

газета, выпускаемая учеными и научными журналистами

Хуже ковида



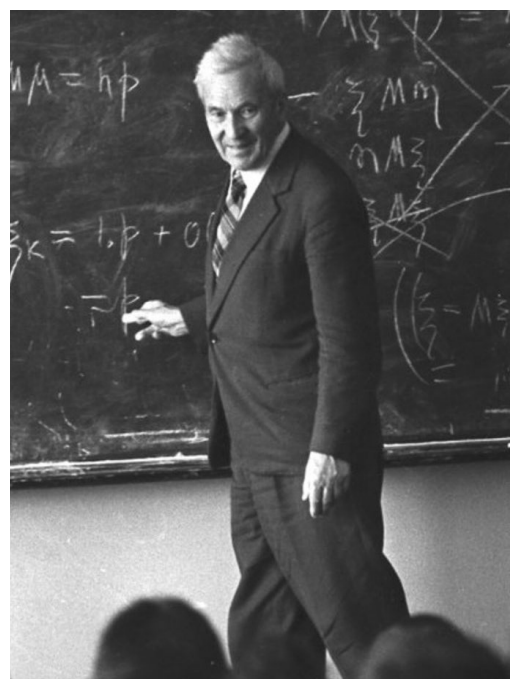
В подмосковном наукограде Троицке под прикрытием фигового листочка «добрых дел» собираются уничтожить изрядный кусок «зеленых легких Москвы». И никакой ковид с этим не справится лучше, чем местные и столичные чиновники.

При наличии альтернативных мест для строительства и абсолютной ненужности школы именно в этом месте в Троицке несмотря на активные протесты горожан хотят построить школу-гигант с разветвленной инфраструктурой на месте краснокнижного леса. См. стр. 2–3.

Падение преобразователя: четыре вопроса о реформе Колмогорова

1. В каких внешних условиях работал Колмогоров?
2. Была ли дискуссия по поводу реформы Колмогорова?
3. Почему Колмогоров-реформатор оказался так одиноким?
4. Почему могла совершиться академическая казнь Колмогорова?

См. очерк Александра Буфетова на стр. 6–7.



ЛИЧНОСТЬ



Антон Перушин

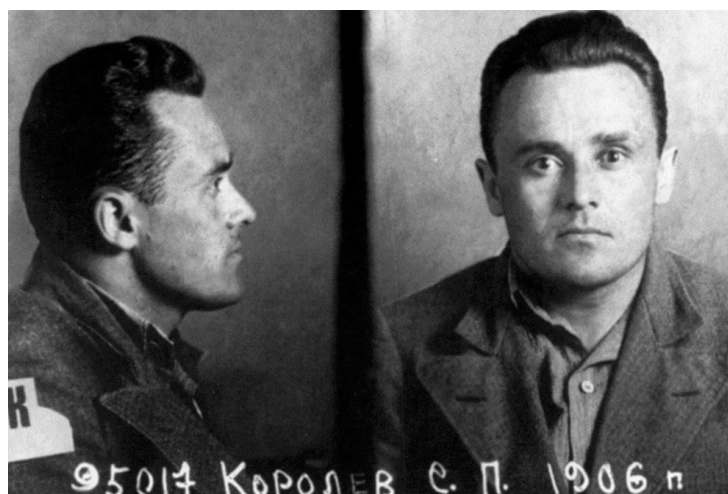
Сталин против Королёва

Антон Перушин

В январе исполнилось 115 лет со дня рождения главного конструктора ракетно-космической техники Сергея Павловича Королёва. Из-за того, что многие эпизоды его жизни долго оставались секретными, современные изложения биографии конструктора переполнены малодостоверной информацией. И, пожалуй, самую неоднозначную реакцию вызывает история его ареста в период Большого террора.

20 лет назад выступать в защиту политики Иосифа Сталина было, мягко говоря, немодно. Со временем, согласно законам диалектики, ситуация изменилась: чем дальше в прошлое остается Советский Союз, тем чаще ловкие пропагандисты вспоминают его достижения, при этом стараясь ретушировать или игнорировать недостатки, а то и преступную деятельность. Впрочем, встречаются и последовательные люди. К ним можно отнести, например, Александра Проханова, который в рамках своей вычурной идеологии превращает Сталина в циклопическое существо, равное как минимум античным богам. И, конечно, напрямую связывает имя вождя с космическим прорывом. Читаем в эссе «Гагарин — русская икона» (2011): «Гагарин — это сын Сталина. В нем искупление всех непосильных трудов, надрывных страданий, кровавых жертвоприношений, которые заплатил русский XX век за то, чтобы человечество в лице Гагарина преодолело кровавую гравитацию истории. Сталин, принеся в жертву двух своих сыновей, третьего, самого младшего и любимого, послал в тридевятое царство — в космос, чтобы тот вернулся и принес России благую весть. Гагарин — витязь

Русской Победы. Победа сорок пятого года — это космодром, с которого Гагарин взлетел в небеса. Он принял из рук Кантария победное алое знамя и отнес его в космос. По сей день оно пламенеет на орбите, вращаясь вокруг земли». Образно, не правда ли? Или вот другое эссе, более свежее, под названием «Глубинный Сталин» (2019): «Гагарин — не хрущевский сын, он — сталинский сокол. Гагарин был задуман и сотворен сталинской цивилизацией. Он был Александром Матросовым, который не погиб в 1943 году, а выжил, прошел войну и потом улетел в космос». Чтобы опровергнуть утверждения о метафизическом «родстве» вождя с первым космонавтом, не нужно быть историком — достаточно вспомнить, что Юрий Гагарин после полета стал политиком и вместе с Германом Титовым участвовал в работе XXII съезда КПСС, состоявшегося в октябре 1961 года, как делегат от Московской городской парторганизации с правом решающего голоса. Несмотря на травму, полученную перед тем на отдыхе, космонавт появлялся на заседаниях и в числе других поддержал постановление, в котором говорилось: «Признать нецелесообразным дальнейшее сохранение в Мавзолее саркофага с гробом



С.П. Королёв в Бутырской тюрьме, 28 июня 1938 года

И.В. Сталина, так как серьезные нарушения Сталиным ленинских заветов, злоупотребления властью, массовые репрессии против честных советских людей и другие действия в период культа личности делают невозможным оставление гроба с его телом в Мавзолее В.И. Ленина»³. Конечно, всегда можно заявить, что Проханов в своих писаниях оперирует не реальными Стали-

ным и Гагариным, а образами или, если угодно, иконами, но в таком случае нужно честно предупредить: речь идет не о фигурах истории, а о фэнтезийных персонажах. И относиться к процитированному эссе соответствующе. Однако у несталинистов, пытающихся привязать имя своего кумира к космическим достижениям СССР, имеется и куда более серьезная проблема. Как известно,

³ КПСС. Съезд. 22-й, Москва. 1961. Стенографический отчет. Т.3. — М.: Госполитиздат, 1962.

Окончание см. на стр. 16

В номере

Борис Штерн и Валерий Рубаков обсудили перспективы физики частиц — стр. 4–5

Новости о коронавирусе от Аллы Сальковой — стр. 5

Очерк Евгения Берковича об Альфреде Клебше и его школе — стр. 8–9

Философская система Олафа Стэплдона — размышления Николая Гриценко о романе «Из смерти в жизнь» — стр. 10

Какие истории поведали журналы таможенных регистров Зунда, рассказывает Юрий Кирпичёв — стр. 11, 13



Продолжение беседы Бориса Жуйкова и Бориса Штерна о радиации и радиофобии — стр. 12–13



«Мы пытались сказать вам...» — Максим Борисов и другие авторы ТрВ-Наука о фильме «Не смотрите вверх» — стр. 14–15



Смотрите на YouTube-канале «Троицкого варианта» youtu.be/channel/UCwAVYR-BmFt1bCyCA68Tbbg:

— Борис Штерн отвечает на вопросы читателей/зрителей по астрофизике и космологии: youtube.com/watch?v=TfWYBCV54tg

— Интервью с Валерием Рубаковым «Перспективы физики элементарных частиц»: youtube.com/watch?v=PHoeXRT_TY4
— Беседа с Борисом Жуйковым о радиации и радиофобии. Часть 2: youtube.com/watch?v=lreCQx7OsSQ

Актуальные новости и обзоры текущих событий — в наших аккаунтах на:

facebook.com/trvscience
telegram.me/trvscience
vk.com/trvscience
twitter.com/trvscience

¹ zavtra.ru/blogs/2011-04-1911

² zavtra.ru/blogs/glubinnij_stalin

Почему ЭТА школа в ЭТОМ месте вредна для Троицка и его жителей



Илья Мирмов

1. Из-за нее рубят огромный участок леса (15 футбольных полей). Лес — это, по сути, единственное ОБЩЕЕ достояние Троицка, единственное место отдыха горожан, а также часть зеленого пояса столицы.
2. Площадка для школы выбрана на МАКСИМАЛЬНОМ УДАЛЕНИИ от большинства своих пользователей. Новые окрестные микрорайоны, где много детей, находятся не менее чем в двух с лишним километрах по всем четырем сторонам света.
3. Строительство предусмотрено рядом с уже имеющимися школами (в 300 м расположено отделение Лицея Троицка (школа № 2), в 500 м — отделение Гимназии Троицка (школа № 6), на расстоянии 1 км — Гимназия им. Пушкина и еще одно отделение Лицея (школа № 3)).
4. Школ, которые по всем нормам должны строиться в шаговой доступности от мест компактного проживания, нет ни на юге (в микрорайонах Солнечном и «Легенда»), ни на западе — в КП «Рависсант» (Пучково), ни на севере — в «Изумрудном» и Заречье. Также ничего не известно о строительстве школ в новом микрорайоне к востоку от Троицка, за Калужским шоссе (38 км).
5. Жители упомянутых микрорайонов неоднократно обращались к властям всех уровней с просьбами о строительстве школ в шаговой доступности. Однако их законные требования отвергаются с аргументацией, основанной именно на строительстве новой школы-гиганта, ни для кого не удобной. Более того, эта аргументация противозаконна, поскольку не отвечает недавно принятым санитарным требованиям, предусматривающим, что расстояние от образовательных учреждений до жилых зданий должно быть не более 500 м, в условиях стесненной городской застройки и труднодоступной местности — 800 м.
6. Притом что в Троицке, совершенно очевидно, есть другие, куда более подходящие для детей и взрослых места для школ. Конечно, не таких больших, а гораздо более комфортных. Однако эти участки используются для каких угодно других целей начиная с безостановочного строительства коммерческого жилья.
7. Если со всех перечисленных выше «бесшкольных» микрорайонов начнут свозить детей в новую школу, Троицку грозит полный и окончательный транспортный коллапс. А чтобы его не допустить, власти предлагают нам «вырубить еще немножко леса» под соответствующую трассу. Есть сильнейшие и оправданные опасения, что школа — это лишь первый шаг в процессе полного уничтожения троицкого леса.
8. Даже с учетом большого количества иногородних детей в троицких школах дефицит мест сильно увеличивается официальной статистикой, а введение вторых смен в некоторых школах города — мера во многом искусственная, предназначенная именно для создания перекошенного общественного мнения в пользу строительства школы.
9. Гигантская школа с таким большим количеством детей в одном месте при текущей эпидемиологической обстановке — натуральная мина замедленного действия. При очередной вспышке нового штамма ковида несколько заболевших учеников растащат заразу по всему ТиНАО, а сама школа станет бесполезным концлагерем на карантине.
10. Сам проект разрабатывался и принимался с многочисленными нарушениями закона — начиная с размещения школы на уникальной природной территории зеленого фонда Москвы, которая является местобитанием десятков редких и исчезающих видов животных и растений, занесенных в Красную книгу г. Москвы. Такие территории не просто запрещено уничтожать — они подлежат особой охране, на них вообще запрещена хозяйственная деятельность!
11. Школу (и там же детский сад) предлагается расположить в зоне шумового воздействия аэропорта Внуково с показателями, превышающими допустимые санитарные нормы. Однако обязательная для внесения в градостроительную документацию информация об этом волшебным образом «потерялась» и не была отражена в проекте.

Резюме

Очевидно, что возведение гигантской школы запланировано для нужд всего округа (ТАО г. Москвы), сюда планируется свозить учащихся соседних населенных пунктов и муниципальных образований — вместо того чтобы учить детей в комфортных условиях рядом с местом постоянного проживания. Для Троицка же строительство такой школы в таком месте гарантирует новые проблемы и значительное ухудшение среды обитания горожан.

Фото инициативной группы «За сохранение Троицкого леса»

Хуже ковида Версия расширенная

Илья Мирмов

Это больше, чем преступление, это ошибка.

(Изречение приписывается «профессиональному предателю» © Наполеон) Жозефу Фуше)

То, о чем я пишу, давно не мелкая проблема одного небольшого городка, а тяжелая болезнь, поразившая всё общество во всех слоях его структуры. Практически неизбираемая и несменяемая власть перестала обращать внимание на тех, ради кого (и на чьи деньги) она вроде бы существует. И даже некоторые, типа добрые, дела, которые иной раз случаются, делаются так, что... Эпитет может подобрать каждый в меру своей воспитанности, но все они будут минимумом неприятными, если не сказать — нецензурными.

Ровно таким «добрым делом» видится любому здравомыслящему и неангажированному человеку строительство школы в Троицке. Ведь любой воскликнет, буквально не задумываясь: «Школа — это хорошо!!!» А также: «Всё лучшее — детям!!!» Увы, известны и контраргументы — согласно которым «благими намерениями вымощена дорога в ад», а «дьявол кроется в деталях».

Лирическое отступление № 1.

Прелести столичной экспансии

Отступим по оси времени примерно на 10 лет назад, когда стало известно о расширении столицы на юго-запад области. В могучем хоре восторгов по поводу создания Новой Москвы потонули редкие голоса скептиков, предупреждавших о возможных негативных последствиях. Спустя относительно короткий промежуток времени стало совершенно очевидно, что население (к слову, у которого даже не поинтересовались, хочет ли оно из области переехать в город), мягко говоря, обманули. Все браволейные декларации оказались полной туфтой. При освоении новых территорий столица повела себя как оккупант, делая всё ровно наоборот относительно обещанного и полностью игнорируя интересы покоренных аборигенов.

«Экологически-ориентированную среду обитания» прекарно обеспечивают асфальтовые заводы и разрастающиеся свалки явно столичного происхождения. Малоэтажное ландшафтное строительство странным образом подменили собой кляксы (теперь уже более похожие на язвы) свежевозведенных по всей НМ многоэтажных трущоб. Немногие из россиян бывали на Манхэттене, так вот я им скажу одну умную вещь, лишь бы не обижались: жилые постройки в Ватутинках, Воскресенском, Саларьево, Южном Бутово и далее по списку — типичный Гарлем-стайл. То есть негритянские кварталы Нью-Йорка 1930–1950-х годов. Думаю, что и внутри дома Нью-Москвы мало чем отличаются от своих прадедушек из Нового Йорка...

Школа как образец новой политики

Школа в Троицке — прямое следствие и классический образец московской политики на захваченных территориях. Много лет ориентированный на науку городок областного подчинения (а значит, не больно-то любимый Мо-

сковской областью, на территории которой он находился) задышался в жестко зафиксированных границах, практически не позволявших ему развиваться ни по одному географическому направлению. А когда Троицк стал частью столицы, думаете, стало лучше? Конечно же, наоборот. Потому что не Троицк получил возможность нормально расти, а Москва вперлась сюда со своими порядками и ведет себя ну чисто как слон в посудной лавке. При этом на голубом глазу уверяя, что всё творимое проводится исключительно в интересах троичан.

О том, что Троицку нужна как минимум еще одна школа, активно заговорили очень давно, примерно в 2003 году, когда на выборах главы города победил небызвестный «знаток» Виктор Сиднев. И место для школы приглядели примерно там же, где сейчас и собираются строить. И особых споров о необходимости и месте расположения школы почти не возникло... Казалось бы, в чем проблема — решили, значит, надо строить, ведь школу внесли даже в Генплан Троицка. Однако много воды утекло с тех пор, в вышеупомянутых деталях порылся дьявол, а «собачка» (не без помощи столицы, падкой на всё масштабное) успела в пути подрасти. Вместо небольшой компактной школы по типовому проекту на 500–700 мест миру явился рекордный комплекс на 2100 учеников, включающий в себя заодно (а че мелочиться-то?) стадион, парковочную инфраструктуру, детский сад и две (!) автодороги: четырехполосную транзитную и двухполосную подъездную.

А вот они и детали.

Нужна ли Троицку школа?

Ответ: конечно да! И возможно, не одна! Нужна ли Троицку ТАКАЯ школа в ЭТОМ месте?!

Ответ: НИ В КОЕМ СЛУЧАЕ! Это просто прогнозируемая рукотворная катастрофа. Аргументация во врезке слева.

Лирическое отступление № 2.

Строительство в лесу

Небольшой ликбез для непосвященных. Троицк как городское поселение строился и развивался практически исключительно для нужд науки. Даже сейчас, в не слишком уважающее науку время, в городе 10 институтов различного ведомственного подчинения. В 2007-м Троицк получил статус наукограда, в 2015-м его успешно подтвердил. Правда, на этом «научное развитие» закончилось. Наоборот — Москва активно (и, надо сказать, успешно!) атакует и переваривает не только новых москвичей, но и федеральные учреждения науки, превращая наукоград в свой очередной отдаленный спальный район.

К сожалению, и Троицк, и его институты строились на месте обширного лесного массива, от которого на данный момент осталась половина в лучшем случае. Лично я маниакального стремления строить на месте леса не понимаю. Это просто плохо — и с экономической, и с экологической точки зрения. В «областные» времена внутригородское строительство на ме-

Хроника одного преступления

10 января — в троицкий лес вломилась техника под прикрытием Росгвардии. Какие работы там собирались производить, было непонятно (информационный щит отсутствовал еще 2 дня). Хотя горожане, конечно, догадывались, но надеялись на лучшее.

В тот же день жители Троицка начали писать и звонить во все инстанции с требованием не допустить гибель существенной части «зеленых легких столицы».

15 января — неподалеку от места трагических событий состоялся «Марш снеговиков», которые в компании примерно 300 жителей Троицка осуждали покушение на лес.

17 января — начались подготовительные работы к вырубке.

18 января — погибли первые деревья, горожане продолжали протестовать как онлайн, так и непосредственно на месте. Вырубщики не в состоянии предъявить общественности полный комплект документов, подтверждающий законность их вандализма. Вызванный по этому поводу наряд полиции сбежал от граждан тайными тропами, даже не доложив о результатах проверки. В соцсетях Троицка активизировались сторонники гибели троицкого леса. Практически все они выступают под лозунгом «Троицку нужна школа», игнорируя тот факт, что НИКТО из протестующих не отрицает такую необходимость. Здравомыслящие люди просто хотят сохранить свою среду обитания и предлагают массу альтернативных вариантов для школ, на которые величественно не обращают внимания. Как ни удивительно, все те, кто за уничтожение леса, так или иначе зависимы от троицкой администрации (и бюджетники, и вроде бы независимые предприниматели).

20 января — группа троичан встречается с местным депутатом Мосгордумы Валерием Головаченко. По результатам встречи депутат публично объявляет в соцсетях о подаче депутатского запроса в прокуратуру о правомочности вырубки. Впрочем, на момент сдачи номера в печать запрос так и не присвоен исходящий номер.

22 января — еще одна многолюдная акция горожан против вандализма властей. В течение недели вырубка идет полным ходом. Все государственные органы, к которым зывают горожане, или отмалчиваются, или играют в бюрократический футбол.

сте леса еще можно было как-то оправдать. Ну не было у Троицка других свободных земель! И на месте леса появлялись жилые дома (как ведомственные, так и коммерческие), больницы, детские школы для спорта и искусства, объекты жизнеобеспечения, гаражные комплексы... Целый новый микрорайон повышенной комфортности, построенный по большей части на личные средства жителей (включая всю инфраструктуру), тоже, увы, построен на месте леса внутри города. **Об этой очередной дьявольской детали я напомню чуть позже.**

Ваши ожидания —

это ваши проблемы

Но вот понаехала Москва, показалось, что места вокруг «столицы новых территорий» завалились и строй что хочешь — в том числе и новые школы. Тем более что в сфере притяжения Троицка как грибы после дождя начали возникать многочисленные свежие коттеджные и таунхаусные поселки, а заодно стали разрастаться и старые. Ранее богом забытые деревеньки типа Былово, Ботаково, Пучково в непосредственной близости от Троицка превратились в элитные поселения с великолепным жилым фондом, с быстро растущим в численности и молодым контингентом.

Вот только школ ни в старых поселках, ни в новых как не было, так и нет! Всех детей с округи везут учиться в Троицк. Создавая не только перегруз по ученикам, но и до предела осложняя транспортную обстановку в городе, совершенно для этого неподготовленного. И предполагается, что будут везти еще в одну гигантскую школу со всех сторон. А поскольку школа расположена аккуратно в географическом центре города, то легко представить себе, какой коллапс ожидает Троицк в школьные часы пик.

Лирическое отступление № 3.

Сплошная пробка

Опять же для непосвященных. Троицк, конечно, неплохой город, но в нем всего лишь две условно нормальные улицы, и те в сплошных «лежащих полицейских» и/или светофорах. А с приходом Москвы передвигаться здесь временами не проще, чем внутри Садового кольца. Еще ▶



Снеговик хочет жить в лесу

► более ситуация усугубилась, когда провели реконструкцию Калужского шоссе. Нет, врать не буду, добраться до Старой Москвы теперь легче и быстрее примерно раз в 10, а то и больше. Главное — в более-менее разумные сроки из города выбраться. Потому что «реконструкторы», во-первых, совершенно не озаботились нормальными выездами, оставив для Троицка четыре натуральных «бутылочных горлышка», а во-вторых, вдоль Троицка по шоссе наляпали на пять километров трассы девять (!) светофоров. Так что пробки просто переместились от условных Маырей на 20 км к югу.

Метаморфоза градоначальника

Но вернемся к школе. Ситуация в городе со времен возникновения идеи о ее постройке КАРДИНАЛЬНО поменялась. Гигантская школа в центре города в непосредственной близости от еще двух действующих не просто не нужна, а катастрофически вредна. Для начала потому, что расположится она не на заброшенном пустыре, а на месте всё того же несчастного леса. Площадь вырубки под комплекс и инфраструктуру равна 15 футбольным полям. Но ведь это же ДЕТИ, скажут сторонники строительства, для них и леса не жалко.

Однако примерно с 2015–2016 года в деятельности главы намечился очевидный перекокс. Этот перекокс волшебным образом совпал с моментом, когда в Троицке прекратили проводить прямые выборы главы, а стали, по сути, назначать градоначальника из Москвы. И троцкого мэра как подменили. Дудочкин превратился в «мэра московского», хотя вроде бы внешне неотличимо похож на себя прежнего. Но все серьезные решения троической администрации принимаются и протаскиваются невзирая ни на что в интересах метрополии. Ну а интересы местного населения — это, если у них получится, пусть сами защищают.

Лирическое отступление № 4. Реновация как проба пера

Первой ласточкой новых порядков стала реновация. Не буду в 10-й раз писать, почему считаю этот проект крупнейшей бизнес-аферой, в глобальном смысле не повышающей качество жизни горожан, а, скорее, наоборот. Действительно трудно убедить в этом тех москвичей, кто, не имея никакой другой возможности, бесплатно переедет в новые дома с квартирами побольше прежних. И пусть хотя бы новоселы получают преференции и некоторое время наслаждаются светлым будущим.

«Демократические» процедуры продвижения проекта

В реновации тем не менее имеются свои бенефициары-переселенцы, а протестовали против беспардонного произвола только жители ближайших домов Солнечного. Они ведь подписывались на проект и строили кооперативные дома и всю инфраструктуру на свои кровные совсем на других условиях, нежели те, в которые их загнали реноваторы. В случае же «школы вместо леса» ситуация принципиально иная. Лес в его нынешнем (хотя бы!) виде желает сохранить подавляющее большинство горожан. А результаты проведенных несколько лет назад так называемых публичных слушаний никого не должны вводить в заблуждение. Это был натуральный фарс, проведенный для галочки (протокол есть в редакции). Подавляющее большинство выступивших высказались ПРОТИВ проекта, ответы главы города на их претензии даже в официальном протоколе выглядят откровенно неубедительно, а «все внесенные замечания и предложения» именно что «попали в протокол публичных слушаний», но не более — НИ ОДНО из них учтено не было.

Разумеется, в лучших традициях черного пиара была проведена и последующая обработка общественного мнения. Тут был и плач об острой нехватке мест в троических школах (на всякий случай завышенной раза в три), и фанфары о непревзойденных достоинствах проекта, и лицемерные сетования на то, что ну никакого другого места, кроме любимого леса, для школы не находится в диаметре 10 км, и безжалостное охаживание противников проекта — как НЕпатриотов, НЕлюбителей детей, НЕсторонников развития Троицка...

