конечно, книги... Небольшая витрина демонстрирует «музей мусора» — вещи, найденные здесь во время реставрации: окурки, выброшенный то ли



Лариса Мелихова



Начало авторской экскурсии Анны Наринской

См. также сайт музея brodsky.online

Иосифом, то ли его отцом, фарфоровый ролик от старой электропроводки того времени...

Сейчас сюда временно въехала экспозиция из музея Ахматовой: стол с личными вещами Бродского из его американской квартиры, включая две пишущие машинки с русским и латинским шрифтом, с которыми Бродский почти не расставался. Но всё же главное в музее — это его пространство: сначала впечатление анфилады, создаваемое двумя большими зеркалами («Наши полторы комнаты были частью обширной, длинной в треть квартала, анфилады, тянувшейся по северной стороне шестизэтажного здания»¹), а затем и сами полторы комнаты, освобожденные от всех последующих ремонтов, с остатками подлинной краски на стенах, гипсовым «мавританским» орнаментом на потолке и растительной, вызывавшей у Бродского эротические ассоциации лепнины на арке, отделявшей его «половину», с подлинным паркетом и деликатной проекцией содержимого комнаты на ее стенах.

Тут происходит концентрация идеи отсутствия: жившие здесь люди вышли, но всё окружающее пространство хранит их образ. Вы можете выйти на балкон, откуда по-прежнему открывается «типично петербургская безупречная перспектива» с Преображенским собором сбоку, и на минуту почувствовать себя Бродским с одного из его портретов («Отец ежегодно в мой день рождения выводил меня на балкон и там фотографировал»). А можете постоять в пространстве десяти квадратных метров, принадлежавших поэту, и осмыслить затертую до китча фразу «Не выходи из комнаты, не совершай ошибку»: именно здесь становится как-то физически понятно, что выход из комнаты («И то были лучшие десять метров, которые я когда-либо знал») означал попадание в коридор коммунальной квартиры («Пространство сделано из коридора и кончается счетчиком»).

Анна скромно рассказывает о своей работе куратора музея. Однако понятно, что для нее это очень личная история: она прошла свой путь от раздражения культом Бродского (а их единственная встреча оказалась катастрофически неудачной) до понимания его масштаба.

И создание именно в этом месте именно такого музея в память об этом человеке — это, на мой взгляд, успешная попытка воссоздать небольшой, но подлинный срез времени и пространства, в котором поэт, будущий лауреат Нобелевской премии по литературе (1987), жил до эмиграции из Советского Союза.

Фото Александра Фролова

¹ В тексте приводятся цитаты из эссе И. Бродского «Полторы комнаты»

