



Можно ли распознать жизнь на далекой планете?

Борис Штерн

Экзопланетные биомаркеры – фуфло.
Из письма профессионала

Недавно в ТрВ-Наука публиковалась дискуссия о вероятности зарождения жизни на подходящей планете¹. Это та вероятность, о которой можно теоретизировать, но которую нельзя измерить, покуда нам известен лишь один случай. Нужен хотя бы еще один, и тогда уже можно оценить эту вероятность с точностью до порядка величины. Разговоры на эту тему ведутся давно, этим, в частности, занимается наука под названием «кастробиология». Обретет ли эта наука предмет наблюдения?

Исходя из данных космического телескопа «Кеплер», можно приблизительно оценить вероятное расстояние до ближайших землеподобных планет у солнцеподобных звезд. Это не простая оценка – она требует экстраполяции от короткопериодических планет (которые легко обнаруживаются) к длиннопериодическим (чей год сравним с земным), которых «Кеплер» почти не видел. Результат – около 15 или 20% звезд типа Солнца имеют землеподобные планеты в зоне обитаемости. Вероятное расстояние до ближайшей подобной планеты оказывается в пределах 20 световых лет.

Как убедиться, что на планете, находящейся дальше десяти световых лет от нас, есть жизнь? Конечно, искать ее признаки нужно прежде всего в атмосфере планеты. В принципе, можно изучать отраженный спектр (например, так называемый красный край в альбедо, связанный с хлорофиллом), но до его детектирования еще так далеко, что остановиться на искомым признакам в спектре поглощения атмосферы. Есть ли шанс увидеть признаки жизни в спектре поглощения света звезды атмосферой транзитной планеты? Или, что сложнее, увидеть их в спектре собственного теплового излучения планеты? Эти признаки по-русски называются **биомаркерами** (что неудачно, поскольку есть пересечение с медицинским термином); в англоязычной литературе преобладает термин *biosignature*. Общеизвестный биомаркер – кислород, точнее, линии поглощения O_2 или озона O_3 . Простой и неправильный ответ на вопрос «как обнаружить жизнь?» – зарегистрировать на эксо-

планете кислород и приписать его происхождение фотосинтезу.

Вот один из контрпримеров.

Кислород может образовываться при фотодиссоциации молекул воды. Легкий водород улетает в космос, тяжелый кислород остается. Если планета находится в зоне жизни агрессивного красного карлика, излучающего много рентгена и ультрафиолета, то диссоциировать может вся вода. Если воды изначально было достаточно, планета может оказаться с кислородной атмосферой с давлением 100 бар – как на Венере, только с кислородом вместо CO_2 . И какая там жизнь?

Есть и другие, не столь радикальные варианты высвобождения кислорода. Таким образом, казалось бы самый надежный биомаркер на самом деле совсем не безусловен и требует осторожного подхода. Есть и другие биомаркеры – метан (есть на Марсе и в огромном количестве на Титане), закись азота N_2O и несколько других летучих соединений. Однако остановимся на кислороде – на Земле он самый заметный знак жизни: легко детектируется, сильно поглощает излучение в инфракрасной области, летучий, химически активный. В свое время при выборе частотного диапазона проекта космического интерферометра TPF (Terrestrial Planet Finder – Детектор планет земного типа) решили, что надо опираться на кислород, так как «для нормальной землеподобной планеты, расположенной в зоне обитания, O_2 – надежный индикатор жизни» (DesMaris et al. 2002). С тех пор прошло много времени, проект TPF закрыли, а к кислороду в качестве биомаркера стали относиться с большим скепсисом. Дело в том, что есть процессы высвобождения кислорода, конкурирующие с фотосинтезом даже для планет в зоне обитаемости.

Землю страхует от фотолитиза водяного пара так называемая холодная ловушка – зона с минимальной температурой в верхнем слое тропосферы. Там пар конденсируется и в конечном счете выпадает в виде осадков. В результате его концентрация в стратосфере становится почти на три порядка меньше. Без холодной ловушки пар достигает высот, облучаемых жестким ультрафиолетом, где молекула воды диссоциирует, водород улетает, а атом кислорода остается и сбивает с толку удаленного наблюдателя. По оцен-

кам Wordsworth, Pierrehumbert (2013) этот процесс может нагнать до 0,15 бар кислорода. Дальше сам кислород создает холодную ловушку и фотолитиз воды прекращается, но такого количества кислорода вполне достаточно, чтобы принять его за биогенный.