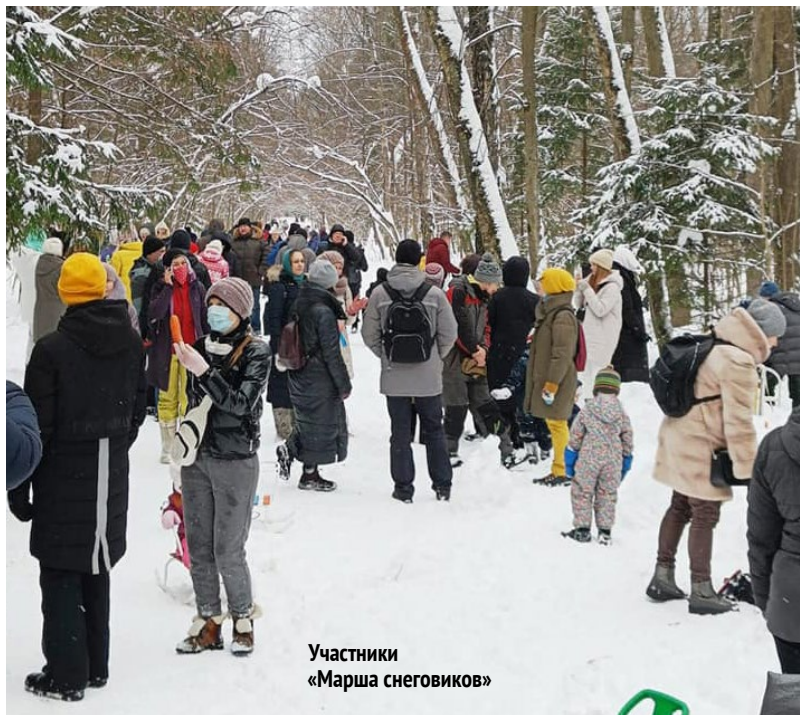
* В ход пошли совсем уж неприличные аргументы типа того, что среди «противников школы» масса тех, кто построил свои жилые дома на месте одного из последних на территории города лесопарков. И, мол, тогда эти люди почему-то не протестовали против вырубки... Раз и навсегда надо зафиксировать этот факт как образец перекладывания с большой головы на здоровую. Движение ЖСК в Троицке, одним из зачинателей которого был автор текста, с самого начала ратовало за точечную застройку — т.е. выделение единичных свободных участков под каждый вновь создаваемый кооператив. И даже один такой участок в городе был выделен. Но строительство заблокировали жители окрестных домов (не поверите, но тогда подобная процедура была возможна и законна!) именно потому, что участок частично (примерно на 30%) находился на территории одного из городских лесопарков. Всё бы ничего, но спустя буквально несколько лет ровно на этом месте возник крупный многофункциональный развлекательный комплекс. И почему-то в этот раз никто мнения соседей не спросил.



Но движение ЖСК в Троицке продолжало набирать обороты, количество горожан, готовых на свои средства построить себе нормальное жилье, росло, и городская администрация предложила ЕДИНСТВЕННЫЙ возможный вариант — застройку на месте участка городского лесопарка. Хотя и тогда были серьезнейшие сомнения, что вариант действительно единственный, и большинство участников ЖСК были согласны на переезд в более отдаленные районы города для сохранения лесопарка. Ответ звучал: здесь или нигде... В итоге Солнечный, помимо 13 истинно «народных» домов, пополнили четыре дома для коммерческого жилья, офисный центр, детский сад и церковь. Денег не нашлось только на два муниципальных дома, заложенных в проект. В итоге эти дома спустя пять-шесть лет трансформировались в реновационные. А курировала весь проект Солнечного аффилированная с троической администрацией Троицкая строительная компания. Между прочим, в первом проекте микрорайона были только «народные» дома и (внимание!!!) — начальная школа. Также предполагалось сохранить не менее четверти лесопарка. Не сохранили ничего — ни школы, ни лесопарка. Почему — см. перечень построенного. Так что вопрос, кто виноват в выручке леса под новый микрорайон, становится риторическим.

Карты на стол!

До поры до времени проект, оцениваемый более чем в четыре миллиарда рублей, существовал в латентном виде — хотя по данным Адресной инвестиционной программы мэрии Москвы уже потрачено более миллиарда рублей на различные подготовительные работы. А 10 января 2022 года (аж под прикрытием Росгвардии!) в троический лес вошла строительная техника и сопутствующий персонал. Горожане отреагировали немедленно — поднялась волна народного возмущения. Во все мыслимые инстанции посыпались телефонные и электронные жалобы, активисты звали о помощи к различным СМИ, популярным блогерам, депутатам всех уровней. ♦



Но печаль в том, что новая школа, как назло, находится на максимальном удалении от большинства своих пользователей. Новые окрестные микрорайоны, где полно детей, находятся не менее чем в двух с лишним километрах по всем четырем сторонам света. Но школ, которые по всем нормам должны строиться в ШАГОВОЙ ДОСТУПНОСТИ от мест компактного проживания, нет ни на юге в микрорайонах Солнечном и «Легенда», ни на западе — в пучковском «Равессанте», ни на севере — в «Измурдном» и Заречье. Тем не менее проект этой школы на этом месте продавливался с невиданным упорством, и в первую очередь троической администрацией.

Едва ли не главным апологетом этой странной (самое мягкое определение) затеи выступает глава Троицка Владимир Дудочкин, не вмещающий никаким разумным (приведенным во врезке) контраргументам. Он действует под заявленным лозунгом: «Я построю эту школу во что бы то ни стало!» Дудочкин живет и работает в городе практически 40 лет, из них более 20 — на заметных руководящих должностях, долгое время был первым замом главы, настоящим (и качественным) премьер-министром Троицка. Кто, как не он, должен адекватно оценивать истинные потребности города, защищать интересы жителей и правильно расставлять приоритеты?!

Но даже для переселения всего лишь двух относительно небольших домов инициаторы реновации в союзе с троической администрацией умудрились нарушить несколько законов, подвинуть, а то и вовсе похерить ряд градостроительных норм, прогнуть местный Совет, перессорить одну часть города с другими. К слову, квартир в реновационных домах примерно на 30–35% больше, чем нужно для запланированных в первой очереди переселенцев. Ради чего и поворачивали в нужную сторону дышло закона и притесняли без зазрения совести будущих соседей по микрорайону. Не, нуачо?! Реновация — проект, конечно, социальный, но не могут же его предприимчивые инициаторы остаться совсем без прибыли!

Однако строительство на окраине города практически на пустом месте (несчастные соседи по Солнечному, два года жившие чуть ли не на круглоосуточно грохочущей стройке, не в счет) — это только цветочки. Ягодки начнутся, когда стройка переедет в исторический центр Троицка. Там вместо пятиэтажек уже планируются домики в два раза выше, а поскольку места, как всегда, не хватает, реноваторы претендуют и на все ближайшие зеленые насаждения, и на детские площадки... Ну и сам процесс строительства доставит горожанам (поверьте личному опыту) массу незабываемых впечатлений.



Б.Ш. Первый вопрос о Стандартной модели — где в ней есть дыры, то есть чего в ней явным образом не хватает?

В.Р. Во-первых, сильно не хватает механизма, с помощью которого нейтрино получают массу. Во-вторых, непонятно, как обеспечить темную материю, которая есть во Вселенной. В Стандартной модели кандидатов на темную материю нет. В-третьих, требуется объяснить разницу между веществом и антивеществом, которая дала барионную асимметрию Вселенной. Ну и есть, конечно, неприятности, связанные с тем, что в Стандартной модели много параметров, причем некоторые из них очень чудные. Например, вакуумное среднее поля Хиггса. Ну и вообще масштаб масс наших частиц довольно чудной, и объяснить его очень бы хотелось.

— Чудной в смысле маленький?

— Да, маленький. Вообще, в теории есть замечательный масштаб массы — планковский, 10^{19} ГэВ. А масштаб масс частиц Стандартной модели — ГэВ, ну, бозон Хиггса, W-бозон — сотня ГэВ. Ну и, конечно, эту разницу на 17 порядков между гравитационным масштабом 10^{19} ГэВ и нашим хотелось бы объяснить.

— Какие-нибудь идеи по этому поводу есть?

— Идеи есть, но они пока не реализованы, в том смысле, что ни одна из этих идей пока не подтверждена экспериментально. Например, масштаб сильных взаимодействий — ГэВ, можно объяснить тем, что он берется из константы взаимодействия на очень высоких энергиях, 10^{16} ГэВ (энергия великого объединения). Константа взаимодействия — термин общепринятый, но неудачный. На самом деле то, что мы измеряем, — вовсе не константа, она потихоньку нарастает с уменьшением энергии. График ее изменения можно нарисовать так (рис. 1).

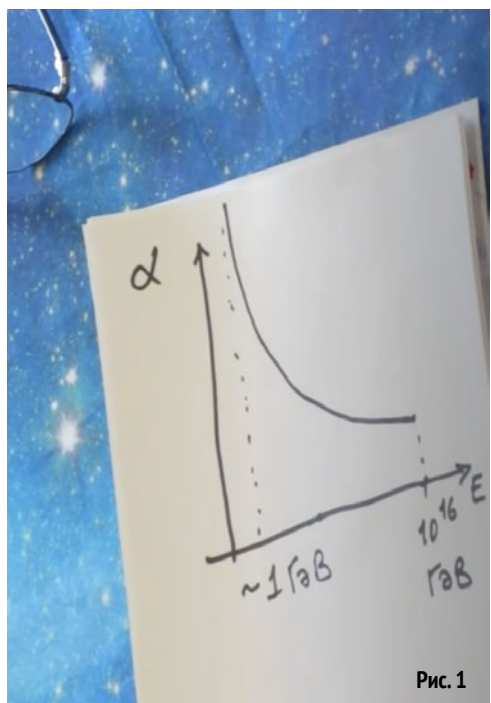


Рис. 1

То есть константа невелика при больших энергиях, а при малых становится большой (формально бесконечной, хотя бесконечностей не бывает), и на ГэВ образуется масштаб сильных взаимодействий. Важно то, что константа зависит от энергии логарифмически, и здесь разница не столь драматична — не 16 порядков, а фактор 16. Для электрослабых взаимодействий так не получается, хотя можно придумать что-то и для масштаба масс W-бозона.

— Люди привыкли к тому, что константа есть константа. Почему она меняется? За счет каких-то вторичных эффектов? То есть мы говорим не об исходной, а об эффективной константе?

— Да, это эффекты, связанные с квантовыми поправками. Возьмем электромагнетизм. Квадрат заряда электрона, поделенный на 4π , — $1/137$. Но это так только при низких энергиях — на атомных масштабах. А при более высоких энергиях взаимодействие в электродинамике становится сильнее, рост при этом тоже логарифмический.

— Это то, что называется экранированием заряда?

— Да, это экранирование, а для сильных взаимодействий, для хромодинамической константы связи происходит антиэкранировка. И где-то там при больших энергиях они встречаются. Хотя картина сложнее — есть электрослабые взаимодействия, которые при низких энергиях разваливаются на электромагнитные и слабые. Имеем три константы, и они устроены так: две константы убывают — это сильная константа и одна из слабых констант, — и электромагнитная константа (точнее, константа взаимо-



Перспективы физики частиц и «висячие концы» Стандартной модели

О том, как обстоят дела в современной физике частиц, с Валерием Рубаковым, физиком-теоретиком, академиком РАН, докт. физ.-мат. наук, беседовал Борис Штерн.

действия, связанного со слабым гиперзарядом), которая растет. Интересный вопрос — сходятся они или нет. Если сходятся, значит, на каком-то масштабе, а именно на 10^{16} ГэВ, имеется одно единое взаимодействие с одной константой. Это означает, что происходит «Великое объединение». В Стандартной модели такого нет — они не сходятся. Но если добавить новые частицы, которых нет в Стандартной модели, то они подправят поведение констант, и кривые сойдутся (рис. 2).

— Какие именно новые частицы?

— Лучше всего добавить суперпартнеров. Предполагаем, что у каждой частицы есть суперпартнер с другим значением спина — если у частицы спин полуцелый, то у партнера целый, и наоборот. У электрона партнером будет скаляр, у фотона — фотино со спином $1/2$, и т. д. Если их так всех «понадобавлять» при не слишком больших энергиях, то всё сойдется. Но какие именно у них массы, неизвестно, а экспериментально их нет (пока?). Хотя была очень большая надежда, что их обнаружат на Большом адронном коллайдере. Не обнаружили.

— Тогда вопрос. 10^{16} ГэВ не так далеко от планковской энергии. Может, что-то не точно учли и они сходятся на планковском масштабе?

— До планковской энергии все-таки далеко. Наверное, можно добавить еще чего-то посередине энергетической шкалы так, чтобы утащить на планковский масштаб, но для этого надо прикладывать усилия, и, скорее всего, масштаб Великого объединения, если оно вообще есть, ниже, чем планковский.

— Каков сейчас статус Великого объединения, как к нему относится народ? Я помню, оно было очень популярным.

— Дело вот в чем. В свое время думалось, что есть Великое объединение, и, более того, предполагалось, что его энергия ниже — 10^{15} ГэВ. А это что значит? В теории Великого объединения, в отличие от Стандартной модели, предсказывается распад протона. И при масштабе 10^{15} ГэВ распад протона должен быть «быстрым» — 10^{28} – 10^{30} лет. Не очень быстро, но экспериментально обнаружимо. Поставили эксперименты, думали, «вот-вот найдем», но не тут-то было. До сих пор его не обнаружили.

— Какой сейчас нижний предел на время жизни протона?

— 10^{33} – 10^{34} лет, в зависимости от того, на что распадается. То есть масштаб Великого объединения должен быть не меньше 10^{16} ГэВ. Пока не нашлось никаких экспериментальных подтверждений выхода за пределы Стандартной модели в этом направлении.

— Про барионную асимметрию можно пару слов? В чем там проблема? Ведь видят же асимметрию между миром и антимиром на ускорителях.

— На ускорителях видят нарушение комбинированной четности (т. е. различие между частицами и античастицами) в распадах каонов и тяжелых мезонов (B и D). Но этого недостаточно для образования барионной асимметрии во

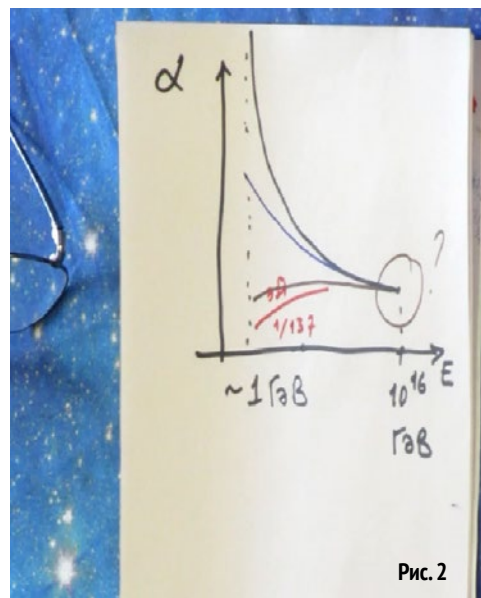


Рис. 2

Вселенной. Во-первых, требуется нарушение барионного числа, что, грубо говоря, означает распад протона. В рамках Стандартной модели есть механизм нарушения барионного числа, но в условиях современной Вселенной он слабенький, а в ранней Вселенной его одного для получения барионной асимметрии не хватает. Кроме того, есть нарушение комбинированной четности и выход из теплового равновесия в ранней Вселенной — это я условия Сахарова перечислил [1]. Но в том виде, в каком это есть в Стандартной модели, этих факторов недостаточно. В частности, нарушение комбинированной четности в распадах мезонов слишком слабое — его мало. Всего мало. Недостаточно и нарушения теплового равновесия: в Стандартной модели на самом деле никакого настоящего фазового перехода нет. Есть плавный переход, где все параметры менялись постепенно.

— Но ведь есть интервал в 25 порядков величины по времени до электрослабого фазового перехода Вайнберга — Салама (от $\sim 10^{-35}$ до 10^{-10} секунд. — Б.Ш.). Там, выше по температуре Вселенной, могло произойти всё что угодно.

— Выше, конечно, могло. Но для этого надо расширять модель, чтобы там, выше 100 ГэВ, что-то произошло. Надо добавлять новые сущности. Наверное, где-то там и происходила генерация барионной асимметрии. Кстати, есть очень красивая возможность — связь между массой нейтрино и новой физикой выше электрослабого масштаба энергий. Могут существовать тяжелые стерильные нейтрино, и тогда их взаимодействие с нашими нейтрино через поле Хиггса может давать массы «нашим» нейтрино, и это же взаимодействие может приводить к нарушению лептонного числа, а за ним и барионного и, в конце концов, к барионной асимметрии. Тогда задача — найти эти частицы.

— Те, кто любит первичные черные дыры, уповают на то, что в ранней Вселенной, еще

до электрослабого фазового перехода, была пылевидная стадия (т. е. родились некие тяжелые частицы и дожили до того, что стали холодными. — Б.Ш.).

— Может быть. Но то, о чем я только что говорил, не очень ложится в такой сценарий. Там не требуется никакой пылевидной стадии.

— Теперь пару слов про гравитацию. Вроде эйнштейновская гравитация на коне, но разные люди пытаются изобрести что-то новое. Дополнительные измерения, более мягкая гравитация, разные модификации. Эта деятельность заглохла?

— Нет, не заглохла, наоборот. Обнаружены гравитационные волны, и гравитацию теперь можно изучать в нелинейном режиме, когда черные дыры сливаются и гравитация очень далека от ньютоновской. Можно изучать то, что происходит вблизи горизонта событий черных дыр. И если вы думаете, что гравитация описывается другой теорией, то вы ожидаете другие эффекты, отличные от того, что предсказывает общая теория относительности (ОТО). И в связи с этим появился большой бум.

— Но пока видно, что она работает — наблюдения описываются расчетами по ОТО.

— Пока работает, но это при достигнутой точности. А если с ростом точности появятся отклонения, так это замечательно. Конечно, общая теория относительности очень красивая и при этом минималистская, но вовсе не обязательно, что Природа следует нашим представлениям о красоте. Например, Стандартная модель, если на нее внимательно посмотреть, уродлива. Там огромное количество констант, разбросанных не пойми как. У электрона масса — пол-МэВ, а у t-кварка — 172 ГэВ, разница почти на шесть порядков! При этом механизм, которым они приобретают массы, — один и тот же, так с какого перепоя он дает массы, отличающиеся на шесть порядков?

— Но, может быть, опять логарифмический масштаб работает?

— Нет, в Стандартной модели нет ничего подобного. Это просто числа, как будто кости выпали таким образом. Это свободные параметры, и они крайне идиотские — ничем не объясняются. Поэтому Стандартная модель совсем не такая красивая, как кажется. Она красивая на бумажке, а когда дело доходит до параметров, то они самые кривые. Кстати, и эта картинка с бегущими константами, указывающими на Великое объединение, плохо объясняет, почему массы именно такие. Поэтому вовсе не обязательно думать, что теория Вселенной любит красоту. И есть экстремистские точки зрения, что красоту вообще не надо искать — садись и считай! Надо добавить всего три новые частицы, чтобы объяснить массу нейтрино, темную материю, барионную асимметрию, и на этом закончить. Такой подход развивают Михаил Шапошников и его коллеги. И пожалуйста, можно инфляцию сделать на этом и всё, что требуется для описания нашего мира.

— Но у нас есть и другая палочка-выручалочка — антропный принцип.

— Ну все-таки его маловато. Конечно, это важное дело, им можно пользоваться — не очень хочется, но можно. Его маловато, потому что разброс масс электрона и кварков им не объяснишь. Почему тау-лептон имеет массу полтора ГэВ? Для антропного принципа эта величина безразлична. И при другой массе тау-лептона мы бы жили припеваючи. Общий низкий масштаб масс частиц по сравнению с гравитационным масштабом имеет отношение к антропному принципу — электрон, протон, — это да, а относительно большая масса тау-лептона — не имеет.

— А к плотности энергии вакуума (в смысле темной энергии) антропный принцип имеет отношение?

— Если к чему-то он имеет отношение, то, скорее всего, именно к этому. Плотность энергии вакуума — настолько странное число: не ноль, но чрезвычайно маленькое, ниоткуда не берущееся, что можно думать, что оно как раз определяется антропным принципом (при плотности энергии вакуума в несколько десятков раз больше мы бы не могли существовать. — Б.Ш.).

— Как-то не очень красиво валить это на антропный принцип. Придется жертвовать 120 порядками величины, на которые нынешняя плотность энергии вакуума отстоит от планковской. То есть надо предположить, что «кости кидались» 10^{120} раз, пока не выпала плотность энергии вакуума, благоприятная для нашего существования.

— Правильно, надо столько раз «кидать кости», а иначе нас бы тут не сидело. Если встать на ▶

▶ эту точку зрения, они были кинуты по меньшей мере 10^{120} раз.

— **Правильно — если встать на эту точку зрения. Но, может быть, есть какой-то принцип, который делает плотность энергии вакуума маленькой естественным путем?**

— Конечно, хотелось бы найти физическое объяснение, а не философское.

— **Такое уже было: плоскость Вселенной. Тут, если уповать на случай, надо было «кидать кости» 10^{50} раз, чтобы получилась красивая плоская вселенная. Антропный принцип прямо-таки напрашивается. Но объяснили же без антропного принципа!**

— Да, объяснили — инфляция.

— **Может, и здесь работает что-то такое?**

— Может быть. Но пока ничего красивого не появляется. Люди пытаются — вопрос про энергию вакуума был поставлен лет 60 назад. Тогда считалось, что она точно равна нулю, это тоже надо было объяснить. Но сейчас еще хуже — она не нуль, а просто мала. Лучшие умы бьются и пытаются найти ответ, но упруго отражаются.

— **Но тут сразу возникает другой вопрос: почему плотность энергии вакуума не провалилась еще ниже, в минус.**

— В минус тоже плохо с точки зрения антропного принципа. Если плотность энергии вакуума была бы отрицательной и по модулю в несколько десятков раз больше, чем сейчас, Вселенная давно бы сколлапсировала.

— **Но ведь существует возможность, что вакуум может провалиться в минус и в рамках Стандартной модели.**

— Есть такая история. Дело в том, что если рисовать эффективный потенциал для поля Хиггса, т. е. плотность энергии в зависимости от значения хиггсовского поля, то получится такая картинка. Сначала потенциал идет вниз, доходит до нуля и поднимается вверх, как φ^4 . Это есть во всех учебниках. Система любит «сидеть» в минимуме потенциальной энергии, вот она и «сидит» в этой точке, где значение поля примерно 250 ГэВ, а плотность энергии — почти нулевая. Если думать так, как думали в 1967 году, то на этом дело заканчивается. Но оказывается, что есть квантовые поправки к эффективному потенциалу, которые вообще-то этот эффективный потенциал загибают вниз. И этот загиб очень сильно зависит от масс имеющихся частиц, он обеспечивается в основном t-кварком, самой тяжелой частицей — у него самая большая константа взаимодействия с хиггсовским полем. Если бы топ-кварк был в четыре раза легче, ничего такого не было бы. Происходит загиб вниз, и выясняется, что загиб такой сильный, что где-то там плотность энергии еще меньше, чем в нашем вакууме. Но это еще вопрос, это не точно — всё зависит от точного значения массы t-кварка, причем зависит очень сильно. Сейчас точности измерения масс t-кварка, а также W-бозона недостаточно, чтобы сказать, находится эта точка пересечения с нулем до планковской массы или после. Если до и ничего нового посередине нет, то вычислениям в рамках Стандартной модели можно доверять, и где-то в районе 10^{12} ГэВ имеется пересечение с нулем, и где-то еще дальше есть настоящий вакуум. А может быть, его и нет, и потенциал вообще уходит в минус бесконечность (рис. 3).

— **Тогда вопрос, почему наш вакуум не гикнул, когда температура была выше 10^{12} ГэВ?**

— А вот это есть проблема для инфляции. Когда температура выше 10^{12} ГэВ, поле попадает в область очень больших значений справа и может скатиться вниз. Вот вопрос: как температура разогрева после инфляции оказалась ниже? Правда, тут нельзя точно сказать — эта точка 10^{12} или 10^{14} ГэВ, и даже 10^{19} может оказаться. Поэтому, если такая картина верна, что сейчас

на грани, то инфляция должна приводить к перегреву при довольно низких температурах.

— **Дикий вопрос. А не может ли оказаться так, что глобальная энергия вакуума положительно определена?**

— Оснований для этого не видно. Но и оснований для волнений нет. Если уж мы сели в этот минимум, то тут и останемся. Конечно, со временем возможен туннельный переход в отрицательные значения энергии, поле Хиггса станет гигантским, всё разрушится, но время это колоссальное. Время жизни вакуума в нашем минимуме экспоненциально большое, несравненно больше времени жизни Вселенной.

— **А если есть более тяжелые частицы, чем t-кварк, до которых пока не дотянулись?**

— Важно, каким образом получила массу эта предполагаемая частица. Все наши получают массу из-за взаимодействия с бозоном Хиггса. Сегодня мы знаем, правда, с оговорками, что более тяжелых частиц, получающих массу за счет взаимодействия с хиггсовским полем, нет. Могут быть более тяжелые частицы, чья масса образована другим способом, но тогда они не дают вклада в этот загиб потенциала.

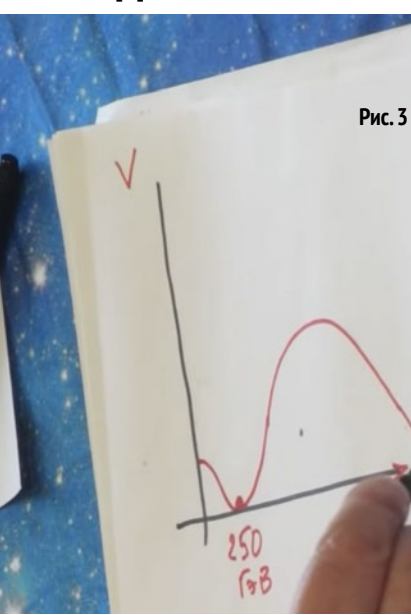
— **Стоит сказать еще пару слов про темную энергию.**

— А чего тут говорить? Есть такой параметр, а больше мы сказать ничего не можем.