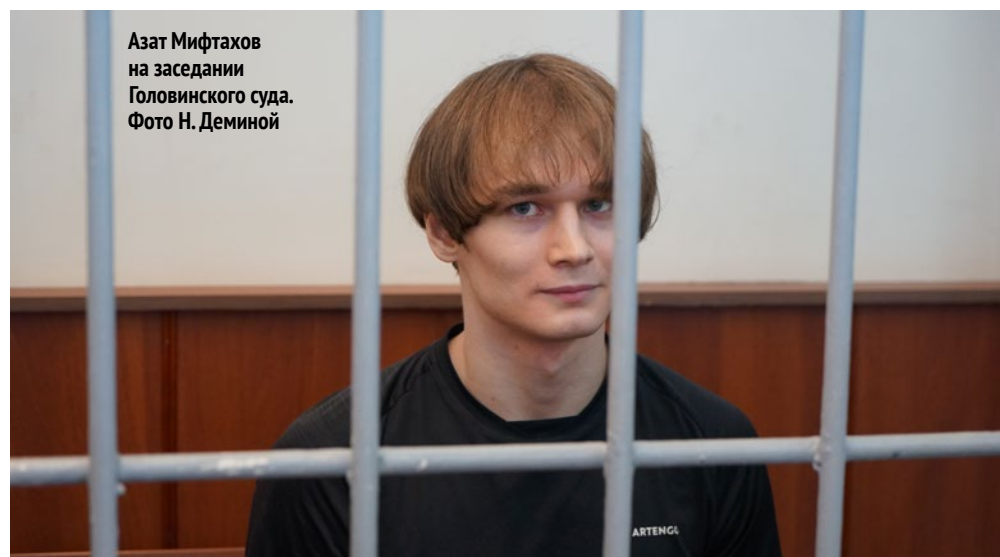
НЕСВОБОДА

Более 300 математиков, среди которых лауреаты высших наград — четыре лауреата Премии Филдса (Pierre Deligne, Timothy Gowers, Peter Scholze, Cédric Villani) и два лауреата Абелевской премии (Pierre Deligne, Yves Meyer) — 6 сентября 2021 года обратились с повторным письмом [1] к руководству Международного математического союза с просьбой потребовать немедленного и безусловного освобождения 28-летнего математика Азата Мифтахова.

К письму также присоединились Математическое общество Франции (Société Mathématique de France, SMF), Общество прикладной промышленной математики Франции (Société de Mathématiques Appliquées et Industrielles, SMAI), Украинское математическое общество и Королевское математическое общество Испании (Real Sociedad Matemática Española, RSME). По мнению подписантов, в преддверии Международного математического конгресса, который должен состояться в Санкт-Петербурге с 6 по 14 июля 2022 года, российские власти не смогут игнорировать требование Международного математического союза.

На предыдущее письмо (подписанное тогда 176 математиками) [2] ответа от ММС не было. Напомним, что 18 января 2021 года Головинский суд Москвы приговорил Азата Мифтахова к шести годам лишения свободы за то, что он якобы участвовал в акции с разбитием окна и киданием дымовой шашки в офис «Единой России» в Москве. Сами участники акции заявили, что Азата с ними не было. Лишь один тайный свидетель, который вдруг, через год после акции, вспомнил, что видел Азата во дворе возле офиса «ЕР» и узнал его по бровям, не дожидаясь допроса в суде [3].

9 июня 2021 года в Мосгорсуде состоялось апелляционное заседание по жалобам на приговор математику Азату Мифтахову и другому фигуранту дела Елене Горбань (ей дали четы-



Азат Мифтахов на заседании Головинского суда. Фото Н. Деминой

Ждите ответа, или Сага о том, как ведущие математики мира так и не получили ответа на письмо об Азате Мифтахове

ре года условно). Мосгорсуд оставил приговор в силе. 16 июня 2021 года в онлайн состоялся Международный день Азата Мифтахова с научными докладами ведущих математиков. 23 июня в СИЗО «Бутырка» Азат и Елена Горбань заключили брак. Затем Азат Мифтахов отправился по этапу и сейчас находится в ИК № 17 города Омутнинск Кировской области

(Приуралье). Расстояние между Москвой и местом заключения составляет 1112 км по трассе.

Елена Горбань сообщила [4, 5], что в телефонном разговоре с ней Азат пожаловался, что администрация колонии не передает ему книги и личные вещи из посылок. При этом эти книги — в основном научно-популярные издания по биологии. Сейчас Азат таскает опилки из

какого-то подвала, ранее он был должен загружать телегу досками, а первая работа — загрузка, перенос и разгрузка опилок — была очень физически трудной для него. Елена также обеспокоена тем, что пока не удается договориться с ИК о дате длительного свидания и за полтора месяца ей дали поговорить с мужем лишь два раза минут по семь. В первом письме Азата жене он описывал ситуацию в колонии так: «...многого здесь мне не нравится. И тупая армейщина, и умничающие сотрудники, некоторые из которых общаются крайне пренебрежительно с осужденными, вплоть до мата, и перспектива работать на дурацкой отупляющей работе. Все это вызывает у меня протест...» [6].

Наталья Демина

Политузнику можно написать по адресу: Мифтахову Азату Фанисовичу, 1993. 612744, Кировская обл., г. Омутнинск, ул. Трудовых резервов, д.125, ИК № 17.

