



АКТУАЛЬНОСТЬ ДАРВИНА

Заявление Комиссии РАН по борьбе с лженаукой при Экспертном совете РАН о преподавании теории эволюции в школах

В связи со звучащими призывами исключить теорию Дарвина из школьной программы, Комиссия по борьбе с лженаукой при Экспертном совете РАН заявляет:

1. Концепция биологической эволюции, основанная на идеях Чарльза Дарвина, является фундаментом всей современной биологической науки. Речь идет не только о происхождении человека от древних приматов, а о происхождении всего живого от единого общего предка. Человек имеет общего предка не только с шимпанзе, но и со всеми клеточными формами жизни на планете. Этот вопрос не является предметом спора среди профильных специалистов: биологов, антропологов и палеонтологов, как в России, так и в мире. Этот вопрос также не является вопросом веры.

Принципы эволюции, сформулированные Дарвином и впоследствии дополненные исследователями XX и XXI веков, неразрывно связаны с важнейшими фундаментальными и прикладными направлениями в биологии. Эти принципы используются при разработке вакцин, антибиотиков и противораковых препаратов. Эволюционные представления играют центральную роль в борьбе с вредителями сельскохозяйственных культур, в селекции растений и животных, в генной инженерии, выявлении генов человека, ответственных за врожденные заболевания, в изучении старения. Эволюционная биология проливает свет на прошлое человека и других живых существ, в том числе на их миграции, и раскрывает адаптации, которые помогали и продолжают способствовать их выживанию. В биологии не существует более фундаментальной теории, которая связывает вместе все разделы науки о жизни от молекулярной биологии и генетики до палеонтологии, зоологии и физиологии. Как говорил генетик-эволюционист Феодосий Григорьевич Добржанский: «Ничто в биологии не имеет смысла, кроме как в свете эволюции».

Разумеется, современная эволюционная биология ушла далеко вперед по отношению к идеям, сформулированным Дарвином, но основной выдвинутый им принцип, объясняющий механизм развития жизни на Земле, актуален как никогда: именно наследственность, изменчивость и естественный отбор объясняют многообразие жизни на нашей планете. С тех пор исследователи уточнили многие детали, которые не были известны во времена написания «Происхождение видов»: генетика раскрыла механизмы наследственности, а молекулярная биология объ-

яснила причины и природу мутаций, лежащих в основе изменчивости. Тем временем палеонтология описала огромное многообразие вымерших существ, в том числе переходных форм.

Таким образом, теория Дарвина о механизмах возникновения биологического разнообразия является неотъемлемой частью современной теории эволюции, подтверждается экспериментальными наблюдениями, воспроизводится в лабораторных условиях и согласуется с данными из смежных областей.

Это можно сравнить с тем, как современная физика дополнила идеи Ньютона. И хотя физика законами Ньютона не исчерпывается, изучать ее без знания ньютоновской механики невозможно. Так и изучение современной биологии, генетики, микробиологии, генной инженерии и биоинформатики невозможно без теории эволюции.

Если, как предлагают некоторые деятели, исключить столь важную часть научной картины мира из школьной программы, пострадает, прежде всего, будущее российской науки и образования.

К сожалению, споры о теории эволюции с момента первой публикации книги Чарльза Дарвина «Происхождение видов» часто имели идеологическую окраску, поскольку идеи Дарвина воспринимались как посягательство на сложившуюся религиозную картину мира. В связи с этим еще в XIX веке родилось множество мифов, распространяемых противниками дарвинизма. Увы, спустя 150 лет эти мифы продолжают повторять люди, далекие от биологии. Стоит поэтому подчеркнуть, что:

- Дарвин никогда не «отрекался» от своих идей, эта легенда распространилась через много лет после смерти ученого;
- теория эволюции не устарела, а наоборот, является основой современной биологии: никакой научной альтернативы эволюционной теории в биологии не существует, в чем легко убедиться, если попытаться найти публикации в самых авторитетных научных журналах, написанные с позиций антиэволюционизма (вы их не найдете);
- в настоящее время эволюция человека изучена в подробностях; счет ископаемым находкам предков человека идет на тысячи. Наиболее актуальная экспозиция на эту тему в России находится сейчас в Биологическом музее им. К.А. Тимирязева в Москве.

2. Появляющиеся время от времени в России и за рубежом предложения «изъять учение Дарвина из школьных учебников», доходящие иногда до судебных разбирательств («обезьяньи процессы»), свидетельствуют о слабости просветительской и научно-популяризаторской деятельности, о недостаточной открытости науки для общества. Эту деятельность надо всемерно усиливать, расширять и совершенствовать: «Чем человек просвещеннее, тем он полезнее своему Отечеству» (А.С. Грибоедов).

Предложения об исключении теории эволюции из школьной программы сопровождаются

заявлениями, будто бы дарвинизм способствует «духовному разложению». Однако речь идет об ознакомлении учащихся с установленными научкой фактами. Знакомство с теорией эволюции способствует духовному разложению не больше, чем изучение таблицы Менделеева, второго начала термодинамики или устройства Солнечной системы. Действительно, из гелиоцентрической модели вытекает, что наша планета не центр мироздания, а быстро вращающаяся голубая точка, одна из триллионов во Вселенной. Едва ли стоит уподобляться сторонникам плоской Земли, аналогичным образом отрицающим неприятные им факты. Напротив, отказ от преподавания фундаментальной для всей биологии теории эволюции приведет к росту научной безграмотности.

3. Вопрос о достоверности теории эволюции лежит сугубо в сфере естественных наук. При этом распространенное утверждение, будто бы «все религии признали» ошибочность дарвинизма, не соответствует действительности. Достаточно вспомнить официальную позицию католической церкви. Еще в 1950 году Папа Римский Пий XII заявил, что нет конфликта между христианством и теорией эволюции. А в 1996 году в своем обращении к Папской академии наук Папа Иоанн Павел II подтвердил позицию Церкви, признающую создание человеческого тела через эволюцию: «Мой предшественник Пий XII в своей энциклике *Humani generis* (1950) уже утверждал, что между эволюцией и доктриной церкви в отношении человека и его создания нет конфликта, при условии, что мы не упускаем из виду некоторые фиксированные точки <...> Сегодня, более чем через полвека после появления этой энциклики, некоторые новые открытия приводят нас к признанию эволюции чем-то большим, чем просто гипотезой».

В истории православия также известны богословы, придерживавшиеся сходной позиции — теистического эволюционизма, такие, как Александр Мень. Существование верующих ученых-эволюционистов, среди которых был, например, один из основателей синтетической теории эволюции Феодосий Добржанский, говорит о том, что вполне можно быть верующим и при этом разделять современную научную картину мира, частью которой является теория эволюции.

4. В любом случае принимать решение о содержании школьной программы, особенно в той ее части, которая касается естественных наук, должны профильные специалисты. В данном случае — биологи.

В связи с вышесказанным Комиссия по борьбе с лженаукой при Экспертном совете РАН считает недопустимым исключение эволюционной теории из школьного курса биологии. Обсуждение содержания школьной программы по биологии (как и по другим дисциплинам) возможно только с участием профильных специалистов, мнение которых должно быть приоритетным.

1 октября 2024 года
klnran.ru/2024/10/o-prepodavanii-teorii-jevoljucii-v-shkolah/

В номере

Экспансия Маска

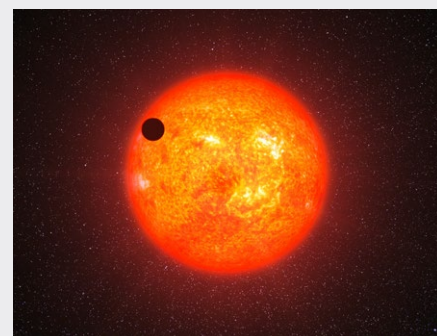
Продолжение беседы Александра Хохлова и Алексея Огнёва о покорении Марса — стр. 2–3

Памяти нобелевского лауреата Ли Цзундао

Очерк Николая Кузнецова о выдающемся китайском и американском физике-теоретике — стр. 3

Алексей Кудря: Астроновости

Кометы октября, очередной «Трисолярис», планеты у Летящей Барнарда и продление жизни «Вояджера-2» — стр. 4–5



О пользе предрассудков для развития науки

Парадоксальные рассуждения Геннадия Горелика — стр. 6–8

Отвечаем почти на всё

«Ответы на вопросы трудящихся» от астрофизика Бориса Штерна — стр. 9

Самая яркая конференция в моей жизни

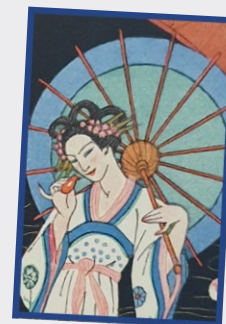
Александр Буфетов о Четвертой конференции математических центров России — стр. 10–11

Бомба и только бомба

Научно-фантастический рассказ Павла Амнуэля — стр. 12–13

Мыслить носом

Культурологи Александр Марков и Оксана Штайн о едва уловимых запахах — стр. 14



Подписывайтесь

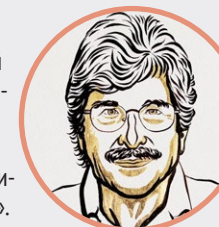
на наши аккаунты:

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



7 октября объявлены лауреаты Нобелевской премии по физиологии и медицине: Виктор Эмброс (Victor Ambros) из Массачусетского университета

и Гэри Равкан (Gary Ruvkun) из Гарвардской медицинской школы получили награду «за открытие микрорНК и ее роли в посттранскрипционной регуляции генов».



Время имеет значение.

Илон Маск

Будущее — это не то, куда мы идем, а то, что мы создаем. Дороги следует не искать, а строить.

Джон Шаар, американский политолог

Когда Starship окажется на Марсе?

— Продолжаем разговор. На фоне успеха миссии Polaris Dawn Илон Маск анонсировал высадку на Марсе в сверхжесткие сроки. Насколько это реалистично?

— Да, Маск объявил, что через два года, в следующее астрономическое окно, когда траектория полета станет оптимальной, SpaceX планирует отправить несколько Starship'ов, чтобы они попробовали сесть на поверхность планеты.

— Напомните, пожалуйста, от чего зависит это астрономическое окно?

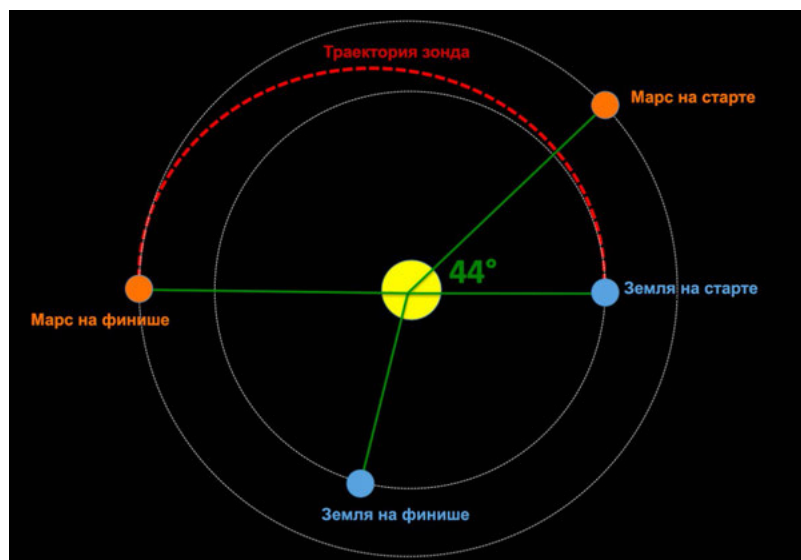
— Земля и Марс находятся на разном расстоянии от Солнца — в среднем одна астрономическая единица и 1,52 соответственно. Оборот Марса вокруг звезды — примерно 1,9 земного года. Раз в два земных года складывается самая эффективная траектория полета к Марсу (баллистики называют ее гомановской траекторией²), когда, с одной стороны, нужно меньше топлива, с другой — время перелета составляет всего около семи месяцев, что важно для запасов систем жизнеобеспечения экипажа



Экспансия Маска: текущие планы

Публикуем продолжение беседы с популяризатором космонавтики Александром Хохловым (начало см. в предыдущем номере¹). Речь на этот раз пойдет о покорении Красной планеты. Вопросы задавал Алексей Огнёв.

¹ trv-science.ru/2024/09/polaris-dawn-novaya-zarya-chastnoj-avionavtiki/



для будущих полетов людей. Траектории в принципе могут быть и другие, в том числе с гравитационным маневром около Венеры, но пока лучше рассматривать самую эффективную.

— Дальше будет пилотируемая миссия?

— Да, если вдруг всё получится сразу — пробные корабли долетят, сядут и получат необходимые данные по условиям снижения, свойствам атмосферы и грунта, — то еще через два года на Марс отправится уже корабль с людьми. Таков идеальный план. Конечно, мы знаем, что не было еще ни одного плана SpaceX, который бы не сдвинулся по времени вправо. Но рано или поздно почти все они осуществляются, с поправками на обнаруженные недостатки. Маск отказался от посылки корабля Red Dragon на Марс, тот корабль уже потерял свой смысл, поэтому отправят Starship.

— За пятилетку — на Марс? Не утопия?

— Конечно, в это сложно поверить... Скажем, NASA запланировала такую миссию³ не раньше, чем через двадцать лет. Даже Роберт Зубрин из «Марсианского общества»⁴ говорит, что от принятия решения до реализации в этой сфере проходит десять лет. Но

надо понимать, что Starship по сути уже марсианский корабль, он изначально так и разрабатывался. Мы видим, что он уже умеет приземляться. Во время четвертого испытательного запуска⁵ четыре месяца назад, 4 июня, несмотря на частичную потерю одного крыла и части теплозащитных плиток, корабль не разрушился полностью, продолжая передавать на Землю телеметрическую информацию до мягкого приводнения в Индийском океане. Пусть Starship обгорел, но всё же выполнил свою задачу. И если бы там были люди в скафандрах и в хорошо закрытой капсуле обитаемого отсека, они бы уцелели, потому что посадка была мягкой.

— В пределах десяти лет могут люди на Марсе высадиться?

— Только если Маск справится. Если мы вычеркиваем SpaceX, то в такие сроки абсолютно невозможно уложиться. Кажется, этого даже никто не планирует. Скажем, в Америке большое количество компаний профессионально занимаются тем, чтобы сделать возможным полет на Марс. Работая по грантам и контрактам от NASA (и совместно с научными центрами) готовят системы жизнеобеспечения, создают компонен-

ты для будущих полетов⁶, проводят эксперименты по изоляции людей⁷ (в Космическом центре имени Линдона Джонсона). Мой любимый пример — небольшая компания Stellar Amenities⁸, которая занимается эргономикой работы астронавтов в невесомости и на космических базах, расположенных на других планетах: с уменьшенной гравитацией и с замкнутым пространством.

Но всё это бесполезно, если у вас нет корабля для межпланетных перелетов. А такими кораблями занимается только SpaceX. И сейчас даже их конкурент, корпорация Boeing, проигрывает в этой сфере. У них есть корабль Starliner и тяжелая ракета SLS. Но ракета SLS оказалась дороже в восемь раз, чем планировалось (предпо-

лагалось 500 млн долл. за запуск, а теперь по расчетам 4,1 миллиарда⁹); программа пилотируемого корабля столкнулась со сложностями. И по цене одной одноразовой SLS можно отправить несколько многоразовых Starship'ов (точная стоимость пока неизвестна).

Космос и американская политика

— Через месяц мы узнаем имя нового президента США. Что сказано о космосе в политических программах Трампа и Камалы Харрис?

— Я не специалист в области политики, но могу сказать, что Трамп очень хотел, чтобы в его президентский срок американцы снова полетели на Луну, программу «Артеми-

⁹ space.com/nasa-sls-rocket-artemis-moon-plans-unaffordable-gao-report

Фото с аппарата Mars Express (apod.nasa.gov/apod/ap240909.html)

да» начал именно Трамп. По этому плану, который уже не раз корректировался, американцы планируют вернуться на Луну, но не одни, а вместе с международными партнерами. Первый беспилотный полет Artemis I уже состоялся¹⁰ в 2022 году, в 2025 году запланировано, что Луну облетит корабль Orion с четырьмя астронавтами на борту, дальше должны быть полеты с высадкой на поверхность, сначала с помощью посадочного модуля SpaceX, сделанного на основе Starship'a. Затем планируется вовлечь в схему экспедиций окололунную станцию Gateway.

И мы были свидетелями редкого случая, когда демократ Джо Байден, пришедший на смену республиканцу, не отменил решение предшественника. Дональд Трамп с присутствием ему, на мой взгляд,



Александр Хохлов

сексизмом сказал, что первой на поверхность Луны высадится женщина-американка. Здесь его мужское начало чувствуется, конечно. Когда Камала Харрис стала вице-президентом, она по традиции стала отвечать за NASA. Вице-президент в США имеет очень мало полномочий, но космос находится в его сфере ответственности. И Харрис (конечно, не дословно так) сказала: «О'кей, первой на Луну высадится американка. А вторым будет цветной американец».



Алексей Огнёв

— Победа Трампа повлияет на космическую стратегию принципиально или нет?

— Программа «Артемида» останется без изменений в любом случае. Во-первых, она устраивает и Трампа, и Харрис. Во-вторых, уже заключены международные соглашения. Ушедший руководитель NASA Джеймс Брандстейн постарался как можно больше международных соглашений заключить, чтобы следующий президент не мог сразу отменить лунную программу. Вот сейчас на МКС Россия и США продолжают сотрудничать, ведь это между-

¹⁰ kosmolenta.com/index.php/2260-2024-09-23-artemis-radiation



Команда SpaceX и Илон Маск с сыном сразу после запуска миссии Polaris Dawn. Фото Kiko Dontchev

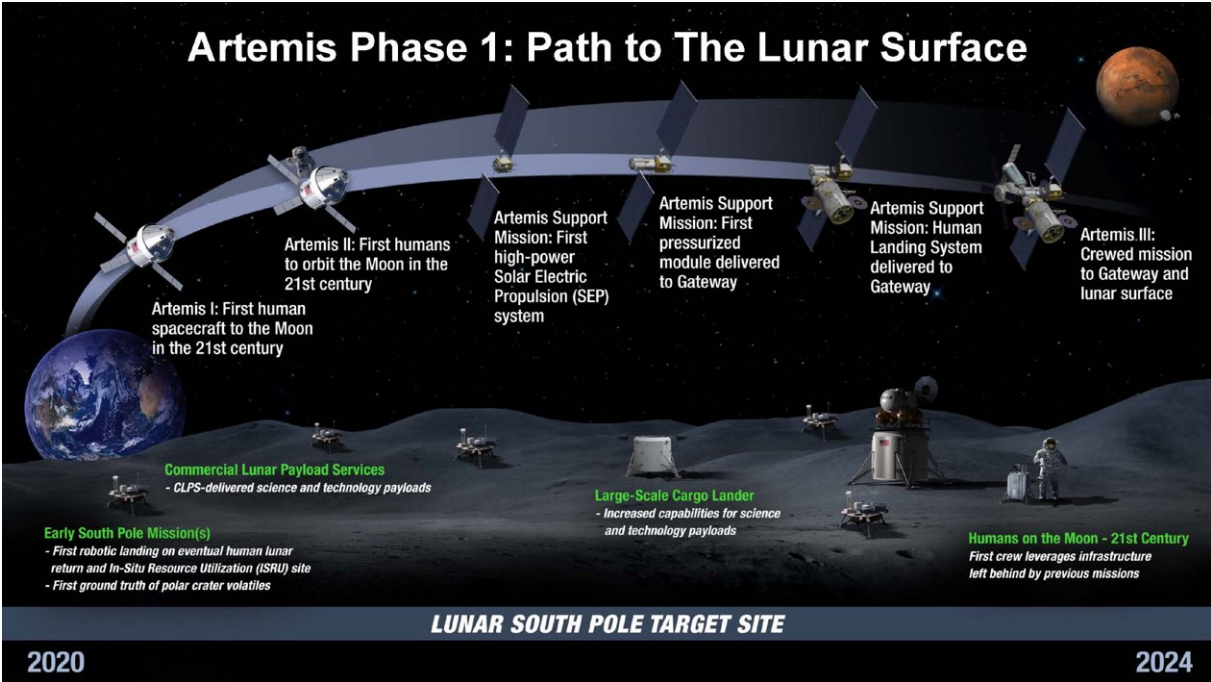
⁵ trv-science.ru/2024/06/o-polze-konkurencii-v-kosmonavtike

² keldysh.ru/microsatellites/Space_flight_mechanics_part_2.pdf

³ science.nasa.gov/planetary-science/programs/mars-exploration/future-plan-2023-2043/

⁴ trv-science.ru/2013/05/shans-dlya-marsa/

Artemis Phase 1: Path to The Lunar Surface



народное соглашение, и его так просто не остановить.

— Думаю, могли остановить мгновенно... Но не стали — и слава богу.

— Конечно. В общем, глобально американская космическая программа не будет зависеть от того, победит ли демократ или республиканец. Тем более, что там всё решается не только президентом, но и Конгрессом.

— Почему же в таком случае Маск так активно поддерживает Трампа?

— Это его собственные политические взгляды. И я лично их не разделяю, честно говоря. Дело в том, что Маску нужно больше свободы и меньше ограничений.

Международные договоры по космосу жестко ограничивают частную инициативу, поэтому принятие новых договоров о космосе в ООН застопорилось. Раньше страны третьего мира опасались, что космос будет кем-нибудь присвоен. Но сейчас важна частная инициатива. Если вы тратите большие деньги на освоение космоса, то хотите иметь прибыль. Поэтому в США стали принимать довольно-таки много внутренних законов, касающихся освоения космоса.

Забавно, что в России некоторые стали пенять американскому правительству на то, что оно якобы мало контролирует SpaceX. Мол, делают там что хотят, берут и летят куда-то, самовольно высовываются из своего корабля, куда смотрят власти? А SpaceX, наоборот, критикует американское правительство за чрезмерное регулирование. Например, сейчас полет Starship задерживается, потому что не обновили лицензию в Федеральном управлении по гражданской авиации. Юридически именно оно дает разрешение на полеты частных космических кораблей и ракет. NASA занимается наукой, Пентагон — военно-космическими программами, а гражданскую космонавтику отделила организация, которая гражданскую авиацию курирует. И для любого частного полета необходимо согласовывать кипу документов (вплоть до опасности для редких животных в регионе при работе космодрома). Поэтому, конечно, подобные упреки в адрес Айзекмана и Маска странно выглядят. Они показывают, насколько у нас в России сложно с частной космонавтикой.

Илон Маск — бизнесмен, и достаточно радикальный бизнесмен. Ему нужно много свободы. Наверное, Трамп ему более интересен в плане расширения возможностей SpaceX, потому что именно Трамп предложил коммерциализировать МКС, Илон Маск получил контракты на полеты Crew Dragon, и это дало начало работы компании Axiom Space. Дальше планируется создание частной космической станции Axiom Station (если финансирование хватит). Сейчас МКС на низкой

орбите по плану NASA должны заменить частные пилотируемые станции — было предложено несколько проектов, но, судя по новостям, возникают организационно-финансовые трудности¹¹.

Грубо говоря, Маску важно, чтобы никто не ограничивал его экспансию в космос. Кроме того, Маску нужна сильная Америка. Но лично я не связываю Трампа с сильной Америкой. Посмотрим.

Футурология: 2050

— Хорошо. Тогда такой вопрос: насколько далеко продвинется земляне в освоении Марса за ближайшими 25 лет? Люди с эсхатологическими настроениями скажут, что и Земля-то скоро опустеет, а что уж там о Марсе говорить?! Но, я так понимаю, у вас скорее оптимистические взгляды?

— У меня смешанные чувства по этому поводу. Можно прогнозировать будущее отстраненно, а можно участвовать в его создании. Будущее можно создавать. И, в общем-то, прогноз ничего не стоит, если не оцениваются те пассионарные движущие силы, которые создают будущее уже сейчас.

Космонавтика устроена так, что все планы выстраиваются сильно заранее, их воплощение и финансирование требует времени. В космонавтике середина века — это уже завтра. Правительства разных стран озвучивают планы, исходя из своих ресурсов, из научно-технического и финансового потенциала. И это немного грустно.

У России, у европейских стран ресурсов мало. Мы видим планы Индии, планы Китая, понимаем, что Индия собирается запустить орбитальную станцию к середине следующего десятилетия, а Китай продолжит осваивать низкую околоземную орбиту и планирует построить базу на Луне. До середины века это максимум для Китая в пилотируемой программе, хотя он продолжит наращивать военный потенциал в космосе, отправит аппараты к ближним и дальним планетам¹². Например, сейчас готовится автоматическая миссия «Тяньвэнь-2» в главный пояс астероидов¹³.

Что касается Марса, в общем-то, всё упирается в SpaceX. Илон Маск пробивает идею полета на Марс, и он движется, у него есть рычаги, у него есть поддержка. И поэтому мы, популяризаторы космонавтики, так остро реагируем на его политические взгляды, шуточки в интернете, интервью.

Если у вас есть Starship, вы можете запустить орбитальную станцию,

¹¹ spaceexplored.com/2024/09/21/axioms-commercial-viability-may-be-on-the-downturn/

¹² space.com/china-probes-jupiter-uranus-same-launch

¹³ nplus1.ru/news/2023/03/08/tianwen-2-go-go

Первая фаза программы Artemis, май 2019 года

дальше — много орбитальных станций, полететь на Луну, полететь на Марс... Но мы понимаем, что до середины века Марс — это, в общем-то, предел для человечества, если говорить о пилотируемой космонавтике.

Хотя, конечно, будут запущены еще несколько орбитальных телескопов. Вот сейчас телескоп «Джеймс Уэбб» очень многое изменит в нашем представлении о Вселенной. Но вспомните, сколько его делали, сколько денег ушло. Следующие шаги будут всё дороже и дороже, сложнее и сложнее¹⁴. Зонды будут исследовать спутники Юпитера, может быть, и до Нептуна, до Урана долетят, даже полноценно на орбиту выйдут.