— **Но ведь есть сильно разные варианты относительно того, что это за параметр, — насколько он похож на вакуум, насколько на физическое поле.**

— Да, это вопрос экспериментально проверяемый. Если это мировая константа, плотность энергии вакуума или, что то же самое, космологический член, который вводил еще Эйнштейн, тогда это число. Странное, безумно маленькое число. Но, может быть, это не вакуум, а какое-то поле, тогда эта плотность энергии должна зависеть от времени. Это вопрос к наблюдательной космологии — зависит ли темная энергия от времени. Пока указаний на то, что этот параметр зависит от времени, нет. В обозримое время точность измерений будет существенно увеличена, и если окажется, что темная энергия зависит от времени, то теоретикам будет весело. Начнется теоретический разгул — новая физика!

— **Но пока есть указания, правда, слабые, что в темной энергии может быть примесь фантомной энергии (с уравнением состояния «давление < минус плотность энергии»). — Б.Ш.) Так пытаются трактовать хаббловскую напряженность [2].**



— Ну пытаются, но это всё вилами на воде писано. Пока отличить от вакуумного состояния (давление = минус плотность энергии. — Б.Ш.) нельзя.

— **Мы пока поговорили о теоретических перспективах. Но что нам светит нового в экспериментальной физике частиц?**

— В физике частиц есть несколько интересных мест. Во-первых, идут ши-

роким фронтом поиски частиц темной материи. По этому поводу есть очень разные теоретические представления, которые приводят к разным предсказаниям, и методы поиска очень разные. Если найдут частицу темной материи, это будет очень сильное добавление к тому, о чем мы сегодня разговариваем. Во-вторых, идут поиски слабо взаимодействующих частиц, в том числе тех, что связаны с массой нейтрино. Это поиски на ускорителях, но не только на коллайдерах: это не обязательно очень тяжелые частицы.

— **А в распаде трития, как это делается у нас в ИЯИ РАН, тоже можно их найти?**

— Может и там прорезаться. Если у частицы темной материи масса порядка нескольких килоэлектронвольт, она может появиться и там. На самом деле возможностей много, одна из них — эксперимент типа beam dump, когда лупят пучком в толстую мишень, где всё останавливается, кроме слабо взаимодействующих частиц, которые пролетают насквозь и могут регистрироваться. Тут есть интересные предложения, будем надеяться, что они будут реализованы. Какие-то эксперименты этого типа ведутся и сейчас. Например, один из экспериментов в ЦЕРНе, которым руководит сотрудник нашего института Сергей Гниненко. Ну и конечно, расчет на очень высокой энергии. Есть целая программа — Большой адронный коллайдер с высокой светимостью. Сейчас там хорошо закрыты сильновзаимодействующие частицы — новые кварки, суперсимметричные партнеры кварков и глюонов. Они закрыты до высокого уровня масс, до которого дотягивает БАК. Частицы, не участвующие в сильных взаимодействиях, открыть сложнее. На это нацелены будущие эксперименты с гораздо большей светимостью. И конечно, что нужно еще хорошо померить, — свойства бозона Хиггса. Сейчас мы приблизительно знаем, что эти свойства соответствуют тому, что предсказывает Стандартная модель. Но если обнаружатся отклонения от Стандартной модели — это будет прорыв. Для этого нужны прецизионные эксперименты.

— **А светимость они еще могут серьезно поднять? Насколько?**

— На первом этапе будет достигнута светимость 300 обратных фемтобарн.

— **А сейчас сколько?**

— Примерно 180. Это будет первый этап, потом будет серьезная модернизация, и светимость увеличится в 10 раз. Детекторы тоже будут модернизированы, появятся совершенно новые возможности. Вообще, эта программа довольно длинная, примерно до середины 2030-х годов. И конечно, все понимают, что надо делать электрон-позитронную машину, в первую очередь для прецизионного изучения свойств бозона Хиггса.

— **На какую энергию реально сделать электрон-позитронную машину?**

— Минимальная энергия, с которой надо начинать, это 300–350 ГэВ.

— **Линейный ускоритель? (электрон-позитронный ускоритель в кольце из-за синхротронного излучения, которое для протонов в миллионы раз меньше. — Б.Ш.)**

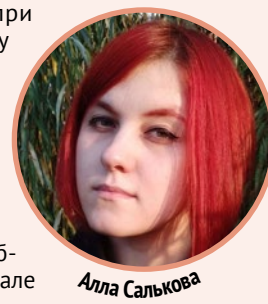
— Может быть, линейная машина, а может быть, и кольцевая. Длина туннеля 100 км — такая возможность рассматривается очень серьезно, в том числе вблизи ЦЕРНа. И предполагается, что потом в этом туннеле можно будет сделать и протон-протонную машину — очень большой адронный коллайдер, то, что называется Future Circular Collider, на энергию примерно 100 ТэВ в системе центра масс. Сейчас 14 ТэВ, будет 100 — масса новых возможностей.

1. trv-science.ru/2011/05/saxarov-i-kosmologiya/

2. trv-science.ru/2021/12/nastupit-li-razryadka-xabblovskoj-napryazhennosti/

Найдены биомаркеры, предсказывающие тяжелое течение COVID-19

На риск опасных осложнений при COVID-19 могут указывать сразу несколько факторов — недостаточная выработка антител в начале болезни, избыток усиливающих воспаление рецепторов и дефицит определенных сахаров на поверхности антител, выяснила команда специалистов из Стэнфордского университета и других исследовательских центров. Подробности ученые изложили в статье в журнале *Science Translational Medicine*.



Алла Салькова

«Тяжелый COVID-19 — это в основном обширные воспалительные процессы, особенно в легких», — рассказала доктор Тайя Ванг, одна из авторов исследования. — *Мы задались вопросом, почему эта чрезмерная воспалительная реакция развивается у некоторых людей, в то время как у большинства ее нет.*

Чтобы выяснить это, Ванг и ее коллеги собрали образцы крови 178 взрослых, у которых при обращении в больницу был выявлен COVID-19. На момент тестирования симптомы у большинства пациентов были выражены слабо. Однако спустя некоторое время у 15 из них развились настолько серьезные осложнения, что этих пациентов пришлось госпитализировать.

Анализируя антитела в образцах крови, взятых у участников исследования в день сдачи анализа на коронавирус и 28 дней спустя, исследователи выявили некоторые заметные различия между теми, у кого развились тяжелые симптомы, и теми, у кого их не было.

Большинство пациентов, у которых симптомы так и остались слабо выраженными, с самого начала имели здоровый уровень нейтритизирующих антител к SARS-CoV-2. А у тех, кого пришлось госпитализировать, уровень нейтритизирующих антител был минимальным или они вообще не обнаруживались — организм начал вырабатывать их лишь по мере развития инфекции.

Внимание ученых привлекла и другая особенность пациентов с тяжелыми COVID-19.

Антитела имеют форму дерева с двумя ветвями, с цепочками из молекул различных сахаров. Состав этих цепочек влияет на то, насколько сильную воспалительную реакцию вызовет иммунный комплекс, который образуется при соединении антитела с антигеном. У пациентов, пострадавших от тяжелых симптомов COVID-19, на поверхности антител наблюдалась нехватка моносахарида фукозы. Дефицит наблюдался в том числе и в пробах, взятых при первом посещении врача, — а значит, не был следствием тяжелых симптомов.

Кроме того, у пациентов с тяжелыми симптомами наблюдался чрезвычайно высокий уровень рецепторов CD16a, усиливающих воспалительную активность иммунных клеток.

«Без некоторого воспаления для эффективного иммунного ответа не обойтись», — пояснила Ванг. — *Но слишком сильное воспаление может вызвать проблемы — те, что мы наблюдаем, например, с легкими у людей, чьи иммунные системы не смогли быстро блокировать SARS-CoV-2 после заражения.*

Дополнительно исследователи изучили у 29 добровольцев антитела, выработавшиеся после первой и второй доз мРНК-вакцины от Pfizer. Ученые сравнили уровни антител у вакцинированных людей, переболевших легко и госпитализированных. Две дозы вакцины, как и ожидалось, привели к значительному повышению уровня нейтритизирующих антител. При этом содержание фукозы в антителах как у переболевших легко, так и у привитых было высоким, а у госпитализированных — низким.

«Мы выявили ранний биомаркер риска развития тяжелых симптомов», — отметила Ванг. — *И обнаружили, что антитела, выработавшиеся после введения мРНК-вакцины — в данном случае вакцины компании Pfizer, — отличаются по важным и полезным параметрам от антител людей, инфицированных SARS-CoV-2, у которых позже развиваются тяжелые симптомы.*

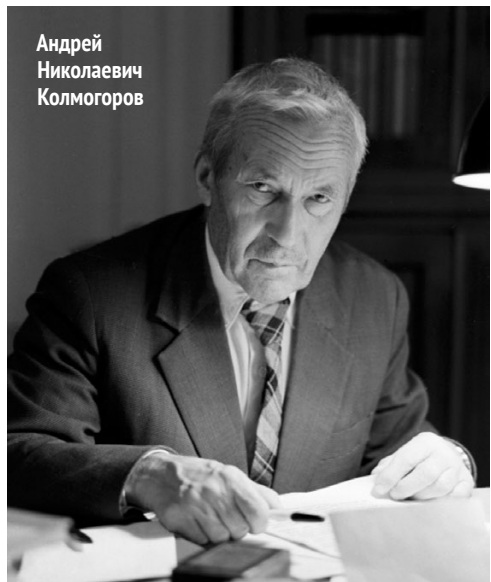
Команда также проверила свои результаты на генетически измененных мышах, иммунные клетки которых имели на своей поверхности человеческие рецепторы для антител. Ученые использовали иммунные комплексы, полученные от всех трех типов пациентов, и ввели их в дыхательные пути мышей. Уже спустя четыре часа выяснилось, что иммунные комплексы с дефицитом фукозы вызвали сильную воспалительную реакцию в легких мышей. Остальные образцы не оказали такого эффекта. В аналогичном эксперименте с мышами, у которых выработка рецептора CD16a была заблокирована, такой интенсивной воспалительной реакции в легких не наблюдалось.

Выявленные иммунологические факторы — слабый ответ нейтритизирующих антител, недостаточное количество фукозы и переизбыток усиливающих воспаление рецепторов — по отдельности предсказывали тяжесть COVID-19 не слишком эффективно. Однако в совокупности они позволили спрогнозировать течение болезни с точностью около 80%.

По мнению Ванг, обилие CD16a на иммунных клетках и дефицит фукозы не всегда могут быть связанными явлениями. Однако даже по отдельности они способны вызвать осложнения болезни, а вместе приводят к воспалениям, опасным для жизни. Своевременная диагностика возможных осложнений позволит вовремя реагировать на них. Исследователи надеются, что полученные результаты можно будет использовать для создания теста, который поможет врачам выявлять пациентов с наиболее высоким риском осложнений.

Алла Салькова

science.org/doi/10.1126/scitranslmed.abm7853



Андрей
Николаевич
Колмогоров

*Que la armonía del mundo
Medida y número tenga¹.*

Pedro Calderón de la Barca,
El Divino Orfeo

Современный учебник математики

*Guarda com'entri e di cui ti fide;
Non t'inganni l'ampiezza de l'intrare²!*

Dante Alighieri, *Inferno*, 5:18–19

Пятьдесят лет назад в советских средних школах появился учебник геометрии под редакцией Андрея Николаевича Колмогорова, подготовленный в рамках реформы всего школьного курса математики.

Желание приблизить школьный курс к математике XX века высказывалось еще до войны и активно обсуждалось в 1950-е годы. Помню, как десятилетним мальчиком я очень удивился, случайно прочитав где-то, что школьный курс математики заканчивается обсуждением достижений математиков XVII века. Когда же я успею узнать всё то, что сделано после?

Узнай я тогда, что за 20 лет до моего рождения школьный курс геометрии заканчивался обсуждением достижений математиков времен войн за наследство Александра Македонского, я удивился бы еще гораздо сильнее. Юрий Александрович Неретин пишет: «*Наше трехмерное пространство с тех пор тоже сильно не изменилось, как и наши представления о нем*». Но я не могу согласиться с тем, чтобы наши представления о трехмерном пространстве были те же, что у Эвклида у Архимеда. У них не было исчисления векторов, классификации движений плоскости, доказательства независимости пятого постулата. (Как бы ни поразила наше воображение и сегодня виртуозная трактовка Эвклидом пятого постулата, это изумительное пророчество о Лобачевском.) Из трех тем лишь одна затрагивается в замечательном учебнике Киселёва: третья. Геометрия Лобачевского появляется на полях учебника Киселёва: с тех пор ее обсуждение в школьном курсе и не сделалось более подробным. С другой стороны, отсутствие векторов и геометрических преобразований в школьном курсе геометрии воспринималось как архаизм еще до войны. Стремление приблизить школьный курс к современной математике широко разделялось московскими математиками и преподавателями и подробно обсуждалось в течение более чем 20 лет до начала реформы Колмогорова.

Одним из главных энтузиастов реформы был замечательный математик Алексей Иванович Маркушевич, заместитель министра просвещения РСФСР и автор классического университетского учебника по теории аналитических функций, переведенного на многие языки и активно используемого по сей день.

В начале 1960-х в работу над реформой включился Колмогоров. Под его руководством были составлены новые учебные программы, после чего он сам, в сотрудничестве с небольшим коллективом соавторов и в очень сжатые сроки, написал новые учебники по алгебре и началам анализа и по геометрии.

Учебник по геометрии подвергся резкой критике, перекинувшейся на реформу в целом. В 1978 году Отделение математики АН СССР приняло решение «*признать существующее положение с учебниками и школьными программами по математике неудовлетворительным*». Реформа Колмогорова была официально отвергнута.

¹ Чтобы гармония мира включала число и меру.

² Смотри, кудаходишь и кому доверяешь. Не обманывайся шириною входа.

Падение преобразователя: четыре вопроса о реформе Колмогорова

Александр Буфетов, профессор РАН

Учебники по алгебре и началам анализа под редакцией Колмогорова остались в школе и успешно пережили Советский Союз: в прошлом году вышло 26-е издание учебника для предвыпускного и выпускного классов. Учебник по геометрии был отозван бесповоротно.

Оценки реформы резко расходятся — я слышал как очень теплые отзывы (в частности, от Ник. Ник. Константинова), так и прямо противоположные. Однако критический разбор учебников Колмогорова и, в частности, учебника по геометрии я выношу за скобки этой заметки.

Реформа Колмогорова была несопоставимо мягче, чем ее приблизительные ровесники, реформы на Западе: New Math в Соединенных Штатах и, особенно радикальные, mathématiques modernes во Франции. Откроем, например, оглавление учебника геометрии 1972 года для выпускного класса французского лицея: векторные пространства, линейные отображения, мультилинейные формы, детерминанты.

Изучению les mathématiques modernes во Франции посвящена огромная (и не очень легко обозримая) литература. В Соединенных Штатах недавно вышла подробная монография «*Политическая история New Math*»³. Реформе Колмогорова посвящена замечательная недавняя работа Ю.А. Неретина⁴.

Ю.А. Неретин сопроводил свою статью подробной подборкой документов (читатель улыбнется тому уже, что оппонент, а не апологет реформы взял на себя труд собрать документы). Самая волшебная из волшебных сказок не способна так поразить воображение, как сухая документальная хроника советской жизни, и при чтении бережно собранных Ю.А. Неретиным документов я испытывал всё возрастающее изумление. Не грежу ли я?

Да ведь даже прогулку в лодке в воскресенье, не правда ли, обсуждают подробно, соотносясь со внешними условиями и стараясь избегать конфликтов. Возможно ли, что реформа, затронувшая каждую советскую семью, проходила в тех условиях, в которых проходила, и закончилась так, как закончилась?

Картина, возникающая при чтении документов, несомненно со здравым смыслом: один из величайших математиков в истории человечества предпринимает один из грандиознейших образовательных проектов в истории XX века, проект, касающийся самым буквальным образом каждой семьи Советского Союза — предпринимает, имея в своем распоряжении ресурсы, далеко не адекватные задаче, стесненный не очень понятными ограничениями, действуя при общем, за вычетом очень небольшого числа исключений, равнодушии коллег, многие из которых вовсе ничего не знают о реформе? Мы пришли к противоречию?

Я прошу у читателя разрешения высказать мое изумление в форме четырех коротких вопросов. Предвижу возражение, что мои вопросы показывают прежде всего то, как мало я понимаю советский период истории Отечества нашего. И правда: как только меня приняли в пионеры, Советский Союз распался, а в конце 1980-х был не тот, что в конце 1960-х. Если читателю мои вопросы кажутся очевидными, тем легче ему будет мне ответить. Наконец, очень может быть, что я ошибаюсь, и грубо — опираясь на устную традицию, я мог неверно понять кого-то из моих собеседников. В этом случае очень прошу читателей прямо написать о моих ошибках.

³ The New Math: A Political History by Christopher J. Phillips. University of Chicago Press, 2015.

⁴ Ю.А. Неретин, Реформа Колмогорова математического образования, 1970–1980-е годы. arxiv.org/abs/1911.06108

1. В каких внешних условиях работал Колмогоров?

*Что мог я сделал.
Большого не мог.*

Вяч. Иванов. Прометей

Ясно, что Колмогоров не работал в условиях абсолютной творческой свободы, однако о стеснявших его ограничениях я знаю очень мало. Колмогоров постоянно сетует на то, что его очень торопят, а кроме того, на сокращение часов, отведенных математике. Сокращение было радикальным, 15–20% в зависимости от класса. Почему сократили часы? Я понимаю, что речь идет о переходе с восьмилетней школы на десятилетнюю, но не понимаю, как отсюда следует, что нужно сокращать часы.

Кто решал, сколько будет часов математики в неделю? Кто принимал решение об отмене экзамена по геометрии? (Который, конечно, нужно бы вернуть.) Как оно аргументировалось? Что думал по этому поводу сам Колмогоров?

Как был построен диалог с Колмогоровым? Сохранились ли письменные свидетельства? Кто был собеседником Колмогорова в советской администрации? Если Маркушевич, то кто был собеседником Маркушевича?

Почему так быстро и так жестко внедрялись новые учебники, которым не предлагалось никакой альтернативы? В результате контрреформы мы получили несколько комплектов учебников геометрии: все они пережили Советский Союз и печатаются до сих пор. Учебник Погорелова, в первой редакции, был готов уже в 1969 году — редакция, составленная как книга для учителя, но расстояние от этой книги до учебника, по которому я учился в школе, не очень велико. Почему с самого начала нельзя было — как это и вышло после контрреформы — подготовить несколько комплектов, из которых мог бы выбирать учитель?

Мне могут возразить, что положение дел, когда весь Советский Союз учился по одному учебнику, воспринималось как аксиома, с которой Колмогоров не предполагал и вряд ли мог спорить — однако в Советском Союзе была стандартная практика экспериментальных учебников. Да, указывается, что и учебник Колмогорова проходил экспериментальную проверку — однако, судя по тому, что вышло дальше, очень недостаточно. Почему апробация учебника Колмогорова не проходила более постепенно? Тем более что был уже опыт учебника по геометрии Фетисова, который пришлось отзывать сразу после того, как были напечатаны многомиллионные тиражи, — а Колмогоров пошел в своем учебнике гораздо дальше Фетисова.

Колмогоров не хотел или не мог действовать мягче?

Один из первых выпускников колмогоровского интерната, прославленный математик, — назовем его N — рассказал мне, что однажды ночью в подвалы интерната, где стояли холодильники с продуктами, пробрался школьник. Его поймали. На вопрос, зачем он это сделал, ученик ответил: «Очень хотел есть». Интернаты в Советском Союзе — например для сирот — традиционно учили восемь лет. Общеобразовательные нормы питания, рассчитанные, таким образом, лишь до восьмого класса, были, по словам N, конгруэнтно перенесены в интернат Колмогорова. Девятиклассники и десятиклассники недоедали. Кому-то еду передавали родители, но не всем (обучение в интернате было платным и очень дорогим: родителям и без того было трудно). Рассказ N больно поразил меня: что же, знаменитые фотографии Колмогорова с детьми — это фотографии Колмогорова

с голодными детьми? А что ели дети в интернатах в Новосибирске, Киеве, в Северной столице? Преподаватели московского интерната, с кем я мог поговорить, не подтвердили рассказа N, но и не назвали его невероятным. По их словам, питание в интернате было «невыкусным, но не скудным» — однако впечатления живущего в Москве изредка заходящего в столовую преподавателя могли быть не те, что у детей. На мой вопрос, что же думал обо всем этом сам Колмогоров, N ответил, не совсем хладнокровно, что Колмогорова такие вопросы не интересовали. Но возможно ведь и другое объяснение: сделать Колмогоров ничего не мог, а прямо заявить об этом детям стеснялся.

2. Была ли дискуссия по поводу реформы Колмогорова?

Quibus erat certissimum nihil ad consequendam quam querebant veritatis cognitionem sibi esse, potius quam ut essent in disputandi exercitatione frequentissimi⁵.

Giovanni Pico della Mirandola.
Oratio de hominis dignitate 169

Для целей этой заметки определим дискуссию как обсуждение, в котором хотя бы один из собеседников отвечает на возражения другого. Скажем, «Федр» — это дискуссия Федра и Сократа. Минимальная схема дискуссии: «мнение А — мнение Б — ответ А на мнение Б». Схему «мнение А — мнение Б — вопрос решается силой» назовем «силовым противостоянием». Если победа в силовом противостоянии достигается намеренным публичным унижением оппонента, то будем говорить, что совершается академическая казнь.

Во всей 10-летней истории подготовки реформы Колмогорова, насколько она мне доступна, я не вижу ни одной дискуссии по ее поводу. Колмогоров и его соратники дали программные статьи в журнале «Математика в школе». Учителя подробно возражали. «Математика в школе» в 1967–1968 годах опубликовала подборку писем учителей, в том числе критических. Все известные мне возражения по существу, в том числе все возражения Отделения математики 10 лет спустя и многие другие — конечно, включая указание на конфликт наглядности и строгости, необходимость большего числа задач, неготовность педагогического корпуса к работе по новым программам, — все до одного есть в этих содержательных, доброжелательных письмах учителей⁶. Понятная осторожность формулировок учителей не уменьшает ясности смысла их возражений. Я не вижу ни малейшего следа ответа реформаторов на возражения педагогов.

Идею основать курс геометрии на понятии геометрического преобразования успешно реализовал во Франции Эмиль Борель в 1905 году, а в Советском Союзе она неоднократно подробно обсуждалась еще до войны: см., напр., статьи Фетисова 1940 года. Московское математическое общество регулярно обращалось к преподаванию в средних школах: см. обсуждение проекта учебника Фетисова на заседаниях 13 и 15 ноября 1956 года. В «Успехах математических наук» читаем:

«*После краткой информации А.И. Фетисова развернулось широкое обсуждение учебника по геометрии, в котором приняли участие Я.С. Дубнов, С.И. Шилов, И.Я. Танатор, И.М. Яглом, В.А. Успенский, Н.М. Веский, С.Г. Токарь, М.М. Постников, В.А. Ефремович, И.С. Градштейн, Э.Е. Евзрихина, Н.Я. Виленкин, Н.Н. Иовлев, С.А. Пономарев, П.С. Александров*».

С другой стороны, я не вижу и следа ни одного заседания, ни одного обсуждения подготовки реформы Колмогорова — ни в Математическом обществе, ни в Математическом институте, ни в Отделении математики. Были ли такие обсуждения? Состоялась ли в профессиональном сообществе хоть одна дискуссия реформы, затрагивавшая жизни десятков миллионов советских школьников?

Не может же быть, чтоб история реформы Колмогорова сводилась к двум силовым противостояниям: первому, с учителями, Колмогоровым выигранному, и второму, с Отделением математики, проигранному Колмогоровым и приведем к его академической казни? ▶

⁵ И ничто не полагали [Платон и Аристотель] столь полезным, для нахождения истины, как самые частые упражнения в искусстве диспута.

⁶ О проекте программы средней школы. Математика в школе, 1967, 4, с. 25–36. О проекте программы средней школы. Математика в школе, 1968, 1, с. 16–24.

► Равенство, тождество, конгруэнтность

ἴσων ἀμφοτέρων, ἐπεὶ οὐδέτερον μέγα μῆδέν.⁷

Parmenides, IX

Нужно ли в школьном курсе различать, терминологически и в обозначениях, тождество множеств, равенство чисел и совмещаемость движением геометрических фигур? Колмогоров использует термин «равенство» для первых двух, а для обозначения последней привлекает латинизм «конгруэнтность». Само различение теоретико-множественного тождества и конгруэнтности (если угодно, равенства) геометрических фигур есть и у Фетисова и, по-моему, совершенно естественно, особенно в курсе, ставящем акцент на движениях. В 7-м классе «равенство треугольников» страшно меня сбивало: да где же они равны, если этот там, а тот здесь? Особенно мучительны были рассуждения о том, что треугольники наложили, они совпали, стали равны после того, как совпали, но при этом и не совпадая были равны. Тем не менее, у советских читателей «конгруэнтность» вызвала резкое отторжение. Никакое другое решение Колмогорова не высмеивали так безжалостно. Эти насмешки трудно понять.