1. Письмо от 6 сентября 2021 года. caseazatmiftakhov.org/2021/09/06/over-300-mathematicians-call-on-the-imu-to-speak-out-on-the-case-of-azat-miftakhov

2. Письмо от 23 августа 2021 года с постоянно обновляемым списком подписей. На 15 сентября их число составило 319. caseazatmiftakhov.org/2021/08/23/the-international-mathematical-union-must-support-azat-miftakhov

3. Публикации в ТрВ-Наука о деле Азата. trv-science.ru/tag/azat-miftakhov

4. news.doxajournal.ru/novosti/matematik-azat-miftakhov-ne-poluchaet-knigi-i-lichnye-veshi-v-kolonii

5. Telegram-канал Е. Горбань. t.me/rusanarchy

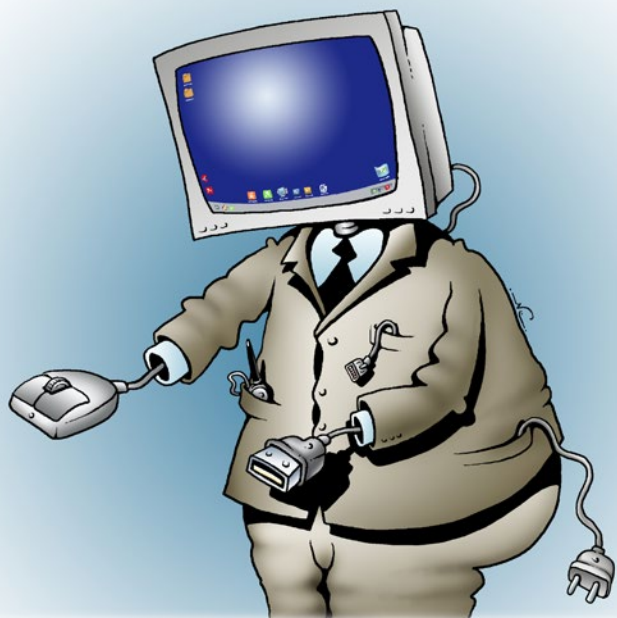
6. www.idelreal.org/a/31435419.html (данное СМИ включено Минюстом РФ в реестр «иноагентов»).

Недавно прозвучала очередная новость: с 1 сентября в школах вводятся уроки финансовой грамотности. Конечно, в порядке эксперимента и так далее, но многолетняя практика показывает, что любой эксперимент в области школьного образования, во-первых, объявляется успешным с момента его начала и, во-вторых, распространяется на всю страну в течение ближайшего финансового года. Интересно, что объявил об этом Сбербанк, а какой-либо реакции со стороны Министерства просвещения так и не последовало. Видимо, сотрудники Минпроса, в отличие от специалистов Сбербанка, поголовно находятся в отпусках и реагируют просто некому.

Общественный отклик на эту новость последовал ожидаемо слабый, поскольку лето и откликаться было особо некому. Да и повод не слишком серьезный — ежегодно звучат заявления о внедрении в школьную программу новых предметов, и, как правило, их инициаторы весьма далеки и от образовательной сферы в целом, и от школы в частности. Потому они и не учитывают некоторые детали, а именно — отсутствие разработанных программ, пособий, места в учебном плане, подготовленных учителей и тому подобные «мелочи». Даже дефицит учителей, составляющий, по вполне официальным данным РАНХиГС, уже четверть миллиона по стране, препятствием для этих инициатив не является.

Кстати, об учителях. Не могу сказать, что дефицит кадров в школе начальством игнорируется. Национальный проект «Образование» существует, и не первый год. Немалое место в нем занимают именно меры обеспечения системы кадрами. Главным образом это выражается в том, что декларируются многочисленные программы повышения квалификации, а также непрерывного образования и переподготовки учителей на предмет соответствия их требованиям сегодняшней и завтрашней школы.

Рис. И. Кийко



Правда, кого именно предполагается образовывать и переподготавливать, учитывая нарастающий дефицит и старение учительского корпуса, остается неясным. «Земский учитель», «Учитель для России» и прочие составные элементы Национального проекта заметного эффекта не дают и, видимо, не дадут. Несмотря на льготы и обещания, молодежь в учителя идет крайне неохотно и в школе, как правило, надолго не задерживается. Ну а старые кадры не вечны, и исчерпание возможностей их использования — вопрос нескольких ближайших лет.

Итак, учителей мало и больше, по всей вероятности, не будет, будет меньше. Если предположить, что проблема эта большое начальство действительно беспокоит, а дополнительных денег на ее решение выделять не планируется, напрашивается вывод: поставлена задача уменьшить потребность системы в учительских кадрах, например, используя воспитую в старинной песне технологию «Нам электричество сделать всё сумеет». И кое-какие шаги в этом направлении уже предприняты, причем не без успеха.