Маск планирует к середине века создать на Марсе целый город. Но я постоянно говорю, что Илон Маск не может единолично освоить Марс. SpaceX может предоставить транспорт, обеспечить связь и т.д. А дальше нужны добровольцы, готовые лететь на Марс. Миллионы людей там не будет, миллионы должны еще решиться. Но несколько тысяч людей наберется, я думаю.

— Да, не город, а скорее поселение... За 25 лет можно успеть?

— Скажем так, это возможно. Есть «черные лебеди», да? Вопрос, сколько будет «белых лебедей», которые помогут Маску, кто в это всё включится. Вот Джаред Айзекман — один из примеров. И если критическое количество крупных бизнесменов и компаний так или иначе присоединятся к SpaceX, то поселение на Марсе в середине века возможно. Я не могу сказать, что свято в это верю, но я надеюсь, что люди будут к этому стремиться, потому что это мечта человечества — стать мультипланетарным видом. В случае катаклизма на Земле желательно иметь резервную копию человечества на другой планете. Это избитая фраза уже... И для этого нужны большие ресурсы. Мы пока еще в начале пути, но, я повторюсь, мы видим, что те планы, которые Маск озвучивал, при всей их фантастичности осуществляются, просто сдвигаясь в будущее. Миссия Polaris Dawn — это лишь начало и у Айзекмана, и у Маска, и, я надеюсь, что у всех нас.

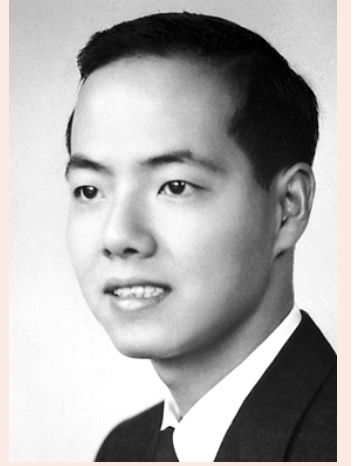
— Спасибо! Катаклизм не катаклизм, но вероятность самоликвидации человечества сейчас, мягко говоря, ненулевая. Будем верить, что ресурсы будут направлены на создание. Счастливого!

— Спасибо всем! Приятно было поговорить. До свидания. ♦

¹⁴ trv-science.ru/2023/08/30-let-tomu-vpered-kakie-otkrytiya-nas-zhdut/

Памяти Ли Цзундао

Выдающийся физик-теоретик Ли Цзундао (Чжэндао) умер 4 августа 2024 года в Сан-Франциско в возрасте 97 лет. В 1957 году он стал вторым среди самых молодых нобелевских лауреатов по физике (Вильям Брэгг премия 1915 года была присуждена в возрасте 25 лет совместно с его отцом). Ли разделил премию за теоретическое предсказание несохранения четности в слабых взаимодействиях с Янгом Чжэньнином, который был на четыре года старше. Грубо говоря, они опровергли глубоко укоренившиеся представления, что силы, действующие между субатомными частицами, симметричны относительно зеркального отражения, т.е. нет способа определить, наблюдается ли реальный физический процесс или его отражение в зеркале. Ранее такая симметрия была надежно установлена для электромагнитных сил и сильных взаимодействий, удерживающих протоны и нейтроны в атомных ядрах.



Ли Цзундао, 1956 год. Фото с сайта Нобелевского комитета (nobelprize.org)

В середине 1950-х годов физики были озадачены поведением так называемых странных частиц. В частности, две частицы, именованные тогда «тау» и «тета», имели одинаковые массы, время существования и другие свойства, но тау-частицы распадались на два пиона, а тета-частицы — на три. Согласно математическому описанию, квантовые состояния этих частиц имели разную «четность». Убежденность, что она должна сохраняться, подразумевала, что тау и тета не должны быть одинаковыми частицами. Янг, опубликовавший в 1954 году ставшую потом знаменитой статью с Миллсом об уравнениях квантовой теории поля, в апреле 1956 года делал доклад об этих частицах, после которого в ходе дискуссии Ричард Фейнман задал вопрос: «Есть ли у природы однозначный способ отличать правое от левого?»

Янг и Ли начали изучать имеющиеся данные, которые показали, что убедительные свидетельства о наличии зеркальной симметрии имеются для электромагнитных сил и сильных взаимодействий. Однако слабые взаимодействия, ответственные за некоторые виды радиоактивности, не были достаточно хорошо проверены, чтобы подтвердить или опровергнуть сохранение четности. А именно эти взаимодействия отвечали за распад тау- и тета-частиц. Тогда Янг и Ли, пользуясь методами квантовой теории поля, стали проверять возможность, что эти частицы одинаковы, а распад на два или три пиона связан с нарушением зеркальной симметрии. Их статья «Question of Parity Violation in Weak Interactions» была опубликована в октябре 1956 года и вызвала бурю в сообществе физиков. Среди многочисленных скептиков был и Вольфганг Паули, который саркастически заметил: «Я не верю, что Всевышний — слабый левша».

Янг в то время был сотрудником Принстонского института перспективных исследований, а Ли работал в Колумбийском университете в Нью-Йорке. Через непродолжительное время его университетская коллега Ву Цзяньсюн начала эксперимент, основанный на схеме, которая была предложена в их работе для проверки сохранения четности. Он заключался в измерении свойств электронов, испускаемых при распаде радиоактивного кобальта-60. Ключевым моментом был отмеченный Ли и Янгом факт, что у ядер атомов кобальта-60 есть угловой момент, который при зеркальном отражении ведет себя не так, как это происходит в других случаях. Поэтому, надо измерять корреляцию между направлениями моментов электронов, являющихся продуктами распада, и угловым моментом ядра кобальта. Если корреляция есть, то ее зеркальное отражение будет выглядеть по-другому, а это означает нарушение четности. Единственная возможность ее сохранения — это полное отсутствие корреляции. После нескольких месяцев работы этот эксперимент, проводившийся на очень чувствительном оборудовании, убедительно показал наличие корреляции, из чего следует, что зеркальная симметрия не является всеобщим свойством. Эта новость стала сенсацией: слабое взаимодействие ломает зеркальность природы, в которой левое может быть совершенно не таким, как правое! Данный факт стал фундаментальным свойством современной Стандартной модели, описывающей частицы и силы.

Родившийся в Шанхае Ли Цзундао был третьим из шести детей Ли Цинконга, занимавшегося торговлей, и Чан Минчан. После окончания школы в Шанхае он два года изучал физику в Чжэцзянском университете, но из-за войны ему пришлось продолжить обучение в Национальном Юго-Западном объединенном университете в Куньмине. Получив стипендию китайского правительства в 1946 году (т.е. до образования КНР), Ли стал работать над диссертацией в Чикагском университете (США) под руководством Энрико Ферми. После ее завершения в 1950 году он продолжил исследования как постдок сначала в Калифорнийском университете в Беркли, а потом в Принстонском институте перспективных исследований. В 1953 году Ли получил должность ассистента в Колумбийском университете, а три года спустя он в 29 лет стал самым молодым полным профессором этого университета за всю его историю.

В 1957 году ему помимо Нобелевской была присуждена премия Альберта Эйнштейна, а в 1964 году Ли был избран в Национальную академию наук США. На приеме по случаю своей отставки из Колумбийского университета в 2012 году он сравнил свою работу с трудом садовника: «Можно не возделывать новые виды, а поддерживать жизнь старых прекрасных растений». Им было опубликовано несколько книг по физике; одна из них — «Математические методы в физике» — была переведена на русский язык в 1965 году, как и его Нобелевская лекция (см. УФН 66 (1958), стр. 89–97). В 1950 году Ли женился на Цинь Хуэйцзюнь, умершей в 1996 году; у них двое сыновей — Джеймс и Стивен.

В заключение отметим, что среди многих результатов, основанных на нарушении четности, с момента предсказания которого прошло уже почти 70 лет, важное место занимает обнаружение бозона Хиггса, благодаря которому материя имеет массу. Это было окончательно установлено около десяти лет назад.

Николай Кузнецов, ИПМаш РАН



Алексей Кудря

АСТРОНОВОСТИ

Алексей Кудря

Кометы октября

Главным событием ближайших недель будут, конечно же, кометы. Это комета C/2023 A3 (Цыциньшань — ATLAS) и комета C/2024 S1, также обнаруженная системой ATLAS 27 сентября 2024 года.

Комету C/2023 A3 в ближайшие дни можно попытаться увидеть перед рассветом на востоке, но очень низко у горизонта. Самые свежие прогнозы ее ожидаемого блеска позволяют предположить, что яркость C/2023 A3 превысит яркость кометы C/2020 F3 (NEOWISE). Новая комета уже успешно наблюдается в Северном полушарии.

К 12 октября ожидается повышение ее блеска, и если это произойдет, то можно будет уверенно говорить о том, что начал работать эффект прямого рассеяния солнечного света на пыли кометы. В таком случае комета появится на нашем вечернем небосклоне достаточно эффектным образом. Ожидается, что ее яркость может превысить юпитерианскую ($-2,8^m$). Не пропустите лучшее время для наблюдения кометы, когда она максимально сблизится с Землей — до 0,047 а. е. (70,7 млн км)!

Начиная с 12 октября можно будет «поймать» небесную странницу на небольшой высоте над западной частью горизонта спустя час после заката. Точка для ориентира на небе — между звездой Арктур и Венерой. Дальше размеры самой кометы будут постепенно уменьшаться, а хвост — увеличиваться. И нужно торопиться с наблюдениями — к 21 октября комета постепенно перестанет быть заметной невооруженным глазом.

Как сообщил астроном, специалист по кометам и астероидам, сотрудник Института прикладной математики им. Келдыша РАН **Леонид Еленин**, комета C/2023A3 считается динамически новой, т. е. это ее первый визит во внутреннюю область Солнечной системы прямым из облака Оорта. Ее изначальный афелий лежит примерно в 200 тыс. а. е., на самой окраине нашей системы, откуда она и начала свое путешествие около 45 млн лет тому назад. Эксцентриситет ее орбиты превышает единицу, значит, орбита не замкнута, и комета навсегда покинет Солнечную систему, отправившись в бесконечное межзвездное путешествие [1].

Тем же, кто по разным причинам не сможет наблюдать C/2023 A3, не стоит сильно расстраиваться: можно готовиться к наблюдениям другой кометы. На смену C/2023 A3 прилетит C/2024 S1 (ATLAS). Данная комета, по утверждениям астрономов, относится к семейству околосолнечных комет Крейца, которые максимально близко подлетают к нашему светилу. Астрономы еще называют такие кометы «скребущими».

Новая комета C/2024 S1 пройдет перигелий 28 октября (минимальное расстояние от поверхности Солнца составит около 500 тыс. км).

С Землей комета сблизится 29 октября; их будет разделять 75 млн км. Если эта комета переживет сближение с Солнцем, то вполне вероятно, что она станет еще ярче предыдущей кометы (C/2023 A3), — ее блеск может достичь от -5 -й до -7 -й звездной величины. Небесную гостью с длинным изогнутым хвостом можно будет наблюдать рано утром в районе созвездий Девы и Ворона после 29 октября.

1. t.me/c/1908391086/14552

2. ssd.jpl.nasa.gov/tools/sbdb_lookup.html#/?sstr=C%2F%202024%20S1

«Трисолярис» найден

Астрономы обнаружили уникальную тройную звездную систему под названием TIC 290061484. «Трисолярис» (как в книге «Задача трех тел» Лю Цысиня) был обнаружен с помощью спутника NASA Transiting Exoplanet Survey Satellite (TESS).

TIC 290061484 состоит из пары звезд-близнецов, которые обращаются друг возле друга с периодом 1,8 дня, а также третьей звезды, вращающейся вокруг этой пары за 25 дней. Это открытие перекрывает предыдущий рекорд по кратчайшему периоду обращения внешней звезды в таких системах, когда третья звезда вращалась вокруг внутренней пары за 33 дня. Статья опубликована в *The Astrophysical Journal* [3].

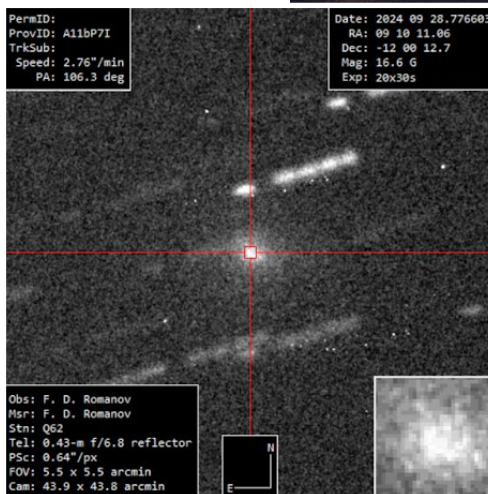
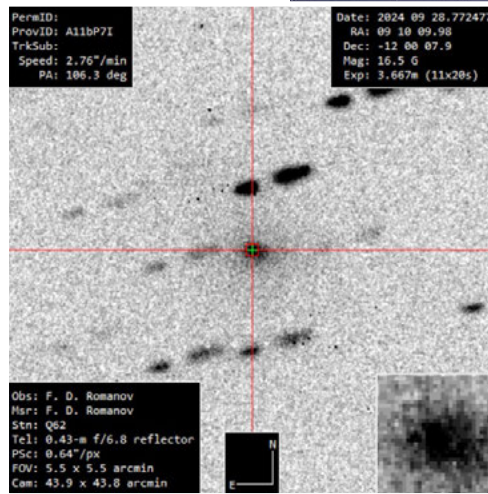
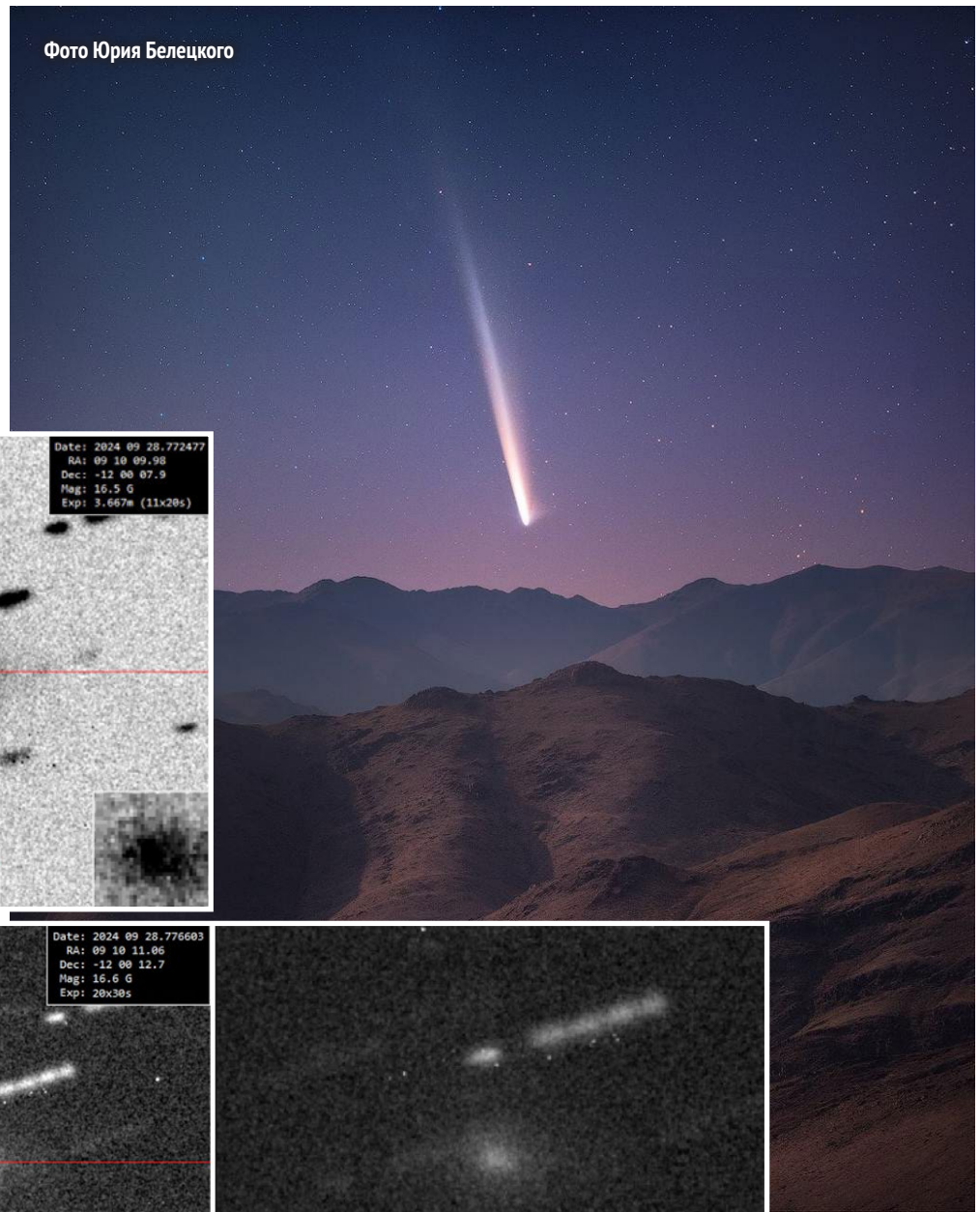
TIC 290061484 расположена в созвездии Лебеда и ее «тройственность» была выявлена методом транзитов. С Земли система видна практически с ребра. Это означает, что каждая звезда при движении по своей орбите время от времени оказывается прямо перед другими, затмевая их. Когда это происходит, чувствительные земные астрономические инструменты фиксируют уменьшение светового потока от более удаленной звезды.

Используя машинное обучение, ученые отфильтровали из огромных наборов данных о звездном свете от TESS то, что позволило им выявить закономерности затемнений, указывающих на мини-затмения. Затем небольшая команда волонтеров продолжила анализ полученных данных.

Система TIC 290061484 в представлении художника. Если бы звезды этой системы были размещены в центре нашей Солнечной системы, то орбиты всех звезд занимали бы меньше пространства, чем орбита одного Меркурия. Изображение: Центр космических полетов имени Годдарда NASA



Фото Юрия Белецкого



Подтверждение обнаружения кометы C/2024 S1 астрономом-наблюдателем Филиппом Романовым



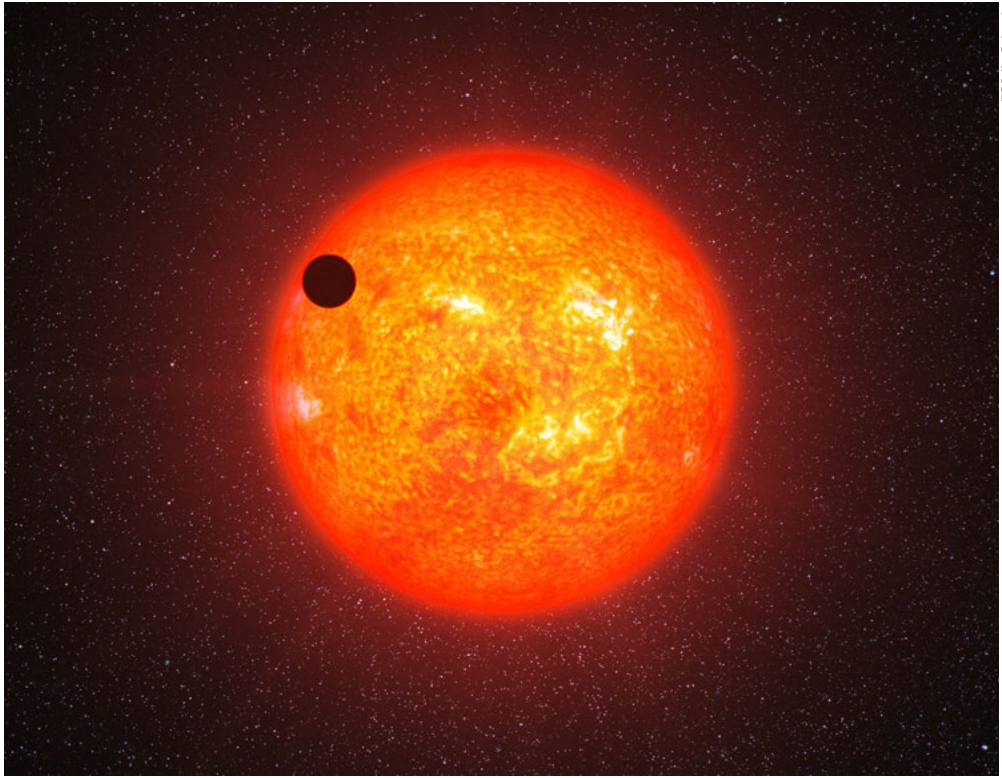
Кривая блеска TESS FITSH для TIC 290061484. Каждая панель представляет собой отдельный сектор. Глубокие регулярные затмения относятся к 1,792-дневному внутреннему периоду обращения. Третичные затмения отмечены красными стрелками. Обратите внимание, что третичное затмение на 2840-й день трудно разглядеть в этом масштабе

Несмотря на весьма компактную звездную конфигурацию системы (орбиты трио укладываются в орбиту нашего Меркурия), по мнению авторов статьи система в настоящее время всё же стабильна. Гравитационные возмущения каждой звезды трио не слишком сильно воздействуют на другие (как это могло бы быть, если бы их орбиты были наклонены в разных направлениях). Астрономы предполагают, что в ходе эволюции звезд они со временем «разбухнут» и в конечном итоге сольются. Сначала две внутренние звезды начнут заполнять свои полости Роша, что приведет к образованию визуально наблюдаемой массивной двойной звезды, — при этом объединенная оболочка этих звезд поглотит третью звезду, и в итоге останется лишь объект массой порядка 15 масс Солнца. Затем последует взрыв сверхновой II типа, который оставит после себя нейтронную звезду.

3. iopscience.iop.org/article/10.3847/1538-4357/ad7368

У Летящей Барнарда нашли планету

Звезда Барнарда находится в созвездии Эмееносца на расстоянии 1,828 пк (5,96 светового года) от Земли. Это четвертая из списка ближайших звезд — в этом списке она наряду с тремя звездами Альфы Центавра (1,3 пк, или 4,36 светового года) и более дальней Вольф 359 (СН Льва — 2,4 пк, или 7,80 светового года). Звезду Барнарда часто называют «летающей» или «беглянкой», поскольку она обладает самой большой скоростью углового перемещения по небесной сфере среди известных звезд (10,358" в год). За 174 года звезда сместилась на 0,5° (это видимые угловые размеры Солнца и Луны).



ESO/L. Calçada

Представление художника об экзопланете, вращающейся вокруг красного карлика

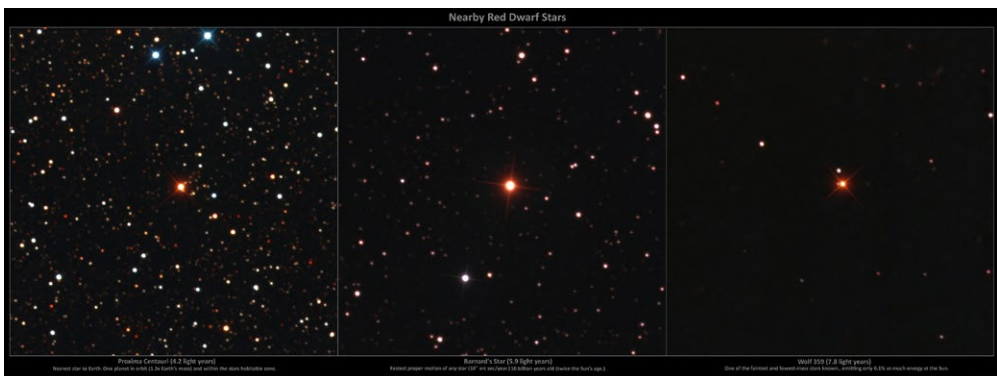
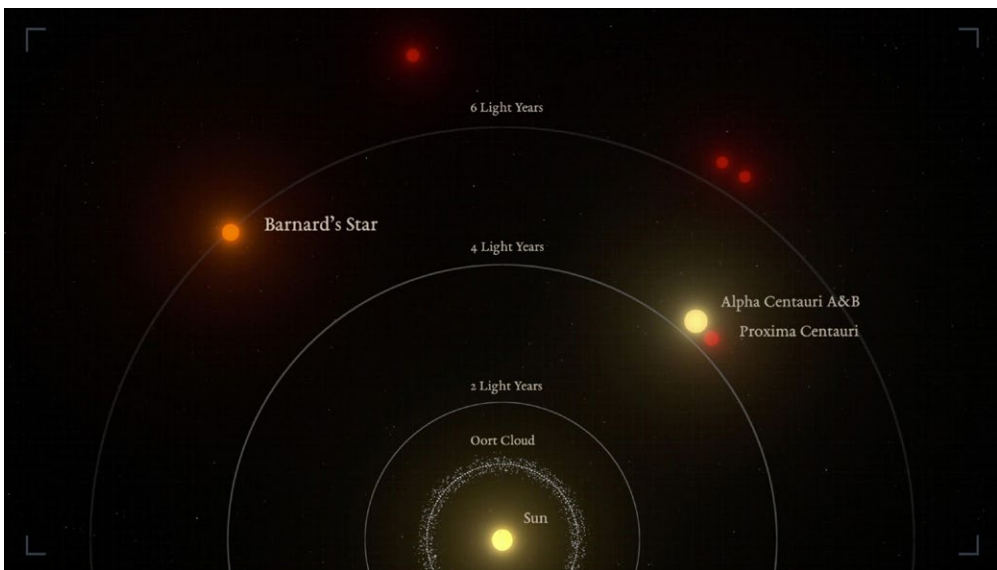
Последние исследования (публикация в *Astronomy & Astrophysics* [4]), проведенные с помощью спектрографа ESPRESSO, установленного на VLT (Очень Большом Телескопе) в обсерватории Паранал (ESO, Чили), после четырех лет наблюдений дали интересные результаты. У звезды Барнарда была обнаружена планета, получившая обозначение Barnard b. Этот мир, масса которого предположительно превышает массу Марса, относится к категории субземных планет.