Слово «конгруэнтный» буквально означает «совдвигаемый». Слово образовано соединением приставки «соп» с корнем «грю» от глагола «gruere (gruo)». Глагол «gruo» не встречается у древних, и его сведение к «gruo» должно оставаться гипотезой.

Глагол «gruo» весьма распространенный, в «Энеиде» встречается несколько раз, см. напр. VI: 305: «Nuc omnis turba ad ripas effusa ruebat». Брюсов переводит «устремлялась»: «Вся, разливаясь, сюда толпа к берегам устремлялась».

Или, например, в «Анналах» Тацита: «Sarmatae omisso arcu, quo breuius valent, contis gladiisque ruerent...» («Сарматы, оставив луки, эффективные на более коротком расстоянии, с копьями и мечами набросились...»). Используют глагол «gruo (ruere)» и новые авторы, например Данте (Inf. XX: 33–36):

Perchè gridavan tutti: Dove rui, Anfaraa? perchè lasci la guerra? E non restò di ruinare a valle Fino a Minòs, che ciascheduno afferra.

В переводе Лозинского:

Когда они воскликнули: «Куда ты, Амфиарай? Что бросил ратный стан?», А он всё вглубь свергался без оглядки, Пока Миносом не был обздан.

Сам глагол «grui» в 33-м стихе у Лозинского пропущен: «Куда ты...» — что? Мчишься или падаешь? Оба смысла присутствуют в латинском глаголе, передать оба их одним русским нельзя, а комментаторы спорят, совершается ли переход от движения к падению (grui → ruina) в стихе 35-м или падение Амфиарая подразумевается уже в 33-м стихе. Переводчики обходят это затруднение по-разному. Например, у Лонгфелло:

Wherefore they all cried: 'Whither rushest thou, Amphiaras? Why dost leave the war?' And downward ceased he not to fall amain As far as Minos, who lays hold on all.

А Чарльз Бэгот Кейли (Charles Bagot Cayley) перевел уже первое появление «gruere» двумя глаголами, чтобы передать и движение, и падение:

The Thebans, 'Why dost from the battle flee, O Amphiaras? Whither wilt thou fall?' And shattering down he went without a stay To Minos who takes iron hold on all.

Соп-груенте — со-двигаемый, совмещаемый, совпадающий. Самое употребительное из трех прилагательных — «совпадающий», но совпадающие треугольники скорее может означать тождественные, чем конгруэнтные. Удобно ли сказать «совмещаемые треугольники»?

Так или иначе, «конгруэнтность» обратила в руины реформу Колмогорова.

⁷ Оба равны, ведь ни одному нет дела до другого.

3. Почему Колмогоров-реформатор оказался так одинок?

Καὶ ἀφέντες αὐτὸν ἔφυγον πάντες.⁸

Мк 14:50

Павел Сергеевич Александров, соавтор Колмогорова по учебнику алгебры 1940 года, проект учебника геометрии не одобрил, а от участия в работе над ним уклонился. Это понятно. Павел Сергеевич не мог одобрять все увлечения Андрея Николаевича.

Владимир Михайлович Тихомиров сказал мне, что никогда не говорил о реформе с Колмогоровым, и посетовал, что при жизни А.Н. не понял замысла его учебника и не обсудил его с автором.

А что думал о проекте Колмогорова его соавтор по знаменитому учебнику теории функций Сергей Васильевич Фомин? Если не было официальных обсуждений, то обсуждалась ли концепция реформы в коридорах? Например, в коридорах мехмата? в коридорах интерната? других московских математических школ? У меня нет таких данных. Во Франции, по свидетельствам моих коллег, комиссия Лихнеровича пользовалась в начале своей работы широкой поддержкой как профессоров, так и преподавателей главных лицез столиц — когда поддержка стала иссякать, Лихнерович из комиссии вышел.

Московские математики, в том числе те, кто вел занятия в интернате, по их свидетельствам, не все знали о самом факте подготовки реформы Колмогорова. В работе над учебником геометрии участвовали знаменитые педагоги — например Фёдор Фёдорович Нагибин⁹, автор чудесной «Математической шкатулки» («Спроси кого-либо из математиков — кажется ли ему математика скучной? Ты услышишь — нет!»).

В работе над учебниками алгебры и анализа вместе с Андреем Николаевичем участвовали импозантные математики-исследователи — например Наум Яковлевич Виленкин. Однако среди авторов учебника геометрии мы не находим, помимо Колмогорова, математиков-исследователей. Почему? Колмогоров завораживал. Встреча с Колмогоровым потрясала на всю жизнь — это четко зафиксировано в письменной и в устной традиции. Он собрал превосходную, большую, яркую команду и в интернат, и в «Квант»; желающих было больше, чем вакансий — но ощущения, что московские математики стояли в очереди, чтоб участвовать в написании учебника геометрии, не возникало. Как это вышло?

Согласно устной традиции, с одной стороны, работа над учебником геометрии шла очень трудно, Андрей Николаевич часто менял направление движения (большое количество вариантов и переделок упоминает в воспоминаниях и Черкасов), с другой же — работа над учебником очень плохо оплачивалась. Нужно было тратить много времени и нервных сил, постоянно возвращаться к написанному, переделывать, продвигаться трудно — и в то же время работать бесплатно?

Что же получается? Как бы ни было подчас это трудно, можно предположить, что работа с Колмогоровым, в условиях сопоставимой оплаты, была интересней, чем репетиторство. Будь в руках Колмогорова ничтожная, смешная сумма, какие-нибудь жалкие сто тысяч рублей, — т.е., если не ошибаюсь в оценках, меньше чем по копейке на школьника, — и Колмогоров мог бы оплачивать труд своих молодых коллег и, может быть, всё пошло бы иначе?

⁸ И оставив Его, все бежали.

⁹ В издании 1979 года среди авторов учебника не указывается умерший в 1976 году Ф.Ф. Нагибин.

4. Почему могла совершиться академическая казнь Колмогорова?

νῦν ἐγὼ πρῶτον ἐπὶ δικαστήριον ἀναβέβηκα, ἔτη γεγονῶς ἑβδομήκοντα ἀτεχνῶς οὐν ξένως ἔχω τῆς ἐνθάδε λέξεως.¹⁰

Απολογία Σωκράτους 17d

Тому, чтобы Колмогорову помогали московские математики, не видно письменных свидетельств, но желающих устроить его академическую казнь оказалось достаточно. Стенограмма заседания опубликована и оцифрована¹¹. Возражения оппонентов Колмогорова ясны. Об их чувствах можно догадаться из известных слов Понтрягина в «Жизнеописании»: «А.Н. Колмогоров в это время получил Государственную премию Израэля. Возможно, там высоко оценили тот разгром, происходящий в средней школе Советского Союза». Мой вопрос другой. Стенограмма ясно показывает: отнюдь не все члены Отделения стояли на точке зрения Понтрягина. Почему же именно эта точка победила?

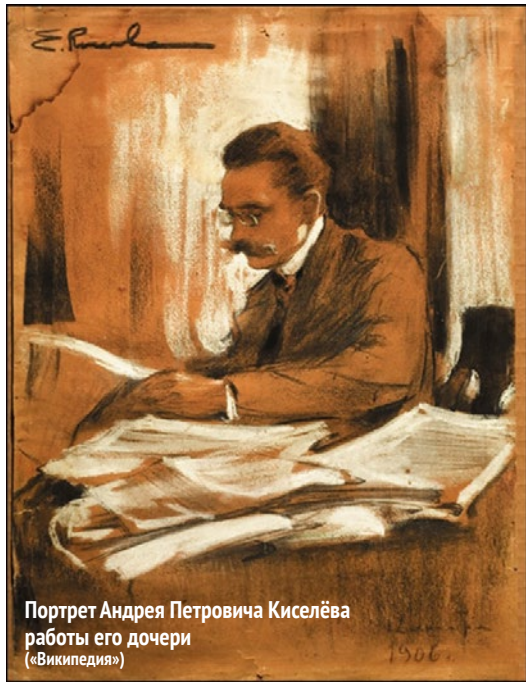
Согласимся с оппонентами Колмогорова, что реформа нуждалась в доработке (с этим, я думаю, не стал бы спорить и сам Колмогоров). Допустим, даже масштабной. Допустим даже, что учебник по геометрии требовалось заменить. Пусть так. А зачем все-таки казнь?

Неретин пишет об аргументированной критике — это где же, Юрий Александрович? Нельзя ли указать?

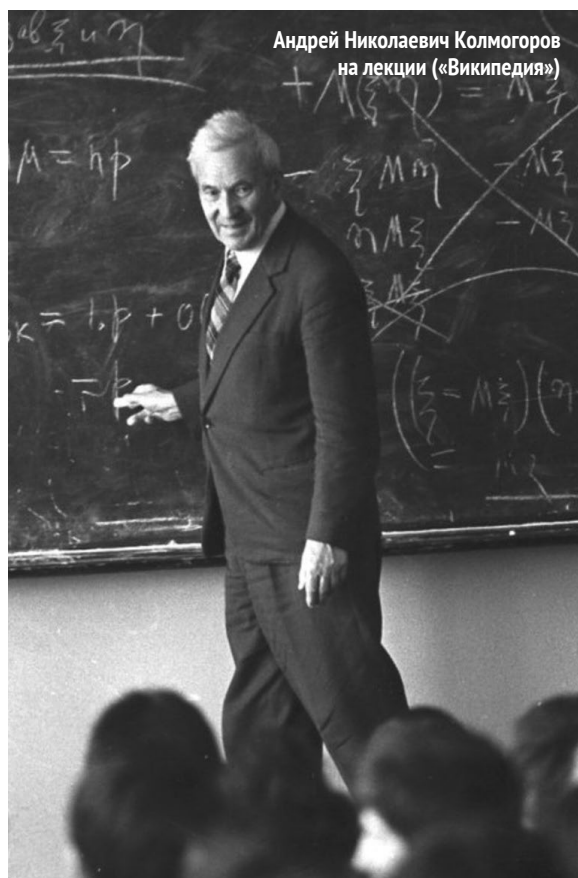
Высказанные на Отделении возражения меня поражают именно... Но не продолжаю: читатель легко составит собственное мнение. Выписываю возражение, не встречавшееся у учителей: «В нашей стране одному сватают пять жен, а это уже не будет вполне однозначная функция». В то же время стенограмма ясно показывает выступления против казни. Звучат умеренные голоса: «Может быть, конкурс объявить, но... для паники... нет оснований» (Канторович). Ученики Колмогорова Прохоров и Никольский осторожно пытаются защитить его — а потом оставляют эти попытки, и уже Прохоров настаивает на необходимости «четкого» решения вопроса.

¹⁰ Имея более семидесяти лет от роду, я ныне в первый раз явился в суд, и потому вовсе незнаком со здешним наречием.

¹¹ Колягин Ю.М., Саввина О.А. Бунт российского министерства и отделения математики АН СССР. (Материалы по реформе школьного математического образования 1960–1970-х гг.) — Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2012. mat.univie.ac.at/~neretin/misc/bunt.pdf



Портрет Андрея Петровича Киселёва работы его дочери («Википедия»)



Андрей Николаевич Колмогоров на лекции («Википедия»)

Соболев говорит о «гражданском подвиге» Колмогорова — а потом голосует все-таки за казнь. Леонид Витальевич Канторович — единственный, исключая самого Колмогорова, кто при голосовании воздержался.

В какой-то момент между строк стенограммы проходит фазовый переход (я бы поместил его примерно там, где очень кратко выступает Седов: «Мы должны принять решение не для того, чтобы сделать неудовольствие или удовольствие каким-то людям»).

И еще несколько секунд до того далекая и невозможная, академическая казнь Колмогорова становится вдруг возможной, близкой и неизбежной.

Не входя в критику контрреформенных учебников, взглядом вновь подробнее на то положение, которое сложилось на практике в итоге контрреформы. Был доработан и пущен в ход учебник Погорелова — это можно было сделать еще в 1969 году.

Был заказан, написан и запущен учебник Атанасяна — Бутцова — Кадомцева — Позняка — Юдиной. Был написан учебник А.Д. Александрова — Вернера — Рыжика. Был проведен всесоюзный конкурс учебников, итоги которого выглядят вполне разумно. Один учебник не может быть любим всеми, как писатель не может всем нравиться.

У всех учебников можно найти недостатки, учебник тем и отличается от сонета, что не может быть совершенным. Учитель, по свидетельству Вернера¹², имел возможность выбора учебника: в начале 1980-х в городе Святого Петра в разных районах использовались три разных учебника.

Если геометрические преобразования входили и в дореформенные курсы, а их роль сильно разнится в учебниках и после реформы (см., напр., соотношение, в разных учебниках, между темами «Подобные треугольники» и «Преобразование гомотетии»), то вектора, которых нет ни у Киселёва, ни в чудесном элементарном учебнике Никитина (непосредственного предшественника Колмогорова), ни у Погорелова в учебнике 1969 года, вошли в школьный курс геометрии в рамках реформы Колмогорова — вошли и прочно угнездились. Одновременно учебник Колмогорова не получил призового места на конкурсе — что дало бы и без казни вескую причину для отзыва учебника.

Почему нельзя было сделать всё то, что было сделано, без казни Колмогорова?

Ошибка в формуле

Колмогоров незабываемо запечатлевался в жизни тех, кто имел счастье знать его лично — в том числе в жизни Понтрягина.

После краткого вступления первый же вопрос, за который берется Понтрягин в «Жизнеописании», — это реформа средней школы. В рассказ о реформе включен подробный портрет Колмогорова — как всегда в таких случаях, много говорящий и о портретисте.

Именно Колмогоров поставил Понтрягину задачу, решение которой сделало Понтрягина знаменитым. Понтрягин подробно рассказывает о задаче, о программе Колмогорова, в рамках которой задача возникла, о поиске решения, о радости успеха, несколько теряя, как мне кажется, спокойствие при воспоминании о том, что Колмогоров не сразу поверил в правильность решения Понтрягина.

Причины конфликта в редакции «Математического сборника» автор «Жизнеописания» обсуждает с такой тщательностью, как будто речь идет о причинах Первой мировой войны. «Жизнеописание» не оставляет сомнений: одним из главных людей в жизни Льва Семёновича Понтрягина был Андрей Николаевич Колмогоров.

В 1978 году здоровье Колмогорова резко пошатнулось. Вскоре ему диагностируют болезнь Паркинсона. Ему станет трудно ходить и говорить.

Рассказывают, что, поддерживаемый под руки, Колмогоров пришел на защиты дипломов по кафедре теории вероятностей. После одной из защит он захотел что-то сказать. Задержки с речью были у Колмогорова особенно мучительными. Требовалось много времени, чтобы понять хотя бы предложение. В конце концов удалось разобрать то, что с таким трудом пытался сказать Колмогоров.

Был пропущен множитель 2π в одной из формул. ◆

¹² А.Л. Вернер, А.Д. Александров и школьный курс геометрии, Математические структуры и моделирование 2012, вып. 25, с. 18–38.



Альфред Клебш

Альфред Клебш и его школа

Евгений Беркович

Бутылка вина урожая 1798 года

Помимо чистой математики в русле идей Якоби, Клебш изучал математическую физику под руководством Франца Ноймана, разностороннего ученого, прожившего почти весь XIX век и не дожившего всего трех лет до своего столетия.

Долгая и насыщенная жизнь этого учителя Клебша, безусловно, заслуживает отдельного разговора, но мы здесь ограничимся лишь кратким перечислением основных событий его уникальной судьбы. Из-за того, что Франц родился внебрачным сыном разведенной графини Шарлоты Фредерики фон Меллин и управляющего ее имением Франца Эрнста Ноймана, он воспитывался сначала в доме дедушки, а потом и вовсе у приемных родителей. Учился в берлинской гимназии. В 1815 году, когда ему еще не исполнилось 17 лет, участвовал в войне против Наполеона, где был тяжело ранен: пуля раздробила ему челюсть.

Оправившись от ранения, Нойман изучал в университетах Йены и Берлина разные науки, в том числе теологию, защитил диссертацию по минералогии, преподавал в Альбертине кристаллографию и математические методы в физике. Он стал фактически первым преподавателем, читавшим систематический курс теоретической физики в университетах Германии. Его лекции посещали, помимо сына Карла и его друга Альфреда Клебша, также физики Густав Роберт Кирхгоф и Вольдемар Фойгт, математик Генрих Вебер и многие другие слушатели, ставшие впоследствии знаменитыми учеными.

Такая широта интересов учителя не могла не передаться и его ученикам. В частности, Альфред Клебш сохранил на всю жизнь интерес к физическим приложениям идей чистой математики.

В конце жизни 97-летний Франц Нойман в числе пяти оставшихся еще в живых участников наполеоновских войн был удостоен личного поздравительного письма от канцлера Бисмарка и бутылки вина — ровесницы самого ветерана — урожая 1798 года.

Семинар Шелльбаха

Но вернемся к ученику Ноймана — Альфреду Клебшу. После окончания университета Альбертины в 1854 году и получения докторской степени он перебрался в Берлин, где несколько лет зарабатывал себе на жизнь тем, что преподавал в разных школах и гимназиях. Школьная практика помогла его становлению как лектора — в последующие годы многие современники отмечали привлекательный стиль его выступлений перед студентами. Клебш считал, что изложение математики не должно быть рядом абстрактных, трудно понимаемых утверждений. Нужно исходить из наглядного представления проблемы, наглядность должна пробудить интерес слушателя, и только тогда можно погружаться в мир обобщений.

Большое влияние на будущего профессора математики оказал физико-математический семинар для учителей, который вел при берлинской гимназии им. Фридриха Вильгельма профессор этой гимназии Шелльбах. Деятельность Шелльбаха на ниве школьного образования в Германии

оказалась весьма продуктивной — ему удалось убедить немецкое общество в необходимости обучать гимназистов не только древним и современным языкам, но и точным наукам.

Семинар Шелльбаха был столь популярным, что его посещал даже прусский кронпринц, ставший незадолго до своей кончины кайзером Германии Фридрихом Третьим. Он и вошел в историю как «кайзер на 99 дней».

Многие ученики Шелльбаха и участники его семинара стали впоследствии известными математиками и физиками: Карл Нойман, Юлиус Вайнгартен, Эммануэль Лазарус Фукс, Лео Кёнигсбергер, Герман Шварц, Георг Кантор и другие.

Одного школьного преподавания Клебшу было мало, и через четыре года после переезда в столицу ему удалось защитить вторую докторскую диссертацию в Берлинском университете, давшую ему право вести занятия в высшей школе, т. е. получить долгожданную *venia legendi*, своеобразную лицензию на чтение лекций перед студентами.

В самом Берлинском университете места преподавателя для Клебша не нашлось — очень уж отличался его подход к науке от царившего среди берлинской школы математиков культа строгости и независимости от приложений. Долгое время главой школы считался знаменитый Лежен Дирихле, но в 1855 году он принял приглашение занять профессорское кресло в Гёттингене, куда и переехал из столицы. Его преемником по кафедре в Берлинском университете стал Эдуард Куммер.

От Моисея до Моисея

Любопытный штрих к истории антисемитизма в академической жизни Германии. Известно, что оба профессора — и Дирихле, и Куммер — являлись свояками: их жены были родственницами. Они обе вышли из знаменитой еврейской семьи Мендельсонов, что косвенно говорит о том, что антисемитские предрассудки в то время были не слишком распространены в академической среде. Однако по мере укрепления еврейской эмансипации к концу XIX века расширялись антисемитские предрассудки в немецких университетах.

Лежен Дирихле женился в 1832 году на Ребекке Мендельсон, внучке великого еврейского философа Моисея Мендельсона, одного из духовных вождей еврейского Просвещения — движения Хаскала, предшествовавшего веку еврейской эмансипации. Отцом Ребекки был сын Моисея — банкир Абрахам Мендельсон, прибавивший к своей фамилии после крещения в 1822 году слово Бартольди. Брат Ребекки известен всем любителям музыки — это великий композитор и дирижер Феликс Мендельсон Бартольди. Хотя Ребекка еще девочкой была крещена, она знала о своих еврейских корнях и иронизировала по поводу фамилии Бартольди. Будучи экспертом в области древней филологии и прекрасно зная древнегреческий и латинский языки, она подписывала свои письма друзьям и знакомым так: «Ребекка Мендельсон Меден Бартольди». Не каждый

мог догадаться, что «меден» на древнегреческом означает «и не» [3].

Эдуард Куммер был женат дважды. Первой его женой стала Оттилия, дочь младшего сына Моисея Мендельсона, Натана, и его жены — Генриетты Ициг, дочери богатого кожевенного фабриканта. После неожиданной смерти Оттилии Эдуард женился на ее кузине по материнской линии.

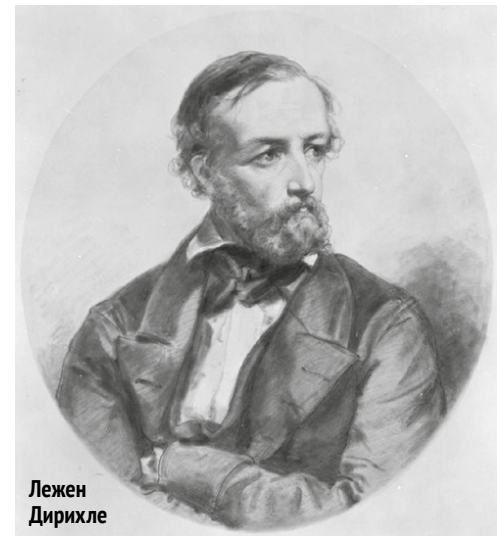
Вот так неожиданно в историю математики вошли потомки Моисея Мендельсона, про которого, как и про Рамбам (Маймонида), современники говорили: «От Моисея до Моисея не было равного Моисею». Кстати, и сам великий еврейский просветитель был не чужд точным наукам и в период между 1755 и 1763 годом написал четыре статьи, имевших отношение к математике и математической логике. Одна из этих работ — «Трактат об очевидности в метафизических науках» — даже получила первую премию Прусской академии наук. Великий философ Иммануил Кант в том же конкурсе получил лишь вторую премию.

Кронекер и Вейерштрасс

Снова вернемся к Альфреду Клебшу, которого мы оставили на пороге Берлинского университета после защиты второй докторской диссертации и получения звания приват-доцента. Его не позвали преподавать в университете, хотя право на чтение лекций он получил. Вместо него приглашались другие люди, более точно соответствующие традициям и нравам берлинской математической школы. Наглядность изложения не считалась здесь достоинством. Двое из вновь приглашенных преподавателей со временем возглавили столичную школу. Их имена хорошо знакомы сейчас даже школьникам и студентам-математикам: это Кронекер и Вейерштрасс.



Евгений Беркович



Лежен Дирихле

Заняв кафедру в столичном университете, Эдуард Куммер вызвал в Берлин своего любимого ученика Леопольда Кронекера, которому преподавал математику еще в гимназии Лигница в Нижней Силезии (сейчас это польский город Легница). Кронекер был родом из богатой еврейской семьи, занимавшейся торговлей. Защитив докторскую диссертацию в 1845 году, он почти на 10 лет оставил науку и встал во главе семейного бизнеса. Сейчас даже вообразить невозможно, чтобы ученый на такой длительный срок оставил науку, а потом снова вернулся к активной творческой работе. Но в XIX веке и наука, и люди были, по-видимому, другими.

Обеспечив себе финансовую независимость, Леопольд принял приглашение Куммера и стал «частным преподавателем» Берлинского университета. В то время Кронекер еще не имел *venia legendi* и не мог официально читать лекции даже как приват-доцент. Правда, этот порог он достаточно быстро преодолел, а вот занять профессорскую кафедру, несмотря на свой несомненный математический талант, Кронекеру из-за его еврейского происхождения было нелегко. Академический антисемитизм в немецких университетах уже набрал силу. Зная это, Кронекер и не рвался в профессора, его вполне устраивало звание академика Прусской академии наук, которое он получил в 1861 году. Стать профессором этот всемирно известный ученый смог лишь после того, как перешел в христианство и в 1883 году занял кафедру своего учителя Куммера, ушедшего на почетную пенсию.

Вторым выдающимся математиком, приглашенным в Берлин Куммером, стал Карл Вейерштрасс. Кронекер и Вейерштрасс вместе со своими учениками следующие десятилетия определяли лицо берлинской математической



Кёнигсбергский университет (Альбертина)

Альбертина

Рудольф Фридрих Альфред Клебш — таково было его полное имя — родился и учился в Кёнигсберге, городе с давней математической традицией. Точные науки не были семейной традицией — отец будущего ученого служил полковым врачом. Первой школой Альфреда стала Старогородская гимназия — одна из старейших в Восточной Пруссии: она была основана в 1525 году как школа латыни, а в 1811-м преобразована в современную гимназию. В этом же учебном заведении спустя 20–30 лет после Клебша учились другие знаменитые математики и физики: Давид Гильберт, Герман Минковский, Арнольд Зоммерфельд... В одном классе с Альфредом учился его друг и будущий коллега-математик Карл Нойман, сын знаменитого профессора Франца Ноймана, о котором мы ниже еще скажем несколько слов.