Информационно-образовательные среды — Московская электронная школа (МЭШ), Российская электронная школа (РЭШ) и прочие современные инструменты — позволяют, причем относительно недорого и быстро, облегчить последствия кадрового дефицита. В идеале вообще можно оставить на город или район один ресурсный центр, из которого квалифицированные педагоги-предметники будут вести уроки. В онлайн или офлайн — уже неважно, поскольку уроки записываются. Можно

Искусственный учитель

Леонид Перлов, учитель,
почетный работник общего образования РФ (Москва)

их в любой момент вытащить из электронной библиотеки и запустить. Если запустится, конечно, но это уже проблема школы и конкретного учителя.

Ну, а для того чтобы эти уроки записать, пар тройку учителей пока еще найти можно. Можно даже прилично (по учительским меркам) им заплатить — всё равно экономия в масштабах города или даже региона будет на порядок выше. Остается открытым вопрос качества, конечно. Но с точки зрения бухгалтерии это вообще не вопрос, поскольку инструментов для измерения качества преподавания в реальном времени нет и в бухгалтерских документах педагогическая эффективность никак не отражается — только экономическая.

Поскольку для тотальной цифровизации школьного образования необходимо всё же какое-то время, требуется, чтобы пока что реальные (аналоговые, а не цифровые) учителя в школе были. Ну или разбежались не слишком быстро. При отсутствии денег материальные стимулы не работают, следовательно, можно попробовать сократить их непосильную нагрузку. Речь, конечно, идет не о том, чтобы прекратить практику работы учителей на 2–3 ставки, а об уменьшении количества их бумажной работы: планов, отчетов, справок и тому подобного. Разговоры об этом ведутся постоянно, на самых высоких уровнях. Не так давно о необходимости сокращения бумажной нагрузки на учителя высказался даже лично президент России. Практического результата от этих разговоров, правда, нет и не предвидится, поскольку

личественном отношении. Что же касается качества, оно, как сказано выше, с точки зрения бухгалтерии интереса не представляет и, следовательно, может не учитываться. Впрочем, и у бухгалтерии может возникнуть обоснованное желание прекратить оплачивать учителям проверку тетрадей, поскольку они этим больше заниматься не должны.

Полагаю, все в курсе, где именно обычно скрывается дьявол. И в данном случае детали — учительская профессиональная квалификация. Не та, которую устанавливают по результатам аттестации, в соответствии с отношением к конкретному учителю школьной администрации, а та, которая позволяет ему работать. Работать лучше или хуже, с большей или меньшей педагогической эффективностью. Той самой эффективностью, которую никак не удастся отразить в бухгалтерских документах. Так вот, моя собственная сорокалетняя школьная практика дает основание утверждать: профессиональная квалификация учителя тем выше, чем больше этот учитель работает самостоятельно. Очень не хочется повторять прописные истины, однако придется, поскольку авторам идеи замены естественного учительского интеллекта искусственным эти истины, видимо, неизвестны.

Подготовка урока, каждого урока — это творческий процесс. Да и не только подготовка урока. Придумать и составить толковое задание — тоже творчество. А творчество, помимо времени, требует знаний, волевых усилий, критичности мышления, вдохновения наконец. В процессе подготовки к уроку, внеурочному занятию, к любой работе с детьми учитель постоянно обновляет свои знания, находит и исправляет собственные ошибки, создает или ищет новые для него методы и формы.

Детские работы, которые он проверяет, — опять-таки незаменимый источник информации о его, учителя, работе. Ошибки и неточности, которые в них обнаруживаются, позволяют скорректировать темп и способы подачи материала, обнаружить и ликвидировать пробелы. И никакой искусственный интеллект это сделать не в состоянии — на то он и искусственный. «Освобождение» учителя от этой работы неизбежно приведет к его профессиональной деградации.

Ну а имея в обозримой перспективе массовую профессиональную деградацию учительского корпуса, разговоры о повышении или хотя бы о сохранении общего уровня школьного образования можно прекратить. Ни то ни другое «учитель-автомат» обеспечить не в состоянии. А он неизбежно превратится в автомат, поскольку именно в этом качестве учитель требуется в «цифровой образовательной среде». Простой пример: даже тему урока он теперь не записывает сам, а вносит в электронный журнал, выбрав из предлагаемых вариантов. И это не темы уроков даже, а некие «дидактические единицы».