Скалистая планета Барнард b расположена в двадцать раз ближе к своей звезде, чем Меркурий у Солнца. Год там длится 3,15 земных суток, а расчетная средняя температура поверхности составляет около 125 °С. Масса планеты пока уточняется.

В дополнение к подтвержденной планете международная команда обнаружила также намеки на наличие еще трех экзопланет, вращающихся вокруг той же звезды. Однако для подтверждения этих кандидатов потребуются дополнительные наблюдения с помощью ESPRESSO.

Если существование всех этих планет будет подтверждено, то у звезды окажется полноценная планетная система. Подобное открытие станет важной вехой в нашем понимании возникновения и эволюции экзопланет и, главное, в том, насколько часты планетные системы у красных карликов — самого многочисленного типа звезд в нашей галактике.

4. [aanda.org/articles/aa/full_html/2024/10/aa51311-24/aa51311-24.html](https://www.aanda.org/articles/aa/full_html/2024/10/aa51311-24/aa51311-24.html)



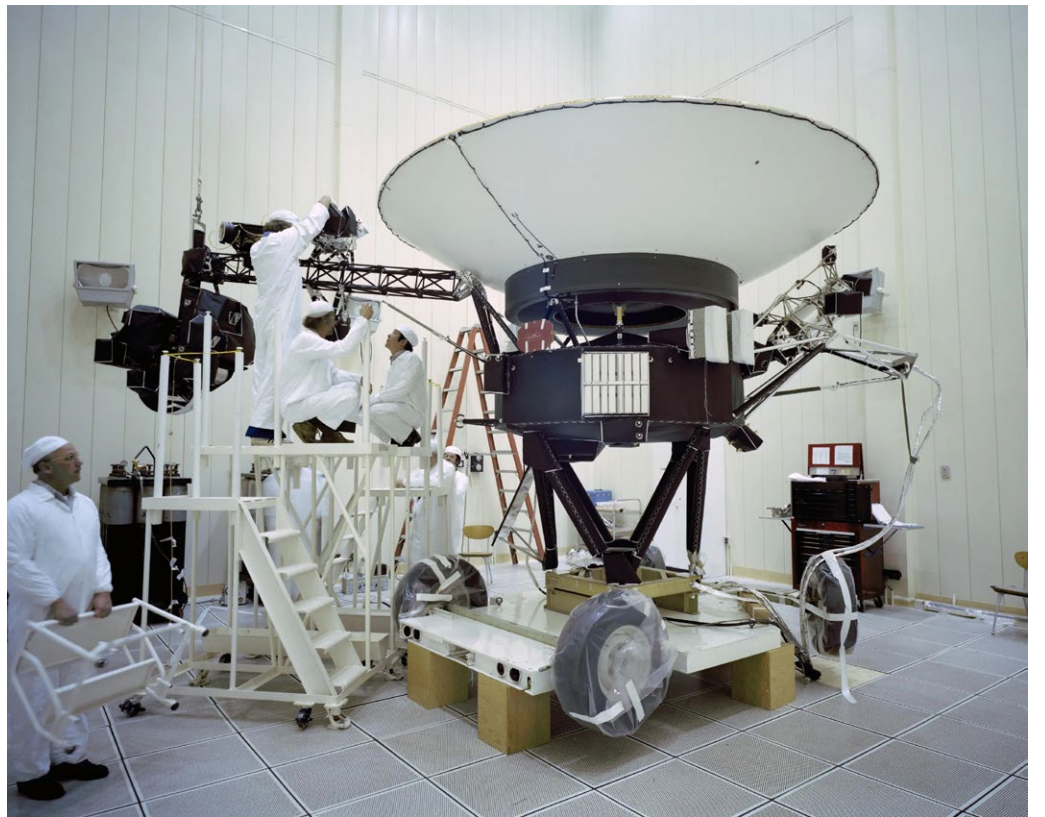
Проксима Центавра, Звезда Барнарда и Вольф 359, видимые на этом снимке, являются тремя ближайшими к Земле звездами. Изображение: Damian A. Peach



Изображение номера – Arp 107

Arp 107 — это пара взаимодействующих галактик в созвездии Малого Льва. Они удалены от нас на 142 Мпк (465 млн световых лет) и находятся в процессе столкновения и слияния. Большая галактика слева — PGC 32620, меньшая галактика справа — PGC 32628.

Составное изображение, демонстрирующее подробности всех этих процессов, создано с использованием данных космических телескопов «Хаббл» (оптический диапазон) и «Джеймс Уэбб» — инструменты NIRCam (камера ближнего инфракрасного диапазона) и MIRI (средний инфракрасный диапазон). Обработка: Алексей Кудря.



«Вояджер-2» продлили срок службы

Космический аппарат «Вояджер-2» (один из двух близнецов-«Вояджеров»), запущенный в 1977 году и проработавший 47 лет, находится сейчас на расстоянии свыше 20 млрд км от Земли. В межзвездное пространство он вышел в 2018 году. В настоящее время для изучения этого межзвездного пространства зонд успешно использует пять научных приборов. Для поддержания их работы стареющий космический аппарат, страдающий от сокращения запасов энергии, уже начал использовать небольшой резерв, предусмотренный бортовым механизмом безопасности. Поэтому инженеры миссии пришли к решению отключить один из научных приборов с целью сохранения общей работоспособности [5]. Этот шаг позволит отложить отключение научных приборов до 2026 года и даже, возможно, даст отметить 50-летний юбилей миссии.

Отключенный прибор — это эксперимент PLaSma Science (PLS). Три его датчика всегда ориентированы на Солнце, чтобы фиксировать направление, скорость и объем заряженных солнечных частиц. Вне гелиосферы поток плазмы от Солнца уже не достигает направленных на него приемников заряженных частиц, а значит, PLaSma Science бесполезен. 26 сентября инженеры передали команду на отключение. Сигнал, отправленный сетью NASA Deep Space Network,

достиг «Вояджера-2» за 19 часов, обратный сигнал пришел на Землю еще через 19 часов. В NASA дают оптимистичные прогнозы: есть шанс получить информацию из межзвездного пространства даже в начале 2030-х годов.

Оба космических аппарата работают за счет распада плутония и теряют около 4 ватт мощности каждый год. После того, как «Вояджеры» завершили исследование планет-гигантов в 1980-х годах, инженеры миссии уже отключили несколько научных приборов, которые не нужны при изучении межзвездного пространства. Данное решение оставило космическим аппаратам много дополнительной энергии. С тех пор команда технического обслуживания несколько раз отключала другие бортовые системы, не нужные для поддержания работы зондов, включая некоторые обогреватели.

Инженеры миссии стараются как можно дольше избегать отключения оборудования зондов, поскольку научные данные, собранные «Вояджерами», поистине уникальны. Ни один другой созданный человеком космический корабль не работал в межзвездном пространстве — области за пределами гелиосферы.

5. [jpl.nasa.gov/news/nasa-turns-off-science-instrument-to-save-voyager-2-power/](https://www.jpl.nasa.gov/news/nasa-turns-off-science-instrument-to-save-voyager-2-power/)

6. [science.nasa.gov/mission/voyager](https://www.science.nasa.gov/mission/voyager)

О роли пред-рассудков в прогрессе науки

Геннадий Горелик

рые помогли перепрыгнуть через пропасть незнания, иногда в два прыжка.

Разумеется, все эти великопленные изобретатели были глубоко погружены во все им доступные знания, полученные предшественниками экспериментально и теоретически. Но их пред-рассудки помогли нащупать в этих знаниях какие-то точки опоры для изобретательства, совершенно не убедительные для коллег изобретателя накануне и сразу после изобретения. Например, в «году чудес» Эйнштейна (1905), когда тот опубликовал три статьи нобелевского уровня, Планк сразу признал теорию относительности (и включился в ее развитие), но не принял идею квантов света, хотя сейчас кажется, что это было развитием идеи Планка о квантах энергии.

Еще ярче пример — восхищение, которое Эйнштейн выразил по поводу «примитивной», как сейчас кажется, теории атома, предложенной Бором в 1913 году. 35 лет спустя Эйнштейн, рассказывая о своих попытках развить объяснения фотоэффекта на другие явления, связанные с электромагнитным излучением, подытожил: «Все мои попытки приспособить теоретические основы физики к этим явлениям потерпели полную неудачу. Это было так, точно из-под ног ушла земля и нигде не было видно твердой почвы, на которой можно было бы строить. Мне всегда казалось чудом, что этой ненадежной и противоречивой основы оказалось достаточно для Бора, человека с уникальной интуицией, чтобы открыть основные законы спектральных линий и электронных оболочек атомов, включая их значение для химии. Это кажется мне чудом даже теперь. Это — наивысшая музыкальность в сфере мысли»².

Тем самым Эйнштейн фактически признал, что его творческая интуиция, все его «морально-эстетические и музыкально-религиозные» пред-рассудки были неспособны помочь ему сделать такое изобретение. Конечно же, развитие современной физики не сводилось к изобретению новых фундаментальных понятий. Такие изобретения влекли за собой создание теорий конкретных явлений и целых областей явлений на основе новых понятий. Этим занимались и сами «великопленные» изобретатели, и на порядок более многочисленные «просто великие» физики, о которых пишут в энциклопедиях. При этом весьма плодотворно действовал пред-рассудок научной инерции (безо всяких музыкально-религиозных инстинктов): вера в то, что для описания новых явлений вполне достаточно известных фундаментальных понятий и надо лишь на их основе изобретательно построить теорию.

Различия двух типов изобретательства проще всего пояснить с помощью детского конструктора. Одно дело — сконструировать из элементов набора нечто интересно новое, не предусмотренное приложенной инструкцией, и совсем другое дело — придумать новый элемент, который позволит создавать еще более интересные новинки. Первый — конструктивный — тип творчества реализовали Лаплас, Больцман, Дирак и многие другие, второй — фундаментальный — отличал изобретателей «великопленной восьмерки» (которые, конечно, решали и не фундаментальные проблемы).

Теперь всё готово, чтобы взглянуться в историю квантования гравитации (далее QG), о которой расска-

зано в моей статье «От гипотезы несохранения энергии до квантовой гравитации»¹. Напомню поворотные моменты этой драматической истории.

Драма идей, или Революционная эволюция фундаментальной физики

Проблему QG обнаружил Эйнштейн в 1916 году, опираясь на только что полученную им формулу гравитационного излучения, а также на свое представление о Вселенной (которое десять лет спустя оказалось совершенно ошибочным).

В 1929 году проблему паразитально недооценили видные квантовые теоретики Гейзенберг и Паули.

В том же 1929-м Бор в загадочных результатах ядерных опытов и в квантовом принципе неопределенности углядел гипотезу о том, что закон сохранения энергии не выполняется в ядерной физике, и этим предложил объяснить сияние звезд. Юный советский физик Ландау, узнав об этой «красивой идее» от самого Бора в Копенгагене, в 1931 году предложил ее теоретическое обоснование, которое Бор, однако... отверг. А в конце 1932-го Ландау осознал, что гипотеза Бора несомнима с теорией гравитации Эйнштейна.

Эта встреча двух фундаментальных теорий побудила Матвея Бронштейна (друга Ландау) углубиться в исследование проблемы QG. В 1935 году он построил первую физическую теорию квантования слабой гравитации, показал, насколько глубока проблема для сильных ситуаций и пришел к выводу, что полная теория QG требует «отказа от римановой геометрии» для описания пространства-времени, «а может быть и отказа от обычных представлений о пространстве и времени и замены их какими-то гораздо более глубокими и лишеными наглядности понятиями».

С тех пор прошло 90 лет, теоретики опубликовали многие тысячи страниц на тему QG, но проблема так и не поддается решению.

«Это драма, драма идей...» — сказал Эйнштейн своему ассистенту, задумав написать совместно с ним научно-популярно-историческую книгу. Книга, вышедшая в 1938 году под названием «Эволюция физики», рассказывает в основном об истории фундаментальной физики, об изобретении фундаментальных понятий. Точнее было бы название «Революционная эволюция физики», поскольку каждое успешное изобретение нового фундаментального понятия в истории современной физики вело к революционной перестройке здания науки, сохраняя предыдущие понятия в ограниченном диапазоне явлений. В отличие от политических революций, которые рвут с прошлым, в ходе квантово-релятивистской революции, в 1920 году, Нильс Бор оформил указанную эволюционность в принцип соответствия, который применял в исследованиях.

Запал драмы QG — революционная гипотеза Бора 1929 года о несохранении энергии в физике ядра. Один из комментаторов⁶ сказал, что придумал эту гипотезу «Бор сгоряча», а Паули спас сохранение энергии, придумав неуловимую нейтральную частицу, которая «всех удовлетворила».



Геннадий Горелик

Ситуация была совсем иной. Истинный скандинав Бор никогда ничего не делал сгоряча. И свою гипотезу он больше двух лет держал лишь в устной форме и в переписке с близкими критически мыслящими коллегами, прежде всего с Паули. И Паули долго не публиковал свою конкурентную гипотезу, а когда опубликовал, она мало кого удовлетворила. Большинство теоретиков, причастных к проблеме, предпочитали революционную гипотезу Бора. В 1932 году ситуацию изменили экспериментаторы, открыв нейтрон

(и напомнив теоретикам о роли эксперимента). Новооткрытую частицу, однако, нельзя было назвать предсказанной Паули, она была в тысячу раз массивнее. Но к 1934 году усилиями экспериментаторов и теоретиков другая полу-предсказанная легкая нейтральная частица полу-вошла в физику с именем «нейтрино», а гипотеза о несохранении энергии в физике ядра ушла в историю науки.

Так, может быть, Бор все-таки погорячился? Нет. Это было не первым его покушением на закон сохранения и не последним.

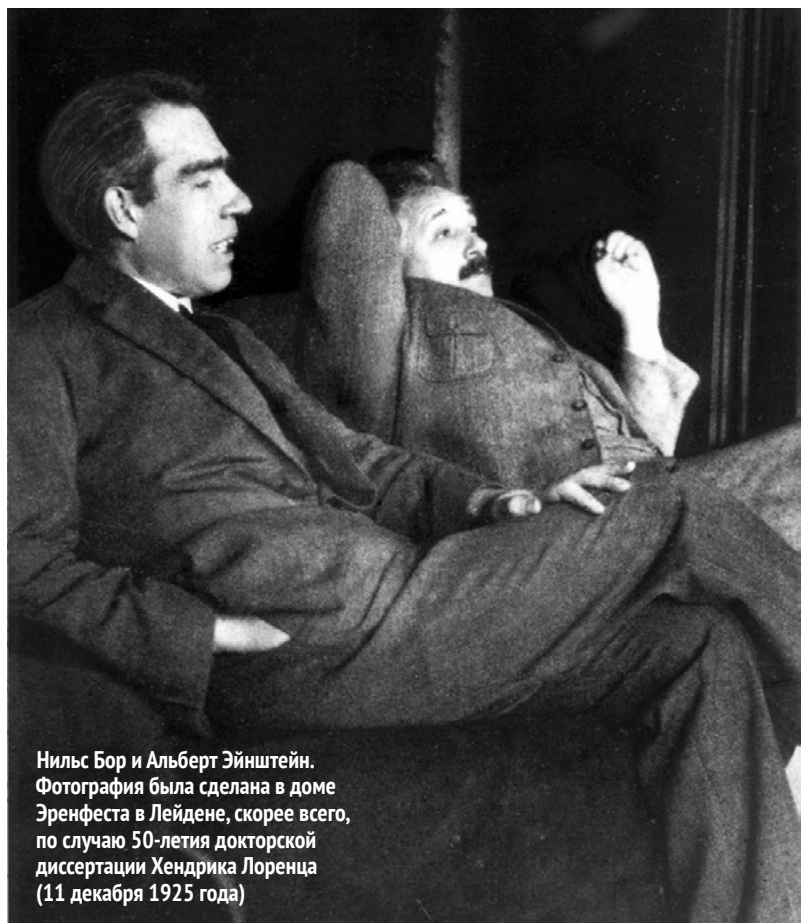
О том, что закон сохранения был в 1920–1930-е годы уязвим, пишут редко и кратко. А одной фразой не объяснить, почему великий закон ставили тогда под сомнение. Великий закон испытал тогда целых три потрясения. И ко всем трем имел отношение один из величайших физиков XX века Нильс Бор, к первым двум — самое прямое.

Как известно, не ошибается лишь тот, кто ничего не делает. А состояние науки и мышление исследователя иногда проявляется в заблуждениях не менее выразительно, чем в достижениях.

Впервые идею ограниченной применимости законов сохранения в микрофизике Бор опубликовал в 1923 году. Проблемой, из которой родилась эта идея, была несовместимость классического волнового описания света и представлений о квантах света, введенных Эйнштейном в 1905 году и лишь двадцать лет спустя получивших имя фотонов. Такая задержка отражала «безумный» характер изобретения, совершенно ясный самому изобретателю, который озаглавил свою статью осторожным свидетельством о рождении понятия: «Об одной эвристической точке зрения, касающейся возникновения и превращения света». Изобретение оказалось «достаточно безумно», чтобы войти в науку и принести автору Нобелевскую премию 1922 года — за объяснение фотоэффекта с помощью закона сохранения энергии при взаимодействии кванта света с веществом. Однако «безумная» несовместимость не стала от этого меньшей.

Чтобы построить мост через пропасть между квантовым дискретным и классическим непрерывным описаниями, Бор предположил, что закон сохранения выполняется не для каждого отдельного акта «столкновения фотона с электроном», а лишь статистически. По опыту создания теории атома он знал, что пропасть не преодолеть, двигаясь малыми шагами. Физику-мыслителю Бору было труднее, чем другим, мириться с отсутствием «внутреннего совершенства» физической картины, и меньший вес имело «внешнее оправдание», каким располагала идея квантов света к 1922 году (в кавычках — выражения Эйнштейна о двух критериях истины в науке).

Внешнее оправдание стало еще большим после открытия в 1923 году эффекта Комптона и его фотонного объяснения также на основе законов сохранения. Это, однако, не уменьшило разрыв между корпускулярным и волновым описаниями, ►



Нильс Бор и Альберт Эйнштейн. Фотография была сделана в доме Эренфеста в Лейдене, скорее всего, по случаю 50-летия докторской диссертации Хендрика Лоренца (11 декабря 1925 года)

О вреде предрассудков для развития науки писали многие. Но если верить народной мудрости, всё в нашей жизни может принести и вред, и пользу — в зависимости от того, где и как применятся. У каждой медали — две стороны, и у каждой палки (как минимум) два конца (у рогатки — три). Змеиный яд в малых дозах — лечебное средство, а слишком большая доза некоторых витаминов смертельна.

Комментарии к статье об истории квантования гравитации¹ (QG) подвигли меня замолвить доброе слово о пред-рассудках в истории физики. Орфографию выделенного слова я нарушил сознательно, чтобы подчеркнуть, что речь идет о представлениях физика, которые не следуют из объективного научного знания, подкрепленного опытом, об идеях, живущих в сознании без разрешения рассудка, предшествуя конкретной изобретательной и рассудительной деятельности субъекта.

Но неужели такое бывает у людей науки, которые должны опираться на логику опыта и математический язык теории?

Сошлюсь на авторитеты. Согласно Эйнштейну, «наши моральные взгляды, наше чувство прекрасного и религиозные инстинкты вносят свой вклад, помогая нашей мыслительной способности прийти к ее наивысшим достижениям». Эти слова 1930 года не были случайной фразой в ненаучном контексте. Двадцать лет спустя Эйнштейн написал, что фундаментальные понятия и принципы — это «свободные изобретения человеческого духа, не выводимые логически из эмпирических данных», а «не согрешив против логики, обычно нигде и не придешь» (подразумеваемая логика предыдущей теории).

Нильс Бор выразил то же понимание еще круче: «Новая фундаментальная теория должна быть достаточно безумной, чтобы иметь шанс оказаться правильной».

Прежде чем обсуждать, какие пред-рассудки и как именно могли помочь в развитии физики, напомним, что оба авторитета говорили о фундаментальной части современной физики, в которой сделали свои главные изобретения и открытия.

Слово физика (от греч. «природа»), как известно, придумал Аристотель в Древней Греции еще до создания Евклидом и Архимедом первых физических теорий, доживших до нашего времени без исправлений. (До открытия Лобачевского геометрии Евклида вполне можно было считать физикой, описывающей свойства реального физического пространства.) И в этом чуде древнегреческой физики самым полезным оказался личный пред-рассудок атеистов, которые искали объяснение явлений природы, опираясь лишь на наблюдения природы, логику и математику, не привлекая многочисленных греческих богов и богинь.

Греческое чудо рождения науки, называемой ныне физикой, остается загадкой для историков науки (если не считать дилетантскую разгадку², предложенную автором). Но нет уже загадки³, что отличает современную физику, родившуюся в XVI–XVII веках, от прекрасной физики древних греков. Фундаментальные понятия и связывающие их первые принципы (аксиомы) древнегреческой физики не требовали доказательства, поскольку были извлечены из общедоступно-наглядного опыта землемерия и взвешивания. А фундаментальные понятия и принципы современной физики при своем изобретении были настолько «безумны», что «образумить» их могла только экспериментальная проверка теории, основанной на них.

Первым таким принципом стал гелиоцентризм, отвергнутый еще древнегреческими астрономами, много веков спустя воскрешенный Коперником и в его руках принесший замечательные наблюдаемые следствия. Затем Галилей изобрел «достаточно безумное» понятие пустоты, Кеплер — астро-математику планет, Ньютон — гравитацию, Максвелл — электромагнитное поле, Планк — кванты энергии, Эйнштейн — кванты света и искривляемое пространство-время и, наконец, Бор — квантовые состояния. Все эти «безумства» дали не менее замечательные наблюдаемые следствия. И все эти «достаточно безумные» изобретения великопленной восьмерки⁴ могли быть сделаны лишь при участии каких-то пред-рассудков, кото-

² trv-science.ru/2021/02/s-chego-nachinaetsya-fizika/

³ trv-science.ru/2019/08/prosvetitelstvo-i-zagadka-sovremennoj-nauki/

⁴ trv-science.ru/2019/08/prosvetitelstvo-i-zagadka-sovremennoj-nauki/

¹ Горелик Г. От гипотезы несохранения энергии до квантовой гравитации: Нильс Бор, Лев Ландау и Матвей Бронштейн // ТрВ-Наука № 409 от 30.07.2024. trv-science.ru/2024/07/ot-gipotezy-nesohraneniya-energii-do-kvantovoj-gravitacii/

⁵ Мур Р. Нильс Бор — человек и ученый. — М.: Мир, 1996.

⁶ trv-science.ru/2024/07/ot-gipotezy-nesohraneniya-energii-do-kvantovoj-gravitacii/#comment-1227865

и Бор продолжал думать, что делать с квантами света. В 1924 году он (вместе с двумя соавторами) предложил подход к описанию эффекта Комптона, предполагающий соблюдение законов сохранения лишь статистически. Этот подход жил недолго: в 1925 году эксперименты ясно высказались за фотонное описание.

Так закончился первый натиск на закон сохранения. Для Бора, впрочем, он завершился не столько крушением его конкретной идеи, сколько коллективным построением общей квантовой механики, увенчанной в 1927 году принципом неопределенности Гейзенберга и принципом дополнительности Бора. Был построен долгожданный теоретический мост, связавший корпускулярное и волновое описание, правда, не света, а вещества. При этом благодаря Макс Борну статистический — вероятностный — язык описания физической реальности стал фундаментальным. И это могло подготовить Бора ко второй попытке усомниться в неприкосновенности закона сохранения в 1929 году.

Как два великолепных изобретателя скрестили свои пред-рассудки в физике и в метафизике

Как известно, Эйнштейн не верил, что «Бог играет в кости», т. е. что статистический язык неизбежен для описания физических основ мироздания. Это тем более удивительно, что Эйнштейн был **первым**, кто ввел в физику вероятностное, статистическое описание на фундаментальном уровне. В двух статьях 1916 года он предложил описывать электромагнитное излучение в среде как результат двух типов излучения отдельных атомов — спонтанного и вынужденного. При этом интенсивность спонтанного излучения зависит лишь от типа атома, но не от состояния среды, а вынужденное излучение пропорционально интенсивности спонтанного. Эйнштейну не нравилось, что пришлось предположить вероятностную основу, но результаты оказались настолько хороши, что он примирился: «Простота гипотез, общность и естественный переход к теории Планка позволяют считать весьма вероятным, что это рассмотрение станет основой будущих теоретических представлений. В пользу этого говорит то, что принятый для спонтанного излучения статистический закон есть не что иное, как закон Резерфорда для радиоактивного распада, и что результат... тождествен второму постулату теории спектров Бора... Слабость теории в том, что она не приводит к более тесному объединению с волновым описанием и в том, что время и направление элементарного [спонтанного] процесса представляются „случай“, но я полностью уверен в надежности выбранного метода».

Итак, изобретая в 1916 году теорию излучения на основе сомнительного для него понятия «случай», Эйнштейн опирался на изобретение Планка (1900), эмпирический закон (спонтанного) радиоактивного распада (Резерфорд и Содди, 1903) и изобретение Бора (1913). А Бор, который в 1913 году опирался на сомнительное (не только для него) объяснение фотоэффекта действием квантов света (Эйнштейн, 1905) и на эмпирическую модель атома Резерфорда (1911), в 1923 году попытался устранить указанные Эйнштейном две «слабости теории» их идейным синтезом, ослабив корпускулярность света статистичностью законов сохранения. Это у него не получилось, но, подводя итог творческому взаимодействию Эйнштейна и Бора к концу 1920-х годов, надо признать, что дуэт двух великолепных изобретателей сработал прекрасно. В результате (при соучастии еще полдюжины недюжинных талантов) появились две теории, от-

крывшие путь к созданию квантовой электроники, что радикально изменило ход мировой истории.