С весны 1850 года Альфред Клебш стал студентом Кёнигсбергского университета Альбертина. Этот университет имеет славную историю — он был основан в 1544 году и связан со многими знаменитостями. В нем получили образование философы Фихте и Кант, литераторы Гердер и Гофман. Астрономическую обсерваторию при Альбертине основал известный математик и физик Фридрих Вильгельм Бессель. Функциями Бесселя занимались несколько героев настоящих заметок.

Особенно заметны успехи Альбертины в подготовке математиков. Пожалуй, после Гёттингена, ни один университет Германии не дал «царице наук» столько ярких индивидуальностей, как университет в Кёнигсберге. Не последнюю роль здесь сыграл педагогический и математический талант Карла Густава Якоби, преподававшего в Кёнигсберге с 1827 по 1842 год. Учениками Якоби считали себя многие знаменитые ученые, среди них Людвиг Отто Гессе, давший имя известному математикам «гессияну».

Клебш тоже окончил Альбертину и считал себя учеником Якоби, хотя с ним ни разу не встречался: Альфред поступил в университет в 1850 году, когда Якоби уже покинул Кёнигсберг и поселился в Берлине. Жить великому математику, первому ординарному профессору в Германии еврейского происхождения, оставалось всего год. Однако учителем Клебша стал Отто Гессе, через которого влияние Якоби передалось его, так сказать, «внучатному ученику». Клебш принимал участие в посмертном издании собрания трудов Якоби и всю жизнь отмечал плодотворность его идей.

школы. Оба они в 1880-е годы руководили математическим изданием Германии, журналом Крелля — так называли «Журнал чистой и прикладной математики», основанный еще в 1826 году немецким математиком, архитектором и инженером Августом Леопольдом Креллем. Журнал Крелля сейчас считается старейшим из существующих периодических изданий по математике. В берлинской школе не было места ни Альфреду Клебшу в 1858 году, ни его самому талантливому ученику Феликсу Клейну, которого столичные коллеги «прокатили» на выборах нового профессора в 1892 году.

Первый крик новорожденной науки

В Берлине Альфред Клебш смог прочитать в качестве приват-доцента только одну часовую лекцию по математике. Видя безнадежность попыток получить там постоянную должность, он принял приглашение из Карлсруэ и стал профессором аналитической механики в старейшей немецкой Высшей технической школе (сейчас это Технический университет). Там он проработал пять лет и смог среди студентов и коллег организовать математический кружок, увлекая их новыми открытиями в древней и вечно молодой науке. Идеи Клебша особенно успешно развивали его ученики в Карлсруэ Христиан Винер и Вильгельм Шелль. Когда в 1863 году Клебш пригласили стать профессором математики в университете Гиссена, он уговорил многих своих учеников последовать за ним. То же повторилось и через пять лет, когда Клебш переехал из Гиссена в Гёттинген. Для своих учеников он был не только наставником и научным руководителем, но настоящим другом. Тепло его отношения отмечали в воспоминаниях многие его коллеги и товарищи по работе.

В начале своего пребывания в Карлсруэ Альфред женился на Элизе Хайнел, которую знал еще по Кёнигсбергу. Семейное счастье длилось, увы, недолго. Элиза родила ему четверых детей, но, к сожалению, рано умерла. К моменту переезда в Гиссен Клебш уже полностью захватила относительно новая область математики, которую теперь называют алгебраической геометрией. В то время лицо этого раздела определяли работы ряда известных ученых, открывших и исследовавших множество интересных частных свойств различных кривых и поверхностей в пространстве. Имена Понселе, Сильвестра, Мёбиуса, Гессе, Кэлли, Плюккера и других геометров вошли в историю математики благодаря именно таким исследованиям. Науке было известно множество красивых и законченных частных результатов, однако путь к общей теории оставался абсолютно неясным.

Первая геометрическая работа Клебша появилась в 1860 году [4]. За ней последовал целый ряд статей, пока, наконец, в 1864 году не вышла его принципиально новая работа «О применении абелевых функций в геометрии», написанная годом раньше [5]. Именно в ней Клебш предложил совершенно неожиданный подход к геометрическим объектам.

Смелая и неординарная идея Клебша состояла в том, что концепцию общей теории следует искать не в самой геометрии, а в других областях математики, прежде всего в теории функций и алгебре. Как раз за несколько лет до появления революционной статьи Клебша вышел в свет трактат Римана о теории функций и интегралов, опиравшийся на вариационный принцип Дирихле для гармонических функций. Именно идеи Римана, Абеля и Дирихле использовал Клебш для построения нового взгляда на геометрические объекты.

Академик Игорь Шафаревич, в математической квалификации кото-

рого не приходится сомневаться, несмотря на всю спорность его социологических спекуляций, в статье, посвященной 150-летию немецкого математика, назвал работу «О применении абелевых функций в геометрии» ни много ни мало «свидетельством о рождении современной алгебраической геометрии. Первым криком новорожденного» [6]. Очень образно и точно сказано.

Вокруг инвариантов

Стиль работы Клебша состоял в том, что он своими новыми идеями увлекал учеников, и они становились его соавторами и продолжателями его дела. Так произошло и в Гиссене, где «кружок Клебша» стал еще шире и продуктивней. В нем, помимо Гордана, выделялись Александр фон Брилли и Якоб Люрот. К ним вскоре присоединился и Макс Нётер, занявший со временем видное место в новой школе. Полученные новые результаты профессор тут же рассказывал в своих лекциях студентам. Из записей таких выступлений, сделанных Фердинандом фон Линдеманом, сложилась книга «Лекции по геометрии», выпущенная в свет в Лейпциге в 1875–1876-х, через четыре года после смерти автора, в виде двухтомника с предисловием Феликса Клейна. Оба, и Линдеман, и Клейн, сами слушали лекции Клебша, поэтому «Лекции по геометрии» можно считать даром светлой памяти покойного ученого от его благодарных слушателей. Книга и сейчас актуальна, она переиздается солидными издательствами [7].

Деловые отношения в Гиссене у Клебша теснее всего сложились с Паулем Горданом, который был всего на четыре года моложе Альфреда. Как раз в том же 1863 году Гордан защитил вторую докторскую диссертацию в Гиссене и со следующего года по приглашению Клебша стал экстраординарным профессором университета. Именно в те годы началось сотрудничество Клебша и Гордана, названного впоследствии «королем инвариантов». Как результат совместной работы в 1866 году вышла в свет книга Клебша и Гордана «Теория абелевых функций». Так называемые коэффициенты Клебша — Гордана находят и сейчас применение в квантовой механике.

Работы по теории инвариантов составляют вторую самостоятельную линию в творчестве Клебша. Оценку этим работам дал Давид Гильберт в докладе на первом Международном математическом конгрессе в 1897 году. В развитии любой области знания Гильберт выделяет три этапа: наивный, формальный и критический. Свои работы по теории инвариантов он, естественно, относит к третьему этапу. Второй же этап целиком определился благодаря трудам Клебша и Гордана. Кстати, отталкиваясь от одной из работ Клебша, Гильберт на втором Международном конгрессе математиков в Париже в 1900 году предложил свою знаменитую Четырнадцатую проблему, решенную только в конце 1950-х [8].

Клебш имеет серьезные результаты и в других областях математики (системы дифференциальных уравнений с частными производными) и физики (гидродинамика, оптика, теория эластичности).

Осенью 1868 года, когда Макс Нётер, став доктором философии за работы по астрономии, перебрался в Гиссен, Альфред Клебш принял предложение стать профессором в Гёттингенском университете. Незадолго до этого он снова женился, на этот раз хозяйкой гостеприимного профессорского дома стала Минна Райс из Гиссена.

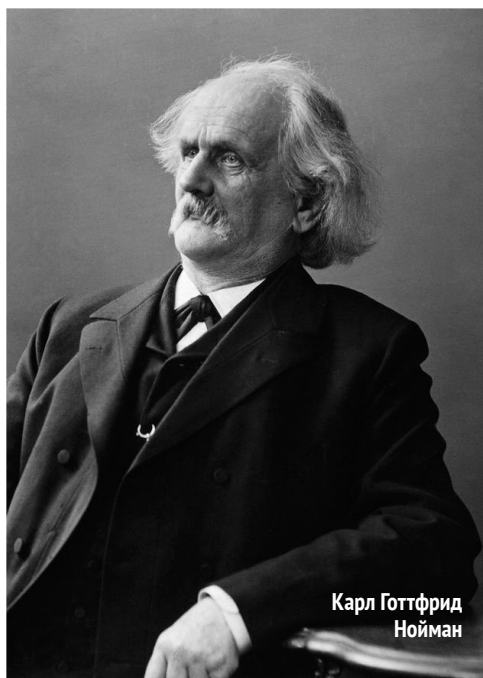
Гёттинген

Назначение Клебша в Гёттинген можно считать явным призна-

нием его математических достижений. Символично, что Альфред занял профессорское кресло великого Римана, чьи идеи он так плодотворно использовал и развил. Вместе с учителем в старинный университетский центр на юге Нижней Саксонии перебрались и многие ученики Клебша. На новом месте его школа еще больше расширилась и укрепилась. К прежним ученикам добавились новые талантливые юноши, ставшие потом знаменитыми учеными. Среди них Фердинанд фон Линдеман, прославившийся впоследствии тем, что доказал невозможность решения классической задачи «кватратуры круга», обосновав трансцендентность числа π .

И всё же главное пополнение школы Клебша составил молодой (ему тогда исполнилось только 22 года) Феликс Клейн, которому суждено было стать преемником Клебша и заметить его в качестве главы математической школы.

Все молодые математики, сплотившиеся вокруг Клебша, ощущали себя первооткрывателями новых направлений в науке. Недаром в названиях и текстах их статей часто фигурируют слова «новая геометрия» (для современной алгебраической геометрии), «новая алгебра» (для теории инвариантов) и т. д. [9]. Новым направлениям был нужен новый научный журнал. Это первым понял сам Клебш и в 1868 году, сразу после появления в Гёттингене, вместе со своим давним другом, лейпцигским профессором Карлом Готфридом Нойманом, сыном кенигсбергского патриарха Франца Ноймана, лекции которого Альфред слушал в Альбертине, основал знаменитый журнал «Математические анналы».



Карл Готфрид Нойман

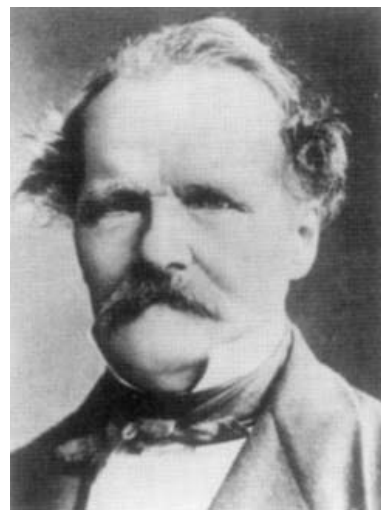
Этот журнал на долгие десятилетия стал наиболее авторитетным математическим изданием, потеснив с первого места берлинский журнал Крелля, хотя для этого друзьям «Анналов» пришлось преодолеть немалые трудности. «Математические анналы», по замыслу Клебша, должны были противостоять монополии берлинской школы в математике, и с этой задачей новый журнал в конце концов успешно справился.

«Природный педагогический гений»

Годы в Гёттингене стали для Клебша очень плодотворными, его успехи были замечены, и не случайно в 1872 году он был назначен ректором университета. На его лекции валом валил народ, профессора любили и студенты, и коллеги по университету. Как всегда, свою новую должность Клебш использовал для того, чтобы помочь ученикам. Так, по его рекомендации совсем еще молодой Феликс Клейн был назначен ординарным профессором в Эрлангенском

университете, что во многом определило его блестящую будущую научную карьеру.

Альфред Клебш не мог жаловаться и на отсутствие международного признания: его избрали членом-корреспондентом академий в Берлине и Мюнхене, в Милане, Болонье и Кембридже... Он был одним из немногих иностранцев, кого избрали членом Лондонского математического общества. Теплые дружеские отноше-



Эрнст Эдуард Куммер

ния связывали Клебша со многими иностранными коллегами: итальянцем Луиджи Кремона из Милана, французом Камилем Жорданом из Парижа, англичанином Артуром Кэли (по-русски иногда пишут «Кейли») из Кембриджа...

Неизвестно, каких высот достигла бы столь блестящая научная карьера Альфреда Клебша, выдающегося ученого и организатора науки, если бы нелепая случайность не оборвала его жизнь: в том же 1872 году 39-летний ректор университета скоропостижно скончался от дифтерии.

В некрологе, опубликованном в Известиях академии наук Гёттингена и перепечатанном потом в «Математических анналах» [10], подчеркивалось, что во времена, когда наука раздроблена на отдельные, почти не связанные друг с другом области, потеря такого ученого вдвойне болезненна и непоправима. Личности подобного масштаба, не только развивающие отдельные направления науки, но находящие глубинные связи между, казалось, совершенно различными областями знания, рождаются нечасто.

Клебш оставил после себя сильную школу выдающихся математиков, «заряженных» его идеями и продолжавших его дело. Феликс Клейн в своей знаменитой книге «Лекции о развитии математики в XIX столетии» [11] пишет: «Клебш был, подобно Якоби, одним из тех математиков, одаренных природным педагогическим гением, которые обладали особым умением привлекать молодые таланты и делать из них самостоятельных исследователей». И дальше Клейн делает важное замечание: «Наша оценка Клебша в истории математики будет неполной, если мы, наряду с его собственными работами, не примем в расчет и всех тех трудов, которые вышли из-под пера математиков, принадлежащих „школе Клебша“».

Клейн, не понаслышке зная, как обстоят дела в Берлинской математической школе, с полным основанием подчеркивал, что отношение к ученикам у Вейерштрасса было абсолютно противоположно тому, что привык видеть Феликс у Клебша. Вейерштрасс подавлял учеников своим интеллектуальным превосходством, а не стимулировал их самостоятельное творчество. Обе школы находились в явном научном и методическом противостоянии, каждая из них не принима-

ла ни то, что изучает другая, ни то, как она это делает.

Не удивительно, что после смерти Клебша отношение к оставшимся со стороны остального мира стало откровенно враждебным. «Старшее поколение», как называет своих противников Клейн, решительно отвергло журнал «Математические анналы», в котором публиковались работы учеников покойного ректора Гёттингенского университета. Тираж «Анналов» катастрофически падал, его читал только узкий круг любителей математики, доверявших Клебшу и его школе.

Следует отдать должное новой редакции журнала, и прежде всего самому Феликсу Клейну, за то, что она своей последовательностью и твердостью восстановила авторитет журнала. В нем печатались действительно лучшие работы своего времени, и в конце концов журнал, как и идеи Клебша, добился всеобщего признания. «Математические анналы» стали наиболее содержательным математическим изданием конца XIX и начала XX века.

Влияние Клебша на математику неотделимо от роли его школы. Возможно, в этом причина того, что сейчас известность этого выдающегося человека явно отстает от его громадных научных заслуг.

Фото: «Википедия»

1. Лаптев Б.Л., Маркушевич А.И., Медведев Ф.А., Розенфельд Б.А. Математика XIX века. Геометрия. Теория аналитических функций. Под ред. А.Н. Колмогорова и А.П. Юшкевича. «Наука», М. 1981.

2. Математический энциклопедический словарь. Гл. редактор Ю.В. Прохоров. «Советская энциклопедия», М. 1988.

3. Bergmann B., Eppl M. (Hrsg.) Jüdische Mathematiker in der deutschsprachigen akademischen Kultur. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg 2009.

4. Clebsch A. Zur Theorie algebraischen Flächen. Journal für die reine und angewandte Mathematik (Crelle Journal), Bd. 58, 1861 (eingegangen März 1860).

5. Clebsch A. Ueber die Anwendung der Abel'schen Funktionen in der Geometrie. Journal für die reine und angewandte Mathematik (Crelle Journal), Bd. 63, 1864 (eingegangen Oktober 1863).

6. Shafarevich I.R., Zum 150 Geburtstag von Alfred Clebsch, Math. Ann. 266 (2) (1983), 135–140.

7. Напрмер, книга была переиздана в 2006 году Мичиганским университетом: Vorlesungen Über Geometrie, Von Alfred Clebsch. Bearbeitet Und Herausgegeben Von Dr. Ferdinand Lindemann, Mit Einem Vorworte Von Felix Klein. (Paperback). University of Michigan Library, 2006.

8. Nagata M. Lectures on the fourteenth problem of Hilbert. Lect. Notes 31, Tata Inst. Bombay, 1965.

9. См., например, коллективный текст Rudolf Friedrich Alfred Clebsch. Versuch einer Darlegung und Würdigung seiner wissenschaftlichen Leistungen. Von einigen seiner Freunde. Mathematische Annalen, v.7, N1, 1873, S. 1–55.

10. См., например, некролог в журнале, основанном самим Альфредом Клебшем: Zum Andenken an Rudolf Friedrich Alfred Clebsch. Mathematische Annalen, v. 6, N2, 1873, S. 197–202.

11. Клейн Ф. Лекции о развитии математики в XIX столетии. Объединенное научно-техническое издательство НКП СССР, Москва — Ленинград 1937.

«Из смерти в жизнь» Философская система Олафа Стэплдона

Николай Гриценко, лауреат премии «Фанткритик-2020» и «Фанткритик-2021»

Каждый раз, читая очередное произведение Олафа Стэплдона, испытываешь ни с чем не сравнимое чувство трепета перед холодным величием вселенских бездн, проникаешься нездешним чувством тревоги, гордости и горечи за Человека, поражаешься размахом замыслов Автора. Романы Стэплдона — словно разные стороны одного явления, различные вариации единого подхода. Подход этот так или иначе связан с проблемой Человека космического.

Роман «Из смерти в жизнь» (1946), наверное, можно назвать квинтэссенцией всей фантастической философии Олафа Стэплдона.



Николай Гриценко

с развитием цивилизации и возникновением социального расслоения, появлением торговли и городов всё начало меняться. Род людской погряз в грехах разделения, противопоставления интересам Духа интересов узкой группы возвысившихся. Сын Человеческий, который, конечно же, не был богом, попробовал искупить грехи своего мира. На языке своего времени он доносил до окружающих правду о боге, а по сути — о Любви. К сожалению, со временем пыл учения начал гаснуть и извращаться. Дух Человеческий связал свои надежды с развитием науки — этого концентрированного выражения разума. О, в каких только отраслях

Период единения будет характеризоваться бурным развитием познания. Дух Человеческий начинает терзать смутная тоска по общению с себе подобными. Продолжительные поиски, впрочем, ничего не дали, и люди занялись более насущными вопросами. Шесть человеческих миров, шесть новообразованных рас на планетах Солнечной системы стали образцом служения Духу. Но Дух Человеческий не может противостоять слепой стихии природы — ему остались считанные столетия до катастрофы центрального светила. Солнцу, как в «Последних и первых людях», «Последних людях в Лондоне» суждено стать могильщиком будущей цивилизации.

Феномен Духа Человеческого не понять без упоминания о двух возможных путях, которыми может двигаться как отдельный индивид, так и социальная группа, чтобы жить в гармонии с Духом. Первый путь — Действие. Действие во благо Человека и человечности. Представителем этого пути был механик экипажа самолета, семь членов которого погибли во время одного из безвестных сражений Второй мировой. До войны молодой человек ясно видел несправедливость этого мира, так как рос в трущобах мегаполиса. Счастье всех — за такую цель и умереть не жалко... Другой путь — путь смирения. Этой стезею всю жизнь шла святая из разрушенного войной города. Обращая свои молитвы к аб-



что успел в своей жизни протяженностью в 19 лет Кормовой Стрелок? Как и у многих других *Ното*, его существование было исполнено суеты и заблуждений. Но, умирая, он открывает в себе не бытовое сознание, а другое, истинное «Я». Растворяясь в Духе и теряя самость, Кормовой Стрелок ясно увидел масштаб Общего, частью которого он стал. Волей-неволей семеро юношей, которые ранее не знали друг друга, но были спаяны в боевой экипаж последние месяцы перед смертью, образовали **Дух Экипажа**. Дух Экипажа стал составной частью **Духа Битвы** — всех умерших в этом сражении. Здесь сошлись военные и гражданские, враги и друзья. Дух, впрочем, может распадаться, его главный враг — индивидуализм, как прижизненный, так и посмертный.

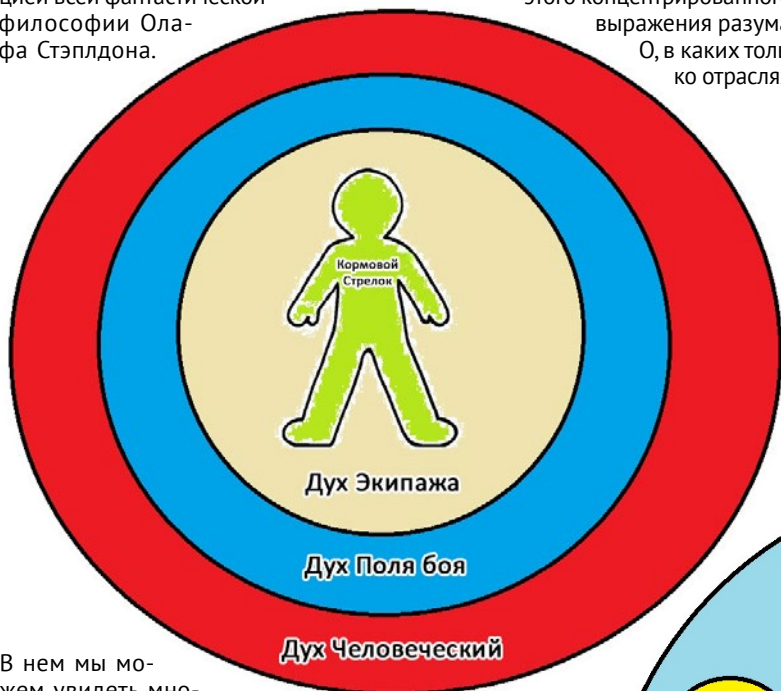
Следующий этап восхождения к Единению — смерть Духа Человеческого. Через свою смерть Дух Человеческий осознает, что является частью Вселенского Духа. В нем Любовь, Созидание и Познание выражены еще ярче. В **Духе Вселенной** сливаются все разумные и гуманные цивилизации, существующие в нашем мире. Но и это еще не всё. Поскольку миров множество, в каждом из них есть свой Вселенский Дух. Все они образуют **Душу Космоса**. Это высшая степень самосознания разума.

Что находится за пределами Души Космоса? «Создатель звезд», который в этом романе называется **Другой** или **Темный Чужак**. Он — творец миров, далекий отзвук гегелевского Абсолюта. В акте любви между творением, достигшим вершины возможного для себя совершенства, и создателем можно узреть апогей космического взаимодействия. Впрочем, Другой равнодушен к своим многочисленным творениям и не отвечает на шепот

молитвы или крик проклятия. Его присутствие лишь смутно ощущается... Взломает ли скорлупу преграды Душа Космоса и сольется с Другим в смертном экстазе или так и застынет в немых стенах — окончание этого процесса недоступно взору Духа Человеческого. Слишком много эонов, слишком много смертей; то, что далеко впереди, теряется в зыбкой дымке грядущего...

Что в этом романе может быть интереснее не только пылливому, незащищенному уму, но даже материалисту-диалектику? Alter ego Стэплдона, которое рассуждает о своих взрослых детях, вполне в марксистском духе называет их не только результатом воспитания родителей, но и продуктом общества своего времени; дети представляют другое поколение, часть их мировоззрения, сформированная иным обществом, может быть чуждой самым родным людям. Стэплдон уникален тем, что его Творец не имеет никакого отношения к религии. Стэплдон призывает эволюцию и в то же время говорит об Адаме. Кажущиеся мистификаторскими построения, представляющие собой систему разумного мироздания, это, по сути, иллюстрации к третьему закону диалектики. Неясно, замыкается ли эта идеалистическая система в чередующихся скачков-сублимаций, как змей Уроборос, однако с начала миров и до стадии Души Космоса высшей причинной сущностью есть Другой (нереалистичный Бог-Творец), которому поклоняются с момента осознания его присутствия. Возможно, тут мы видим вариант линейного, а не кругового развития, стремящегося к Абсолюту-Творцу-Другому. Стэплдон — монист; развитие разума, пусть и иносказательное, представляется рядом качественных скачков и переходов на новые уровни единства. Ярким образом развития в романе служит **мотылек**. Мотылек, не покинувший куколку самолета, погибший вместе с экипажем; имаго, расправившее крылья и готовящееся взлететь.

Кажется, эта разветвляющаяся спираль — набросок будущей величественной поступи Разума, идущего по пути Единства. Время покажет... ♦



В нем мы можем увидеть множество отсылок и настоящие ключи к его более ранним работам, да и вся авторская концепция видения разумного мироздания проступает в наиболее явственном, завершенном виде.

Этот текст, очевидно, нельзя считать традиционной рецензией или отзывом на фантастическое произведение. Специфика письма Стэплдона такова, что там иногда больше философии, чем литературы. Потому ниже будет представлена попытка дать краткую характеристику философской системы автора, а точнее, субъективная рефлексия на эту систему.