Чтобы холодная ловушка функционировала изначально, нужна фоновая атмосфера из устойчивого газа, который не способен конденсироваться или химически связываться. Лучший для этого газ – азот; годится и более редкий аргон. Поэтому, если мы видим много кислорода в атмосфере планеты в зоне обитаемости, прежде всего надо проверить, есть ли там азот. Это не так просто – молекула N_2 не дает линий поглощения в видимом и инфракрасном диапазоне. Зацепиться можно за парные молекулы (N_2), в некотором количестве присутствующие в азотной атмосфере. Но их вклад в поглощение не столь велик. Величину эффекта оценивали Schwieterman et al. (2015). Представление о результате дает рис.2, где приведен смоделированный транзитный спектр Земли (как если бы наблюдать Землю на фоне Солнца) с азотом и без него. Эффект измерим, но для наблюдений с большого расстояния удручающе мал.

Впрочем, азот – весьма распространенный элемент. В Солнечной системе он доминирует в атмосферах Земли и Титана, а в толстой атмосфере Венеры азота в три раза больше, чем в земной. Видимо, когда-то Венера тоже имела азотную атмосферу. Это прочная молекула и к тому же достаточно тяжелая, поэтому азотная атмосфера устойчива. Так что недостаток азота при наличии воды и кислорода в атмосфере планеты – скорее патология, чем правило. Поэтому, если все-таки будет обнаружен кислород у планеты земного типа в зоне обитаемости, к этому стоит отнестись очень серьезно. Скорее всего, на планете есть и азот и холодная ловушка. Конечно, «отнестись серьезно» не значит «пить шампанское за открытие» – вполне возможно, что жизнь во Вселенной, особенно фотосинтезирующая жизнь, – гораздо более редкий феномен, чем абиогенный кислород у планеты в зоне жизни.

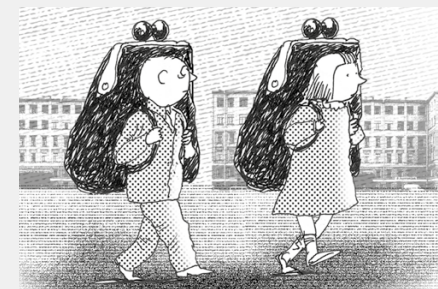
Есть и другие варианты высвобождения большого количества кислорода. Например, фотолитиз

(Окончание на стр. 2)

В номере

Жизнь с точки зрения физики

Кирилл Мошков о 75-летию «What is life?» Эрвина Шрёдингера – стр. 3



Несите ваши денежки

Дмитрий Маслов прощается с бесплатным образованием – стр. 4

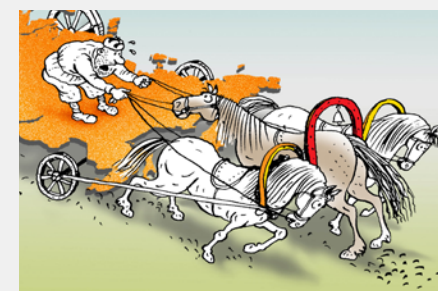
Наука на фоне мусора

Продолжение дискуссии на Общем собрании РАН от Михаила Фейгельмана и Галины Цирлиной – стр. 5



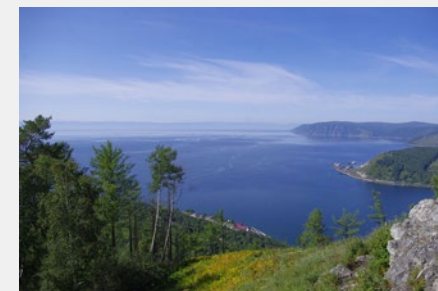
Инструкция перед поездкой

Из жизни физика Бориса Криппа – стр. 6



Всё не так, как на самом деле

Автократия глазами Михаила Родкина – стр. 7

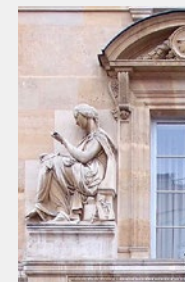


Экологические проблемы Байкала

Леонид Корытный ведет «Летопись байкальских тревог» – стр. 8–9

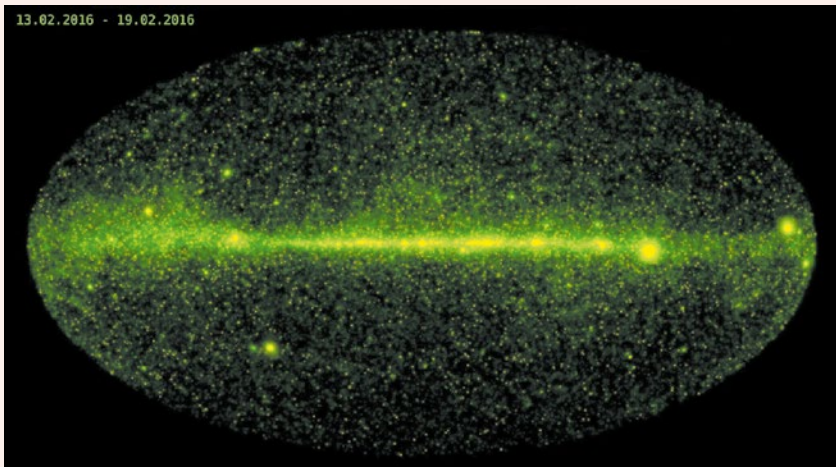
Во французской стороне, на чужой планете...