Достижения дуэта в физике не отменяют их знаменитое расхождение в метафизике — в их оценках будущего развития фундаментальной физики. В физике пред-рассудки должны считаться с физико-математическими результатами, а в метафизике все доводы лишь словесные и потому особенно подверженные влиянию ненаучных — «музыкально-религиозных» — факторов. На простецкую уверенность Эйнштейна в том, что *Бог не играет в кости*, Бор ответил более изощренно и тоже религиозно: «Еще древние мыслители призывали не присваивать Провидению свойств, выраженных в повседневных понятиях».

Что это значит?! Какое отношение **такой** язык может иметь к физике?!

Во-первых, напомним загадочные слова Эйнштейна о вкладе моральных, эстетических и религиозных чувств в «наивысшие достижения нашей мыслительной способности». А во-вторых, напомним два загадочных факта в истории физики — евроцентризм современной физики и тот факт, что все восемь великолепных физиков-изобретателей были библейскими вольнодумцами, хотя среди физиков атеисты всегда преобладали. Соединив эти две загадки, я предложил общую разгадку, знакомую⁷ читателям ТрВ-Наука, однако сейчас нас особенно занимают два великолепных изобретателя XX века — Эйнштейн и Бор.

Оба они в детстве приобщились к библейской религиозной традиции, но очень по-разному.

Согласно автобиографии Эйнштейна, он, «сын совершенно нерелигиозных (еврейских) родителей», знакомая с библейскими сказаниями в еврейской традиции с помощью дальнего родственника, а с христианской традицией в католической школе, «пришел к глубокой религиозности». Свое первое мировоззрение он вспоминал как «религиозный рай», утраченный в возрасте 12 лет, когда для него открылся мир науки. На смену пришло «прямотаки фанатичное свободомыслие», результатом чего стал и отказ от ритуала религиозного совершеннолетия (бар-мицва), которое в еврейской традиции наступает в 13 лет.

Отец Бора, профессор физиологии, атеист, выросший в лютеранской традиции, никогда не говорил с сыном на темы веры и неверия, но внимательно слушал самостоятельные религиозные сомнения взрослеющего сына и своей улыбкой поддерживал его свободомыслие⁸. А мать выросла в культурной еврейской семье, и «межконфессиональный» еврейско-христианский брак, редкий в Да-

нии того времени, обеспечил участие двух культурных традиций в атмосфере семьи. Получив в школе полный курс знакомства с протестантской традицией, Бор официально вышел из (Евангелическо-лютеранской) церкви Дании в 26 лет, услышав возмущившую его проповедь о катастрофе «Титаника», т. е., по сути, из-за религиозного несогласия. Поэтому, можно думать, что его «теологический» опыт был гораздо более взрослым, чем у Эйнштейна. Об этом говорит и его умудренный ответ на детский запрет Богу играть в азартные игры.

Оба физика (подобно их предшественникам по «великолепной восьмерке») из библейской культурно-религиозной традиции унаследовали



Альберт Эйнштейн и Нильс Бор на Сольвеевском конгрессе в Брюсселе, 1930 год. Фото Пауля Эренфеста

главное ее отличие от всех иных — неотъемлемое право на творческую свободу, которым всех людей наделил Всевышний Творец. И этой свободой пользовались не только в физике, но и в своих размышлениях о роли религии.

Эйнштейн не раз говорил, что наука опирается на моральные постулаты, которые из науки вовсе не следуют, и объяснил это так: «В науке могут творить лишь те, кто охвачен стремлением к истине и пониманию». Источник этого чувства, однако, находится в сфере религии. «Ибо знание того, что **ЕСТЬ**, не указывает, что **ДОЛЖНО БЫТЬ** целью наших устремлений. В здоровом обществе все устремления определяются мощными традициями, которые возникают не в результате доказательств, а силой откровения, посредством мощных личностей. Надо не пытаться оправдать эти устремления, а просто и ясно ощутить их природу. Высшие принципы для наших устремлений даны нам в Еврейско-Христианской [т. е. Библейской] религиозной традиции. Укоренение этих принципов в эмоциональной жизни человека кажется мне важнейшей функцией религии».

А Бор объяснил (Гейзенбергу), как именно религиозная традиция укореняется в эмоциональной жизни человека:

«По языку религия гораздо ближе к поэзии, чем к науке. Мы склонны думать, что наука имеет дело с объективными фактами, а поэзия — с субъективными чувствами. И думаем, что религия должна применять те же критерии истины, что и наука. Однако тот факт, что религии на протяжении веков говорили образами, притчами и парадоксами, оз-

начает просто, что нет иных способов охватить ту реальность, которую они подразумевают. Но это не значит, что реальность эта не подлинная...

...И не является возражением то, что разные религии стараются выразить это содержание в весьма различных духовных формах. Возможно, мы должны смотреть на эти различные формы, как на взаимно дополняющие описания, которые, хотя и исключают друг друга, нужны, чтобы передать богатые возможности, вытекающие из отношения человека со всей полнотой мира».

Как видим, Бор здесь применил свой принцип дополнительности, выработанный в размышлениях о квантовой теории, далеко за пределами физики.

Но имеют ли мысли Эйнштейна и Бора о религии какое-либо отношение к их расхождению во взглядах на будущее фундаментальной физики? Риску предположить, что имеют. Не случайно же Эйнштейн так настойчиво повторял свою формулу о Боге (не) играющем в кости! При всем своем «фанатическом свободомыслии» он непринужденно пользовался религиозными словами, к недоумению некоторых друзей и коллег. На раздраженное недоумение своего друга Соловина (переводившего его статьи на французский язык) он ответил: «Вполне могу понять ваше отвращение к слову „религия“, когда имеется в виду некий эмоциональный или психологический настрой, наиболее очевидный у Спинозы. Но я не нашел лучшего выражения, чем „религиозная“, для уверенности в рациональной природе реальности, насколько она доступна человеческому разуму. Там, где отсутствует это чувство, наука вырождается в бескрылый эмпиризм. Какого черта мне беспокоиться, как живут ли попы на этом капитале?»

Смысл слова «религия» Эйнштейн знал на собственном опыте «глубокой религиозности» в детстве. Так что, если он, с его несомненным даром слова, не находил лучших выражений, чем религиозные, то, думаю, таких выражений попросту не было.

Не веря в то, что «Бог играет в кости», Эйнштейн говорил еще и об угрозе «закону причинности», дав повод думать, что стремится вернуть физику в старое доброе прошлое — к классическому детерминизму Лапласа. Это весьма поверхностный диагноз человеку, который своими достижениями не раз и не два решительно выходил за пределы классической физики. Как выяснил Паули в 1954 году в результате обстоятельного обсуждения с Эйнштейном, его «исходным пунктом», «философским пред-рассудком» был не детерминизм, а «реализм» — понятие гораздо более философское и неопределенное.

Неточным здесь мне кажется эпитет «философский». Физик и мыслитель Эйнштейн относился к философии с уважением, но без особого почтения: «Философия познания без контакта с наукой становится пустой схемой. Наука без философии, если таковая вообще мыслима, примитивна и путана. Однако, философ, ищущий ясную систему, если уж нашел ее, склонен интерпретировать содержание науки в смысле своей системы и отбрасывать всё, что в нее не укладывается. Физик же, благодарно принимая философский анализ понятий, стоит перед опытными фактами и не может позволить себе слишком ограничивать свои понятия приверженностью к какой-то философской системе. Системному философу он видится беспринципным оппортунистом: РЕАЛИСТОМ (поскольку старается описать мир независимо от его восприя-

тия); ИДЕАЛИСТОМ (считает понятия и теории свободными изобретениями человеческого духа, не выводимыми логически из опыта); ПОЗИТИВИСТОМ (считает свои теории оправданными лишь в той мере, в какой они представляют соотношения между чувственными восприятиями); ПЛАТОНИКОМ или ПИФАГОРЕЙЦЕМ (считает логическую простоту важным инструментом своего исследования)»

Поэтому в диагнозе, которым Паули определил «философский пред-рассудок» Эйнштейна, более точным мне кажется эпитет «религиозный».

Пред-рассудок философский или религиозный?

Эйнштейн был достаточно реалистическим физиком, чтобы признать квантовую механику «выдающимся шагом в физическом познании», «в известном смысле даже окончательным», но не совсем окончательным: «Мне представляется, что эта теория будет содержаться в более поздней примерно так, как геометрическая оптика в волновой». То есть он, вероятно, надеялся, что для будущей теории обнаружатся физические явления, не укладывающиеся в рамки квантовой механики, как не укладывались явления дифракции в рамки геометрической оптики.

Но почему он так думал? Как понять происхождение и смысл того пред-рассудка, который стоял за этим? И, наконец, почему я решился назвать этот пред-рассудок **религиозным**?

Для ответа на третий вопрос некоторые доводы я, собственно, уже привел. Суммируя всё сказанное Эйнштейном о религии, можно прийти к выводу, что он, 12-летний, самостоятельно выходя из детского состояния глубокой религиозности (в которое вошел так же самостоятельно), взял с собой во взрослую жизнь образ всеведущего Творца познаваемого Мира и прямолинейно-подростковое отрицание «всевышнего» присмотра за каждым поступком каждого человека с наградой и наказанием наготове. Свое взрослое религиозное чувство этот великолепный физик описывал так: «Работа в науке опирается на веру в упорядоченность и познаваемость мира, и это — чувство религиозное. Мое религиозное чувство — это смиренное изумление порядком, который открывается нашему слабому разуму в доступной части реальности». При этом признал, что «очень трудно объяснить это чувство тому, кому оно совершенно неведомо».

Познаваемость мира Эйнштейн называл «чудом, которое лишь усиливается по мере расширения наших знаний», не объясняя, почему чудо **усиливается**. Самую знаменитую статью об этом чуде «Непостижимая эффективность математики в естественных науках» написал в 1960 году скромный физик-теоретик и (три года спустя) нобелевский лауреат Е. Вигнер. Почему «скромный»? Потому что более точное название звучало бы «Непостижимая эффективность физиков-теоретиков, применяющих математику в физике». А еще потому, что автор предположил статью смиренного эпитета: «**И совсем не исключено, что здесь еще кроется какая-то тайна, которую нам предстоит раскрыть**».

Никто, однако, насколько мне известно, не пытался объяснить, почему чудо познаваемости «усиливается по мере расширения наших знаний». Попробую это сделать сам.

Если из физики XX века посмотреть на физику XVII века, трудно не удивиться тому, что столь простые понятия («примитивно-неправильные») и столь неточные опыты дали возможность понять столь многое в устройстве мироздания. Но если спросить, возможно ли было миновать эту «при-

Окончание. Начало см. на стр. 6–7

митивную» стадию и сразу изобрести науку XX века, вряд ли кто придумает, как это могло бы произойти. Как Кеплер мог начать астро-математический поиск законов планетных движений без гелиоцентризма Коперника? Как Ньютон мог догадаться, что движения Луны и падающего яблока могут иметь единое объяснение, если бы не знал открытого Галилеем «простого» закона свободного падения, который не раз упомянул в своих «Математических началах»? Как известно читателям ТрВ-Наука, именно этот закон мог подсказать Ньютону идею всемирного тяготения, хотя, конечно, потребовался смелый взлет воображения, который называют творческой интуицией.

Необходимо было не только изобретение безумно смелых фундаментальных теоретических понятий, но и подкрепление их опытами. При этом помогала даже неточность опытов. Если бы у физиков XVII века были бы слишком точные приборы, они бы заметили отклонения от своих простых законов, что помешало бы принять эти законы.

И, наконец, в результате квантово-релятивистской революции стало особенно ясно, что мироздание устроено не просто познаваемым, но очень благожелательным к «познавателям», поскольку позволило им перепрыгнуть через бездну незнания в два, а то и в три прыжка, иногда задерживаясь в невидимых точках опоры, накапливая знания для следующего прыжка. И, значит, чудо познаваемости действительно усиливается «по мере расширения наших знаний».

Эйнштейн не заявлял торжественно, что за этим чудом видит Творца, создавшего мир ради человека, но фактически именно это выразил шуточно в своем знаменитом афоризме: «Господь изощрен, но не злонамерен», — не злонамерен по отношению к кому? В каждой (продуманной) шутке, как известно, есть доля правды. В данном случае интересная правда состоит в том, что Эйнштейн не мог выразить эту свою — религиозную — мысль каким-то секулярным способом (предлагаю читателям поискать такой способ выразить благосклонность Творца к усердным творческим усилиям простых смертных понять устройство изощренно сотворенного мира).

Шуточный тон, однако, с трудом защищает Эйнштейна от упрека в непоследовательности. Взрослому физика не нравилась идея «Бога, который вознаграждает и наказывает», и он считал, что «учителя религии должны отказать от доктрины о личном Боге», и тогда «они наверняка с радостью признают, что истинная религия облагорожена и сделана более глубокой благодаря научным знаниям».

Вместе с тем зачатки своего «космического религиозного чувства», которое «не знает ни догм, ни антропоморфного Бога», ученый видел «во многих псалмах Давида и в некоторых пророках». Как Эйнштейн мог забыть неустрашимое присутствие в псалмах и в книгах пророков личного Бога, вознаграждающего и наказывающего, я объяснить не могу. Не могу также представить себе нечто безличное, которое, почему-то для чего-то сотворив изощренный мир, тайно помогает тем, кто изобретательно и смиренно занимаются его познанием. Эйнштейн признавал свою неспособность «собрать воедино, даже в малой степени, мысли всех тех, кто серьезно рассматривал вопрос, что такое религия». Не обязательно всех. В кабинете Эйнштейна, перед его глазами, были портреты двух великодушных физиков и библейских вольнодумцев — Ньютона и Максвелла, которые успешно сочетали свои понима-

ния религии и науки. А двух других таких он знал лично — Планка и Бора. Поэтому, размышляя, чем же отличался Эйнштейн от этой четверки, я подумал, что главное отличие было в его религиозном опыте, который начался в одиночку и закончился вместе с детством, вне общения с сознательными носителями религиозной традиции. Ведь проблема божественного воздаяния — одна из главных в библейской традиции. Этой теме посвящены две книги Библии — Иов и Экклезиаст. Но эти книги, как и сама



Луиза Вайнберг, Стивен Вайнберг, королева Нидерландов Беатрикс. Встреча с нобелевскими лауреатами. 1983 год. Фото Rob C. Croes

проблема, не для детского чтения. Нужен немалый собственный жизненный опыт и опыт размышлений религиозных мудрецов.

Эйнштейн свою первую — детскую — потребность в целостной картине мира утолил в эмоционально доступном ему библейском взгляде, но, когда этот взгляд столкнулся с его набирающим силу интеллектом, подходящего собеседника в его семейном окружении не оказалось. И он, 12-летний, покинул «религиозный рай» детства ради свободы мысли, для которой именно тогда ему открылся простор научного познания мира. При этом навсегда осталось с ним разделение: образ всеведущего Творца, создавшего реальный физический мир, доступный познанию, и «очевидное» отсутствие божественно справедливого воздаяния в мире людей.

Вернемся к взгляду Эйнштейна на будущее развитие фундаментальной физики. Он вполне примирился с «неполным» описанием мира в квантовой механике, с ее вероятностным языком, как примирился с собственной идеей спонтанного излучения. Но признать такую неполноту окончательной истиной означало бы, что и сам Создатель реально мира не знает точно и полно свое собственное создание. А это подрывает образ всеведущего Творца, не ведающего, что он сотворил. И тогда пришлось бы признать, что за чудом познаваемости мира никого и ничего нет, чудо повисло бы в бессмысленной пустоте. Такое признание было бы несовместимо с религиозным воображением Эйнштейна — с его религиозным пред-рассудком.

Поэтому мне и кажется уместным именно так уточнить выражение «философский предрассудок», примененное Паули. Понятия причинность и реальность, которые применял Эйнштейн, можно перенести из области физико-математической в религиозно-образную, где они легко соединятся и станут недоступны научной критике. При этом в физике останется понятие, которое Эйнштейн также применял при обсуждении проблемы «неполноты» квантовой механики, — неокончателность теории. И это могло примирить его с защитниками квантовой теории.

Ведь Бор, предлагая в 1913 году свою теорию атома, не раз отметил, что «ради простоты» принимает «скорость электронов малой по сравне-

нию со скоростью света». И создатели квантовой механики прекрасно понимали, что это — не окончательная теория, поскольку она не учитывает теорию относительности. Именно эта неокончателность позволила Бору выдвинуть свою гипотезу о несохранении энергии в физике ядра, с чего началась драма идей в истории квантовой гравитации.

А самый поразительный — беспрецедентный — пример неокончателности дал сам Эйнштейн, когда, спустя считанные месяцы после создания своего главного шедевра — теории гравитации-пространства-времени, понял, что эта теория нуждается в модификации.

Почти наверняка Эйнштейн не узнал, что двадцать лет спустя, в далекой Советской России, ударными темпами строившей «научный социализм» и уничтожавшей «врагов народа», неведомый молодой коллега — Матвей Бронштейн — показал, что слово «модификация» слишком слабо, чтобы выразить глубину проблемы квантования гравитации. Открытие Бронштейна также было беспрецедентным в истории фундаментальной физики: впервые были указаны фундаментальные понятия — понятия пространства и времени, которые нуждаются в радикальном пересмотре, а то и в замене на более глубокие.

И тут напрашивается вопрос:

Когда же и как можно будет решить проблему квантования гравитации?

Согласно каталогу библиотеки Гарвардского университета, в период с 1975 по 2024 год опубликовано около 400 книг и около 20 тыс. статей, обсуждающих квантование гравитации. Однако проблема QG по-прежнему остается вызовом для фундаментальной физики, всё еще ожидая изобретения новых — «достаточно безумных» — фундаментальных физических понятий.

Уверенность Бора в том, что новая фундаментальная теория должна быть «достаточно безумной», чтобы иметь шанс быть правильной» вполне соответствует истории современной физики. Изобретение фундаментальных физических понятий стало самым мощным двигателем науки от гелиоцентризма Коперника до квантовых состояний Бора. «Достаточно безумное» означает неочевидное, невидимое, алогичное и даже абсурдное для коллег изобретателя в момент изобретения.

Для такого рода изобретений теоретик вынужден опираться на свою таинственную интуицию, в устройстве которой Эйнштейн, напомним, разглядел столь ненаучные силы, как «моральные взгляды, чувство прекрасного и религиозные инстинкты». Интуиция, однако, как и всё на свете, может помогать, но может и мешать. История физики XX века дала достаточно оснований, чтобы слегка подредактировать фразу Эйнштейна: «Наши моральные взгляды, наше чувство прекрасного и религиозные инстинкты вносят свой вклад, помогая [или мешая] нашей мыслительной способности прийти к ее наивысшим достижениям».

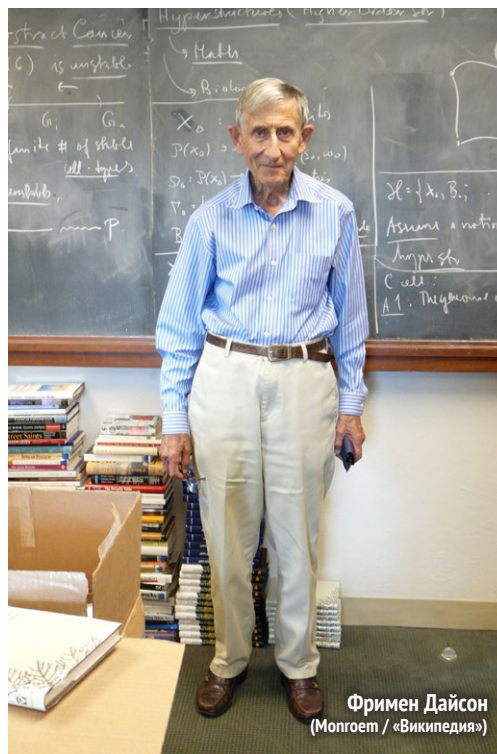
Не обсуждая разнообразные математические попытки квантовать гравитацию после переоткрытия работы Бронштейна, взглянем на физические неочевидные понятия, предложенные видными физиками.

Первое предложил пионер математического квантования гравитации Леон Розенфельд (1963), который выразил «сильное подозрение, что квантование гравитационного

поля было бы бессмысленным» и заявил, что «нет никакого логического несовершенства в том, чтобы считать фундаментальной классическую, неквантованную форму уравнений, выражающую связь метрического или гравитационного поля с другими полями». Ту же, по сути, точку зрения выразил пионер квантовой электродинамики Фримен Дайсон⁹ (2004), предположив, что «квантовая гравитация физически бессмысленна» и что «у нас есть два отдельных мира: классический мир гравитации и квантовый мир атомов, описываемые разными теориями», которые «не могут применяться одновременно». На мое сомнение Дайсон (2006) ответил, что, по его мнению, Бронштейн «пришел к такому же выводу, когда обнаружил, что возможности измерения гравитационных полей в принципе ограничены тем фактом, что достаточно плотный измерительный аппарат коллапсирует в черную дыру. Это и мой главный вывод. Во всяком случае, для меня большая честь, что Бронштейн сделал то же открытие семьдесят лет назад».

Однако эта идея о макроскопической природе гравитации оставляет открытым вопрос: какая теория могла бы описать такие физические — хоть и экзотические — явления, как последняя стадия коллапса массивной звезды и начальная стадия расширения Вселенной (в этих явлениях гравитация, она же кривизна пространства-времени, и квантовые эффекты неограниченно велики)? Насколько я могу судить, большинство теоретиков не приняло (пока?) эту идею Дайсона всерьез.

Совершенно иной подход к квантовой гравитации — или скорее к квантовой природе классической гравитации — предложил Андрей Сахаров в 1967 году, видя во всем известной «ньютоновской» гравитации «ме-



Фримен Дайсон (Монгоет / «Википедия»)

трическую упругость» квантового вакуума как результат его виртуальных флуктуаций. Эта идея настолько впечатлила Джона Уиллера, что он изложил ее в монументальной монографии 1973 года «Гравитация» (написанной совместно с Мизнером и Торном). Однако и эта идея (пока?) не привела к конструктивной теории.

Скоро ли удастся решить проблему квантовой гравитации?

В 1980 году Стивен Хокинг предсказал, что «окончательная теория — полная, непротиворечивая и единая теория физических взаимодействий, описывающая все возможные наблюдения» может быть создана уже «к концу [XX] века», и это будет означать «конец теоретической физики». Десять лет спустя другой Стивен (но уже но-

⁹ trv-science.ru/2020/03/dyson-i-saxarov/

белевский лауреат), Вайнберг, скептически оценил конкретную «основу чего-то вроде окончательной теории», предложенную Хокингом, однако подкрепил их общую с Хокингом уверенность книгой «Мечты об окончательной теории», где заявил: «Если история вообще является каким-либо руководством, то, думаю, она говорит, что существует окончательная теория».

И Вайнберг, и Хокинг писали, что следуют за Эйнштейном, но это далеко от исторической реальности. Эйнштейн действительно искал единую теорию гравитации и электромагнетизма, но никогда не упоминал ядерные силы и не мечтал (открыто) об «окончательной теории всего». Совсем наоборот, по мнению Эйнштейна, «наши представления о физической реальности никогда не могут быть окончательными. Мы всегда должны быть готовы изменить эти понятия — то есть аксиоматические основы физики, — чтобы отдать должное воспринятым фактам логически самым совершенным образом»; «Закон не может быть совершенно определенным по той причине, что понятия, с помощью которых мы его формулируем, развиваются и могут оказаться недостаточными в будущем. В основе каждого тезиса и каждого доказательства остается некоторый остаток догмата непогрешимости».

В наши дни мечта о «счастлимом конце теоретической физики», кажется, вышла из моды. И если история фундаментальной физики действительно дает какой-то ориентир, то напоминает, что время, необходимое для разрешения теоретического противоречия/несовместимости, может быть довольно долгим. Потребовалось более века (и Ньютон), чтобы разрешить несовместимость «абсурдного» гелиоцентризма Коперника и здравого (научного) смысла великого астронома Тихо Браге, как и большинства его коллег. Потребовалось более двух столетий (и Эйнштейн), чтобы разрешить несовместимость «абсурда» гравитации, действующей «на расстоянии через вакуум, без посредничества чего-либо другого», и здравого (философского) смысла выдающихся коллег Ньютона и его самого.

Так что, ожидая решение проблемы несовместимости теории гравитации-пространства-времени и квантовой механики, придется запастись терпением. А пока стоит задуматься о том, что проблема теоретической физики всё больше выглядит вопросом философии (точнее — эпистемологии) науки, и задать себе странный вопрос: а не может ли проблема QG остаться нерешенной еще неопределенно долгое время?

Пример из истории, несколько уменьшающий странность этого вопроса, дает представление, популярное среди физиков-теоретиков на рубеже 1920–1930-х годов. Тогда считалось, что безразмер-

ные — чисто-математические — величины, характеризующие мироздание, такие, как отношение масс электрона и протона и постоянная тонкой структуры, должны быть как-то объяснены теоретически. Это представление довольно быстро вышло из моды. А возникший в 1950-х эскиз объяснения, называемый сейчас «антропным» или «тонкой настройкой вселенной», не выдерживает критики хотя бы потому, что принципиально не может объяснить точно значение указанных безразмерных величин. Но здесь по крайней мере были величины, доступные измерению. А для теории квантовой гравитации пока не известно никакого эмпирически доступного явления.

И возникает еще более странный вопрос: а на чем, собственно, основана уверенность, что проблема QG может быть решена? ♦

Отвечаем почти на всё

Борис Штерн

В последние пару лет мы с Алексеем Кудрей освоили жанр «Ответы на вопросы трудящихся» — это словосочетание запало в память с давних советских времен. Мы сначала собираем вопросы через соцсети, потом я готовлюсь, потом записываем ролик по скайпу в виде диалога, где Алексей зачитывает вопрос, я отвечаю, а он вставляет дополнительные комментарии или реплики. Потом выкладываем на мой канал в YouTube. Такая «обратная связь» оказалась на удивление удачной, а ролики более популярными, чем просто просветительские лекции. Вскоре мы обнаружили, что не одиноки — такой же жанр практикует Сергей Попов. Вероятно, и не только он.