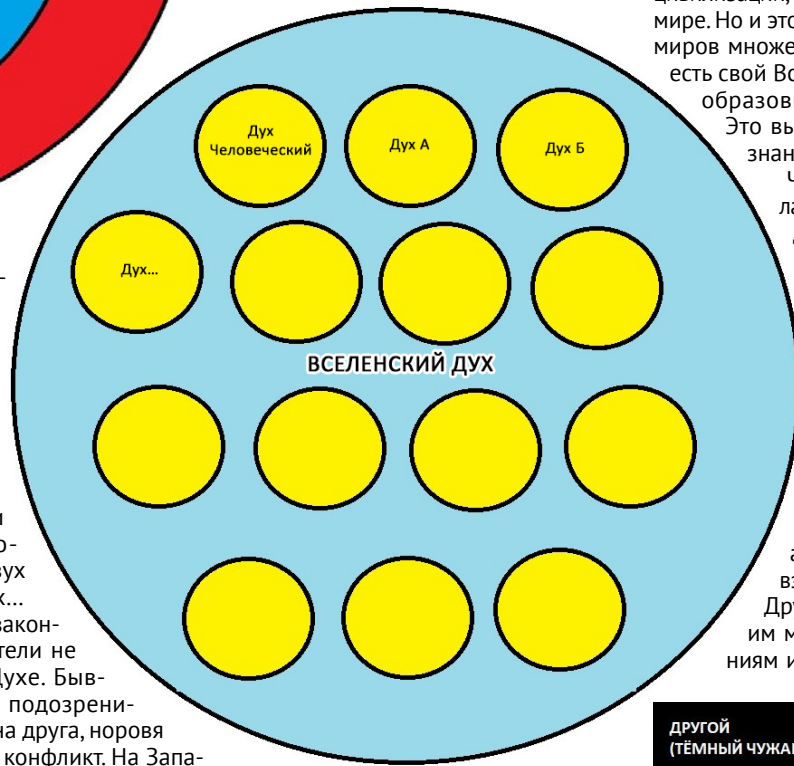
Характерная черта большинства романов Стэплдона — отсутствие персонажей и сюжета в классическом понимании этого термина. Условным героем рассматриваемого романа можно считать **Дух Человеческий**. Что такое Дух? Это нечто труднопредставимое в реальном мире. Это некие незримые узы, объединяющие разумных существ рода *Ното*, единство всех людей в одной суперсущности. Чем больше люди идут навстречу друг другу, устраняют внутривидовое противостояние по классовому, национальному, политическому или какому-либо иному принципу, тем сильнее Дух Человеческий. Эта концепция слегка перекликается с понятиями субъективного и объективного духа у Гегеля, но дух у Стэплдона — не что-то абстрактное, а обладающее самосознанием явление.

Золотое время Духа Человеческого — первобытные времена. Все в общине были равны и в горе, и в радости. Но

она могла бы найти своё благодатное применение! Но снова силы разделения возобладали — прогресс в незрелом обществе привел к еще большей атомизации и был использован (о ужас!) в двух страшных войнах...

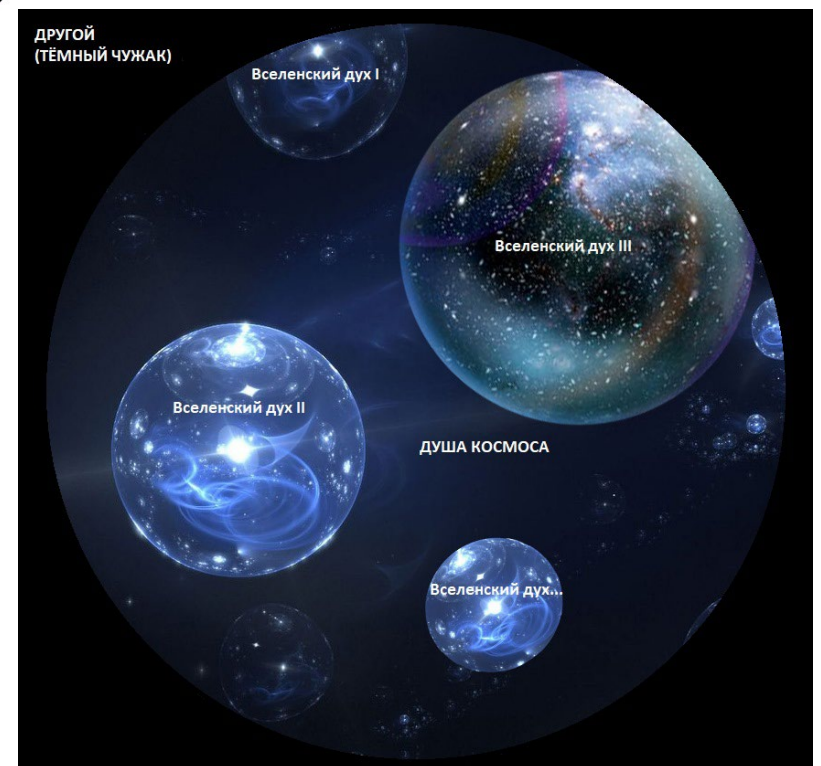
Вторая война закончена, но победители не объединены в Духе. Бывшие союзники с подозрением смотрят друг на друга, норовя развязать новый конфликт. На Западе жажда наживы и власть денег не дают Духу занять подобающее место в помыслах людей. На Востоке победа Революции сменилась мравьиным государством подчинения и дисциплины.

Но всё ли так безнадежно? Постигнет ли Дух Человеческий печальная участь распада или восторжествуют лучшие качества, которые отличают нас от животных, — **Любовь, Созидание и Познание**? Взгляд вперед кружит голову и страшит неизвестностью. Но мужество знания необходимо. Путь впереди тоже не будет ровным и легким, человечество будет рано или поздно объединено, но единение это будет совершено не во имя Духа, а механически. Хотя люди будут жить на одной планете и в одном государстве, их общество будет терзать противоречия. Но этот период не вечен — Дух Человеческий заставит людей объединиться на подлинной, уже осознаваемой основе.



стракному богу, она зывала к Духу, сама того не осознавая. В целом концепт двух путей у Стэплдона виден уже в «Создателе туманности»: Светлое Сердце (реинкарнация Иисуса и Махатмы Ганди) избирает посмертную жертву во спасение, Огненная Стрела (в котором многие узнают Ульянова-Ленина) совершает революцию для блага всех.

Важное место в философской концепции, представленной в романе, занимает проблема смерти. Нет, тут читатель не найдет загробного мира, смерть по Стэплдону — это не что-то завершающее, это некий переход, растворение в следующем уровне Духа. В финальном отступлении, повествующем о некоем стареющем человеке, умудренный жизненным опытом Автор спокойно рассуждает о конце индивидуальной жизни, рассматривая его как должное. Начинается роман также смертью — гибнет **Кормовой Стрелок** и другие члены экипажа боевой машины, подбитой врагом. Что познал,





Нао «Виктория» и галеон «Андалусия»

fundacionnautilus.org



Юрий Кирпичёв

Регистры Зунда и продажа Аляски

Юрий Кирпичёв

Редакция поздравляет Юрия Кирпичёва с 70-летием!

В Национальном архиве в Копенгагене, за двойными стальными дверями специальной комнаты № 11, занимая 60 метров стеллажей, хранятся журналы таможенных регистров Зунда, числом 700. Первый начали заполнять в 1497 году – Колумб едва вернулся из второго плавания в Америку. Последним 30 сентября 1857 года упомянут шипмастер G. F. Andreas из Данцига, уплативший 26 далеров и 31 скиллинг пошлин.

Более двух миллионов записей за 360 лет! Колоссальный массив информации. Казалось бы, что может быть увлекательного в учете мыта, в бухгалтерии? Тем не менее регистры являются ценнейшим источником сведений о морской торговле, а тем самым о политической, военной, экономической, социальной и прочей истории Европы и связанного с ней мира. В том числе об истории России, для которой Зунд долгое время служил главными воротами в океан, в большой мир.

С 2017 года я участвую в датско-голландском проекте Sound Toll Registers Online, посвященном созданию общедоступной базы данных регистров. Главная задача монументального проекта была завершена в начале мая 2020-го (10 лет трудов!): на сайте STRO появились расшифровки записей последнего из 377 микрофильмов, на которые перенесены журналы.

Впрочем, исправлять ошибки, структурировать и классифицировать записи придется еще долго. Кстати, в ходе этого кропотливого труда мне довелось «закрыть» Америку! Расшифровщик записи за 1533, помнится, год хорошо знал стародатский, но не экономическую географию – вот и отправил данцигского капитана с грузом яблок вместо Норвегии на вест-индский остров Санта-Крус, спутав города с одинаковым названием Фредриктад. После моего сообщения запись перенесли в иной раздел.

Зунд (Sound) – это немецкое название пролива Эресунн, который соединяет Балтику с Северным морем. Плату за проход им учредил в 1429 году король Дании Эрик VII Померанский – в пику Ганзе, мощной лиге северных немецких городов, с которой Дания не раз воевала. Будучи из рода славянских правителей Померании, он вообще-то носил имя Богуслав, но перед коронацией сменил его на более привычное для подданных. Плату взимали в Хельсингёре, стоящем в самом узком месте пролива, где до шведского берега чуть более четырех километров. В былые времена город называли Эльсинором, и пишут, что Шекспиру



Эльсинор. Иллюстрация из «Атласа городов земного мира» (Civitates orbis terrarum)

в силу некоторых обстоятельств довелось пожить там, почему и знал он местные детали вплоть до направления сезонных ветров.

Рядом с красивым замком Кронборг, пушки которого контролировали сию узость, и стояла зундская таможня, приносящая немалый доход короне, доходя до двух третей оно. Ибо тысячи кораблей в год проходили Зунд и порой за день оставляли более сотни записей!

Проект STRO предоставляет удобный доступ к огромному массиву данных, которым ранее трудно было пользоваться, – далеко не всем и не всегда выдается возможность поехать в архиве, а компендиумы выборок записей, составленные парой датских историков, отнюдь не заменяли оригиналов. Что же дали мне пять лет участия в нем? Более десятка публикаций в хороших изданиях, таких как журналы «Звезда», «Знание – сила», «Наука и жизнь», газета ученых и популяризаторов науки «Троицкий вариант – Наука». Еще несколько статей готовятся к печати. Значит, тема интересна читателям.

Регистры стали полезнейшим инструментом постижения истории. Они, к примеру, позволили подтвердить имя капитана (шипора, как называл его Пётр I) Яна Гилбранда, который привел первый корабль в Петербург,

отыскать его рейсы на Балтику и составить по ним довольно полное представление о плаваниях торговых судов небольших и небогатых компаний.

Заметим, что в отличие от американских судовладельцев, обладавших порой флотами из десятков кораблей, в Европе суда принадлежали на паях 8, 16, 32 и более акционерам. Корабль – вещь дорогая, а мореплавание опасно, и из трех кораблей, уходивших к далеким островам Пряноостей, возвращались два. Эта форма владения, заключающаяся в суммировании капиталов и делении рисков, породила такое системообразующее явление, как акционерные общества, столь характерные для нашей цивилизации и во многом определившие ее облик.

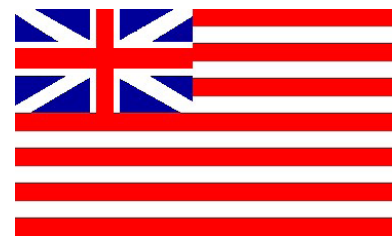
Самыми известными такими компаниями стали голландская и английская Ост-Индские. Между прочим, подсчет курсов валют и акций показал, что голландская Ост-Индская в 2018 году стоила бы семь триллионов долларов (доллар, кстати, близкий родственник далера) и заняла бы первую строчку в списке самых ценных компаний мира!

Британский капитан Генри Гудзон состоял на ее службе и в 1609 году открыл названные в его честь залив и реку, на которой позднее возник хорошо ныне известный город Нью-Амстердам. Мало кто знает, но

флаг США напоминает флаг английской Ост-Индской компании – красные и белые полосы и синий прямоугольник в верхнем углу у древка. А бургомистр Амстердама, картограф и по совместительству директор Ост-Индской компании Николаас Витсен организовал в 1697 году стажировку на верфях Саардама для членов российского «Великого посольства», среди которых числился и Пётр Михайлов, т. е. Пётр I, ставший его личным другом.

Но вернемся к нашим регистрам. В ходе поисков рейсов Яна Гилбранда попутно выяснилось значение для торговли Запада с Балтикой процветающего шведского города Ниен (голландцы называли его Шанцтерней, укрепление на Неве, а клерки таможни записывали это название десятками способов), на месте и из камней которого были построены первые дома новой столицы России.

Удалось найти в STR и первую запись о рейсе в Петербург американского корабля – он оказался на 20 лет более ранним, чем полагали исследователи. Статистика же грузов из-за океана показывает, что маршрут, по которому ходили в Россию суда, недаром называли «хлопковым треугольником»: массивные поставки хлопка привели к развитию хлопчатобумажной промышленности в Петербурге и окрестностях – так Россия стала страной ситца. В Новый Свет из нее плыло качественное железо, первоклассная парусина и превосходная пенька – судостроение США во многом зависело от рус-



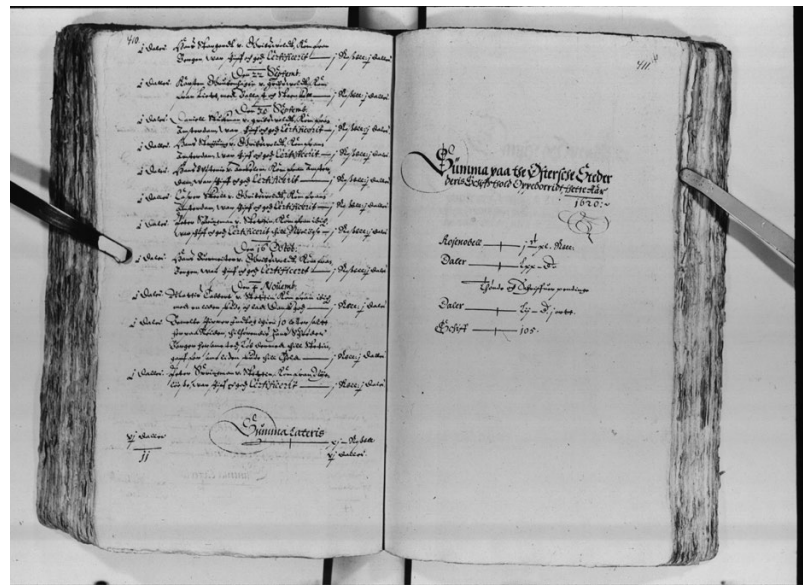
Флаг английской Ост-Индской компании

водил к массовым нарушениям оной, что и стало в конечном итоге причиной войны 1812 года.

Понятно, что в первую очередь внимание привлекали записи о российских кораблях и капитанах, хаживавших Зундом, и надо заметить, что хотя таких записей не слишком много (если не считать капитанов из Риги, Ревеля, Выборга и прочих старых портов, носивших преимущественно немецкие и шведские фамилии), материала для истории российского коммерческого мореплавания (военные корабли, шедшие под Андреевским флагом, таможню не проходили) регистры дают достаточно. В них записаны имена таких боевых командиров, как Федор Ушаков и Михаил Лазарев, гордость русского флота! Да, такова уж специфика этого флота: ввиду недостатка торговых судов военным кораблям доводилось совершать коммерческие рейсы и поднимать купеческий флаг – несколько таких плаваний я описал.

Много славных имен связано с плаваниями за два-три океана, в русские колонии в Америке – каждое означало кругосветное путешествие. Совершались они под эгидой Российско-Американской компании (вспоминаются фамилии Баранов, Резанов, Ратманов...), связаны были с большими партиями товаров, и вот какой казус выявился при изучении их фискальной стороны: с помощью зундских записей, сопоставляя пошлины, уплаченные на пути в Америку и обратно, удалось установить, что были сии колонии убыточными. Во всяком случае, из 10 рейсов в оба конца, а на них приходится 24 записи из 35, касающихся таких плаваний, т. е. статистика вполне ре-

Зундские таможенные регистры. Из микрофильмов Sound Toll Registers



ских поставок. В целом же к середине XIX века торговля с Америкой вышла на третье место во внешнеторговом обороте России – после Англии и городов Ганзы.

Продолжим примеры. Катастрофическое падение числа судов, прошедших Зундом в 1808–1812 годах (сравните: 11 892 записи в 1805 году и лишь 134 в 1808-м, а ведь через Зунд шла львиная доля русского импорта-экспорта), является еще одним свидетельством пользы изучения зундских регистров. Упадок русской торговли вследствие наполеоновской континентальной блокады при-

презентативна, в шести баланс был не в пользу колоний, в двух ситуациях неясна и только в двух положительна.

Что подтверждает данные иных источников об убыточности колоний, каковая и привела в конечном итоге к продаже Форт-Росс, а затем и Аляски. Более того, поскольку в Гамбурге и в Англии не только нанимали суда для ПАК, но и массово закупали товары для колоний, в STR записей об этих грузах, понятное дело, нет, и в действительности сальдо торговли было еще более отрицательным.

Окончание см. на стр. 13

Б.Ш. Продолжаем дискуссию про радиацию и радиофобию. Сегодня начнем с единиц измерения радиации — как и в чем она измеряется, потом пара слов про Чернобыльскую зону — это все-таки основная площадка, где изучают влияние радиации на биосферу. Потом поговорим про влияние радиации на человека и другие организмы. Не забудем и про радиофобию.

Итак, единицы. Я, как человек старой школы, привык к рентгенам и бэр. Сейчас они уже не используются?

Б.Ж. Действительно, официально они не используются, их заменили на грей и зиверт, но тех, кто этим давно занимается, уже не переучишь, поэтому старые единицы по-прежнему в ходу. Что такое бэр? Это «биологический эквивалент рентгена». Понятно, что разные виды излучения действуют по-разному, но давайте в первом приближении считать, что рентген и бэр — одно и то же для гамма-излучения.

— Если организм в одном случае получил один рентген от гамма-излучения, в другом — тоже рентген от альфа-распадчика, например полония, то бэры для этих случаев будут сильно различаться?

— Сильно, альфа-активность очень опасна, когда попадает внутрь человека. А когда вне человека, даже на коже, — гораздо менее опасна.

— То есть если человек съел полоний, то при той же дозе в рентгенах доза в бэрах будет гораздо больше, чем от облучении гамма-квантами.

— Да, эквивалентная доза будет раз в 20 больше. А если полоний просто лежит на столе, то ничего не будет.

— Что такое грей и зиверт и кто такие Грей и Зиверт?

— Это современная система измерения дозы. Да, кстати, что касается радиоактивности: там тоже есть устаревшие исторически сложившиеся единицы — кюри. В начале XX века всё привязывали к радио, а теперь активность измеряют в беккерелях (Бк) — распад в секунду. Сейчас всюду применяют систему СИ, грей и зиверт — как раз для измерения дозы в единицах СИ. Грей (Гр) примерно в 100 раз больше рентгена, он соответствует поглощению энергии 1 джоуль ионизирующего излучения на килограмм. Зиверт (Зв) аналогичен бэрам, но тоже примерно в 100 раз больше, причем в этих единицах учтено влияние на определенные органы. В первом приближении можно считать, что греи и зиверты — стократные рентгены и бэры соответственно. Кстати, из-за привычки использовать рентгены и бэры сейчас в ходу сантизиверты, которые соответствуют бэру.

— При каких дозах начинается реальный вред? Если человек получил 1 грей, это плохо?

— Это плохо: очень и очень приличная доза, хотя обычно не смертельная, но надо обследовать или лечить.

— Перейдем к Чернобылю. Там была выброшена огромная активность, огорожена огромная запретная зона. Каков остаток от катастрофы в настоящее время? Читая репортажи о Чернобыльской зоне, убеждаешься, что там гуляют всякие животные «невиданной красоты»: волки, олени, дикие лошади. Они с виду очень здоровые, прекрасно выглядят. Значит, там можно жить?

— Я думаю, если речь идет о человеке, то гулять там можно, работать можно, а жить не стоит.

— Но звери-то живут.

— Живут, но нет уверенности, что всем им там хорошо. Всё имеет вероятностный характер. В Чернобыльской зоне, как и в Фукусиме, загрязнение распределено очень неравномерно — пятнами. Зверь может ходить очень долго и так и не лизнуть что-нибудь «горячее». Очень важно не внешнее излучение, которое довольно просто измерить счетчиками Гейгера, кото-



Радиация и радиофобия

Продолжение беседы **Бориса Штерна** с докт. хим. наук, зав. радиоизотопным комплексом в Институте ядерных исследований РАН **Борисом Жуйковым** [1]. Видео дискуссии — [youtube.com/watch?v=6AUJAv7A4GI](https://www.youtube.com/watch?v=6AUJAv7A4GI) на канале «Троицкого варианта» [youtube.com/channel/UCwAVYR-BmFt1bCyCA68Tbbg](https://www.youtube.com/channel/UCwAVYR-BmFt1bCyCA68Tbbg).

Смертность от лейкемии японцев, переживших атомную бомбардировку в зависимости от полученной дозы

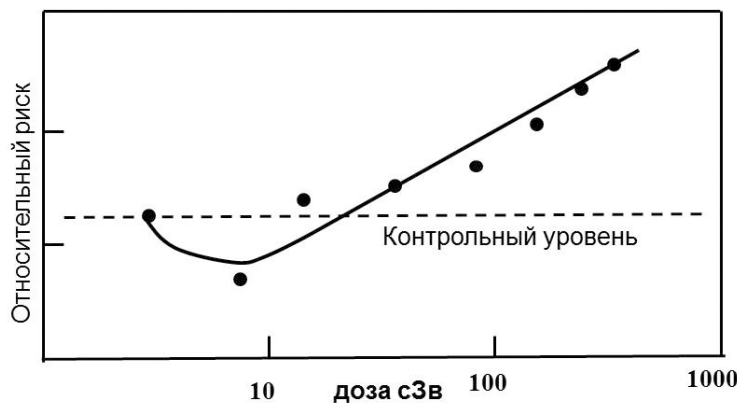


Рис. 1 Академик А.Д.Сахаров, академик Ю.А.Трутнев

рые можно купить где угодно, а то, что попадает внутрь человека или животного. После аварии остаются изотопы, некоторые из которых на расстоянии не заметишь — альфа-активные, стронций-90 тоже плохо виден. Но если попадут внутрь...

— То есть в зону ходить можно, но в рот ничего не брать?

— Да. Поэтому если человек там ходит с экскурсией или работает, это нормально.

— Я был на конференции по радиобиологии [2], где Чернобыльская зона была одной из основных тем. Мне показалось, что хороших данных из зоны по влиянию на биосферу просто нет. И очень противоречивые данные по влиянию на людей, которые живут рядом с Чернобыльской зоной, — непонятно, есть ли вообще там какие-то эффекты. И по поводу числа жертв Чернобыля. Оценки колеблются от десятков или сотен до сотен тысяч человек. Где правда?

— Начнем с данных о числе жертв. Четко зарегистрировано количество смертей в результате самой аварии — это десятки человек, в основном пожарные и некоторые работники станции. Дальше начинаются спекуляции: человек получил какую-то дозу, умер. Спрашивается: из-за чего он умер? Более-менее признанная оценка числа жертв аварии — две-четыре тысячи человек. Называют и гораздо более высокие цифры. Откуда они взялись? Из так называемой линейной беспороговой теории (по-английски LNT), которая гласит: риск для стохастических заболеваний — злокачественных новообразований, наследственных эффектов линейно растет с дозой радиации. Эта теория предполагает, что любая радиоактивность вредна и что от малых доз вероятность забо-

ими дозы облучения. Видно понижение риска при небольших дозах: при больших дозах точки уверенно идут вверх, а при малых точка заметно опустилась вниз.

— Да, например, на недавно состоявшейся конференции в США [3] этот вопрос обсуждался, и профессионалы разделились на три группы в оценке влияния радиации. Первая группа считает, что линейную беспороговую теорию стоит оставить на всякий случай, чтобы перестраховаться, — лучше перебдеть, чем недобдеть. И вообще в последнее время тенденция — отвергать всякие новации, которые могут привести к увеличению риска, и принимать меры, только усиливающие безопасность. Основываясь на этом принципе, эта группа предлагает оставить эту LNT-гипотезу для малых доз: дескать, да, она здесь подвиряет — завышает риск, но лучше ее оставить, подальше от греха.

Вторая группа предлагает сохранить эту теорию, но начиная с какого-то порога, еще не договорились, с какого именно. Например, многие предлагают использовать порог значимого вреда — 10 сантизивертов (10 бэр): в данном случае, при таких малых дозах, всё равно — однократное облучение или растянутое на год.

Есть и третья группа, которая настаивает, что нужно считать всё аккуратно и что есть такой эффект, когда при небольших дозах вероятность стохастических заболеваний даже уменьшается. Эта точка зрения основывается на ряде исследований, в том числе на исследованиях жителей Хироси-



Лисица в Припяти. На заднем плане — гостиница «Полесье». Фото Pierpaolo Mittica

мы и Нагасаки (рис. 1), эта картинка из полупопулярной статьи А.Д. Сахарова и Ю.А. Трутнева. Я таких картинок видел довольно много, но привел именно эту, чтобы не было сомнений в адекватности источника. Тут видно, что у тех жителей, которые получили меньше 10 сЗв, риск заболевания даже снизился. Правда, здесь есть контраргумент, что за этими людьми лучше наблюдают, чем за контрольной группой, их вовремя лечат, у них лучше условия. Но есть и множество других данных, где виден тот же эффект, например на работниках атомной промышленности. Явление, когда радиация не ухудшает, а улучшает здоровье, называется радиационным гормезисом. Эта теория до сих пор не считается общепризнанной, поскольку хороших данных мало. А данных мало потому, что действует много различных факторов. Но то, что радиация может помогать жизнедеятельности, это должно быть понятно биологу или химику. Дело вот в чем. Действительно, радиация даже в малых дозах разрушает молекулы, но там есть и другие процессы, которые радиация стимулирует. Всё вредно или полезно в определенных количествах. Многие химические и биохимические реакции, необходимые для организма, плохо идут, когда радиации нет совсем и некоторые важные радикальные реакции подавлены.