Разумеется, учитель может реализовать свой творческий потенциал, разрабатывая уроки и методики их проведения для того же МЭШ, становясь, таким образом, составной частью упомянутого искусственного интеллекта. Но в том-то и проблема, что настоящая педагогическая работа алгоритмизации не поддается. Один и тот же урок в двух разных классах может получиться и блестящим, и провальным. Дети разные, учителя разные, погода, наконец, в момент его проведения



Леонид Перлов

разная. Например, снег за окном повалил огромными хлопьями, в первый раз с начала учебного года, — и все, установленный порядок урока нарушен. Учитель должен немедленно (и правильно) на это среагировать, и отнюдь не нажатием кнопки на клавиатуре. Появление в классе, в середине урока, медсестры с приглашением детей по списку на прививку или для осмотра их лохматых голов на предмет выявления педикулеза сценарием урока из электронной библиотеки также не предусматривается. Таким образом, дидактическая ценность готовых уроков представляется весьма сомнительной, даже если разработаны и записаны они учителями-профессионалами.

Школьный урок, по сути своей, куда ближе к театральной постановке, чем к кинофильму. Предложите артистам в театре день за днем работать без зрителей — навряд ли среди них найдется много желающих. Учителю же, желающему творчески реализоваться, придется делать это именно таким образом, причем не для собственных учеников, а для некоей усредненной массы условных шестиклассников, о которых он не имеет ни малейшего представления.

И, кстати, в книжных магазинах полным-полно изданий под названием «Поурочные разработки», по всем предметам. Не берусь судить обо всех, но по части географии особым спросом они не пользуются именно в силу указанных выше причин. На бумаге, как и на экране, выглядит всё это вполне убедительно, а вот «сыграть» чужую постановку в своем классе, как правило, получается плохо — не для ваших ребят писалось, да и не вами.

Любой инструмент требует, чтобы им пользовались, во-первых, правильно и, во-вторых, в соответствии с его назначением. Те же цифровые технологии — отличная вещь, если использовать их умеючи, не превращая в абсолюты. В том, что касается школы, это особенно важно. Искусственный интеллект, при всех своих возможностях, создает совокупный естественным интеллектом множества людей. Чем выше естественный интеллектуальный уровень поколения, тем большими возможностями будет обладать созданный им искусственный интеллект — инструмент и помощник, но не учитель и руководитель.

Ну а чтобы представить себе социальные последствия передачи ИИ функций всеобщего контролера, учителя и начальника, достаточно перечитать Айзека Азимова и узнать, что такое Мультивак. Так может, все-таки не стоит спешить с заменой естественного учительского интеллекта искусственным? А то упомянутый в статье палеонтолог Александра Маркова [1] «обратный эффект Флинна» — уменьшение среднего IQ в странах с высоким уровнем экономического и социального развития во второй половине XX века — может и подтвердиться.

Способность принимать нестандартные решения, пробовать, творить — главное отличие и единственное конкурентное преимущество мозга перед компьютером. Стандарт, любой стандарт, в том числе и Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС), не терпит отклонений, и для учителя-робота это единственно возможный формат работы. Для живого учителя, творческого и инициативного, это нередко серьезный тормоз. Передача ИИ учительских функций означает в конечном счете ликвидацию творческого начала в работе учителя — с предельно печальными последствиями для общества.

1. Марков А. Глупеет ли человечество?
trv-science.ru/2021/09/glupeet-li-chelovechestvo/

ИНФОРМАЦИЯ

Помощь газете «Троицкий вариант — Наука»

Дорогие читатели!

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

«Троицкий вариант — Наука» — газета, созданная без малейшего участия государства или крупного бизнеса. Она создавалась энтузиастами практически без начального капитала и впоследствии получила поддержку фонда «Династия». Аудитория «Троицкого варианта», может быть, и невелика — десятки тысяч читателей, — но это, пожалуй, лучшая

аудитория, какую можно вообразить. Газету в ее электронном виде читают на всех континентах (нет данных только по Антарктиде) — везде, где есть образованные люди, говорящие на русском языке. Газета имеет обширный список резонансных публикаций и заметный «иконостас» наград. Несмотря на поддержку Дмитрия Борисовича Зимина и других более-менее регулярных спонсоров, денег газете систематически не хватает, и она в значительной степени выживает на энтузиазме коллектива. Каждый, кто поддержит газету, даст ей дополнительную опору, а тем, кто непосредственно делает газету, — дополнительное моральное и материальное поощрение.