Причем эти самые вопросы-ответы неизвестно, для кого полезней, — для слушателей или для меня самого. Дело в том, что человек, задающий вопрос, не заботится о том, знаю ли я ответ. Но раз взялся за гуж... Раз назвался ученым, должен знать всё! Поэтому приходится лезть далеко за пределы зоны своей компетенции и хватать новые знания на лету — вопросов много, а времени мало. Это, кстати, очень сильное средство от деменции! К тому же развивает интуицию, когда нет времени на доскональное изучение вопроса — приходится полагаться на нее. Другое дело, что это небезопасно — «на лету» можно и провалиться. Но кто не рискует... Конечно, вопросы часто повторяются, часто вопросы попросту глупые, но и на глупый вопрос можно интересно ответить, и повторение — мать учения, главное — терпение и спокойствие. Отвечаем на всё, что относится к астрофизике и космологии, не пренебрегая такими вариантами ответов, как «не знаю» и «этого не знает никто».

Итак, примеры вопросов-ответов.

Василий Зонов:

Простой вопрос: свет не может вырваться из-под сферы Шварцшильда, поскольку вторая космическая скорость для черной дыры больше скорости света. А почему же оттуда вырывается гравитация, скорость распространения которой тоже равна c ?

Ответ:

Гравитация не вырывается из черной дыры. У нее есть только стационарное гравитационное поле, оно не несет сигнала. Что-то вырвалось бы, если бы под горизонтом происходили какие-то пертурбации и мы бы регистрировали гравитационные волны от этих пертурбаций, тогда да, можно было бы сказать «вырвался гравитационный сигнал». Но именно это невозможно. Мы же не говорим, что из электрона вырывается кулоновское электростатическое поле!

FirstGaming:

Луч света нашего Солнца — это фотон. Частица взаимодействия, которая переносит не массу, а энергию. Например, на Земле есть черное полотно или глубокое озеро, которые принимают эту энергию и нагреваются. Вопрос такой. Что будет, если Солнцу некуда будет передавать энергию? Будет ли оно излучаться и будет ли оно еще сильнее нагреваться? Что произойдет на Солнце, если оно достигнет критической температуры? Или, наоборот, вообще не будет происходить ядерного синтеза, поскольку Солнцу некуда будет передавать энергию?

Ответ:

Так и регулируются звезды. Если излучению трудно пробиться наружу — а такое бывает — то температура в центре увеличивается, недра звезды распухают, плотность падает, темп ядерных реакций тоже падает. Это происходит сплошь и рядом — такая терморегуляция. Обычно хватает небольших изменений температуры, но если вообще перекрыть излучение наружу, то термоядерные реакции вообще прекратятся. Это, конечно, сильно упрощенная картина.

Королева Марго, или Елена из Кунцево:

А можно вопрос от блондинки с Рублёвки, но аудитора и с первым образованием института связи? А что, рассуждения Рубакова о теории суперструн у Гордона на НТВ уже не актуальны? Их можно не смотреть, как потому, что Сурдин сказал, «что каждые десять лет учебник астрономии можно выкинуть»? Что-то в последнее время о теории суперструн молчат и говорят только о теории струн? Концевич Максим Львович вроде получал за это премию в этой области. Я в курсе о Концевиче, потому что его жена — моя подруга.

Ответ:

Всё, что сказал Рубаков о теории струн, осталось без изменений. Ту передачу не только можно, но и нужно смотреть. Струны и суперструны — синонимы: суперструны — те же струны с дополнительной симметрией, делающие теорию

строинее. Говорят и так, и так, обычно подразумевают суперструны. За последние двадцать лет в теории появились новые изобретения, теория развивается, но ее статус не меняется. Тот же Рубаков лет десять назад рассказывал мне, что в конце 1980-х приезжал один из отцов-основателей теории струн Эдвард Виттен и рассказывал в ФИАНе, что еще чуть-чуть — и теория струн объяснит всю физику элементарных частиц вплоть до значений всех масс и констант взаимодействия. С тех пор воз и ныне там. Теория струн остается многообещающей — всё обещает и обещает. Там масса интересных математических приложений, в теории возникают разные интересные картины мира, но они непроверяемы. Она оторвалась от реальности и даже не проходит критерий Поппера — то есть нет гипотетического способа ее опровергнуть — нельзя придумать эксперимент или факт, который бы ее опроверг. Теория висит в воздухе и при всей ее красоте по-прежнему не описывает реальный мир.

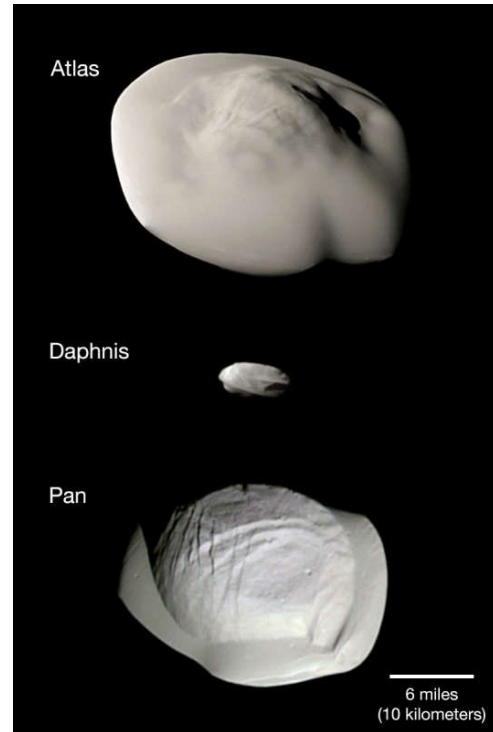
Почему так произошло?

Теория претендовала на мощные предсказания. Допустим, весь мир состоит из струн планковского размера, чьи вибрации разных гармоник дают весь набор частиц. Были воодушевляющие находки: теория предсказывала безмассовую частицу со спином 2 — чем не гравитон?! Проблема в том, что теорию струн надо сильно сократить по числу измерений, чтобы она имела отношение к нашему миру. А сделать это можно почти бесконечным числом способов, и найти подходящий, сконструировать нужный вакуум, чтобы теория встала в соответствие с нашей физикой, практически невозможно. То есть теория в тупике, и это очень жаль, поскольку струны могли бы стать основой квантовой гравитации. Тем не менее теория струн осталась очень интересной областью математики — там огромное поле деятельности, где Концевич как раз и добился результатов, которые, признаться выше моего понимания.

Надо добавить, что я по сути не понимаю теорию струн, поскольку не знаю соответствующей довольно сложной математики. Я рассказываю с чужих слов, впрочем, так делаю не только я.

Jury Novikov:

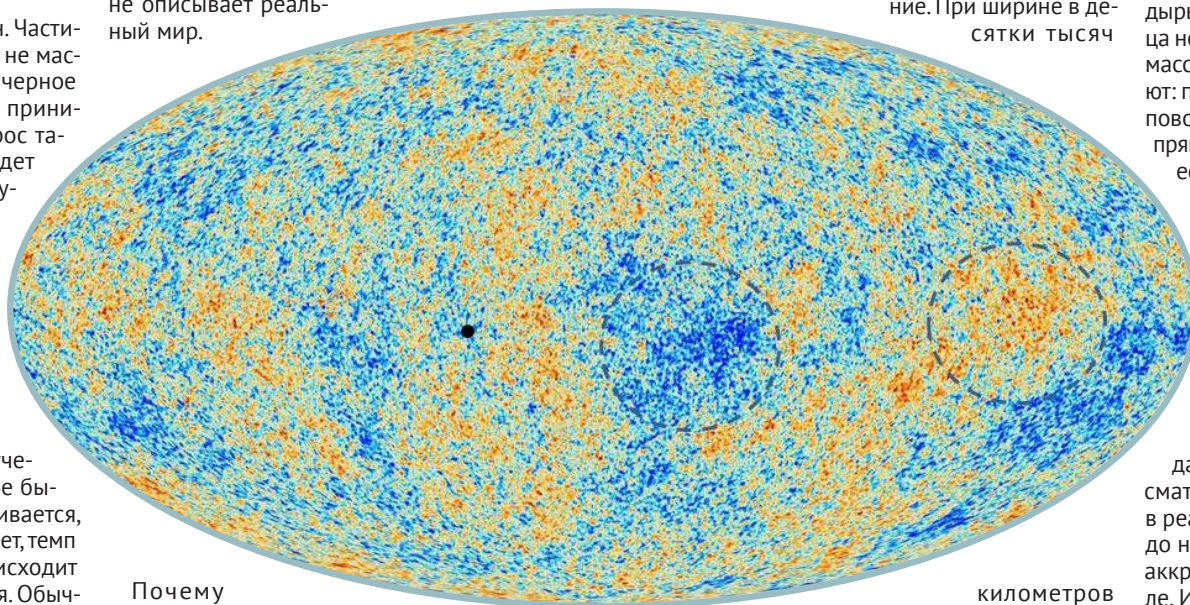
Кольца планет, в том числе кольца Сатурна, — они хитро исчерчены — то есть в них полно «пустых дорожек». Это (вроде слышал) следствие их возрастных изменений — то есть «деградации» — потери однородности. Оседает ли при этом вещество из этих пустот на соседние более низкие орбиты? Или оседает на поверхность Сатурна? Чем это может быть похоже на процессы деградации «оседания» космического мусора в околоземном пространстве?



Спутники Сатурна в щелях колец

Ответ:

Щели в кольцах — результат гравитационного взаимодействия в основном с крупными глыбами, летающими в плоскости колец. Глыбы расчищают щели, выталкивая мелкие льдины в смежные кольца и сгребая часть из них на свой экватор (они приливно замкнуты, поэтому экватор лежит в плоскости колец). Из-за этого спутники Сатурна в щелях похожи на пальмени. Вообще, кольца — удивительное образование. При ширине в десятки тысяч



километров их толщина — порядка 10 м. В кольцах есть множество интересного: «спицы», «волны», «пропеллеры» — всё это результат слабой гравитации возмущающих тел.

gaHulla Мастер:

Хочу задать вопрос про доказательства инфляции. Есть интервью покойного Рубакова здесь, на YouTube, где он объясняет это, но мне его объяснение непонятно. Готов дать ссылку на видео с указанием точного места. Такой вопрос годится, или надо своими словами переформулировать?

Ответ:

Вопрос годится. Я привожу его объяснение в своих лекциях, и оно, по-моему, понятно. Смотрим на карту реликтового излучения — снимок Вселенной возраста 380 тыс. лет. Мы знаем, по какому закону расширялась Вселенная в то время — это уравнение Фридмана. И мы знаем размер горизонта в то время — он на этой карте размером с горошину — примерно градус на небесной сфере. Но мы видим на этой карте

пятна размером с грецкий орех — 10-20°. Как могли разные части этого пятна «договориться» между собой, что здесь должно быть холодной или горячей, чем в среднем? Они не могли бы успеть обменяться никаким сигналом — на то он и горизонт. Значит, до расширения по Фридману было что-то еще очень важное, и теория инфляции как раз это и объясняет. И много чего еще. В том числе то, что сначала было предсказано, потом подтвердилось. Но в строгом смысле теория инфляции не доказана. Просто аргументы в ее пользу столь сильные, что она принята за основу большинством физиков

Denis Porubov:

Меня всё время интересует: а что нового? Сформулирую свой вопрос так. Про телескоп «Джеймс Уэбб» постоянно пишут, что он «опрокинул» наши представления о Вселенной. С точки зрения астрофизики, удалось ли наблюдательным данным с «Джеймса Уэбба» опровергнуть, пошатнуть или хотя бы слегка «накренить» существовавшие до его запуска представления ученых об эволюции ранней Вселенной, и если да — то какие?

Ответ:

Данные ничего не опровергли, но слегка «накренили» наши представления, но не в части космологии, а в части астрофизики: массивные объекты, галактики и квазары формируются раньше, чем считалось. Расхожие модели образования галактик и квазаров не дают нужной скорости. Скажем, видят квазар массы миллиард солнечных, но есть ограничение на скорость роста и не удается «вырастить» такой квазар из черной дыры звездной массы за такое время.

А считать это не так просто — там замешана куча факторов. Например, скорость отдачи тепла наружу из сжимающегося газового облака. А она в свою очередь зависит от всяких тонкостей: например, есть ли там молекулярный водород или только атомарный. Молекулярный водород действует как дополнительный холодильник. Это всё надо хорошо считать. Что касается квазаров — казалось бы, есть ограничение на темп роста, эддингтоновский предел: когда темп аккреции слишком большой, то излучение тоже слишком большое, настолько, что оно расталкивает стягивающееся вещество. И есть несколько квазаров, которые из-за этого предела не должны были успеть вырасти с затравочной черной дыры звездной массы, например 100 масс Солнца не получается. Надо брать зародыш 100 тыс. масс Солнца, а где его взять? И люди предлагают: пусть это будет первичная черная дыра. А по поводу первичных черных дыр надо сильно напрягаться, чтобы получить их в теории. Хотя, если есть эффективный холодильник для сжимающихся облаков, то можно получить черную дыру в 100 тысяч и даже миллион солнечных масс их прямым коллапсом.

По-моему, есть более простое объяснение. Допустим, на черную дыру упала масса M . Какая доля от Mc^2 выделилась наружу в виде излучения? Считается нормой одна десятая. А если это одна тысячная? Может такое быть? При большом темпе аккреции, который плохо поддается численным оценкам, — вполне. Рассматриваются упрощенные модели аккреции, в реальности эффективность может быть гораздо ниже. В формуле для максимального темпа аккреции ее эффективность стоит в знаменателе. И если эффективность около тысячной или даже сотой — проблема исчезает.

То есть в связи с данными «Джеймса Уэбба» есть некая напряженность — не проходит простые модели, надо их модифицировать. Пожалуй, это и хорошо, что данные заставляют напрячься.

Другое дело, что на этом разгоняют сенсацию: «Данные телескопа «Джеймс Уэбб» опровергли теорию Большого взрыва» и т. п. Ну, люди любят сенсацию... И публика любит, и некоторые ученые не брезгают. На самом деле ничего не опровергнуто, но добавлено пищи для размышлений.

Видео, из которых взяты примеры:
youtu.be/btM5pkGZ0i0
youtu.be/ngW_s0hxyu4

Канал:
youtube.com/@Boris_Stern/videos

На рис. выше — карта реликтового излучения, полученная «Планком». Размер горизонта в момент рекомбинации, соответствующий карте, показан черным кружком. Пунктиром обведены пятна, которые никак не могли быть причинно связаны в рамках Вселенной Фридмана

«На рассвете, августовским утром...»

Вольные заметки о IV конференции математических центров России

Александр Буфетов, профессор РАН, рассказывает о Четвертой конференции математических центров России¹, прошедшей с 6 по 11 августа 2024 года в северной столице. Организатор — Санкт-Петербургский международный математический институт имени Леонарда Эйлера.

¹ mc4-conf.ru

Спаское — село православных ижор с молитвенным храмом — на левом берегу Невы, напротив Ниеншанца. Пётр Великий, взяв Ниеншанц, на левом берегу огородил палисадом и обвел каналом Смольный двор, где хранилась смола для кораблей, вблизи построил для себя небольшой Смольный дом с рабочим кабинетом, библиотекой и кунсткамерой, а для своей незаконнорожденной дочери в 1720 году — загородный летний дворец, также названный Смольным. В Смольном дворце в уединении Елизавета Петровна проводила каждое лето, вплоть до восшествия на престол — и здесь же после пожара 1746 года императрица решила разместить женскую иноческую обитель в дополнение к мужскому Александро-Невскому монастырю, основанному Преобразователем. Часть помещений Смольного монастыря занимает сегодня Санкт-Петербургский университет. Именно там проходила конференция математических центров России, посвященная трехсотлетию Санкт-Петербургского университета и Российской Академии Наук.

Это была, может быть, самая яркая конференция в моей жизни, и я рад случаю принести мою искреннюю благодарность организационному комитету: **Аршаку Владимировичу Айвазьяну, Дарье Дмитриевне Аксеновой, Илье Сергеевичу Алексееву, Тимуру Геннадьевичу Батенёву, Максиму Александровичу Всемирову, Сергею Владимировичу Иванову, Василию Андреевичу Ионину, Алексею Юрьевичу Миллеру, Натальи Алексеевне Петровой, Ольге Викторовне Постновой, Марии Валерьевне Россомхиной и Евгению Анатольевичу Фоминых.**

Математическое сообщество сравнительно невелико. Не имея под руками точных цифр, попробую предположить, что математиков в Москве по порядку величины примерно столько же, сколько пианистов, — и на порядок (если не на два) меньше, чем, скажем, актеров или физиков, не говоря уже о биологах. Математические конференции, таким образом, значительно камернее, чем физические или — особенно — биологические: от силы десять раз в жизни был я на конференции с сотней участниками, конференция же с 600 участниками — весьма исключительное событие.

О широте охвата конференции можно судить по пленарным докладам: **Анастасия Ставрова** рассказала о группах точек алгебраических групп; **Александр Тюленев** — о тонкой, широко открытой проблеме продолжения соболевских функций на всё евклидово пространство с его замкнутого подмножества; **Мария Белова** — об инвариантных многообразиях динамических систем; **Анатолий Алиханов** — о разностных методах решения задачи Коши для интегро-дифференциальных уравнений Вольтерры с разностным ядром; **Алексей Казаков** — об аттракторах Лоренца; **Степан Кузнецов** — об алгебрах Клини; **Михаил Гомоюнов** — о вязкостных решениях уравнений Гамильтона — Якоби; **Данил Иванов** — о движении космических аппаратов; **Михаил Бондарко** — о канонических инвариантах; **Фёдор Попеленский** — об алгебрах Стиррода; **Кирилл Терехов** — о компьютерном моделировании физических процессов; **Андрей Звягин** — о моделях с дробными производными в задачах движения вязкоупругой среды (напомним здесь, что уравнение Навье — Стокса пренебрегает зависимостью вязкости от скорости деформации: речь же в докладе именно шла о моделях, где эта зависимость учитывается); **Мария Гречкосеева** — о конечных почти простых группах; **Роман Бессонов** — о струнах Крейна.

Открылась конференция вручением премий фонда «Талант и успех» молодым математикам России, и я радостно дрогнул, услышав, что премия присуждена соорганизатору нашего семинара по точечным процессам **Сергею Михайловичу Горбунову.**



Александр Буфетов

ной творческой жизни провел в Санкт-Петербурге. У Эйлера были блестящие ученики, среди них основатель Казанского университета Степан Яковлевич Румовский, однако школы Эйлер не создал. Создание Егоровым и Лузиным великой московской математической школы на изломе Серебряного века — может

быть, самый невероятный взлет во всей истории нашей науки. Небольшой провинциальный городок с неплохим третьеразрядным университетом на глазах одного поколения становится математической столицей мира. Цветение было недолгим: когда Колмогоров в 1954 году отдает поклон Менгелбергу в Концертгебау, московской школе, по общему признанию, нет равных на планете: но двадцатью годами позже, так сказать, уже никак нельзя, а еще через двадцать лет массовый отъезд остро ставит вопрос о самом существовании математики в России. Сегодня, спустя еще тридцать лет, я смотрю в будущее с осторожным оптимизмом. Мои молодые коллеги доказывают блестящие теоремы. Что в том, что не я увижу их могучий поздний возраст? Главное, школа живет.

У большой, со многими секциями конференции именно то преимущество, что можно услышать о блестящей работе, о самом существовании которой не подозревал. Уютное пространство Смольного монастыря замечательно спланировано и очень вместительно: 14 секций конференции находились в нескольких шагах одна от другой, а еще на семь секций точно хватило бы места. Я всеми силами старался пользоваться этим чудесным подарком — но силы человеческие ограничены, и я сумел принять участие в работе всего только семи секций. В самой прекрасной аудитории с умопомрачительной лепниной разместилась секция истории математики.

На свете мало профессий труднее, чем профессия историка математики. Историк должен посмотреть на эпоху очень особенным, и трудновосстановимым, взглядом действующего в ней математика. Сейчас я пробую, насколько может это любитель, понять математику египтян и хорошо вижу, как это трудно. И действительно, разделим с большой долей условности историю математики на, конечно, не дизъюнктивные: историю идей, людей и историю математических школ. История идей — скажем, идеи интеграла: истоки у Антифона и Эвдокса, тонкие и точные вычисления Архимеда, работы Кеплера, метод Кавальери, работы Торричелли... какая великолепная панорама! Как нелегко ее проследить! История людей: математикой в разное время и в разных условиях занимались подлинно удивительные люди — такие яркие и такие разные, как, например, Ахмес, Фалес, Эратосфен, Омар Хайям, аль-Каласади, Кардано, Лейбниц, Эйлер, Лобачевский, Алан Тьюринг и Андрей Николаевич Колмогоров! Если ошибаюсь, прошу меня поправить: из всех названных только у Лобачевского знаю подробную научную биографию на русском языке. Что до истории школ, то о золотом веке московской математики прямо на моих глазах исчезает память: попробуйте, читатель, что-нибудь узнать о Привалове! о Гирсанове! Тем радостнее было видеть на конференции в Петербурге прекрасную форму основанной Виктором Викторовичем Бобыниным русской школы истории математики — и надеяться, что эта замечательная школа сможет в будущем играть более заметную роль в деле русского просвещения: ведь в Италии годовой курс истории математики — обязательная часть подготовки школьных учителей. Я думаю, что это правильно, и надеюсь увидеть больше таких курсов и в России.

Большой радостью было вновь увидеть дорогих учителей — **Галину Ивановну Синкевич** и **Сергея Сергеевича Демидова**, — открыть (оставил бы «пахнувший типографской краской», если б не читал онлайн) новый замечательный сборник «Санкт-Петербургские математики и их открытия», а кроме того, познакомиться с несравненными **Василием Михайловичем Бусевым** и **Вячеславом Евгеньевичем Пырковым**, создавшими — каждый — легендарную библиотеку. Их трудом я постоянно пользуюсь, но до августа не знал их лично.

Григорий Михайлович Полотовский в своем докладе благожелательно и точно указал на мои ошибки в лекциях о Лобачевском, а я, радуясь

случаю высказать здесь мою глубокую ему благодарность, очень прошу Григория Михайловича продолжать критиковать меня — больше всех выигрываю от его критики я.

Выступая перед студентами в Парке Горького 12 сентября 2015 года, я ошибочно заявил, что после «всплеска» 1942 года в исследованиях о Лобачевском будто бы «никакого движения вперед и не было». Это, конечно, грубая ошибка, и Григорий Михайлович абсолютно прав, указав мне, что одно только фундаментальное исследование Бориса Варфоломеевича Федоренко достаточно опровергает мои слова, как и блестящие исследования Александра Александровича Андронина и его последователей. С другой стороны, тут же упомянутую Григорием Михайловичем книгу о Лобачевском Дмитрия Андреевича Гудкова, винюся перед Григорием Михайловичем и перед читателем, как тогда, так и сейчас открываю с удивлением. На нескольких сотнях страниц Дмитрий Андреевич Гудков ставит себе цель «доказать», и так и пишет, что «доказано, что» (стр. 4) Николай Иванович Лобачевский был незаконнорожденный. Оставляя другим разбор «доказательства» (Григорий Михайлович: «можно в эту версию не верить, это не математическое доказательство»), недоумеваю, неужели же в жизни Николая Ивановича Лобачевского интереснее всего то, был он или не был законным сыном? Я отнюдь не сторонник превращения биографии в агиографию, отнюдь не противник прикосновения к личной жизни великого человека — по слову Тристана Райсса о Бриттене, «*BB can survive the truth and still come through as one of the most supreme and lovable persons that ever lived, but if the whole truth is not told this image will in fact be impaired and will limp into history*»², — однако, потратив столько сил на «доказательство» незаконного рождения Лобачевского, Дмитрий Андреевич Гудков очень мало оставил их на разъяснение возможного значения этой, по мне, второстепенной детали. Разумеется, Дмитрий Андреевич Гудков написал о том, что интересовало его, а не меня, разумеется, расшифровка и публикация Дмитрием Андреевичем Гудковым новых архивных документов — дело важное и нужное вне зависимости от его «версий» (слово Григория Михайловича). Но подведем итоги. Что же сделала о Лобачевском после «всплеска» 1942 года? (на полях: упрекая меня, Григорий Михайлович замечает, что и прославленная книга проф. Модзалевского вышла в 1948 году, — конечно, вышла книга в 1948 году, но задумана «по инициативе Комиссии по истории Академии наук СССР (КИАН) во время эвакуации значительной части Академии в городе Казань в 1942 году» — как и указано на первой странице предисловия). Да, вышло замечательное документальное исследование Бориса Варфоломеевича Федоренко. Да, школой Александра Александровича Андронина прояснены отдельные детали жизни Лобачевского. Да, Дмитрий Андреевич Гудков написал книгу. Но: какие написаны цельные биографии Лобачевского после Кагана? Исследования Вениамина Фёдоровича можно критиковать, но в истекшие 80 лет, по моему мнению, я не вижу текста, который мог бы близко подойти к ним. Глубокоуважаемый Григорий Михайлович, предположим, что к вам и ко мне подходит школьный учитель с вопросом: «Я хочу рассказать моим ученикам о Лобачевском, какую литературу вы мне посоветуете?» Я — Кагана. А вы?

Второе возражение Григория Михайловича связано с трагической ролью Остроградского в жизни Лобачевского. В лекции в Казанском университете, записанной телевидением Татарстана, я назвал ее «ролью Герострата». Григорий Михайлович прав. Это сближение неуместно. Кавалер орденов Св. Станислава, Св. Владимира и Св. Анны, академик Санкт-Петербургской, Туринской, Римской, Американской академий и член-корреспондент Парижской, почетный член Московского университета, тайный советник Михаил Васильевич Остроградский ничем не напоминает Герострата. И «палачом» я назвал его неверно. Григорий Михайлович прав. На полном ходу, уткнувшись в телефон, мажор на «феррари» сбивает ребенка, едет дальше, даже не заметив. Ребенок погиб. Можно ли мажора назвать «палачом»? Нет, нельзя. Григорий Михайлович прав. Сказать так — неточно. Григорий Михайлович совершенно справедливо указывает, что слишком буквально следуя Модза-

² ББ может пережить правду и остаться одним из самых замечательных и любимых людей, которые когда-либо жили, но если не сказать всей правды, то этот образ будет искажен и хромым войдет в историю.