— Чем это может объясняться? Я слышал такой довод: биологическая эволюция, механизм репликации начинались при гораздо большем радиационном фоне. Миллиарды лет назад фон был в несколько раз выше, многие радиоактивные элементы еще не распались, было гораздо больше калия-40, и космический фон был, скорее всего, выше. Поэтому мы и приспособлены к более высокому фону.

— Вполне возможно. Это одна из гипотез, пока недоказанная, но вполне правдоподобная. Более того, я слышал гипотезу, тоже не подтвержденную, что человек появился из-за повышенной радиации — на юге Африки, где много урана: высокий темп мутаций ускорил эволюцию.

— Есть места, где люди постоянно живут в условиях повышенного фона. Там наблюдаются эффекты от повышенной радиации. Где эти места и почему возникает повышенный фон?

— Таких мест много. Наибольший фон в Гуарапари в Бразилии. Там есть монацитовые пески, которые содержат уран и торий, они и повышают фон. Это курортное место, где отдыхает много людей. Более того, многие ездят туда именно для того, чтобы подлечиться. А фон там кое-где, ни много ни мало, в 60 раз выше нашего естественного фона. Но важно понимать, что они на этом песочке не лежат круглый год... ▶

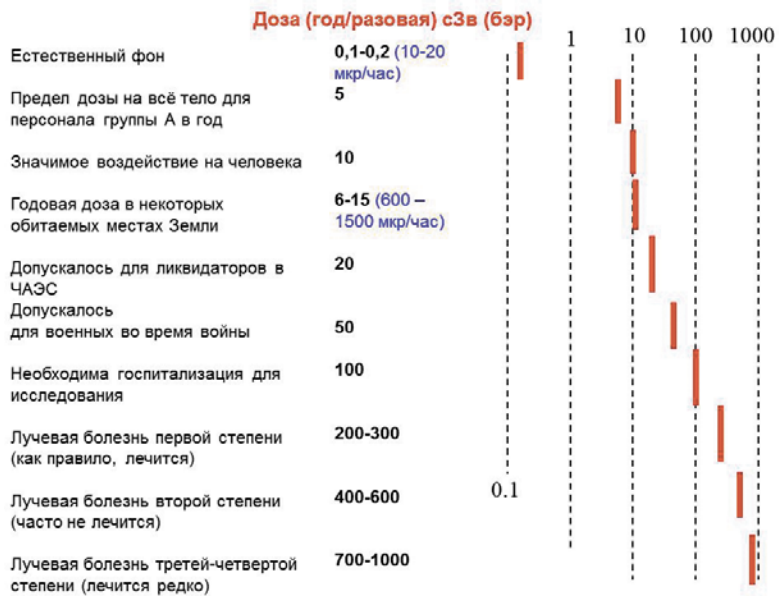


Рис. 2. Цифры приведены приблизительные, для общей ориентации

► — Да, они просто подзаряжаются!

— Вот именно! Еще в Иране есть Рамсар, кстати, тоже курортное место. Там, кроме курортников, есть постоянные жители. Никакого ухудшения здоровья у них нет, но всё это довольно сложно интерпретировать, потому что трудно подобрать контрольную группу. Это же курортное место, может быть, там всё остальное настолько хорошо, что весь вред от радиации компенсируется. Или, наоборот, в Норильске радиационный фон в некоторых местах повышен, и действительно повышенная заболеваемость. Но там плохая экология, кроме радиации уйма других вредных выбросов, например SO₂, H₂S и т. д. Так что сравнивать трудно, но из тех данных, что есть, вырисовывается такая картина, что при малых дозах, меньше 10 бэр (сантизивертов), воздействия либо нет вообще, либо оно положительное. А что такое 10 бэр? Это примерно в сто раз больше, чем человек получает от обычного естественного фона за год.

— Такое впечатление, что с данными в области воздействия радиации полный бардак. Или у меня неправильное ощущение, потому что не умею искать?

— Нет, с данными не полный бардак. Дело в том, что эти данные допускают разную интерпретацию. Никто такие эксперименты, чтобы так брать и специально облучать людей, не ставил. Все собирают данные, где существуют разные случайные обстоятельства, где действуют десятки других факторов, и компоновать и интерпретировать такие случайные данные можно совершенно по-разному. Тут-то и возникает бардак. И на последней онлайн-конференции Американского ядерного общества, в которой я участвовал, ведущему специалисту в этой области поставили вопрос в лоб: «Вы можете определить пороговый эффект?» И он очень уклончиво ответил: «Нет, такой утвержденной цифры нет, но 10 сЗв можно считать безопасной дозой». Хотя опять же: внешнее облучение — одно дело, а если вдохнул или проглотил радионуклид — другое. Там другие нормы, и всё более жестко регулируется. Поэтому еще раз говорю: спокойно можно гулять вблизи Фукусимы или Чернобыля, если нет сильного ветра и много пыли не надыхаться, а вот жить там не стоит.

— Хорошо, мы это обсудили. А что касается космоса? Там ведь только внешнее излучение, человек его есть не будет. Последние данные: на поверхности Марса фон вдвое выше, чем на МКС. Я не помню цифры, надо будет обсудить это отдельно.

— На МКС живут по году, видимо, и на Марсе можно жить, особенно если зарыться. Вообще, существующие нормы очень жесткие. Когда в Чернобыле работы ликвидаторы, была установлена полуофициальная норма — 20 бэр

можно получать: риск если вообще и есть, то очень небольшой.

— Но люди получали там сотни рентген!

— Это несанкционированно. Вообще-то во время самой аварии схватили до тысячи рентген и выше.

— Они все погибли?

— Не все. По крайней мере, я знаю один случай, когда человек выжил, получив тысячу рентген. Это носит случайный характер, поскольку все люди разные и воздействие тоже разное. Еще зависит, какие части тела облучены. По существующим нормам, ты можешь получать на ступни и кисти рук в 10 раз большую дозу, чем на всё тело.

— Сменим тему. Сейчас в Германии выводят из эксплуатации четыре энергоблока АЭС, что составляет половину атомной энергетики Германии. Это рациональный расчет или радиофобия?

— Дело в следующем. АЭС, которые используются в Германии, достаточно безопасны. Но какой-то минимальный риск есть, безопасность не может быть абсолютной. Причем риск может быть не связан с работой самой станции: например, вывозили отходы и попали в аварию, или самолет упал на реактор. Но действительно — элемент радиофобии здесь тоже есть, и очень существенный. Надо понимать, что риск для здоровья людей гораздо больше от угольных электростанций, на втором месте нефть, затем газ...

— Об этом мы говорили в прошлой дискуссии [1]. Но они сокращают не угольные, а атомные?

— Нет, угольные они тоже сокращают. Но радиофобия существует, и люди больше боятся атома, чем угля.

— Но ведь и риск от дорожного движения есть, причем на порядки больший. Так давайте запретим дорожное движение. От такой меры безопасности погибнет гораздо больше народа, вообще рухнет цивилизация — это я довожу мысль до абсурда.

— Да, но в Германии интенсивно развивается зеленая энергетика — ветряки, солнечные панели. Это всё пока дорого, но дешевеет. Может быть, через десятки лет возобновляемые источники смогут заменить традиционную энергетику.

— Конечно, возобновляемые источники — хорошо, но у них слишком маленькая плотность, в смысле генерируемая мощность на единицу площади, и неравномерная генерация. Также свои проблемы по сравнению с атомной энергетикой, выливающиеся в цену и экологический ущерб. Мне так кажется. Поэтому радиофобия наносит нам большой экономический, да и экологический, вред.

— Люди абстрагируются от простой арифметики по дозам облучения. А эту арифметику нужно понимать. Даже по явно завышенным оценкам, которые основаны на линейной беспороговой теории, при удвоении естественного фона (по существующим нормам — предельная доза для всего населения при постоянном облучении) как-то могут пострадать всего лишь 50 человек на миллион, в то время как, например, от ковида — не просто пострадали, а умирают — на порядки больше людей в год. Это не значит, что к радиации нужно относиться наплевать. Но чтобы схватить действительно большую дозу облучения, надо попасть в радиационную аварию, даже не такую, как в Фукусиме, а такую, как в Чернобыле. В Фукусиме от радиации не погиб ни один человек, по крайней мере, нет ни одного доказанного слу-

Окончание. Начало см. на стр. 11

Статья об этом ждет публикации в журнале «Знание — сила», но не одна, а в паре с материалом... о еще одной причине продажи Аляски! Дело в том, что техническая революция, начавшаяся в Англии в конце XVIII века, нашла свое отражение и в регистрах — появились записи о Dampre maskine (паровых машинах), о Machinerie (думаю, перевод не требуется), о jernbanjern (рельсы, тысячи записей!) — и о локомотивах, т. е. паровозах. Так, запись от 26 мая 1843 года сообщает, что американский капитан W.H. Cunningham вез из Нью-Йорка в Петербург локомотив с принадлежностями, стоивший 9844 ригсдалера.

В процессе изучения этого вопроса выяснилось, что после успешного опыта с Царскосельской железной дорогой царь Николай I послал в 1839 году специалистов для изучения железнодорожного транспорта в США. Посланцы вели там переговоры об организации производства подвижного состава в России по контракту в три миллиона долларов. Как раз в том году компания Eastwick & Harrison создала новаторский 11-тонный локомотив, который произвел большое впечатление на русских. Позднее контракт был дополнен еще двумя миллионами долларов, часть которых пошла на чугунный мост через Неву.

Информация из США побудила императора в марте 1841 года учредить комиссию для проектирования железной дороги между Петербургом и Москвой. Значительная часть подвижного состава и оборудования для нее поступила из США. Изобретатель и бизнесмен Росс Уайненс привез «большой и мощный локомотив», а также три паровые сваебой-

ные машины. Доставили также четыре паровых экскаватора инженера Вильяма Смита Отиса на рельсовом ходу, из серии первых в мире экскаваторов. Для ведения дел в России была организована фирма Harrison, Winans & Eastwick.

Вагоны Уайненса также пришлось русским по душе, и его пригласили в Россию наладить их выпуск, но он доверил дело своим сыновьям, Томасу и Уильяму. Эта компания построила там несколько сотен паровозов в 1843–1862 годах по американским образцам, определив тем самым генеральную линию развития локомотивов России.

Русский контракт был очень прибыльным для Уильяма Уайненса, но истощал финансы державы (американца называли «грабителем российской казны») и привел к продаже Аляски! Такова американская версия. Та ушла за 7,2 млн долларов (9 млн рублей), и большая часть суммы пошла — ирония судьбы — на отступное американцу. Он получил 6,5 млн рублей.

В заключение нашего экскурса в историю вернемся к датскому королю Эрику VII Померанскому, который на самом деле Богуслав (это имя также встречается в STR). Дело в том, что лихие западные славяне, бившие и варягов, и викингов, бравшие дань с Дании и нахально селившиеся даже в Швеции, отказались принимать христианство, подверглись крестовым походам и были быстро ассимилированы немцами. Но оставили морское эхо, и в записях Зунда встречается множество характерных фамилий: Орловы и Зерновы; Масловы, Шаховы и Шиловы; Волки, Раковы и Лисовы; Радовы, Раделовы (более 200 упоминаний) и Радловы. Последних вообще очень много, около 300 записей начиная с 1695 года

и заканчивая 1856-м! Они из Любека и Висмара, Бремена и Штеттина, Росток и Свинемюнде, но под конец в основном из Грайфсвальда.

Есть Ростовы, Раневы и Рановы, Ранкелевы и Ратовы, Ранцевы и Ратские, Росинские, Романские, Ратке и Ратко. Характерна фамилия Дреколов: Jon. Gottfr. Drecolow шел 20 мая 1789 года по маршруту Штеттин — Бордо. Из Штеттина же много Дреколовых, а из Штральзунда — Дуровых. Более того, хватает немецких капитанов Немцовых!

Например, в записи от 1 августа 1877 года фигурирует Carstenn Nemetzow из Росток (он же Nemchow, он же Nemenzow, Nemesow, Nematow, Nemertow, Nemes, Nemeso, Nemessow, Nemettow, Nenessow и т. д.), который с 1578 года часто хаживал в Норвегию, а с 1590 года на этих маршрутах к нему присоединяется Петер Немцов. Всего о Немцовых около 200 записей. Снова Росток, Грайфсвальд, Дамгартен, Данциг и Свинемюнде — бывшие города и селения вендов. Между прочим, по 1814 год имела место Датско-Норвежская уния, монарх которой носил титул «Король Дании и Норвегии, вендов и готов» — память о вендах сохранилась долго.

Так что никуда западные славяне не делись, особо не угнетались (капитан — профессия не рядовая) и даже фамилии сохранили. Вот только имена уже носили немецкие. Но на этом и поставим точку. Множество иных историй поведали таможенные записи, и множество их еще ждет своих исследователей. ♦

Зунд, Хельсингёр. 1588 год. Иллюстрация из «Атласа городов земного мира» (Civitates orbis terrarum)



роговой теории, при удвоении естественного фона (по существующим нормам — предельная доза для всего населения при постоянном облучении) как-то могут пострадать всего лишь 50 человек на миллион, в то время как, например, от ковида — не просто пострадали, а умирают — на порядки больше людей в год. Это не значит, что к радиации нужно относиться наплевать. Но чтобы схватить действительно большую дозу облучения, надо попасть в радиационную аварию, даже не такую, как в Фукусиме, а такую, как в Чернобыле. В Фукусиме от радиации не погиб ни один человек, по крайней мере, нет ни одного доказанного слу-

чая — кто-то погиб под развалинами, но не от радиации. Конечно, следуя беспороговой теории, можно взять избыточную дозу, помножить вероятность заболевания на 100 миллионов человек и получить большое число пострадавших. Но это чепуха — нельзя так делать.

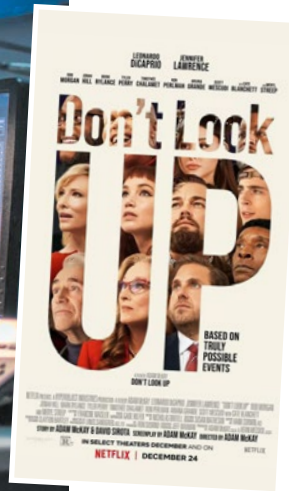
— На этом предлагаю закруглиться. Это не последняя дискуссия, связанная с радиацией. Следующую я хотел бы провести в контексте освоения космоса. Там радиация — тоже проблема. При этом я считаю, что освоение космоса нам, как биологическому виду, совершенно необходимо, а иначе нечего было так развиваться по части интеллекта.

P.S. Вопросы, обсуждаемые в беседе, детально освещены в статье Рафаэля Арутюняна «Стоит ли спотыкаться о пороги?» в журнале «Росэнергоатом», № 7, 2012 год. Также для дальнейшего чтения предлагается статья M.Doss. Are we approaching the end of the Linear No-Threshold Era? J. Nucl. Med. 2018, V.59, p.1786-1793. jnm.snmjournals.org/content/jnumed/59/12/1786.full.pdf

1. ТрВ-Наука № 1 (345) от 11.01.2022. trv-science.ru/radiaciya-i-radiofobiya/

2. indico.jinr.ru/event/1056/

3. W. Munn. The low-dose radiation Grand Challenge: Moving forward. Nuclear News, June 2019, pp. 24-28 (American Nuclear Society-Health Physics Society conference on low-dose radiation exposure).



«Мы пытались сказать вам...» Рунет соперживает киноэкранному ученому, тщетно пытавшимся достучаться до власти и общества

Максим Борисов

Фильм «Не смотрите наверх», или другой вариант перевода названия — «Не смотри вверх»¹ (Don't Look Up), снятый лауреатом премии «Оскар», BAFTA и «Эмми» Адамом Маккеем, вышел 24 декабря на стриминговом сервисе Netflix и сразу же вызвал самый горячий отклик в среде научных журналистов и ученых, активно занимающихся популяризацией и просветительством.

Речь в этом фильме, все основные роли в котором сыграли голливудские знаменитости, идет о том, как общество, политики и СМИ воспринимают прилет гигантской кометы-убийцы, грозящей неизбежной гибелью всему живому на Земле спустя шесть месяцев.

Особенно близко к сердцу основной посыл фильма приняли, вероятно, те, кто тщетно пытается убедить общество и политиков в реальности и крайней опасности глобального потепления, и те, кто доносит до простых граждан мысль о необходимости тщательно соблюдать масочный режим и прививаться от ковида. Астрономы по понятной причине отнеслись к новому фильму более сдержанно, поскольку он не очень аккуратно вторгается «на их территорию», хотя и старается выдерживать более-менее правдоподобный антураж.

В качестве главных героев фильма выступают два нескладных уче-

ных-астронома — профессор Рэндалл Минди (Леонардо Ди Каприо) и его аспирантка Кейт Дибаски (Дженнифер Лоуренс). После своего внезапного открытия они пускаются в мир политики и медиа, желая донести до всех правду о комете.

бить настоящую тревогу. Этот момент в фильме тоже обыгрывается, позволяя таким образом накручивать сюжет слой за слоем, демонстрируя и недоверие привычных к таким «высосанным из пальца медиасобытиями» прожженных журналистов и искушенных «лидеров мнений», и внезапное подтверждение расчетов всеми прочими специалистами.

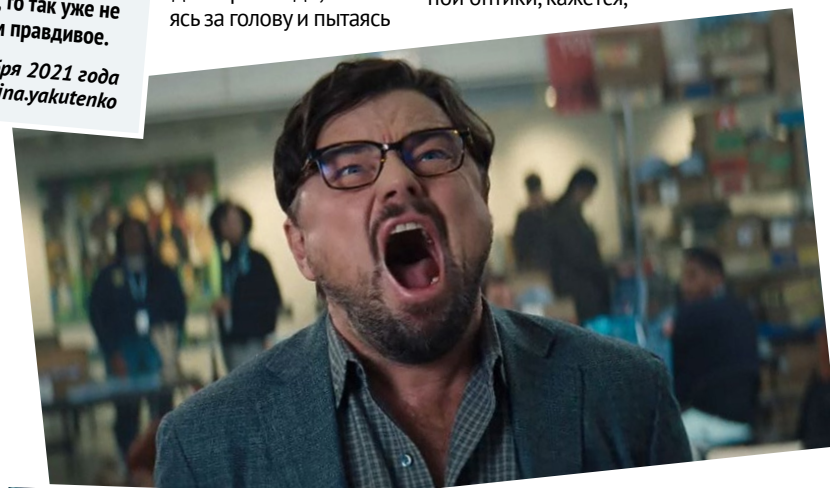
«Это альтернативная реальность!» — почти сразу же пронзительно говорит себе и окружающим доктор Минди, хватаясь за голову и пытаясь

Внезапно еще одна кинодача. Don't look up, он же «Не смотри вверх», однозначно рекомендуется к просмотру. Пророческий фильм, о том, что будет, и о том, что происходит прямо сейчас, но в этот раз, кажется, не до конца. Можно было бы сказать, что это сатира и гротеск, но, если мы оглянемся на события последних двух лет (и даже не двух, учитывая избрание Трампа), то так уже не кажется. Хорошее, короче, кино, жаль только, слишком правдивое.

*Ирина Якутенко, 28 декабря 2021 года
facebook.com/irina.yakutenko*

«Здесь всё по-взрослому»

Сама по себе тема приближающегося опасного астероида или кометы в нашей собственной реальности чаще всего оказывается чем-то прямо противоположным науке — страшилкой, которой некоторое время пытаются запугивать публику желтые СМИ, пока астрономы не уточнят все параметры и не докажут, что вероятность столкновения очередного опасного объекта с Землей ничтожно мала. Однако при всем при этом столкновения астероидов с нашей планетой происходили в прошлом, имели катастрофические последствия и вполне могут произойти в будущем, за околосемью астероидами нужно тщательно следить и в случае чего



смириться с происходящим, освоиться в этой новой реальности. Аспирантка Кейт, которая в силу более юного возраста и несколько эпатажной внешности поначалу кажется зрителям более циничной и стрессоустойчивой, замечает: «Надо накуриться!»

Бессонные ночи, таблетки, нервы и малокомфортный перелет дают о себе знать: перед встречей с президентом Кейт безудержно вырвало в какую-

то случайную емкость, и тогда совершенно на экране и всплывает самым хулиганским образом, рядом с головой страдающей Кейт, название самого фильма Don't Look Up.

Призывать смотреть этот фильм абсолютно всех мы не будем — он может не понравиться по самым разным причинам: кто-то считает его слишком скучным и несмешным, кто-то, наоборот, слишком истеричным, малореальным, где персонажи выглядят излишне эксцентрично и совершают нелепые поступки. Тем не менее создатели кинокартины утверждают, что снята она «на основе реально возможных событий», и многие коллеги вполне понимают, что они имеют при этом в виду.

Противники глобального потепления и антипрививочники найдут здесь очевидные и малоприятные аллюзии на свои выходки, а слишком въедливых поклонников науки, кажется, могут, напротив, напрячь, скажем, эпизоды со спонтанным «расчетом эфемерид» новонайденной кометы, проводимым профессором Рэндаллом Минди в ответ на наивный вопрос какой-то студентки, — в реальности он, скорее всего, использовал бы для этого не доску с мелом и с трудом припоминаемые со студенческой скамьи формулы, а соответствующие компьютерные программы. Но работа с телескопом в холодном подвальной помещении в митенках, с бесконечно разводным иссякающим бледным пакетиком чая, а также луч «искусственной звезды» адаптивной оптики, кажется,

спустя месяцы и годы. Ну и крупные объекты в нашей реальности должны обнаруживаться задолго до их попадания во внутреннюю часть Солнечной системы.

Однако совершенно верно передана последовавшая коллизия — то, что в наше время всему научному сообществу, не только отдельным его представителям, чрезвычайно сложно достучаться до современного общества, и даже умудрившись донести какую-то новую правду до политиков и влиятельных лиц, они сталкиваются затем с искажениями, попытками всячески манипулировать наукой и использовать всё, что она дает, в сиюминутных политических интересах, для достижения частных корыстных целей. Абсурдная, но для многих весьма свежая и притягательная мысль: «Хорошо, что комета принесет новые рабочие места», — это тоже часть нашей собственной реальности.

«Теперь просто выгодно решать вопрос с кометой»

Поначалу и у киноэкранных ученых, казалось бы, было всё нужно и была надежда: «главный специалист по космической защите» немедленно вникает во все детали и выходит с нашими героями для доклада сразу на самый верх. Однако команда президента (вернее, президентши в исполнении Мэрил Стрип) просто потрясает всех своей неадекватностью, начиная с «присматривающего за этим делом» пентагоновского генерала, который зачем-то берет деньги за бесплатный перекресток — и эта неразрешимая загадка будет затем периодически мучить Кейт на протяжении всего оставшегося действия. Опоздывая и решая свои мелкие проблемы, «президент Орлин» всё же удостоивает ученых приема на следующий день и соглашается их выслушать — строго в течение нескольких минут. Ведь у нее на носу сложные выборы проштатившегося союзника. Растерявшиеся астрономы пытаются судорожно что-то объяснить про свою комету: «Прилетела из облака Оорта... Мы использовали метод Гаусса... Цунами высотой с милю... Такие кометы — это убийцы планет». «Но это ведь не 100%?» — вопрошают жизнерадостные члены команды президента. На предложение послать дроны с ядерными зарядами ученые получают вердикт: пока молчать и подумать. И при этом: «Всё о чем мы говорили, — это суперсекретно». На это Рэндалл и Кейт говорят сами себе: «Надо уходить отсюда, это какое-то шоу фриков». И затем соглашаются с предложением своего коллеги всё «слить прессе»: «Ты просто расскажешь им историю доступно, без математики».

В момент объяснения с прессой и в некоторых других местах внимательный зритель, конечно, не может не обратить внимания на то, что «ставки» всё время растут: первоначальная оценка величины кометы 5–10 км, а на шоу уже «комета больше астероида, убившего динозавров, летит на Землю».

В экстренном президентском сообщении вновь говорится о девяти километрах и оставшихся пяти месяцах. Где-то под конец комета уже «в два раза больше, чем Чиксулуб» (астероид,

убивший динозавров). Возможно, всё это и следует за уточнениями каких-то параметров, хотя странно, что комета вырастает так по ходу фильма раза в четыре. Опять же нельзя не отметить, что даже столь гигантский объект, упавший в океан, в нашей реальности не должен привести к гибели всего живого на планете, хотя, конечно, на долгие годы на ней может установиться что-то вроде ядерной зимы, которую придется пережить

«Не смотри наверх». Отлично (да, что есть другие мнения, я в курсе). Только непонятно, почему это преподносят (и хвалят) как сатиру, комедию, фантастику и т.д. Мне кажется, это самый реалистичский фильм-катастрофа из всех, что видел. Случись что, примерно так всё и будет. Или еще хуже. Впрочем, мне даже «Идиократия» в свое время показалась лакировкой действительности.