Дмитрий Звонкин, Сергей Нечаев и Ольга Ярцева про естественно-научное образование во Франции – стр. 10–11



Секретность против людей

Обзор рассекреченных документов 33-летней давности о Чернобыле от Бориса Жуйкова – стр. 12



Живое небо «Ферми»

Саморецензия на видеоролик [youtube.com/watch?v=WU_lpBkLJc](https://www.youtube.com/watch?v=WU_lpBkLJc)

В августе прошлого года исполнилось десять лет рабочего режима космической гамма-обсерватории «Ферми». Этому юбилею были посвящены две статьи в ТрВ-Наука¹. Сейчас публикую третью заметку вдогонку, поскольку появился повод — визуализация десятилетних данных.

В свое время я сделал слайд в презентации про черные дыры, где использовался файл в формате MPEG — проигрывался прилет гамма-квантов на некотором куске неба. Это было интересно — вспыхивал яркий блазар, пролетало Солнце, которое тоже излучает гамма-кванты, но это не было красиво. У меня попросту нет никакого опыта в изготовлении мультимедиа из данных, поэтому на одной из лекций я обратился к аудитории с просьбой о помощи — дескать, нужен волонтер, который помог бы сделать качественный ролик с гамма-квантами. Видео с моим докладом посмотрело 40 с чем-то тысяч человек, и волонтер нашлся. Его зовут Гарсалан Челахсаев, он живет во Владикавказе. Больше я не знаю про него ничего. Ну, кроме того, что он очень быстро и четко управляет с большими массивами данных, нарезает их нужным образом и заправляет их в видео. Вместе мы сделали ролик, простой до безобразия — каждый прилетевший гамма-квант — точка на кадре, кадр — шесть дней, смещение во времени от кадра к кадру — два дня. Таким образом, десять лет укладываются в 76 секунд фильма. На экране всё небо, оно уложено в эллипс с использованием проекции Аитоффа — Хаммера. Изображены все гамма-кванты энергии выше 300 МэВ. Более мягких фотонов много, но ниже 300 МэВ слишком плохое угловое разрешение, этот порог выбран как своего рода компромисс. Всего в ролике участвуют несколько сот миллионов (под миллиард) гамма-квантов.

Почему команда «Ферми» не сделала такого ролика? Нечто подобное было, но в сглаженном и укороченном варианте. Там интенсивность потока гамма-квантов была показана цветом, где-то небо разбито на пиксели, где-то интенсивность интерполирована гладкими контурами (ниже даны ссылки на некоторые интересные ролики NASA). Но всё это — потеря информации. Лично я всегда предпочитаю смотреть на сырые данные. Мозг обрабатывает их лучше примитивных программ сглаживания. Еще одна проблема, с которой я столкнулся при подготовке данных, — неравномерность экспозиции. Эффективный угол зрения «Ферми» — около двух радиан, телескоп сканирует небо, но он летает на низкой околоземной орбите, где часть обзора заслоняет Земля, где время от времени спутник проходит через Южно-Атлантическую магнитную аномалию и телескоп приходится выключать. Неравномерную экспозицию можно побороть: там, где она ниже средней, можно добавить искусственных гамма-квантов, коррелированных с настоящими. Там, где экспозиция выше средней, можно было бы случайным образом выкинуть часть фотонов. Было больше эстетики, но меньше информации — лишний шум. Поэтому мы предпочли представить данные как есть. В результате по полю зрения пробегают волны яркости, по-моему, они не слишком мешают.

Что интересного есть в ролике? Самая яркая постоянная деталь — Млечный Путь (использованы галактические координаты, поэтому он идет по центру кадра). На Млечном Пути выделяются гамма-пульсары: Краб, Геминга, Vela X и другие. По кадру пролетает Солнце — по синусоиде, так выглядит его путь по небу в галактических координатах. Солнце тоже излучает гамма-кванты из-за своей нетепловой активности. Прекрасно видны его вспышки. Самая яркая (апрель 2012 года) видна на 1:04 (внизу слева), она же в более крупном масштабе — на 1:55 (снизу).

Самое же интересное в ролике — блазары². Это квазары, которые смотрят своими струями (джетами) прямо на нас — мы попадаем как бы в луч прожектора. Ролик воочию демонстрирует, насколько же они переменные! Это гораздо труднее представить себе, рассматривая кривые блеска отдельных блазаров. Здесь они мигают все вместе, поочередно достигая максимума. Оказалось, что ролик полезен для серьезной работы. Раньше мы исследовали спектры нескольких ярких блазаров на предмет признаков фотон-фотонного поглощения (и нашли таковые). Теперь видно, что мы упустили несколько интересных вспышек объектов, которые ускользнули от нашего внимания.