Лауреаты премии фонда «Талант и успех» молодым математикам России

В номинации «Премия молодым ученым»

- **Гомоюнов Михаил Игоревич** — за цикл научных работ о задачах управления системами дифференциальных уравнений дробного порядка;
- **Логинов Константин Валерьевич** — за цикл научных работ по геометрии многообразий Фано и их обобщений;
- **Шафаревич Антон Андреевич** — за научную статью «Euler-symmetric projective toric varieties and additive actions».

В номинации «Премия аспирантам»

- **Зайцева Татьяна Ивановна** — диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук «Самоподобные замощения и многомерная аппроксимация»;
- **Легкий Алексей Андреевич** — за серию научных работ о математических моделях диастолического состояния аортального клапана;
- **Пшеницын Тихон Григорьевич** — за научную статью «Hyperarithmetical complexity of infinitary action logic with multiplexing».

В номинации «Премия студентам»

- **Борозенец Николай Евгеньевич** — за выпускную квалификационную работу «О q-рядах, комбинаторных характеристиках разбиений и некоторых вариантах модулярности»;
- **Горбунов Сергей Михайлович** — за научную статью «Speed of convergence in the Central Limit Theorem for the determinantal point process with the Bessel kernel»;
- **Дворкин Лев Вениаминович** — за научную статью «О логиках доказуемости арифметики Нибергалля».

Жюри премии также отметило высокий уровень представленных на конкурс работ финалистов премии:

- **Баженова Николая Алексеевича,**
- **Бондарева Алексея Андреевича,**
- **Гвоздева Родиона Игоревича,**
- **Губкина Павла Васильевича,**
- **Зайцевой Юлии Ивановны,**
- **Калмынина Александра Борисовича,**
- **Кучерявого Петра Алексеевича,**
- **Михеенко Михаила Александровича,**
- **Полякова Дмитрия Михайловича.**

После вручения премий начались доклады. Акттовый зал Смольного — самый прекрасный, в котором я когда бы то ни было выступал, и я так волновался, что так и не сумел вывести на грамматически правильную дорожку уже мое самое первое предложение. После доклада на меня посыпались вопросы — радостное напряжение совместного творческого счастья.

Путь русской математики удивителен. Ни одной теоремы в допетровской Руси не доказано — как не доказано ни одной теоремы в Византии. Пётр по совету Лейбница основал Российскую академию наук, и Эйлер, первый математик века — а может быть, и всей человеческой истории, — состоялся и большую часть долгой и слав-



Открытие конференции (math-cs.spbu.ru)

левскому и Кагану, я упустил из внимания важное уточнение Бориса Варфоломеевича Федоренко, дающее новое освещение печально знаменитым «записке» Остроградского и «рапорту», согласно Модзалевскому, Остроградскому принадлежащему, а согласно Федоренко — нет. Григорий Михайлович прав. Однако вот где я всё же не согласен с Григорием Михайловичем. В «записке», написанной рукой Остроградского (и чья принадлежность Остроградскому никем не оспаривается), в нескольких коротких строках Остроградский указывает, что один из интегралов Лобачевского

точен, но не нов, второй неточен (inexacte). Это всё, что считал нужным написать своей рукой петербургский, римский, туринский, американский академик и парижский член-корреспондент об одном из главных открытий в истории человечества. Григорий Михайлович в своем замечательном докладе всю силу своего таланта употребил на поиск всех возможных оправданий: работа Лобачевского была плохо написана, Остроградский был завален отзывами... но я не могу согласиться с Григорием Михайловичем. Как бы ни был он загружен, академик Остроградский, вне всяких сомнений, был достаточно компетентен, чтобы понять, что Лобачевский занимается задачей, которой две тысячи лет, работа над которой никогда не прекращалась со дня постановки ее древними.

Остроградский мог считать подход Лобачевского заведомо провальным — это было бы как раз совершенно понятно, сам Лобачевский не был свободен от таких сомнений, — но даже и так столичный академик, кавалер орденов империи, мог бы с человеческим сочувствием отнестись к тому, что далекий, провинциальный, иерархически низший его коллега занят подлинной творческой работой, бьется — пусть заведомо безуспешно! — над великой задачей, отнюдь не считая всем известных интегралов. Неправильная — а вместе с тем так архетипически русская — казенная бесчеловечность Остроградского ранит именно тем сильнее, что исходит от крупного математика.

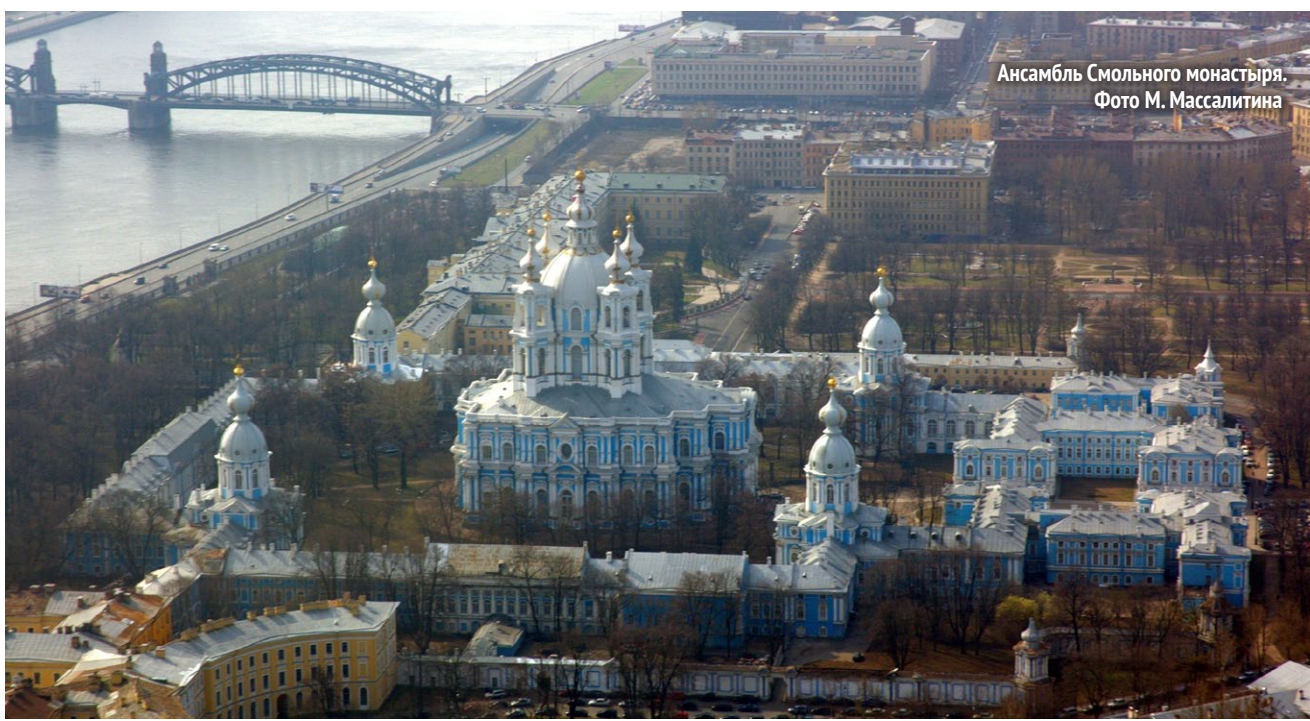
Григорий Михайлович с виртуозностью блестящего адвоката особый акцент ставит на то, что Гаусс читал работу Лобачевского более позднюю, написанную лучше, — да кто ж Остроградскому не давал прочесть ее?

Подчеркну: дело вовсе не в личности Остроградского! Отношение Остроградского к Лобачевскому — типически, определительно русское чиновное ненавистливое презрение к свободному человеческому творчеству.

Как изумительно богато творчески одарен русский человек! — а вместе с тем ничего нет ниже человеческого творчества в русской общественной иерархии. Трепет перед волшебной тайной творческого дара есть в каждом человеке — но ожидать от столичного академика внимания к работам иерархически низших его коллег так же можно, как ловить кефаль в Неве. Безразличие Остроградского имело своим следствием то, что вышвырнутый из университета Лобачевский умер в нищете, позоре и безвестности. Отказавшись воспринимать Лобачевского всерьез, Остроградский сломал Лобачевскому жизнь. И только когда после страшной его смерти имя его прогремело на Западе, тогда только о Лобачевском вспомнили в России.

Взгляд из Среднего Царства на Древнее: вызвав «человека из народа» Неферти, «протянул Царь [Снофру] руку свою <...> взял свиток

папируса и чернильницу и приготовился записывать речения жреца-чтеца Неферти». Взгляд из Аугсбурга: Карл V, владыка мира, прочитав у Плутарха об Александре и Апеллесе, склонившись, подает кисть Тициану. Взгляд из Петербурга: император Николай Павлович не утверждает представление Лермонтова к ордену Святого Станислава, а о гибели Поэта отзываясь словом «собака собачья смерть». Взгляд на Русь из Советского Союза: мальчик, выковавший колокол, на коленях стоит перед конным князем, а послы из Италии судачат, растопчет князь мальчика или нет.



Остроградский стер Лобачевского, как стирают пыль со стола. Григорий Михайлович прав. В чиновном русском взгляде на творчество не «Герострат» — куда Герострату! — не огонь — лед, и тот, кто во льду (вспомним Данте).

Радостное напряжение свободного творчества, задорный подъем, который подарили всем нам организаторы, остро ощущаю сегодня, два месяца спустя: хочется жить, хочется доказывать теоремы. Прямо на башне Смольного собора мне пришло в голову одно соображение; посмотрим, куда оно меня выведет!

Отправляясь в город в начале августа, сетовал, что попаду в межсезонье, но напрасно волновался: театральная жизнь Санкт-Петербурга не прекращается ни на минуту.

Традиционное летнее «Кольцо» в этом году пришлось на август, и я попал на два последних дня. К сожалению, вокальные возможности сегодняшней Брунгильды Мариинского театра не вполне адекватны трудным задачам «Сумерек богов», и финал не совсем получился. «Зигфрид», напротив того, оказался в этом году особенно удачным. Мой 18-летний друг: «в «Золоте Рейна» и в «Валькирии» я слежу за сюжетом, но Зигфрид — это прямо обо мне самом». Валерий Абисалович Гергиев ставит «Кольцо Нибелунга», а я хожу на его спектакли с небольшими пропусками уже двадцать лет, начиная с премьеры, данной на трехсотлетие Санкт-Петербурга, — но в этом году впервые было трудно достать билеты. Даже на традиционно самой популярной «Валькирии» зал всегда был пустоват, всегда очень было, где упасть яблоку; однако в этом году свободных мест почти не было даже на «Зигфриде», а билет на полностью распроданные «Сумерки богов» пришлось брать с боя! За двадцать лет Маэстро воспитал новую публику: в очереди в буфет я стоял рядом с программистом из Ижевска и студентом Сибирского отделения РАНХиГС родом из Кемерово. «Сумерками

богов» закрылся оперный сезон Мариинского театра, но не закрылся сезон петербургский!

В Александринском театре соревновались балет Эйфмана и балет Якобсона, в Мастерской Григория Козлова неутомимый Евгений Шумейко играл Сирано де Бержерака, в Эрмитаже выставлялась немецкая графика эпохи Возрождения (меня особенно потряс Иоанн Креститель Георга Пенца), в Русском музее проходила блестящая выставка об империи в период после смерти Петра и до воцарения Елизаветы, а в самом Смольном, в нескольких метрах от наших заседаний, проходили две небольшие, но яркие выставки: одна была посвящена детству Римского-Корсакова, Набокова и Рериха (совместный проект трех домов-музеев), другая — рисункам к стихотворениям и рассказам Набокова, выполненным Г. А. В. Трауготом (коллективный псевдоним, как помнит читатель, Георгия Траугота и его сыновей Александра и Валерия; впрочем, иллюстрации выставки созданы уже после трагической гибели Георгия Траугота). Я не мог не посмотреть на иллюстрацию к «Детству» — портрет героя вместе с его братом — выведенного Г. А. В. Трауготом таким похожим на несчастного Сергея Набокова.

ных европейских) содержат шедевры самого первого ряда — достаточно вспомнить Московский математический папирус. Тем не менее ни та, ни другая не «разбудили» меня.

А тут я увидел в отдельном зале прекрасно освещенный, превосходно представленный, подаренный Джеймсом Саймоном бюст юного царя из Амарны — почти мальчика — Тутанхамона, может быть, или Сменхкара, — смотрящего мне прямо в глаза. Seines Elendes jammerte mich. Я влюбился.

Только я не предполагал, что это будет так трудно. И объяснить трудно, почему так трудно. Конечно, читать греков тоже нелегко. Но читать великого Хахеперресебеба трудней на порядок. Читая в переводе, не могу судить о нем и оставляю в стороне вопрос о соотношении оригинала египетской поэмы и его перевода на современный европейский язык. В переводе всё равно трудно. Неуклюже пробую высказать, почему.

Мы читали на днях с другом по ролям в переводе Шервинского Филоктета. От первого до последнего слова всё понятно. Неоптолем и Филоктет так же близки и ясны, как герои Чехова и Ивана Франка, как герои Вампилова. Совсем не то Аменемхет, пишущий сыну Сенутеру. Совсем не то Синухет и «Потерпевший кораблекрушение». Не умею сказать лучше: они родные, да, но фундаментально другие. Не

понятно вообще ничего. Загадка на загадке. Да разве, удивляется читатель, рассказ потерпевшего кораблекрушение так уж труден? Нет. Он очень прост. При первом чтении пятилетнему ребенку всё будет ясно — и моряк, и остров, и добрый волшебник-змея (и как жаль, что мне в пять лет не читали рассказа!). Но при втором чтении не понятно уже ничего. Великая литература Среднего Царства притягивает и зачаровывает — но не раскрывается. Одна тайна ведет к другой: за вопросом — новый вопрос. Ответов нет. И то ведь сказать: «Филоктета» непрерывно читают и ставят; с того самого дня, как трагедия взяла первый приз в 409 году до н. э. на Дионисиях, разговор Неоптолема и Филоктета в Европе никогда не прерывался — а потерпевший кораблекрушение должен был молчать полторы тысячи лет, пока Владимир Семёнович Голенищев не «разбудил» его. Математик Ахмес при царях-гиксосах; театр Среднего Царства — Рамес-

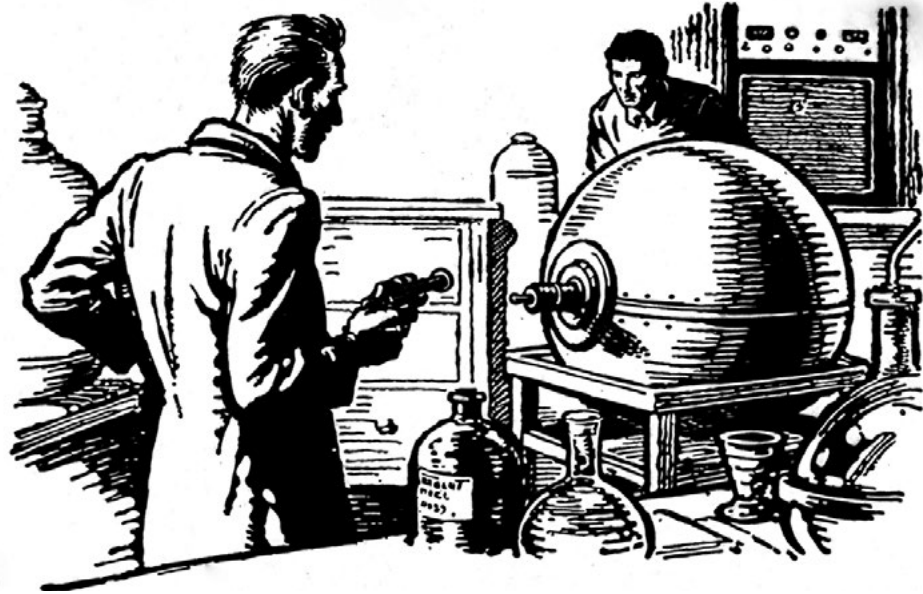
сейский драматический папирус я с наслаждением читаю в превосходном русском переводе Марии Юрьевны Лаврентьевой; арфы Древнего царства и флейты додинастического периода — в самой глубокой египетской древности нахожу отражение моей сегодняшней жизни. Вместе с тем египтология — очень молодая наука, и даже мой поверхностный взгляд профана ясно видит, как ежедневно растёт величественное здание. Новая дверь и новое измерение — Египет открывает мне совсем нового, вчера еще неведомого мне меня. Понять египтян трудно, но противостоять им невозможно. Понять египтян трудно, потому что самого себя трудно понять.

Γατί τα σπάσαμε τ' ἀγάλματά των, γιὰτί τους διώξαμε ἀπ' τοὺς ναοὺς των, διόλου δεν πέθαναν γι' αὐτοὶ οἱ θεοί. Ὁ γῆ της Ἰωνίας, σένα ἀγαποῦν ἀκόμη, σένα ἡ ψυχὴς των ἐνθυμούνται ἀκόμη. Σαν ξημερώνει ἐπάνω σου πρῶι ἀυγοσσιὰτικὸ τῆν ἀτμοσφαῖρα σου περνά σφρίγγος ἀπ' τῆν ζωὴ των· καὶ κάποτ' αἰθέρια ἐφθβική μορφή, ἀόριστη, με διάβα γρήγορο, ἐπάνω ἀπὸ τοὺς λόφους σου περνά.

Хоть мы их изгнали из храмов, Хотя мы разбили их статуи, Ничуть оттого не умерли боги. О земля Ионии, тебя до сих пор они любят, Тебя до сих пор помнят их души. На рассвете, августовским утром, В бодром воздухе трепет их жизни, И прозрачные мальчика черты Чуть различимо сотканы: эфирный Быстрый шаг над вершинами холмов³. ♦

³ Константинос Кавафис. Ионическое. Перевод А. Буфетова.





Бомба и только бомба

Научно-фантастический рассказ Павла Амнуэля



Павел Амнуэль

— Алло, слушаю.
— Сэр, это...
— Клив, здравствуйте, я вас узнал. У меня прекрасная память на голоса.
— Знаю.
— Но позвонили вы не вовремя, Клив.
— Знаю, и не побеспокоил бы вас, если бы не чрезвычайные обстоятельства, которые вынудили меня...
— Без преамбулы, Клив. Вы не стали бы звонить мне домой, да еще в такой час, если бы не чрезвычайные обстоятельства. В чем проблема, друг мой?
Нетерпение в голосе.
— Я не могу говорить об этом по телефону. Слишком... э-э-э... серьезная тема.
Пауза.
— Вы хотите...
— Если возможно. Это очень важно.
Пауза.
— Не представляю, что могло бы... Но, зная вас... Хорошо, приезжайте. Вы знаете адрес?
— Конечно, сэр. Еще раз прошу прощения, но ситуация действительно...
— Я же сказал, приезжайте, — легкое раздражение в голосе. — Когда вас ждать?
— Буду минут через двадцать.
— Хорошо. Жду.
Короткие гудки.

— Да на вас лица нет, Клив! — сказал хозяин, пропустив гостя в прихожую. Гость стал было снимать туфли, но хозяин взял его под руку и повел в комнату, которую называл кабинетом, хотя она больше была похожа на свалку книг, журналов и рукописей. Книги стояли на полках — от пола до потолка, журналы лежали вразброску на журнальном столике и стопками на полу, а рукописи были аккуратно сложены на письменном столе рядом с пишущей машинкой. Из каретки торчал лист бумаги с напечатанным текстом.

Гость был здесь впервые и с интересом разглядывал корешки книг и цветные обложки журналов. Его внимание привлекли камин, в котором тлели дрова, и два удобных кресла. Хозяин указал гостю на одно из кресел.

— Садитесь, Клив, и рассказывайте. Ума не приложу, что могло случиться такого, о чем нельзя сказать по телефону или завтра, в редакции.

Гость опустился в кресло, хозяин — в кресло напротив.

— Что-нибудь выпьете?

— Спасибо, нет.

— Тогда слушаю.

По дороге гость составил обстоятельный рассказ, но сейчас придуманные фразы вылетели у него из головы, и он сказал прямо:

— Сэр, ко мне приходили два агента из Федерального бюро.

Хозяин поднял брови, а гость продолжил:

— Скорее всего, они придут и к вам.

Хозяин потянулся к лежавшей на журнальном столике пачке сигарет, но отдернул руку.

— Даже так?

Гость кивнул.

— Можете рассказать? — спросил хозяин.

— Я для того и приехал, — гость нервно сцелил пальцы. — Не хотел говорить по телефону.

— Понимаю. И если дело связано с нами обоими, представляю, в чем оно состоит. Я прав?

— Да, сэр. «Крайний срок». Они утверждают, что я намеренно разгласил государственную тайну. Они три часа выспрашивали у меня, от кого, где и когда я получил эти сведения, были вовлечены редактор журнала в эту... м-м-м... историю и...

— Что вы им сказали? — перебил хозяин.

— Правду, сэр. Только правду и ничего, кроме правды.

— Государственная тайна, говорите? — произнес хозяин задумчиво. — Если бы в Бюро работали умные люди, они не стали бы предпринимать против вас никаких действий. Не приходи они к вам, никто — тем более читатели — не обратил бы на ваше описание никакого внимания. Фантастика! Технические подробности читатель обычно пропускает...

— Но они обвинили меня в том, что я вражеский шпион!

— Так и сказали? — усмехнулся хозяин.

— Нет, — смутился гость. — То есть не прямо. Но я понял намеки.

— Послушайте, Клив, ваша совесть чиста. Вы пишете научную фантастику. Вы читаете научные журналы, умеете думать, сопоставлять и делать выводы.

— Я фантазирую о том, что науке уже известно. Научно-фантастическая идея возникает не на пустом месте. Если пересказать статью из научного журнала, это будет не фантастика, а научная популяризация, совсем другой жанр.

— Дорогой Картмилл, — перебил гость хозяин, — я говорил вам это полгода назад, когда вы принесли рассказ, не будучи уверенны, что я его куплю. Более того, по вашему поведению — а держались вы очень скованно — я понял: вы и сами не уверены, что написали интересную историю. Что я вам сказал тогда?

— Что история запутанная и довольно банальная, но рассказ вы, тем не менее, покупаете — из-за идеи, которая действительно нова, интересна и в фантастике не встречалась.

— Именно. И мое мнение не изменилось. Погодите...

Хозяин порылся в журналах, в беспорядке разбросанных на столике, вытянул один (гость судорожно вздохнул, узнав мартовский номер *Astounding* с своим рассказом), перелистал и начал читать вслух:

— «Бомба должна состоять из множества отдельных небольших фрагментов. Каждый фрагмент не обладает достаточной массой для начала цепной реакции. Чтобы взрыв произошел, необходимо очень быстро соединить все фрагменты бомбы. Тогда присутствие свободных нейтронов может инициировать цепную реакцию в соединившихся в единое целое фрагментах. Важны два обстоятельства: каждый фрагмент критической массой не обладает, и соединить фрагменты необходимо очень быстро, чтобы энергия взрыва оказалась максимальной... Ваше описание придает рассказу ощущение достоверности. Именно это делает рассказ произведением литературы, хотя тут нет ничего, кроме технических деталей. Но, извините, дорогой друг, если убрать описание устройства бомбы, рассказ становится решительно не интересным. Скажу вам больше, это

был бы один из бесчисленного множества шпионских рассказов. Это была бы графомания! Именно научно-фантастическая идея сделала рассказ шедевром.

— Спасибо... — пробормотал автор, вспомнив, что полгода назад, прочитав рассказ, редактор популярного журнала *Astounding* Джон Кэмпбелл об идее даже не заикался. «Беру, — сказал он тогда. — Неплохой рассказ. Вас устроит гонорар в тридцать долларов?» — «Да, сэр, — кивнул он, понимая, что публикация в *Astounding* позволит писать так, как ему нравится, о том, что он считает важным в фантастике. К тому времени Картмилл опубликовал несколько фантастических историй в журналах, которые сам считал непрестижными. Новый рассказ был другим. «Крайний срок» Картмилл написал под влиянием романа самого Кэмпбелла «Острова космоса», опубликованного в 1931 году. Там была принципиально новая научно-фантастическая идея — гиперпространство. Прямое следствие сугубо научных работ математиков Теодора Калуцы и Оскара Клейна.

Много лет Картмилл хотел написать рассказ, где была бы такая же интересная и новая идея. Он писал о злых и добрых инопланетянах и читал научные журналы, не понимая и четверти написанного. Однажды прочитал о цепной ядерной реакции с участием нейтронов. Стал думать. И придумал. Написал «Крайний срок» и лишь тогда предложил рассказ легендарному редактору.

Шедевр, надо же. Услышать такое от самого Кэмпбелла...

— Агенты из Бюро — люди настырные, — продолжал Кэмпбелл. — И будут долбить, пока не убедятся, что у вас нет и не было информатора среди ученых. И мне тоже нервы потреплют, вы правы. Если не завтра, то в ближайшие дни. Но вот что важно на самом деле. Если Бюро всполошилось, значит...

Кэмпбелл сделал паузу, внимательно глядя на автора.

— Это очевидно, — пожал плечами Картмилл. — Где-то на самом деле делают или уже сделали бомбу, основанную на принципе, какой я описал в рассказе.

— Именно! — воскликнул Кэмпбелл. — Вы попали в десятку! Не вы разгласили государственную тайну, а агенты Бюро, дав вам понять, что вы описали в рассказе реальную бомбу.

— Со времен Жюль Верна, — продолжал Кэмпбелл, — научная фантастика бодается с наукой. Мы... Я, правда, давно не пишу, но все-таки считаю, что принадлежу к цеху...

— Безусловно, сэр, — поспешил вставить Картмилл.