Редакция

Время выбора

Уважаемая редакция!



В дни, когда я пишу это свое письмо в редакцию, происходит одно из важнейших событий последних лет — выборы в Государственную Думу, в наш, так сказать, парламент. В выборах участвует много партий и отдельных кандидатов, но у любого здравомыслящего патриота при всем богатстве выбора нет иной альтернативы — мы голосуем за «Единую Россию», партию, которая не словами, а делом доказывает нам свою созидательную силу в последние десятилетия.

В Вашингтонском обкоме уже много лет кусают локти, стараются понять, как сломить монополию этой великой партии, пытаются внедрить своих агентов влияния в выборный процесс, выдумывают разные хитроумные штуки, но я знаю и твердо верю, что наша власть, наш народ не допустят в российский законодательный орган кандидатов нетрадиционной политической ориентации, проталкиваемых Западом. Один мой знакомый острел недавно, что раз «умное голосование» признано экстремистским проектом, то теперь единственный оставшийся у нас вариант — голосование глупое.

Но меня такими тупыми шутками не проймешь: если голосование сердцем, горячо любящим Родину, если голосование умом, судящим партии по плодам их деятельности, — это глупое голосование, то я готов голосовать «глупо». Собственно, и проголосовал уже так, как мне велит долг. И, заметьте, коллеги, за участие в онлайн-голосовании я выиграл 10 тысяч баллов, которые смогу теперь потратить. Да, конечно, я бы предпочел выиграть квартиру, но где, в какой еще стране мира просто за участие в голосовании ты можешь получить 10 тысяч рублей? У нас, в России, голосовать на выборах — не только твое право, но и выгодное дело!

Говорят о каких-то принуждениях, подтасовках и т.д., что в Москве в бюджетных организациях силком загоняли на онлайн-голосование, в том числе и в вузах. Мол, онлайн-голосование позволяет нарисовать любой результат, да и голосовать можно заставить хоть с компьютера в кабинете начальника, чтобы галочку в правильный квадратик все ставили. Я, коллеги, не знаю, может, кое-где такое и случается. Все-таки Россия — страна большая, дураки, которые проявляют усердие не уму, у нас встречаются. Но, в общем, и осуждать их за это сложно: стараются ведь они из благих побуждений и ради светлой цели. Если же говорить про свой опыт, я такого не видел и меня никто угрозами не заставлял регистрироваться на онлайн-голосование, никто в кабинет начальника не волок голосовать. Я сам выбрал этот способ — и не пожалел, как ясно из сказанного выше!

Когда эти мои строки увидят свет, результаты выборов уже будут известны, так что я никого не смогу сагитировать проголосовать как истинного патриота. Но я все-таки хочу напомнить вам, коллеги, что партия «Единая Россия» и ее подлинный лидер, Владимир Владимирович Путин, сделали для образования и науки больше, чем кто-либо еще. Сколько программ поддержки университетов было принято? Сколько научных программ было запущено? По чьей инициативе разработан национальный проект по науке, в рамках которого создаются центры мирового уровня, строятся синхротроны и корабли? Кто создал и поддерживает развитие прорывной национальной лаборатории на базе Курчатковского института во главе с меняющим научную парадигму русским Леонардо — Михаилом Валентиновичем Ковалычуком?

Инициировали это всё вовсе не Зюганов с коммунистами, не Жириновский с либерал-демократами и уж тем более не Навальный со своими поделниками. Все это воплощается в жизнь только благодаря Владимиру Владимировичу Путину и партии «Единая Россия». Только благодаря им мы, преподаватели и научные сотрудники, получаем теперь в среднем в два раза больше, чем получал среднестатистический житель нашего региона.