*Михаил Кацнельсон, 27 декабря 2021 года
facebook.com/mikhail.katsnelson.1*

должны растопить и эти сердца. Хотя те же астрономы опять же заметят, что присутствие, а тем более скопление людей в современных обсерваториях при наблюдениях бессмысленно и даже вредно для чувствительных инструментов и матриц, а расчеты траекторий только что найденного объекта многократно уточняются и могут считаться более-менее устоявшимися

¹ См. также: Борисов М. «Мы все подохнем!» Рецензия на «черную комедию» «Не смотрите наверх» — gazeta.ru/science/2022/01/02/14377195.shtml



вать в укрытиях. Но для кино естественны преувеличения и передергивания. Комета к тому же у них там из «внешней облака Оорта», значит, она должна состоять в основном из льда, а не напичкана редкими тяжелыми металлами, что характерно скорее для объектов из внутренней части Солнечной системы. Но это опять же такая натяжка, которую можно простить для развития сюжета: кометой должны заинтересовать сверхбогатые бизнесмены.

Между тем знающих отдельно порадуят сцены на шоу под говорящим названием «Нарезка» — это отдельная «мякотка», с которой сталкиваются все научные журналисты и ученые, решившие заняться популяризацией. Ведь зрители «любят сюжеты про науку — главное, легко и весело». Перед выходом к зрителям ученый получает своеобразное напутствие от «настоящей звезды»: «Занимайся своими делами, старпер». В процессе перехода «от свадьбы к науке», которую оставляют на шоу на закуску, один из ведущих дежурно интересуется, «есть ли в космосе живые существа», не забывает пошутить про НЛО и пожелать, чтобы комета Дибиа-ски уничтожила дом, где живет его бывшая. Ну и такое вот: «Я и не знал, что „Субару“ делают телескопы» (тут-то мы и понимаем, для чего в качестве телескопа первооткрывателем был изначально выбран именно телескоп «Субару»). В общем, «все они не так умны, чтобы быть злодеями, какими вы их видите».

Первой на шоу теряет над собой контроль, как ни странно, более «продвинутая» и давно встречающаяся с журналистом Кейт, которой игривость ведущих попереки горла, она требует всех наконец всерьез «напугать, вселить тревогу». «Мы все подохнем!» — кричит она, выбегая из студии, и тем самым порождает не тревогу, а веселящий всех мем. «У моего брата была биполярка», — сочувственно замечает жениху-журналисту Кейт его приятель, а оставшийся в студии профессор расстроено бормочет: «Надо было дать ей лишнюю таблетку ксанакса». «Мы пригласим вас еще, а вот крикливой даме мы не очень рады. Девушке явно нужна медиаподготовка», — резюмирует ведущая «Нарезки» в исполнении Кейт Бланшетт, которая затем решает завести роман с «сексуальным профессором», несмотря на то, что «количество кликов по этой теме меньше, чем у прогноза погоды». В постели с ним она требует, дабы «завестись»: «Скажи, что мы все подохнем!» И благодарит: «Я спала с двумя бывшими президентами. Но еще никогда в жизни не была такой живой. Спасибо».

Впрочем, в конце концов профессор, конечно, прозреет, и его упрекнут на прощание: «Вы идеалист по жизни. Вы просто бегите от боли к удовольствию».

Жанр, обозначаемый на Западе как черная комедия или трагикомедия, а у нас — как «сатирическая комедия», порождает больше не смех и хотя бы улыбку, а чувство сарказма. Может быть, во всем этом действии со временем начинает брать верх не реализм, а всеобщий фарс, однако удовольствие от некоторых мимолетных шуток создателей фильма получить, несомненно, удастся. Но некоторые из них, скажем, про овальный кабинет или про Лигу плюща, вряд ли дойдут до русскоязычного зрителя — может быть в этом повинен еще и не совсем совершенный перевод.

«Желаю вам приятного конца света»

Тем не менее в этой сатире и буффонаде есть и свой реализм: ученые показаны вовсе не героями, со своими страстями, они даже слишком неустойчивы в психическом отношении, с «паническими атаками». Они наперегонки горстями глотают таблетки (видимо, поэтому у фильма стоит категория «18+», ведь больше, кажется, такое давать там и не

за что) — это всё оборачивается чередой нервных срывов и истерик, живописуемых со всеми подробностями. А некоторые персонажи уж слишком ходульны — достаточно вспомнить ветерана, отправляемого спасать мир на «списанных шаттлах», которого играет Рон Перлман. «Нам нужен герой, а не автотоматы» — «Если я умру, то пусть моя жертва будет не напрасна», — говорит появившийся герой. «Это из „Спасти рядового Райана“, — с гордостью комментирует циничная президентша. Разумеется, «списанные шаттлы» в реальности нельзя извлечь в одночасье и послать их спасать мир, этот ход тоже выглядит полной условностью. («Мы не потеряли ни одного спутника, вероятность успеха миссии выросла до 81%»). Однако эту сцену, в которой победа разума или же хотя бы заменяющий его мимолетный политический расчет президентской команды была как никогда близка, приходится списать скорее на стремление поглумиться мимоходом над фильмами-предшественниками вроде «Армагеддона» с Брюсом Уиллисом про героически предотвращенную катастрофу или «Марс атакует!» Тима Бёртона — он сразу же вспомнил столь же нелепыми прези-

Несколько слов о Don't look up
Во-первых, это не комедия. Ну нет в списке голливудских жанров «сатиры». Должны же они были ее поставить в какое-то место. На комедию рассчитывать не надо. Нет, Мерил Стрип не играет президента Трампа. Она играет их всех вместе взятых, или даже никого из них. Но они могли бы воплотиться и в такое тело.

Всё это относится и к остальным ключевым персонажам. И играют все прекрасно. Этот фильм можно было бы посмотреть только за одну Кейт Бланшетт, роль второго плана, но какая! Она даже польстила этим телевизионным блондинкам, сделал их совсем инфернально-чудовищными.

А Mark Rylance aka Peter Isherwell — это вообще нечто. И он тоже не Цукерберг и не Тим Кук, и не Элон Маск. Он про всё.

Если вам стало скучно, это значит, вы не знаете, о чем это. Вы не слушали пять последних лет американских новостей, не в курсе, не узнаете цитаты, и рубленными топором, и вышитых по тонкой канве. Не мучайте себя. Ничего страшного, есть много других фильмов без намеков и аллюзий. Но по возможности не критикуйте этот, он просто для вас о непонятной материи, то есть, ни о чем.

Последнее относится и к «затянутости». Если какой-то эпизод вам не кажется существенным, значит, вы не в теме, прошу прощения, это не критика, это просто реальность.

Нет, этот фильм никуда не опоздал. Он попал в точку. Десять лет назад это предостережение вообще бы никто не заметил. А если и сейчас глаза не раскроются, ну что ж, ну что ж... если так, то 'Sit Tight and Assess', это именно то, что мы все делаем. Взяли себя в руки и размышляем. А время всех размышлений давно прошло.

И нет, это не о климате, не о пандемии и не о политике, это обо всем вместе. Систему менять нужно, вот это о чем.

Ирина Делюсина, 2 января 2022 года
facebook.com/irina.delusina



«Андрей Сахаров» — премьера на большом экране

Документальный фильм Дмитрия Завильгельского «Андрей Сахаров. По ту сторону окна» снят по сценарию физика и соратника Андрея Дмитриевича, правозащитника Бориса Львовича Альтшулера, анимация — Дмитрия Геллера. Авторы получили и продолжают получать положительные отзывы. Все, кто пропустил первый показ или хочет посмотреть картину еще раз на большом экране, смогут сделать это 17 февраля в Большом зале Московского дома кино (улица Васильевская, 13), начало в 19:00, вход свободный по предварительной регистрации. Подробности на сайте Дома кино: domkino.pro/films/view/220?s=227

Сложная схема



Уважаемая редакция!

Мы, россияне, с самого рождения готовы стойко переносить удары судьбы, тяготы и лишения военной и гражданской службы. Поэтому — в этом у меня нет никаких сомнений — мы легко перенесем небывало высокую волну за-

ражений штаммом «омикрон», которая захлестывает нашу страну. Мы даже внимания особого на нее обращать не будем. Отряд, как это говорится, не заметит потери бойца. Тем более сейчас все наши помыслы сосредоточены на провокациях, которые Запад со своими украинскими марионетками готовит во вред нам и многострадальному украинскому народу.

Но, несмотря на традиционное бряцание оружием со стороны агрессивного блока НАТО, жизнь продолжается, продолжают обычные споры и разговоры. Прочитав в прошлом номере моего любимого «Трицкого варианта» мое очередное письмо, в котором говорилось, в частности, о событиях в Институте философии РАН, коллега решил поспорить со мной. Он сказал: «Ваня, ты вот пишешь про философов. Понятно, что сложно чего-то разумного ожидать от людей, которые тратят деньги на исследования по тематикам вроде «является ли злом существование ада», но ведь вопрос носит более общий характер. Скандалы с директорами и исполняющими обязанности были недавно также в Федеральном исследовательском центре информационных и вычислительных технологий, в Институте математики СО РАН. Так что проблема имеет системный характер, связана она с переусложненной схемой назначения директоров институтов, в которой слишком много этапов: там участвуют и РАН, и комиссия по кадровым вопросам президентского Совета по науке и образованию, и трудовой коллектив, и министерство, и полпреды президента. Зачем там те же полпреды, что они в науке понимают?»

«Я благодарна за то, что мы пытались», — замечает Кейт в финале. «У нас было абсолютно всё, если подумать», — с грустью признает профессор Минди.

Остается заметить, что хотя в кинокартине едва ли не основным виновником провала всех спасательных мероприятий и грядущего армагеддона назван самоуверенный сверхбогач — этакий новоявленный Илон Маск и Стив Джобс в одном лице, в нашем реальном мире довольно часто спасительной оказывается деятельность частных лиц и «социально ответственного бизнеса».

Разумеется, это противоречило бы всей логике едко-сатирического и, казалось бы, расставившего все точки над *i* фильма, но «дронам-сборщикам» триллиардера можно было бы дать шанс. Хотя в таком случае фильм бы и приобрел еще более странный и обескураживающий конец, но в реальной жизни так часто и происходит: морали, которая непременно должна присутствовать в язвительных памфлетах, в реальности может попросту не найтись места. ♦

Остается заметить, что хотя в кинокартине едва ли не основным виновником провала всех спасательных мероприятий и грядущего армагеддона назван самоуверенный сверхбогач — этакий новоявленный Илон Маск и Стив Джобс в одном лице, в нашем реальном мире довольно часто спасительной оказывается деятельность частных лиц и «социально ответственного бизнеса».

Разумеется, это противоречило бы всей логике едко-сатирического и, казалось бы, расставившего все точки над *i* фильма, но «дронам-сборщикам» триллиардера можно было бы дать шанс. Хотя в таком случае фильм бы и приобрел еще более странный и обескураживающий конец, но в реальной жизни так часто и происходит: морали, которая непременно должна присутствовать в язвительных памфлетах, в реальности может попросту не найтись места. ♦

Остается заметить, что хотя в кинокартине едва ли не основным виновником провала всех спасательных мероприятий и грядущего армагеддона назван самоуверенный сверхбогач — этакий новоявленный Илон Маск и Стив Джобс в одном лице, в нашем реальном мире довольно часто спасительной оказывается деятельность частных лиц и «социально ответственного бизнеса».

Ваш Иван Экономов

АНОНС

Окончание. Начало см. на стр. 1

весьма значительный вклад в развитие космонавтики внес главный конструктор Сергей Королёв, который перед войной был арестован за участие в «троцкистско-вредительской организации» и осужден по «расстрельной» статье, как ранее другие ведущие ракетчики — Иван Клеймёнов и Георгий Лангемак⁴. Нет достоверной информации, почему Военная коллегия Верховного суда Союза ССР назначила Королёву более «мягкое» наказание — 10 лет тюремного заключения, но зато в архивах сохранился список лиц, подлежащих суду, от 25 сентября 1938 года, где в разделе «Москва-центр. 1-я категория» конструктор фигурирует под номером 29⁵. Категория подразумевала высшую меру наказания: скажем, военинженер Николай Кондратьев, который значится под номером 28, и Николай Коршунов из Главречпрома, под номером 30, были расстреляны 27 сентября. Список утвердили Сталин, Молотов, Каганович и Ворошилов — таким образом, вождь оказывается в числе тех, кто принял решение, которое могло стать критическим для развития советской космонавтики, ведь мы не можем сегодня сказать, каких успехов она добилась бы, не будь в ней Королёва.

Чтобы оправдать кумира, неосталинисты прибегают к грубому публицистическому приему. Во-первых, они, игнорируя факт реабилитации Королёва в апреле 1957 года, утверждают, что тот действительно был виновен, поэтому заслужил наказание; во-вторых, они представляют ситуацию так, будто бы Королёв и сам был сталинистом. В качестве примера процитирую книгу популярного публициста Николая Старикова «Сталин. После войны. Книга первая. 1945–1948» (2019)⁶: «При всей трагичности истории Королёва надо признать, что срок он свой получил... за расстратку! При этом отметим, что оценивать исторические события надо, «отключив» знания о будущем, которого не имели ни Сталин, ни Берия, ни судьи, ни руководство РНИИ-3. В 1937 году никто не знал, кем в итоге станет Королёв и какой выдающийся вклад он внесет в развитие науки и техники в на-

шей стране. Это значит, что никому нельзя осуществлять расстраты, и отделить гения, которому „можно простить“, от банального расстратчика в тот момент времени просто невозможно. <...> В апреле 1947 года состоялась единственная встреча Королёва с вождем. Вот как рассказывал о ней сам Королёв: „Мы ожидали в приемной и вошли. Волнение охватило меня...“ Вышло так, что все стулья за столом заседаний оказались заняты. Королёв хотел сесть поодаль, но

В книге Старикова имеется список источников, ведь это вроде бы историческая работа. В приведенном фрагменте он отправляет читателей к электронной версии статьи Геннадия Турецкого «Сталин и Королёв», которая была опубликована ранее в газете «Советская Россия»⁷ — без каких-либо ссылок на документы. Стариков, по сути, выбрал из огромного количества сетевых интерпретаций дела Королёва такое, которое его наиболее устраивало при создании образа «мудрого вождя», и скопировал его, не вникая в детали. Но вникнуть как раз стоило бы!

Разберем процитированный фрагмент. Откуда Стариков взял, что Королёв был осужден за «расстратку»? Оказывается, в обвинительном заключении по делу № 19908 от 29 мая 1940 года (т. е. в период, когда шло повторное расследование) он нашел такие строки: «В 1936 году вел разработку пороховой крылатой торпеды; зная заранее, что основные части этой торпеды, приборы с фотоэлементами для управления торпедой и наведения ее на цель не могут быть изготовлены Центральной лабораторией проводной связи, КОРОЛЁВ с целью загрузить институт ненужной работой усиленно вел разработку ракетной части этой торпеды в 2-х вариантах. В результате этого испытания четырех построенных КОРОЛЁВЫМ торпед показали их полную непригодность, чем нанесен был ущерб государству в сумме 120 000 рублей и затянута разработка других, более актуальных тем»⁸. Но ущерб и расстратка — это все-таки разные преступления, не так ли?

Используя прием Старикова, можно было бы написать: оценивать исторические события надо, «отключив» знания о будущем, которых не имели ни следователи НКВД, ни сам Королёв; в 1936 году никто не знал, что крылатая «торпеда» скоро станет основным оружием противоздущной обороны и т. п. Но у Старикова была задача оправдать Сталина за счет унижения Королёва, что и было проделано. Если же действительно «отключить» знания о будущем», то следует обратить внимание на пункты статьи 58 «Контрреволюционные преступления» Уголовного кодекса

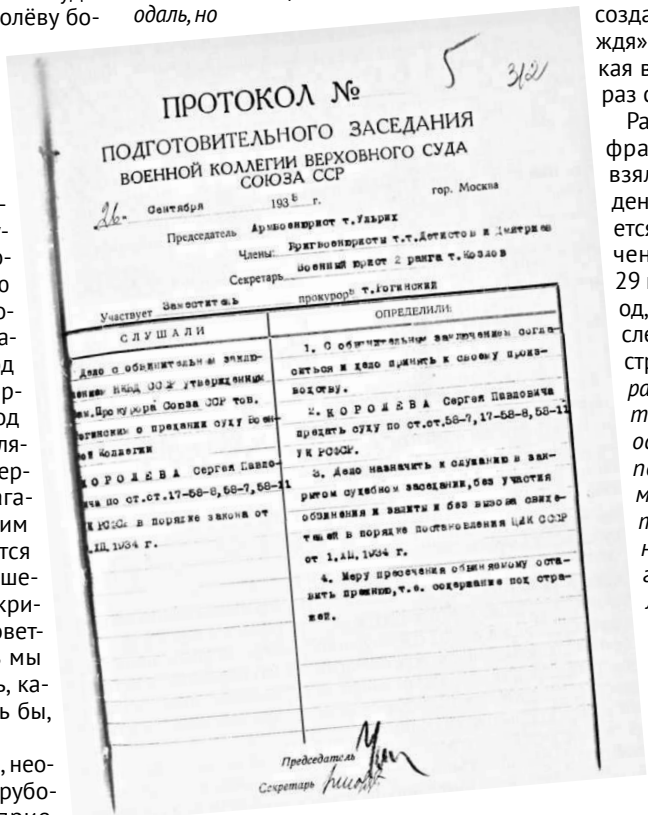
РСФСР¹⁰, по которым был осужден Королёв: пункт 7 — подрыв промышленности, транспорта, торговли, денежного обращения или кредитной системы; пункт 8 — совершение террористических актов, направленных против представителей советской власти или деятелей революционных рабочих и крестьянских организаций, и участие в выполнении таких актов; пункт 11 — всякого рода организационная деятельность, направленная к подготовке или совершению предусмотренных в настоящей главе преступлений, а равно участие в организации, образованной для подготовки или совершения одного из преступлений. То есть конструктору инкриминировалась «вредительская» и «террористическая» деятельность в составе контрреволюционной организации. Если, как утверждает Королёв, судили за «расстратку», то он, вероятнее всего, проходил бы по статье 116 и получил «лишение свободы на срок до трех лет». Таким образом, неосталинистам для оправдания вождя придется признать конструктора «контрреволюционером», ведь уловки с «расстраткой» оторваны от реальности.

Что касается отношения Королёва к Сталину, то давно опубликован документ, где конструктор действительно славословит вождя и рассказывает о своей единственной встрече с ним. Это письмо жене Нине Ивановне с полигона Капустин Яр, датированное 6 марта 1953 года¹¹: «Вспоминаю, как были мы у товарища Сталина. <...> Так всё было неожиданно, а потом так просто; мы ожидали в приемной и вошли — как волнение охватило меня, но товарищ Сталин сразу заметил и усадил нас. Началась беседа. Всё время он ходил по кабинету и курил свою трубку. Всё было очень хорошо и ясно. Много спрашивал, и много пришлось говорить. Эти часы протекли не-

заметно. Как заботливо говорил он о всех нас и как глубоко направил по правильному пути наш труд. А ведь многое из того, с чем мы пришли, придется теперь делать по-иному. А как это хорошо и ясно всё стало». Никаких стульев с Маленковым и намеков на Берия в тексте нет, поэтому вышеприведенные сведения о «своеобразном сталинском юморе» следует отнести к числу легенд, которые тиражирует газета «Советская Россия». В самом послании Королёва обращают на себя внимание два момента: первый — оно написано в день, когда было официально объявлено о смерти вождя, второй — днем ранее конструктор сообщал: «Мои письма, видимо, долго не попадут к тебе, т. к. сейчас здесь очень строго». Можно сделать вывод, что переписка полигона тщательно перлюстрировалась, и Королёв, догадываясь, что его будут читать сотрудники госбезопасности, и оставаясь по-прежнему осужденным «контрреволюционером» (напомню, он был реабилитирован в 1957-м), подстраховывался на случай, если кончина Сталина превратится в очередную политическую кампанию по борьбе с «врагами народа».

На самом деле мы не знаем, как Королёв относился к Сталину. Скорее всего, он действительно уважал его — почему нет? Но также мы никогда не узнаем, насколько изменилось бы отношение к вождю, попади в руки конструктора зловещий список «Москва-центр».

В любом случае политика ускоренного делопроизводства по «расстрельным» статьям в мирное время ничем не может быть оправдана. Историческую ответственность за нее несут не только следователи НКВД, нарушавшие нормы действовавшего уголовно-процессуального кодекса, но и руководители государства, без колебаний использовавшие эту политику для упрочения своей власти.



Протокол подготовительного заседания Военной коллегии Верховного суда СССР, 26 сентября 1938 года

Сталин взял одной рукой стул у стены и переставил за стол заседаний, обратившись к Маленкову: „Подвинься, дай присесть Королёву“. <...> После выступления конструктора Сталин спросил о сроках выполнения поставленных задач. Королёв подумал и сказал: „Не меньше полугодом“. Сталин полушутя попросил: „Сергей Павлович, вы подумайте над сроками, а то ведь просчитаетесь со сроками, и Берия вас не простит“. Но Королёв настоятельно повторил: „Не меньше полугодом... Принятое по итогам совещания решение подытожил Сталин: „...Я считаю, что у ракеты техники большое будущее. Ракету надо принимать на вооружение. И пусть товарищи военные приобретают опыт в эксплуатации ракет“. Несмотря на такой своеобразный сталинский юмор, Сергей Павлович Королёв, по словам его дочери, „всегда очень высоко отзывался о Сталине и тоже, как все вокруг, искренне считал, что репрессии — это ошибка“.

⁷ topwar.ru/77140-stalin-i-korolev.html
⁸ www.sovross.ru/articles/585/9518
⁹ Королёва Н. Арестованный № 1442: Из книги об отце // Наше наследие. 2000. № 54.

¹⁰ С Уголовным кодексом РСФСР в «сталинской» редакции можно ознакомиться, например, здесь: istmat.info/files/uploads/49552/ugolovnyy_kodeks_rsfsr_1950.pdf
¹¹ Королёв. Горизонт событий. Нежные письма сурового человека. 1947–1965. — М.: Бослен, 2018.

Иллюстрации из книги Наталии Королёвой «С.П. Королёв. Отец. К 100-летию со дня рождения. Кн. 2: 1938–1956 годы» (2007)

Лагерная кружка С.П. Королёва



ИНФОРМАЦИЯ

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

Подписка осуществляется ТОЛЬКО через редакцию (с Почтой России на эту тему мы не сотрудничаем). Подписку можно оформить начиная с любого номера, но только до конца любого полугодия (до 30 июня 2022 года или до 31 декабря 2022 года). Стоимость подписки на год для частных лиц — 1200 руб. (через наш интернет-магазин trv-science.ru/product/podpiska — 1380 руб.), на полугодие — 600 руб. (через интернет-магазин — 690 руб.), на другие временные отрезки — пропорционально длине подписного периода. Для организаций стоимость подписки на 10% выше. Доставка газеты осуществляется по почте простой бандеролью. Подписавшись на 5 и более экземпляров, доставляемых на один адрес, вы сэкономите до 20% (этой возможности нет при подписке через интернет-магазин). Все газеты будут отправлены вам в одном конверте. Речь идет о доставке по России, за ее пределы доставка осуществляется по индивидуальным договоренностям. Но зарубежная подписка, как показывает практика, тоже возможна. Газеты в Великобританию, Германию, Францию, Израиль доходят за 2–4 недели.

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

1. Если в банковском переводе от физического лица на наш счет в Сбербанке будет упомянуто слово «подписка», то мы будем вынуждены вернуть деньги плательщику, объявив перевод ошибочным.
2. Однако если вы переведете на наш счет некую сумму (например, 600 или 1200 руб.) и сделаете пометку в назначении платежа «Адресное благотворительное пожертвование на уставную деятельность», то мы обязательно отблагодарим вас полугодовым или годовым комплектом газет «Троицкий вариант — Наука». Но не забудьте при этом указать адрес, по которому вы хотите получить наш подарок!
3. При переводе со счета юридического лица на счет АНО «Троицкий вариант» ограничений нет.

Подробнее см. trv-science.ru/subscribe

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



«Троицкий вариант»

Учредитель — ООО «Трoвaнт»
Главный редактор — Б. Е. Штерн
Зам. главного редактора — Илья Мирмов, Михаил Гельфанд
Выпускающий редактор — Елена Стребкова
Редаксовет: Юрий Баевский, Максим Борисов, Наталия Демина, Алексей Иванов, Андрей Калинин, Алексей Огнёв, Андрей Цатурян
Верстка — Глеб Позднев. Корректурa — Елена Стребкова

Адрес редакции и издательства: 142191, г. Москва, г. Троицк., м-н «В», д. 52;
телефон: +7 910 432 3200 (с 10 до 18), e-mail: info@trv-science.ru, интернет-сайт: trv-science.ru.
Использование материалов газеты «Троицкий вариант» возможно только при указании ссылки на источник публикации.
Газета зарегистрирована 19.09.2008 в Московском территориальном управлении Министерства РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций ПИ № ФС77-33719.
Тираж 2000 экз. Подписано в печать 24.01.2022, по графику 16:00, фактически — 16:00.
Отпечатано в типографии ООО «ВМГ-Принт». 127247, г. Москва, Дмитровское шоссе, д. 100.

Заказ №

© «Троицкий вариант»