— Мы пытаемся обогнать науку. Я давно об этом думаю, и мне представляется: научная фантастика развивается аналогично науке. Научная фантастика хороша, когда, пользуясь научными знаниями, обгоняет науку. Иногда много, чаще не очень, но все-таки... Вы следите, друг мой, как развивалась научная фантастика со времен Жюль Верна? К примеру, что писали наши коллеги о полетах на планеты? Верн отправил своих героев к Луне, но на Луну они высадиться не сумели, потому что пушечный снаряд не обладал маневренностью. На Луну высадился мистер Кейвор в романе Уэллса. Как он сумел? Благодаря новому изобретению. Уэллс придумал кейворит — материал, экранирующий тяготение. Обратите внимание, мой друг: с тех пор на Марсе побывало много народа, и все летали уже на управляемых космических аппаратах.

Кэмпбелл, похоже, увлекся — Картмилл никогда не видел обычно спокойного и даже несколько высокомерного редактора в таком возбуждении. Впрочем, Картмилл редко видел Кэмпбелла, и всегда — в редакции, где обстановка не располагала к откровенным беседам.

— Когда-то мне нравилось читать о приключениях Джима Картера, — вставил Картмилл, вспомнив годы юности, когда он не пропускал ни одной новой книжки Берроуза.

Кэмпбелл сделал отстраняющий жест.

— Мне тоже... когда-то, — сказал он и внимательно посмотрел на визави. — Но сейчас...

— О, — улыбнулся Картмилл, — сейчас меня интересуют другие идеи, но вы видите, к чему это приводит.

Он хотел вернуть разговор в нужное русло, но Кэмпбелл продолжал, будто не замечая тревоги гостя:

— Астрономы наблюдают все восемь планет Солнечной системы, а мы, фантасты, эти планеты обживаем. Наша фантастическая наука обгоняет науку реальную. Точнее, обгоняла

еще лет двадцать назад. А потом движение затормозилось. На всех планетах люди побывали, и что дальше?

Решив, что вопрос обращен к нему, Картмилл ответил:

— Тогда Док отправил к звездам своего «Жаворонка»¹.

— Верно. И все решили, что это — прорыв. Конечно! — воскликнул Картмилл. — Я именно тогда и написал первый фантастический рассказ! Огромное впечатление, будто разверзлись небеса...

— Да, — Кэмпбелл кивнул, как показалось Картмиллу, с пренебрежением. — Война с инопланетянами, только уже где-то там... Наука взяла фантастику за горло. До Альфы Центавра больше четырех световых лет, до Веги — двадцать пять, до Бетельгейзе — шестьсот... Помните рассказ Хайнлайна о полете «Авангарда» к Проксиме Центавра?

— Конечно. Вы же его и опубликовали.

— Три года назад. Прекрасный рассказ, литературный шедевр. Но устарел лет на десять. Кстати, я так и сказал Роберту.

— Он обиделся? — вопрос был некорректным, Картмилл это понял, но после того, как задал. — Простите, я...

— Роберт не умеет обижаться, — усмехнулся Кэмпбелл. — Обидеть может, это да.

Напрашивался новый вопрос, но на этот раз Картмилл не стал его задавать. Кэмпбелл, однако, всё прекрасно понял.

— А я не из тех, кто спускает обиды, — сказал он. — Какой смысл сейчас писать о кораблях поколений, когда сформулирована идея полетов к звездам через гиперпространство? И я знаю, что вы сейчас скажете. Мне постоянно это говорят. Идея корабля поколений — научно-фантастическая, прямое следствие специальной теории относительности. А гиперпространство — выдумка, литературный прием. Вы тоже так считаете?

— Нет, — твердо сказал Картмилл. — Гиперпространство — тоже сугубо научно-фантастическая идея. Вы взяли за основу работы Калуцы и Клейна, верно? Математические работы, и применение этих идей в физике и фантастике вовсе не очевидно.

— Рад, что вы понимаете, дорогой друг. Вот почему я опубликовал ваш «Крайний срок». Идея устройства атомной бомбы так же прекрасна и так же не очевидна. На вашем месте я не паниковал бы, а гордился тем, что к вам приходили из Бюро.

— Это так неприятно... Они не успокоятся, пока не вывернут наизнанку всю мою биографию.

— Что-нибудь найдут? Связи с физиками из секретного проекта?

— Нет, конечно. Я уже рассказал всё, что знаю о цепной реакции, быстрых нейтронах... Они записали — один в блокнот, другой был с магнитофоном. Несколько раз повторяли одни и те же вопросы...

— Обычная практика, — пожал плечами Кэмпбелл. — Взяли у вас подписку о неразглашении?

— Подписку — нет. Но предупредили, чтобы я не распускал язык об их посещениях.

— Отлично! А подписку не взяли, потому что нет смысла — рассказ опубликован, тайна атомной бомбы раскрыта.

— Они придут и к вам...

— Пусть! От меня они услышат историю замечательной научно-фантастической идеи. Тайну, вообще-то, разгласили именно они, и пусть попробуют доказать обратное. Если бы они не пришли по вашу душу, откуда бы вы узнали, что описанная вами бомба действительно существует? Вот что я вам скажу, Картмилл. Пройдет время, бомбу взорвут, она окажется такой, как вы ее описали, о бомбе будут знать все, и ваш рассказ станет суперпопулярным. Он войдет в историю фантастики вместе с историей о том, как Бюро пыталось обвинить вас в измене.

— Этой славы мне хотелось бы меньше всего, — пробормотал Картмилл.

— Почему, друг мой? Каждый автор стремится прославиться. Это естественно.

— Сэр, часы, которые я провел с агентами, были самыми ужасными в моей жизни! Они твердили, что остаток жизни я проведу за решеткой. Они были вежливы, но их вежливость была хуже любых угроз. Когда они ушли, я был выжат. Они обещали вернуться и продолжить, как они выразились, беседу... Я хотел сразу позвонить вам, предупредить, но не хватило сил.

Я испугался. Только вечером собрался с духом и позвонил.

— Правильно сделали, — одобрил Кэмпбелл. — Очень неприятная история, конечно. Но в ней — ваша будущая слава, уверяю вас. И чтобы

¹ Картмилл имеет в виду роман Эдварда (Дока) Смита «Космический жаворонок» (1928).

► вас подбодрить, я увеличу ваш гонорар до двухсот долларов.

— Вы имеете в виду...

— «После крайнего срока», конечно. Я поставил рассказ в августовский номер.

— Сэр... Я хотел сказать... Они могут прийти с обыском. Они на всё способны. Когда они услышат, я уничтожил оставшиеся копии. Поищите меня...

— Я вас понимаю, — сухо произнес Кэмпбелл.

— Когда люди из Бюро обвиняют в измене и грозят упереть за решетку до конца дней, любой испугается.

— Люди из Бюро — всего лишь агенты, выполняющие свою работу. Это не суд и не...

— Сейчас идет война.

— Спасибо, что напомнили, — голос Кэмпбелла стал холодным, как лед. — Вы хотите, чтобы я снял рассказ из номера?

Картмилл кивнул.

— Вы помните, конечно, финальную фразу «Крайнего срока», — продолжил Кэмпбелл. — И помните, что по моему предложению вы добавили в конце несколько слов: «Эта миссия завершена, и нас ждет новое задание». Читателю дали понять, что будет продолжение.

— Да, но...

— Продолжения не будет, потому что автор испугался. Фантастическая идея вашего рассказа «После крайнего срока» еще более великолепна и, возможно, так же точна, как описание устройства атомной бомбы. И вы уверены, что потом, — Кэмпбелл вы-

делил это слово, — к вам придут опять, и тогда вы точно не отвертитесь. Вы не сможете доказать, что описание бомбы — ваша и только ваша идея. Второй раз они ни за что не поверят.

— Они не поверят и вам!

Кэмпбелл отмахнулся.

— Картмилл, вы могли войти в историю научной фантастики.

— Я уже оказался в ужасной истории, — мрачно сказал Картмилл.

— Хорошо... Я сниму рассказ из номера.

— Спасибо, — Картмилл облегченно вздохнул. — И еще...

— Что? — Кэмпбелл понял, чего еще хотел автор, и не смог — не захотел — скрыть презрения.

— Экземпляр рукописи...

— Я его уничтожу.

— Если можно, я бы хотел...

— Чтобы я сделал это сейчас?

Кэмпбелл мог сказать, что рукопись у секретаря, у корректора, у наборщика... Но тогда Картмилл придет в редакцию, а видеть этого гения еще раз он не хотел.

Кэмпбелл подошел к столу, нашел нужную рукопись среди подписанных в номер и показал автору.

— Это? — спросил он, вложив в короткое слово всё, что он об авторе думает.

Картмилл кивнул. Конечно, он представлял, что думает редактор. Он хотел сказать, что и сам думает так же. Упустить такой шанс! Его имя могло встать в один ряд с такими мастерами, как Гернсбек, Гамильтон, Азимов, Хайнлайн... Но мечта рассыпалась. Второй раз ему не простят. Он был уверен, что идея второго рассказа...

Картмилл дернул головой, не позволив себе закончить мысль.

Он потянулся за рукописью, но Кэмпбелл не торопился ее отдавать.

— «После крайнего срока», — прочитал он название на первой странице и, пролистав, прочитал фразу из середины рассказа.

— «Ийбор тронул холодный бок изделия, способного в миг уничтожить всё живое на Каторе. Его самого, его врагов, друзей, животных, растения»... — Кэмпбелл перевернул страницу и продолжил: — «Супербомба превращала легкие химические элементы в более тяжелые, и при этом за малые доли секунды выделялось столько энергии, что мог бы испариться океан»... Да, и вот... «Проще всего это сделать с самым легким элементом — водородом, превратить четыре атома водорода в один атом гелия. Так происходит в недрах звезд, по словам доктора Ситрука»... Да, вот еще... «Но чтобы водород превратился в гелий, нужны звездные температуры и плотности. И физики придумали. Интересно, что решение подсказали военные, уже собравшие две атомные бомбы. Нужно, сказали они (и физики согласились), окружить атомную бомбу водородной оболочкой

под большим давлением.

И тогда, если взорвать атомный запал, в водородной оболочке возникнут нужные для реакции условия. Вспыхнет новая звездная бомба, и мир перестанет

существовать... Ийбор не мог допустить, чтобы это произошло. Он...»

Кэмпбелл замолчал. Молчал и Картмилл, потрясенный собственной идеей, будто не он ее придумал, прочитав как-то статью известного физика Джорджа Гамова.

— Дальше не интересно, — буркнул Кэмпбелл. — Скучные приключения и подвиги...

Картмилл протянул руку, и Кэмпбелл вложил в ладонь рукопись.

Всё дальнейшее происходило в молчании. Картмилл подошел к камину, в котором всё еще догорали дрова. Он принялся рвать листы рукописи и бросать обрывки в медленно разгоравшийся огонь.

Пламя с удовольствием сожрало бумагу, рассказ, идею и, по сути, самого автора.

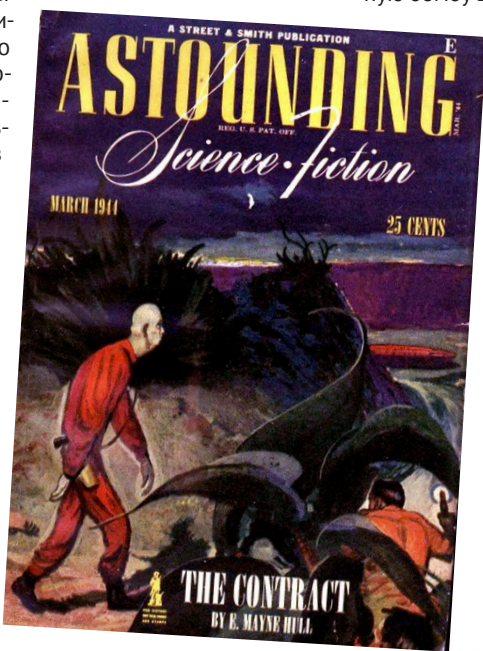
Картмилл достал носовой платок, вытер пальцы и пошел к двери. На Кэмпбелла он так и не посмотрел: знал, что прочтет во взгляде редактора.

Кэмпбелл, впрочем, не смотрел, как горела рукопись. Он думал, какой рассказ дать в номер вместо «После крайнего срока». Адекватной замены не было. Может, оставить пустые страницы? А в оглавлении написать только название рассказа без имени автора. Такого в фантастике еще не было.

Пусть читатели гадают и придумывают. Пусть вспомнят опубликованный в марте рассказ Картмилла «Крайний срок». Пусть пишут письма и задают вопросы.

Кэмпбелл вздохнул и пошел запирать за Картмиллом дверь.

Обложка журнала *Astounding* за март 1944 года, где был опубликован рассказ Картмилла «Крайний срок» (Deadline), и две иллюстрации к рассказу из этого номера (художник Орбан). На русском языке данный рассказ (или маленькая повесть) публиковался под названием «Линия смерти» (1992, перевод с англ. И. Горачина). История с «Крайним сроком» реальна, а вот с «После крайнего срока» — уже фантастическая.



КНИЖНАЯ ПОЛКА

Научно-фантастические книги Бориса Штерна, изданные «Троицким вариантом», на «Озоне» и в нашем магазине

«Ковчег 47 Либра» — довольно известная книга о колонизации экзопланеты в реалистичном и драматически-оптимистичном сценарии. Переиздание книги уже поступило в продажу:

ozon.ru/product/1714085939

«Ледяная скорлупа» — история цивилизации жителей подледного океана Европы — спутника Юпитера. Физически эти существа смахивают на головоногих моллюсков, но по духу антропоморфны. В книге излагается история постижения европианцами окружающего мира, что хорошо воспринимается школьниками, но есть и моменты, полезные для научных работников среднего возраста. Само собой — социальная сатира с намеком на обитателей другой планеты. Книга только что переиздана, на сей раз в твердом переплете.

ozon.ru/product/1649404065

«Феникс сапиенс» — оптимистический постапокалипсис. Цивилизация гибнет от сущей ерунды, которую двести лет назад едва ли бы заметили, и возрождается через тысячи лет. Далекие потомки расследуют причины гибели цивилизации. Приключения и путешествия трех групп похожих друг на друга героев, разделенных во времени тысячами лет.

ozon.ru/product/1591931886

Также книги можно приобрести с автографами автора в магазине *ТрВ-Наука*: trv-science.ru/product-category/books

Душелюб и людоед

Уважаемая редакция!



Похолодало, конечно, дожди зарядили в Москве, но солнце пригревало и лучилось весь сентябрь. Сказал бы мне кто, что может быть у нас такая теплая осень, — я бы и не поверил, но факт остается фактом.

И это, дорогие коллеги, вселяет в меня уверенность: в России возможно всё! Вот скажите: верил ли кто-то из наших недругов весной рокового 2022 года, что после обрушившихся на нашу страну санкций Россия сможет выстоять хотя бы полгода? Конечно, нет! Но враги наши, как всегда, ошиблись: мы развиваемся и побеждаем!

Есть и многие другие удивительные вещи, которые зарубежным коллегам и партнерам сложно понять. Возьмем для примера простой вопрос: что обеспечивает развитие российской науки, является ее, так сказать, драйвером? Наверное, многие ответят просто: молодежь. Да, не спорю, ответ этот по-своему логичный, и об этом много говорят.

Однако на самом деле правда в другом. Молодежь, конечно, важна и даже необходима, но в реальности залогом успешного развития российской науки является очень даже немолодой господин, исполненный тем не менее невиданной энергии, — Михаил Валентинович Ковальчук. Да, исполненный энергии в свои 78 лет!

Именно он много лет возглавляет знаменитый «Курчатовский», который под его руководством стал прорывной национальной лабораторией, развернувшей целый круг передовых исследований в области НБИКС и не только вбирающей в себя институты самого разного профиля с целью интеграции и достижения разнообразных синергетических эффектов.

Влияние Михаила Валентиновича на развитие российской науки и, не побоюсь этих слов, нашей страны, в очередной раз продемонстрировал национальный лидер, встретившийся с Ковальчуком в конце сентября, чтобы заслушать информацию о текущей деятельности «Курчатовского».

Если бы я был президентом страны, я бы также с удовольствием вызвал бы к себе Михаила Валентиновича и с наслаждением слушал бы арию индийского гостя в его исполнении: «Не счесть алмазов в каменных пещерах, не счесть жемчужин в море полуденном... Далекой Индии чудеса». Тем более, что в отличие от произведения Римского-Корсакова, все чудеса и птицы фениксы, которых кто-то слышал, всё позабывает, — всё это под боком, всё свое, родное!

И действительно, на вопрос президента России, что является приоритетом в работе «Курчатовского», Михаил Валентинович с солдатской прямоотой ответил: «Вы знаете, Владимир Владимирович, приоритетом является то, что вы определили своими указами. Сегодня Курчатовский институт — это шесть указов президента, по которым мы работаем».

А затем перешел к перечислению алмазов и жемчужин: «Первый — это развитие природоподобных технологий. Второе — это в развитии природоподобных технологий генетическая программа поведенческая и программа по созданию уникальных мегаустановок по всей стране. Мы в ближайшие пять-восемь лет будем иметь лучшую в мире исследовательскую инфраструктуру. Затем программа по сельскому хозяйству... И плюс мы являемся головной научной организацией, опять по вашему указу, по программе развития ядерного комплекса. Плюс еще по микроэлектронике, это отдельный разговор, об этом скажу несколько слов, мы занимаемся принципиально новой неформальной микроэлектроникой... То же самое касается материалов. Например, у нас сегодня в институте, благодаря вашим решениям, сосредоточен, я думаю, крупнейший в мире материаловедческий потенциал... То есть энергетика и материаловедение — это два вечных цивилизационных приоритета».

Однако Владимир Владимирович никакому фениксу, даже птице с ликом Ковальчука, убаюкать себя перечислением научных богатств и даже распусканьем перьев не даст. Президент четко и коротко спросил Михаила Валентиновича: «А душа?»

На что последний тут же ответил: «И третий приоритет — это душа и интеллект, совершенно верно. Вот и всё. Эти три, которыми мы обладаем, я думаю, одни из лучших в мире, потому что, если бы мы не умели этого делать, мы бы не вышли в космос и не сделали бы атомную энергетику».

И тут нельзя не согласиться: Михаил Валентинович, безусловно, не только выдающийся нанотехнолог и материаловед, но также душелюб и, более того, людоед. Не будучи таковым, смог бы он стать руководителем «Курчатовского», вобрать в него тридцать разнообразных научных институтов и возглавить прорыв в неведомое?

Ваш Иван Экономов

Всеобщий нюх

Чувственное восприятие Другого включает в себя обоняние. Окружающая человека сфера запаха выполняет функции социальной и межличностной дифференциации: запах бедности, больницы, приюта, трудового пота, фешенебельного отеля, подвальной квартиры свидетельствуют о социальном статусе. Личная сфера запаха заменяется социальной благодаря разработанной системе парфюмированных косметических средств, а также домашних свечей, ароматизаторов, спреев для салонов машин, торговых центров и учебных аудиторий. Такие средства обезличивают индивида, смывают его природный запах, ластиком вычищают биологические письмена и поверх наносят социальный текст, заполняя пространство присутствия типичными оттенками техническо-бумажного, океанского бриза, лимонного, кофейного, в зависимости от концепции того института, который пользуется достижениями парфюмерной промышленности. Это — кофейный офис, а это — океанская фирма.

Запах выбивает нас из рамок привычного восприятия окружающего мира, в котором есть последовательность операций, алгоритм: подойти к столу, подать прошение, записать для себя, когда оно будет рассмотрено. Запах как бы рассеивает нас самих, превращает в неопределенное облако, которое делает все наши расписания сбивчивыми, сбивающимися, почти лишенными слов. Вдруг мы оказываемся и на вершине воображаемой славы, и внизу социального унижения. Мы царствуем надо всем, нюхая розу, как будто нам ничего более не надо, но и не можем совладать с собой, если какой-то навязчивый запах нас преследует.

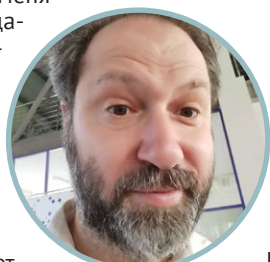
Запах первоначально был связан с умом. Греческое обозначение ума, нус (νοῦς), родственно русскому «нюх». То есть ум — это нечто, охватывающее человека целиком, определяющее его характер и темперамент, настроение и поведение. Польско-русский антиковед Фаддей Францевич Зелинский еще век назад, в 1922 году, собрал гомеровские образы ума как такой захватившей общей атмосферой, которая у каждого героя своя, но сразу распознается собеседником: «*Так, в своих странствиях Одиссей и Менелай изучают нус людей; он у них бывает различен в зависимости от обстановки, зато нус богов не легко изменяется. Точнее он определяется разными эпитетами, заимствованными из интеллектуальной, но иногда и из эмоциональной сферы: он многохитроумен у Одиссея, остроумен у Приама, разумен у Телемаха и (в метаморфозе) у Гермеса, многоумен у Евриклеи и Одиссея, справедлив у Калипсо, жалок иногда у Гектора и других, не поддающийся чарам у Одиссея, благороден у Аргетты и других, искренен у пастухов Одиссея, богобоязнен у иных людей и „плотен“ у Зевса; он же не разумен и преступен у женихов, непредусмотрителен у Элиаксты, необдуман иногда у Менелая, опрометчив у молодежи, недалек от одинокого человека»¹. Заметим, у Зевса нус плотен — он и энергичен, и верен себе, и любвеобилен, и при этом величествен как цельный кусок драгоценного материала.*

Понятно, что из такого понятия об уме будет развиваться и идеалистическая, и материалистическая философия. Демокрит определял ум как «бога в шаровидном огне», с солнцем и одновременно воздухом этот ум сравнивали и другие философы.

¹ Зелинский Ф.Ф. Гомеровская психология // Онианс Р. На коленях богов. — М.: Прогресс-Традиция, 1999. С. 464.

Ароматный конвейер времени

Александр Марков, профессор РГГУ
Оксана Штайн (Братина), доцент УрФУ



Александр Марков

Получается, что ум — это нечто горячее и шарообразное, тотальное, заполняющее всё пространство, как комната наполняется ароматами целиком. Так и ум всё видит, во всё проникает, способен перенестись к любому предмету и согреть его своим вниманием. Явление запаха — это явление чего-то нераздельного, что мы не можем разделить даже мысленно, не только реально. Как атомы Демокрита и образуют пространство, — и мы уже не разделим образ и структуру. Мы входим в образ, вживаемся в него, и структурирование пространства появляется как тень такого вживания.

В русском языке слово «нюх» означает восприятие чего-то необычного, понимание, что что-то здесь не так, или что события могут развиваться неожиданным образом. В русском понимании явно проники образ полицейской собаки, способной выйти на след. Но античный ум-нюх — как раз восприятие вполне обычных вещей, каждая из которых необычна только тем, что принадлежит целому.

Ускользая от этических механизмов

Популярный роман Патрика Зюскинда «Парфюмер. История одного убийцы» (1985) представляет героя с гипертрофированной способностью воспринимать запахи. В конце концов, в соответствии с детективным сюжетом он овладевает запахами, начинает править ими, управлять и в конце уходит от ответственности за преступление так, как запах улетучивается в окно. Смысл романа Зюскинда — в признании того, что запах исключает честное овладение: это всегда овладение как преступление. Извлечение эссенции из случайно задушенной девушки объединяет невольное убийство и вполне намеренное отнятие запахов у природы. Иначе говоря, сначала ум убитой останавливается как часовой механизм, а потом он извлекается так, как из цветов извлекаются ароматы для парфюмерных эссенций. Два образа ума — ум как механизм и ум как запах — оказываются объединены детективным сюжетом и уже более не разъединяются.

Зюскинд хорошо показывает как ограничения преступного ума Гренуя, мало способного к усвоению этических понятий, так и миметический смысл запаха. Ум как нюх и запах делает тебя куклой, мертвым материалом для извлечения эссенции, и дальше ты можешь сказать только то слово, которое дышит. Твое дыхание, пахнущее деревом, — то же, что слово, обозначающее дерево, во всей материальной демокритовской плотиности: «Он пил этот запах, утопал в нем, напивался им до самой последней внутренней поры, сам становился деревом; он лежал на груди дерева сам как дерево, как деревянная кукла, как Пиноккио, как мертвый, пока, спустя долгое время, может быть полчаса, он изрыгнул из себя слово „дрова“»².

Связывание идей причинно-следственными связями, что дерево мо-

жет пойти на дрова, принадлежит уму как часовому механизму. Но ум-часы оказываются полностью захвачены умом-нюхом-запахом, и логическая вербальная коммуникация уже растворяется в невербальной коммуникации. Важно, что Гренуй не просто сказал слово, отсылающее к реальности, а выдохнул его. Он можно сказать нарубил дрова из дерева этим словом и с этим словом, как он потом превратил девушку в труп. Он сделал мертвое из живого своим дыханием, и здесь можно вспомнить, что русское слово *труп* — то же, что латинское *trabs*, бревно.

Гренуй сравнивается далее в романе с хищной рыбой, т. е. заведомо бессловесным существом. Рыба не может ничего сказать, но может перейти к действию так, что мы и не заметим, как она проглотила жертву. Гренуй пребывает в запахе как в мутной воде, он ловит себя как рыбу в этой мутной воде, и мышле-

так и Гренуй верен себе, потому что сохраняет любой запах как материал для собственных телесных операций. В конце концов, освоив все механические операции парфюмера, он достигает своеобразного всевластия, он может уйти и избежать казни, всех очаровав. Но это всевластие текуче — это не плотная власть Зевса, но еле уловимая власть либерте-на авантюрной эпохи.