А что могут противопоставить этому оппоненты правящей партии? Ничего, кроме пустых слов и обещаний. Мы, мол, в несколько увеличим расходы на науку, образование, здравоохранение, мы все улучшим. Ага, знаем мы таких обещателей, которые Луну с неба готовы посулить, а делать ничего не умеют. Кто из них сможет взять на себя ответственность за страну — бесменный лидер КПРФ, наш Кант из деревни Мырино, Геннадий Андреевич Зюганов? В свои 77 лет? Или, может быть, сын юриста, бесменный лидер ЛДПР Владимир Вольфович Жириновский, главный наш паяц? В свои 75 лет? Нет, нет и нет, эти деятели только и способны, что просиживать штаны на заседаниях, получая более чем неплохую зарплату вдобавок к своим пенсиям. Нашему народу давно пора засунуть этих пронафталиненных персонажей в пыльную политическую кладовку.

Время выборов — это время правильного выбора, и не сомневайтесь, что мы, россияне, в очередной раз его сделали!

Ваш Иван Экономов

Про памятники

Александр Мещеряков



Александр Мещеряков

но, можно много металла и самородного камня сберечь. В конце концов, статуи можно делать из пенопласта или надувными, совсем дешево выйдет. Среди скульпторов-монументалистов, конечно, возникнет глупое недовольство и безработица, но профессия эта не массовая, можно и пренебречь.

Идея показалась мне толковой, и я рассказывал о ней где только мог, но меня, как всегда, никто не послушал.

В городе Липецке живет больше полу-миллиона человек. Там есть огромный металлургический комбинат, а также целебные воды и грязи. Именно в Липецке заседала «Народная воля». После многочисленных покушений на царя они всё-таки его убили. Поэтому в Липецке есть роскошный памятник народовольцам. А убитым царем был Александр II, отменивший крепостное право. Есть за что ненавидеть. Памятник Александру в Липецке нет. Зато там есть улица Энгельса. Местные же называют этот район исключительно Мудиловкой. Интересно, как они называют сами себя? И насколько у них развито чувство самоуважения? И есть ли у них чувство малой родины? Царя-то убили, но вот что из всего этого вышло...

Когда-то Япония знала только буддийские скульптуры, памятников людям не ставили. Первый бронзовый памятник европейского вида установили в 1880 году. На каменном пьедестале красовалась бронзовая фигура легендарного принца Ямато Такэру, который в глубокой и недатируемой древности покорял (или якобы покорял) варваров. В 1945 году американцы оккупировали Японию, стали крушить памятники, имевшие хоть какое-то отношение к милитаризму, и снесли шесть тысяч монументов. Хотели снести и Ямато Такэру, но им сказали, что это статуя Будды. Несмотря на то что Ямато Такэру держал в руке саблю, американцы поверили. Возможно, они приняли саблю за предмет, которым Будда отгонял от себя мух — чтобы ненароком не зашибить какую-нибудь из них. Наверное, пыль в американские глаза пустил сам Будда.

В то время японистика в Америке находилась в пренатальном состоянии. Так что благодаря необразованности тогдашних морпехов этот чудовищно безвкусный монумент можно увидеть и сегодня. Правда, желающих поглядеть на него насчитывается не так много.

Калабрийский городок Пиццо в Италии нахлобен на скалу и издали похож на чудесный замок из детской книжки. Местные жители это прекрасно знают, они ценят подлинность и потому книг не читают, книжным магазином не обзавелись.

Калабрия — место исключительно солнечное. Недаром здешний уроженец Кампанелла поместил свой утопический Город солнца именно на родину. В июне здесь 25 солнечных дней, в июле и августе — по 28. Что до Парижа, где Кампанелла закончил не только свою рукопись, но и свои дни, то там показатели много сумрачнее: 13, 14 и снова 13... В Париже Кампанелле было о чем помечтать.

Закаты в Пиццо красивее рассветов, ибо светило показывается из-за невыразительных холмов, а падает оно в Тирренское море. В эти минуты солнце похоже на раскаленное пушечное ядро. Кажется, что море сейчас закипит. Расположенный левее от ядра вулкан Стромболи пускает в розовое небо очеред-

ную порцию черного дыма. Так красиво, что этот пейзаж я храню у себя за пазухой, он греет меня. Это так красиво, что даже местные жители выскакивают на берег и не брезгают полюбоваться закатом. Редкое время, когда они молчат. Бронзовый отсвет падает на лица и делает их похожими на памятники самим себе.

С тех пор как в крепости Пиццо в 1815 году расстреляли наполеоновского маршала Мюрата, здесь ничего ужасного уже не случалось. Каждый год 13 октября ряженные под XIX век артисты художественной самодеятельности с наслаждением снова и снова навешивают на Мюрата свои буфафорские ружья. И муж сестры Наполеона восклицает: «Не уродуйте мне лицо, цельтесь в сердце!» Раздается залп из двенадцати стволов, и Мюрат с поврежденным от времени лицом неумело валится на брусья. Публика реагирует со свойственным ей средневековым восторгом. Некоторые улюлюкают, иные и пляшут. Не плачет никто, маршала никому не жалко.

Кроме закатов и опереточной казали Мюрата, здесь ничего не случается. В основном время обыватели молятся в церкви, таращатся на туристов, кормят их от пуза, дуют вино, ловят рыбу, кушают мороженое, растягивают перец, ароматный бергамот и самые обыкновенные апельсины. А еще они чувствуют язык на центральной площади. Там воздвигнут памятник королю Умберто I — его легко опознать по монументальным усам, которые видны даже из-за спины. Площадь называется вовсе не Королевской, а Республиканской, но это никого не смущает. Словом, обитатели Пиццо живут и умирают со спокойной душой, приговаривая: тутто бене, тутто бене... Они живут на окраине Римской империи, но античностью здесь не пахнет. Империя пала, а им хоть бы хны. ◆

ИНФОРМАЦИЯ

Подписка на ТрВ-Наука (газета выходит один раз в две недели)

Подписка осуществляется ТОЛЬКО через редакцию (с Почтой России на эту тему мы не сотрудничаем). Подписку можно оформить начиная с любого номера, но только до конца любого полугодия (до 31 декабря 2021 года или до 30 июня 2022 года). Стоимость подписки на год для частных лиц — **1 200 руб.** (через наш интернет-магазин trv-science.ru/product/podpiska — **1 380 руб.**), на полугодие — **600 руб.** (через интернет-магазин — **690 руб.**), на другие временные отрезки — пропорционально длине подписного периода. Для организаций стоимость подписки на **10%** выше. Доставка газеты осуществляется по почте простой бандеролью. Подписавшись на **5 и более** экземпляров, доставляемых на один адрес, вы сэкономите до **20%** (этой возможности нет при подписке через интернет-магазин). Все газеты будут отправлены вам в одном конверте. Речь идет о доставке по России, за ее пределы доставка осуществляется по индивидуальным договоренностям. Но зарубежная подписка, как показывает практика, тоже возможна. Газеты в Великобританию, Германию, Францию, Израиль доходят за 2–4 недели.

В связи с очередными техническими трудностями, обеспеченными нам государством, система оплаты подписки изменилась.

1. Если в банковском переводе от физического лица на наш счет в Сбербанке будет упомянуто слово «подписка», то мы будем вынуждены вернуть деньги **плательщику**, объявив перевод ошибочным.

2. Однако если вы переведете на наш счет некую сумму (например, 600 или 1200 руб.) и сделаете пометку в назначении платежа «**Адресное благотворительное пожертвование на уставную деятельность**», то мы обязательно отблагодарим вас полугодовым или годовым комплектом газет «Троицкий вариант — Наука». Но не забудьте при этом указать адрес, по которому вы хотите получить наш подарок!

3. При переводе со счета юридического лица на счет АНО «Троицкий вариант» ограничений нет.

Подробнее см. trv-science.ru/subscribe

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

«Троицкий вариант»

Учредитель — ООО «Трoвaнт»

Главный редактор — **Б. Е. Штерн**

Зам. главного редактора — **Илья Мирмов, Михаил Гельфанд**

Выпускающий редактор — **Наталья Демина**

Редаксовет: **Юрий Баевский, Максим Борисов, Наталья Демина,**

Алексей Иванов, Андрей Калинин, Алексей Огнёв, Андрей Цатурян

Верстка — **Глеб Поздnev.** Корректурa — **Надежда Власенко**

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

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

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

Газета зарегистрирована 19.09.2008 в Московском территориальном управлении Министерства РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций ПИ № ФС77-33719.

Тираж 2000 экз. Подписано в печать 20.09.2021, по графику 16:00, фактически — 16:00.

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

Заказ №

© «Троицкий вариант»