Роковой запах и кроткий запах

Запах заполняет, подобно туману или дыму, пространство между людьми, тем самым увеличивая социальную дистанцию или сокращая ее до близости, в зависимости от характера запаха. Поэтому он всегда включает в себя некоторую театральную программу, как подойти, насколько приблизиться, какую мизансцену разыграть. Робер Мюшембле, рассматривая парфюмерный бум в придворной культуре XVII века, замечает⁴, что ароматизировалась тогда не только кожа, но и кожаные изделия: духами опрыскивали сапоги, чтобы сделать само появление человека некоторым шоу. Вспомним, как появляется д'Артаньян в начале романа Дюма; наверняка он опрыскал свои широкие сапоги одеколоном, чтобы больше впечатлять людей. Опрыскивались перчатки, чтобы заставить забыть о миазмах чумы, — сказать, что в руках у нас только приятные запахи и здоровье, изобразить это убедительно, как в театре.

ская показала⁶, как борьба с миазмами в конце XIX века объединяла реальное ощущение зловония и воображаемый мир бактерий, открытых учеными. Социальные страхи накладывались на неприятные ощущения, и медицинская власть определяла, какие запахи приемлемы, а какие — нет.

Но именно там, где запах становится предметом контроля, заявляет о себе эстетическая память, стремящаяся к свободе и бесконтрольности, к соразмерности счастью во времени. Ольга Борисовна Кушлина в книге «Страстоцвет»⁷, о культуре цветоводства и ароматов Серебряного века, показывает, как в эту эпоху манящие запахи сменялись дурманящими, в связи с символистским жизнотворчеством, которое требует отдачи всего тела проекту преображенного времени для слов и дел. Такое тело одновременно пленяет и пленяется собой, вдыхает собою же источаемый запах и не может сопротивляться своим же поступкам — отсюда образ «роковой женщины», который везде был связан с идеей экзотических растений. Тело роковой женщины — это лиана или ядовитый цветок с тонким стеблем, отравы и плен, яд, который влечет саму свою носительницу всё дальше, заставляя стать мировой сенсацией. Такой яд манит всех, но прежде всего манит саму роковую женщину, требуя от нее быть еще более изящной, привлекательной и неотразимой.

Сопrotивляться запаху блоковой Незнакомки можно только выстраивая особую систему отражений, где память отображается в текущем переживании, которое навевает свои, уже вполне конкретные воспоминания. Как писал Михаил Кузмин:

*Как люблю я запах кожи,
Но люблю и запах жасмина.
Между собой они не схожи,
Но есть что-то общее между ними.*

В стихотворении Кузмина сразу выстраивается фотографический или кинематографический кадр, где есть передний план, ветка жасмина, и задний план, дверь мастерской сапожника. Такое постоянное кадрование определяет структуру визуальных воспоминаний, когда что-то продолжает впечатлять, но не становится до конца роковым.

Запах у Кузмина всегда смягчает сцену, так как делает речь излишней. Достаточно пантомимы для того, чтобы пережить счастливый момент здесь и сейчас:

*Запах грядок прян и сладок,
Арлекин на ласки падок,
Коломбина не строга.
Пусть минутны краски радуг,
Милый, хрупкий мир загадок,
Мне горит твоя дуга!*

Так второе время парфюмерии узнаёт свои минуты улыбки, свои секунды загадок. Оно достаточно прозрачно для того, чтобы мы разгадали эти загадки. Время власти оказывается временем встречи, для которой не нужно слов. Уже пылает не только солнце ума, античного нуса, но и радуга, преломление запаха в дружелюбном и расположенном к тебе воспоминании. Кадр, включивший в себя не только солнце, но и радугу, позволил смирить власть запаха, но также разрешил запахам создавать особое чувство времени, более свободное и более обнадеживающее, чем любое чувство времени до этого. ◆

⁶ Пироговская М. Миазмы, симптомы, улики: запахи между медициной и моралью в русской культуре второй половины XIX века. — СПб.: Издательство Европейского университета в Санкт-Петербурге, 2018. С. 225.

⁷ Кушлина О. Страстоцвет, или Петербургские подокожины. — СПб.: Издательство Ивана Лимбаха, 2023.



Жорж Барбье. Иллюстрации к очерку «Роман с духами» (The Romance of Perfume, 1928) Ричарда ле Гальенна

ние его схватывает вещь и буквально поглощает ее, растворяет в тотальности запаха: «Он часто останавливался, прислонившись к стене какою-нибудь дома или забившись в темный угол, и стоял там, закрыв глаза, полукрив рот и раздувая ноздри, неподвижный, как хищная рыба в глубокой, темной, медленно текущей воде. И наконец дуновение ветра подбрасывало ему кончик тончайшей ароматной нити, он набрасывался на этот единственный запах, не слыша больше ничего вокруг, хватал его, вцепляясь в него, втягивал его в себя и сохранял в себе навсегда»³.

Получается, что ум как запах тождествен памяти. Как гомеровские герои, по выводам Зелинского, оставались верны себе, потому что хранили эту телесную память, эту телесную атмосферность самих себя,

Вместо трупных запахов убитых животных создавалась великая иллюзия ароматного мира, где каждый человек играет впечатляющую роль в театре жизни и не собирается уходить со сцены в обозримом будущем, — создавалась новая иллюзия времени. *Время — это и есть второй язык парфюмерии*, а, как объяснял Пьер Бурдьё⁵, *диглоссия*, наличие у одного человека официального и неофициального языка, и есть важнейший инструмент власти, подчинения людей структурам управления. Такое использование двух языков было и в области контроля запахов: Мария Пирогов-

⁴ Мюшембле Р. Цивилизация запахов. — М.: Новое литературное обозрение, 2020. С. 119–137.

⁵ Bourdieu P. Langage et pouvoir symbolique [1992]. — Paris: Seuil, 2001.

³ Там же. С. 44.

² Зюскинд П. Парфюмер. История одного убийцы. — СПб.: Азбука, 2016. С. 32.

Календарь фантастики

26 сентября: Это было недавно...

90 лет назад родился **Олег Валерианович Баси́лашвили** (р. 1934), советский и российский актер театра, кино и телевидения, исполнитель ролей в спектаклях «Снежная королева» (Сказочник), «Выпьем за Колумба!» (Шатунов), «История лошади» (Серпуховский), «Салемские колдуньи» (Дэнфорт), в фильмах «31-й отдел» (Шеф издательского концерна), «Конец света с последующим симпозиумом» (Стенли Баррет), «Город Зеро» (Василий Чугунов, писатель), «Небеса обетованные» (Фёдор Степанович Елистратов, брат Фимы), «Предсказание» (Олег Владимирович Горюнов), «Яды, или Всемирная история отравлений» (Прохоров / Папа Александр VI), «Мастер и Маргарита» (Воланд), «Новые приключения Аладдина» (Рассказчик).



Олег Баси́лашвили в роли Воланда

Из книги Баси́лашвили «Неужели это я?! Господи...»:

«Еще до войны я был в Художественном театре. Допустим, это был 1941 год: январь или февраль. Но мне кажется, это было раньше. Итак, мне шесть лет.

Мама привела меня на „Синюю птицу“ во МХАТ. Спектакль я помню отчетливо. Поразило меня Царство Ночи, с Ужасами, которые вырывались из пещер, Призраками, бродящими в полутьме. Помню, как заколотилось сердце, когда распахнулась стена, засияло голубое небо и птицы... тысячи птиц замелькали белым в этом небе.

Помню грусть (откуда бы взяться грусти у меня, шестилетнего пай-мальчика?), которую вызвала у меня Страна Воспоминаний, медленно возникающая сквозь дымку, с домом-треугольником, как на детской картинке. Золотистые лучи по бледному небу...

*„Прощайте, прощайте, пора вам уходить...“
Даже сейчас, когда я вспоминаю это, подступают слезы».*

30 сентября: Писатель и злой рок

100 лет назад родился **Трумэн Капоте** (Truman Capote, 1924–1984), американский писатель, автор романа «Другие голоса, другие комнаты», сборника рассказов «Дерево ночи».

Капоте начал писать рассказы к восьми годам. (В качестве анекдота: Станислав Лем пи-



Трумэн Капоте (фото Дж. Митчелла)

сал Ариадне Громовой о сыне Томаше: «Ребенок растет, говорит пару слов уже говорит, но как-то еще ничего не пишет, хотя ему уже почти 13 месяцев»). А в десять лет выиграл престижную награду за короткий рассказ. Фантастические и мистические элементы часто встречаются у Капоте в раннем периоде творчества. Это сюрреалистическо-готические моменты — призраки, фольклорные предания и байки, грезы и наваждения. Рассказы «Злой рок», «Мириэм», «Закрой последнюю дверь», «Бутылка серебра» часто публиковались позже в различных хоррор-антологиях, в сборниках о сверхъестественном.

1 октября: Фантаст, редактор и издатель

110 лет назад родился **Дональд Аллен Уоллхейм** (Дейвид Гриннелл; Миллард Верн Гордон) — Donald Allen Wollheim (David Grinnell; Millard Verne Gordon, 1914–1990), американский писатель, редактор и издатель, автор романов «Поперек времени», «Марсианский снаряд», серии из восьми романов об астронавте Майке Марсе; редактировал журналы *Stirring Science Stories*, *Cosmic Stories*; основал издательство DAW Books.



Дональд Уоллхейм

Активный фэн в довоенные годы, Дональд Уоллхейм известен не столько собственной фантастикой, сколько редакторской и издательской деятельностью. Среди тех, кто был замечен Уоллхеймом и был опубликован, такие авторы, как Филип К. Дик, Сэмюэл Дилэни, Джон Браннер, Харлан Эллисон, Урсула Ле Гуин, Роберт Силверберг, Роджер Желязны. Одним из первых Уоллхейм издавал и Стругацких в США («Трудно быть богом», «Хищные вещи века», «Понедельник начинается в субботу»), и в 1987 году Аркадий и Борис даже познакомились с ним лично на Ворлдконе в Брайтоне.

4 октября: Партийный футуролог

100 лет назад родился **Георгий Хосроевич Шахназаров** (Георгий Шах, 1924–2001), русский писатель, политолог, футуролог, партийный работник и общественный деятель, автор романа «Нет повести печальнее на свете», сборников «И деревья, как всадники...», «Все-видящее Око», монографий «Фиаско футурологии», «Грядущий миропорядок».

Фантастика для партийного работника была небольшой отдушиной, которая позволяла говорить о том, что политиков не очень интере-



Георгий Шахназаров

совало. В рассказе «И деревья, как всадники...» говорится о далеком будущем, в котором некий деятель, желая возродить забытые шедевры, сознательно идет на плагиат, чтобы вернуть некоторые произведения читателям. Цитата из поэмы Сергея Есенина «Черный человек» дала название рассказу. Забавно, но однажды в 1980-е годы на каком-то всероссийском мероприятии книголюбов я попытался рассказать об этом человеке, который считал себя большим знатоком Есенина, и прочитал ему: «И деревья, как всадники, съехались в нашем саду». Невероятно, но этот знаток не распознал цитаты Есенина!

5 октября: Великий постмодернист

75 лет назад родился **Питер Акройд** (Peter Ackroyd, р. 1949), английский поэт и писатель, автор романов «Хоксмур», «Первый свет», «Дом доктора Ди», «Завещание Оскара Уайльда», «Мильтон в Америке», «Повесть о Платоне», «Лондонские сочинители», «Журнал Виктора Франкенштейна».

Сам писатель ни разу не назвал себя постмодернистом, но его интерес к теме авторства, первичности и вторичности текста, заимствованию, присвоению, стилизации, выбор персонажей, среди которых немало писателей, аллюзии и цитаты — всё это очень характерно как раз для постмодернизма. Неслучайно он написал множество биографий писателей — Диккенса, Блейка, Шекспира, Коллинза, Томаса Мора, Эдгара По, а параллельно и художественные произведения об авторах, и пересказы известных фантастических книг.



Питер Акройд

8 октября: Женщина, ставшая спасительницей мира

75 лет назад родилась **Сьюзен (Сигурни) Александра Уивер** (Susan (Sigourney) Alexandra Weaver, р. 1949), американская актриса, исполнительница ролей в тетралогии «Чужие» (Эллен Рипли), трилогии «Аватар» (Грейс Огустин, Кири Огустин), дилогии «Охотники за привидениями» (Дана Барретт), в фильмах «Белоснежка: Страшная сказка» (Клаудиа Хоффман), «В поисках Галактики» (Гвен ДеМарко), «Таинственный лес» (Эллис Хант), «Новые приключения Золушки» (Фрида), «Перемотка» (Мисс Лоусон), «Хижина в лесу» (Режиссер), «Красные огни» (Маргарет Мэтисон), «Вампириши» (Цессерия), «Робот по имени Чаппи» (Мишель Брэдли).

Получившая известность после выхода фильма «Чужой», Сигурни Уивер не стала исполнительницей одной роли благодаря тому, в частности, что сиквел «Чужого» вышел через семь лет, и за это время актриса успела сняться в четырех других фильмах. В «Чужого» Уивер привел ряд случайностей. Во-первых, в процессе подготовки создатели фильма отказались от первоначального замысла сделать главным героем мужчиной (и не прогадали, заменив его решительной женщиной). Во-вторых, поначалу на роль Рипли намечались и пробовались другие актрисы, более известные, так что и тут Сигурни повезло. А время показало, что ей под силу самые разные и интересные персонажи. В «Аватаре», например, она сыграла и маму, и дочку Огустин.

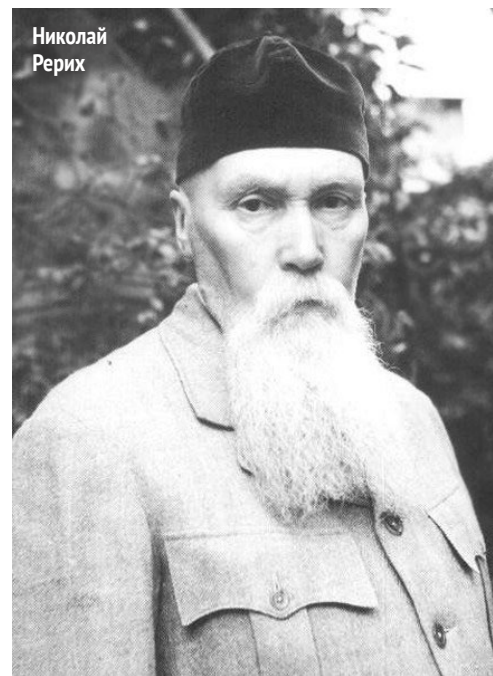


Сигурни Уивер

9 октября: Мыслитель мирового уровня

150 лет назад родился **Николай Константинович Рерих** (1874–1947), русский художник и писатель, автор фантастической повести «Плания», многочисленных сказок.

Жизнь автора около 7000 картин, около 30 томов литературных трудов, автора идеи и инициатора пакта Рериха, основателя международных культурных движений «Мир через культуру» и «Знамя Мира», конечно, невозможно уложить в десяток строк короткой справки. Несмотря на то, что история его жизни широко известна, многое в ней до сих пор остается загадочным и вызывает споры. Например, что было целью поездки Рериха в Центрально-Азиатскую экспедицию? Гуляют противоречивые и спорные версии: а) исключительно художественные и этнографические цели; б) выполнение агентурных заданий ОГПУ; в) большая политика, строительство «Новой Страны»; г) поиск Шамбалы.



Николай Рерих

Ясно лишь, что фигура Николая Рериха значительна и масштабна.

Владимир Борисов

Между прочим, как-то раз я сочинил научную статью про средневековые японские сады. Они знамениты на весь мир за свою «красоту» и необычность. Попавший в Киото турист непременно посетит «сад камней» или «сад мхов». Я же в своей статье обосновывал, что когда создавались японские сады, они не имели никакого отношения к эстетике: камни, ручьи и растения располагали магическим образом для защиты хозяина сада от дурных флюидов и злых духов, которые являются из неокультуренной, а потому страшной природы. То есть сад предназначался не для любования, а был оберегом. Если же безграмотный садовник поставил камни не как следует — всё, конец тебе и твоей несчастной семье. Или все заболело, или дом сгорит, или хозяин попадет в опалу и лишится государева жалования. Иного не дано. А про красоту уже потом придумали. Здесь сильно постарались европейцы, которые ни черта не понимали в японском устройстве мира.

Послал статью в научный журнал. Там, как и положено, ее отдали на слепую рецензию. Рецензент оказался настоящим эрудитом. Написал: статья никуда не годится, советую автору почитать труды А.Н. Мещерякова и поучиться у него. Тогда, глядишь, этот писака сочинит что-нибудь более приемлемое... Читая начало рецензии, я негодовал, когда дошел до рекомендации — наоборот, обрадовался и даже возгордился. Все-таки не зря я писал свои книги, рецензент с ними знаком, слово мое отозвалось. Пусть и таким причудливым образом. Поданную в журнал статью править не стал. Все-таки, помнится, я свои труды не только писал, но и читал, а у самого себя ничему научиться нельзя. Пусть другие учатся. Жаль, что автор с рецензентом не знает друг друга. Было бы о чем потолковать.



Про людей с нестандартным мышлением

Александр Мещеряков



Александр Мещеряков. Фото И. Соловья

Вот занесло меня к академическому коллеге — историку Володе — в его загородный дом. Дом — это изба в деревне на берегу живописного озера в Псковской области. Лебеди плавают и изящно выгибают шею, рыба плещется и ловится, грибы-ягоды в изобилии. Даже олени к озеру на водопой приходят. Что еще человеку надо? Красота, да и только!

Но сама деревня всё равно уже захирела, половина домов пустует, только летом оживает дачниками. Вечером сидели у костра с Володиным приятелем Колей. Коля — мужик местный, но уже давным-давно перебрался в Питер, сейчас приехал

на летнюю побывку — мать повидать и крышу ей подновить. Коля — рыжий, лицо широкое и веснушчатое, нос утиный. Словом, вырос из финского корня. У меня же в предках тюрки с выпирающими скулами, а у Володи — немцы. Он и вправду очень аккуратный, по утрам вместо зарядки носится по берегу и собирает в мешок мусор. Антропогенная грязь его раздражает. Людей вроде бы мало, а всё равно всякой дряни полно: бумажки, консервные банки, бутылки, полиэтиленовые пакеты... Коля не говорит по-фински, Володя — по-немецки, ну а я — по-татарски. Так что болтаем по-русски и без всякого акцента. Сварили уху, запивали, конечно. «Эх, хороша домашняя самогоночка! Экологически чистая, на смородиновых почках мать настояла. Старая школа».

Воздух был уже зябкий. В свете костра лица бронзовели, теряли былые этнические признаки и походили на индейские. Болтали о том о сём, глядели в черное августовское небо, по которому чиркали метеориты. Коля в Питере шоферит — водит городской автобус. Зарабатывает неплохо, но всё равно выставляет претензии. «Дорожные знаки заколебали — „кирпич“ на „кирпиче“. А то еще начальство по центру поедет — вообще всё стоит. Мосты на ночь разводят, не загуляешь. То ли дело здесь — как хочешь, туда и ходи. Здесь бог всё так устроил, чтобы людям было удобно жизнь проводить. Я в свое время на тракторе в райцентр на дискотеку ездил. По полю шуровал, по прямой. Я ж сам его вспахивал, чего мне стесняться? И никто мне не мешал, штрафа не предъявлял. А трактор прет, как подорванный, 220 лошадей. Зверь! Девки — без ума, отбою не было, в гости зазывали. Я, конечно, был не против. Кровь, понимаешь, играла, пузырилась как шампанское. А трактор назывался „Кировец“. Может, слышали? Давно это было».

«Ну и жил бы здесь», — с обидой за деревню произнес Володя. Он бы и сам поселился здесь, да только ему без библиотеки никак нельзя. Хотя чистюля и о природе заботится, а всё равно отсталый человек — считает Интернет помойкой и брезгует. Он и свои труды по-прежнему от руки пишет. Почерк у него выработался разборчивый и изумительный. В ответ на упрек Коля пустился в объяснения: «Как колхоз рассыпался, наемной работы не стало, трактор на металлолом продали, а со своим хозяйством замучаешься. Корову подои, сена накоси, кур покорми, вскопай, посеи... Трудовой день никогда не кончается. Что я им — нянясь? В городе — другое дело! Отработал смену — и улегся с телевизором в обнимку. Хорошие фильмы, правда, редко показывают, но к этому быстро привыкаешь». Помолчали, разлили по эмалированным кружкам с цветочками, опроки-

нули, крикнули, закурили, посмотрели на небо. А там всё чиркало и чиркало. Тут и в Колиных глазах пробежала искра. «Володя, может, ты все-таки и прав. В Питере, конечно, музеев и атлантов полно, но здесь всё равно интереснее. Вот, помню, был еще такой случай: соседний дом загорелся. Там уже не местные, дачники жили. Только они тогда в город смотались. И с чего загорелся? Непонятно. Но горел жарко, головешками всю округу забросало. Фейерверк!» — «И что в результате?» — «Дом дотла сгорел. И пожарные так и не приехали. Где ты еще такое увидишь?» — «А почему пожарные не приехали, здесь же до райцентра недалеко?» — поинтересовался я. «А мы их не вызывали», — отозвался Коля, таинственно улыбуясь, потерял интерес ко всему происходящему во вселенной и даже на небо больше не смотрел.

Знавал я одного предусмотрительного человека. В детстве он начитался и насмотрелся про войну, и это на него повлияло: делал запасы. Как увидит советскую очередь — непременно станет в хвост, не спрашивая, что дают. Время от времени он пересматривал свои залежи макарон, крупы, консервов и пускал в ход тот продукт, срок годности которого близился к истечению. Таким образом, свое меню он определял не сам, а как получится — свежих продуктов на его клеенчатом столе не водилось. Точно так же он поступал и с лекарствами, которые закупал впрок. Голова не болит, но срок хранения анальгина на исходе — вот он и запьет таблетку кипяченой водой. Водки у него был целый ящик, но у водки срок хранения не ограничен, так что водки он совсем не пил. Только готовое к брожению сухое вино. Этот способ жизни подходил ему идеально — пребывал в тревожном настроении и никогда ничем не болел. И сейчас тоже уже не болеет. ♦

ПРЕМИИ

Шорт-лист премий «Просветитель» и «Просветитель.Перевод»

Естественные и точные науки

1. **Леонид Еленин.** Кометы. Странички Солнечной системы. — М.: Бомбора, 2024.
2. **Ася Казанцева.** Откуда берутся дети? Краткий путеводитель по переходу из лагеря чайлдфри к тихим радостям семейственности. — М.: CORPUS, 2023.
3. **Мария Кондратова.** Кривое зеркало жизни. Главные мифы о раке, и что современная наука думает о них. — М.: Альпина нон-фикшн, 2019.
4. **Тимофей Чернов.** Прогноз погоды на сто лет. Как меняется климат Земли и что с этим делать. — М.: Фитон XXI, 2024.

Гуманитарные науки

1. **Дмитрий Антонов.** Нимб и крест: как читать русские иконы. — М.: АСТ: ОГИЗ, 2023.
2. **Александр Бердичевский, Александр Пиперски.** Три склянки пополудни и другие задачи по лингвистике. — М.: Альпина нон-фикшн, 2022.
3. **Иван Курилла.** Американцы и все остальные: истоки и смысл внешней политики США. — М.: Альпина Паблишер, 2024.
4. **Андрей Ланьков.** К северу от 38-й параллели: как живут в КНДР. — М.: Альпина нон-фикшн, 2020.

Естественные и точные науки

1. **Эд Йонг.** Необъятный мир: как животные ощущают скрытую от нас реальность / пер. с англ.: **Мария Десятова**; научный редактор **Михаил Никитин**; редактор **Пётр Фаворов**. — М.: Альпина нон-фикшн, 2024.
2. **Стюарт Ричи.** Наукообразная чушь. Разоблачение мошенничества, предвзятости, недобросовестности и хайпа в науке / пер. с англ.: **Алена Якименко**; редактор **Екатерина Владимировская**. — М.: CORPUS, 2024.
3. **Гвидо Тонелли.** Книга Бытия. Общая история происхождения / пер. с итал.: **Дмитрий Байюк**; научный редактор **Михаил Шевченко**; редактор **Ирина Гачечиладзе**. — М.: CORPUS, 2022.
4. **Джордан Элленберг.** Форма реальности. Скрытая геометрия стратегии, информации, общества, биологии и всего остального / пер. с англ.: **Евгений Поникаров**; научный редактор **Михаил Гельфанд**; ответственный редактор **Юлия Константинова**. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2023.

Гуманитарные науки

1. **Карло Гинзбург.** Соотношения сил. История, риторика, доказательство / пер. с итал.: **Михаил Велижев**; научный редактор **Всеволод Зельченко**. — М.: Новое литературное обозрение, 2024.

2. **Синклер Маккей.** Шифры цивилизации: коды, секретные послания и тайные знаки в истории человечества / пер. с англ.: **Иван Богданов**; научный редактор **Максим Суравегин**; литературный редактор **Ольга Бараш**. — М.: Альпина Паблишер, 2023.
3. **Стивен Уокер.** Первый: новая история Гагарина и космической гонки / пер. с англ.: **Наталья Лисова** (ум.); научный редактор **Игорь Лисов**; редактор **Вячеслав Ионов**. — М.: Альпина нон-фикшн, 2024.
4. **Юлиане Фюрст.** Цветы, пробившие асфальт: путешествие в Советскую Хиппандию / пер. с англ.: **Ирина Косалс**; научный редактор **Софья Тимофеева**. — М.: Новое литературное обозрение, 2023.

* Внесена Минюстом РФ в реестр «иноагентов»



«Троицкий вариант»

Учредитель — ООО «Тривант»
 Главный редактор — **Б. Е. Штерн**
 Зам. главного редактора — **Илья Мирмов, Михаил Гельфанд**
 Выпускающие редакторы — **Максим Борисов, Алексей Огнёв**
 Редаксовет: **Юрий Баевский, Максим Борисов, Алексей Иванов, Андрей Калинин, Алексей Огнёв, Андрей Цатурян**
 Верстка — **Глеб Позднев**. Корректура — **Максим Борисов**

Адрес редакции 121170, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Дорогомилово,
 и издательства: пр-кт Кутузовский, д.36 стр. 41, помещ. 1П;
 e-mail: info@trv-science.ru, интернет-сайт: www.trv-science.ru.

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