Чего нет в ролике? Во-первых, здесь не видны пузыри «Ферми». Чтобы их увидеть, надо установить гораздо более высокий порог по энергии — не 300 МэВ, а 10 ГэВ, — тогда они проявятся, поскольку их спектр довольно жесткий. Но тогда будет маловато фотонов для видео, поэтому лучше показывать их на статическом снимке³. Во-вторых, в ролике не видны гамма-всплески. Вернее, видны, но не выделяются, поэтому их трудно уловить (хотя зритель может попытаться). В будущем можно попробовать выделить фотоны от гамма-всплесков цветом.

В заключение хотелось бы поблагодарить моего добровольного помощника Гарсалана Челахсаева — без него этот ролик вряд ли бы появился. И, конечно, в который раз надо поблагодарить NASA за открытые данные.

Борис Штерн

Аналогичные ролики NASA, которые удалось найти:

svs.gsfc.nasa.gov/10407
[youtube.com/watch?v=0REXg9Wzp5s](https://www.youtube.com/watch?v=0REXg9Wzp5s)
svs.gsfc.nasa.gov/11545
svs.gsfc.nasa.gov/10819

¹ Десять лет гамма-телескопу «Ферми». № 259 (31 июля) и № 260 (14 августа 2018 года).

² См. trv-science.ru/2018/08/14/10-let-fermi-2/

³ Как это сделано здесь trv-science.ru/2018/07/31/10-let-fermi-1/



Рис 1. Эффект холодной ловушки — шляпа грозового облака. Достигая ее, пар не поднимается выше — дальше начинается устойчивая стратосфера с высотным ростом температуры

(Окончание. Начало см. на стр. 1)

CO₂. Этот случай распознается по большому количеству CO₂ в атмосфере. Если планета сухая, то подавляется основной сток кислорода — каталитическая рекомбинация углекислого газа. В этом случае в атмосфере не должно быть паров воды.

В целом, биомаркеры во главе с кислородом дают лишь указание: «Смотрите внимательней!». В приложении к биомаркеру нужен контекст — всё, что известно о планете и родительской звезде, всё, что можно выяснить с помощью моделей. В ближайшей перспективе добыть необходимый контекст будет непросто даже для транзитных планет, тем более у звезд класса G.

Кроме биомаркеров существуют и антибиомаркеры — детектируемые примеси в атмосфере, которые свидетельствуют о необитаемости планеты. Наиболее часто обсуждаемый — угарный газ CO — не потому, что он ядовит для человека (наоборот — хорошая пища для фотосинтезирующих организмов), а потому, что свидетельствует об отсутствии воды. CO легко идентифицируется в спектре поглощения атмосферы планеты. Но и здесь нет однозначности, например, Schwieterman et al. (2019) показали, как биосфера может производить CO в детектируемых количествах.

В целом надежды на скорое обнаружение жизни на экзопланетах довольно призрачны. Скорее всего, первыми будут исследованы атмосферы планет в зоне обитаемости красных карликов — их много, вероятность транзитов велика (и уже найдены близкие транзитные планеты), вклад поглощения атмосферой планеты на фоне звезды на два порядка выше, чем для пары Земля — Солнце. Возможно, там будут обнаружены биомаркеры, но как раз для планет у звезд класса M цена биомаркеров наименьшая. Именно у них интенсивней всего идет фотолитиз воды и CO₂, именно у них в ранней молодости звезды может идти катастрофический фотолитиз, способный дать кислородную атмосферу превосходящую по толщине углекислотную венерианскую.

Транзитные планеты в зоне обитаемости звезд типа Солнца, вероятно, будут найдены на расстоянии порядка сотни световых лет (сейчас известно несколько штук на расстоянии больше тысячи световых лет). Исследование их атмосфер в принципе не безнадежно. Гораздо большие перспективы могли бы дать космические интерферометры с прямым наблюдением близких нетранзитных планет. Увы, соответствующие проек-

ты закрыты. Но будем надеяться на прогресс методов наблюдения. Настанет время, когда начнутся серийные открытия близких аналогов Земли. Вот тогда и начнется погоня за биомаркерами!

А сейчас состояние дел можно подытожить следующим образом.

- Надежных биомаркеров как таковых не существует.
- Значение биомаркера (как и антибиомаркера) сильно зависит от контекста: тип звезды, интенсивность облучения планеты, ее масса, водяной пар, другие составляющие атмосферы.
- Есть, пожалуй, один случай довольно надежного (но не стопроцентного) признака фотосинтезирующей жизни: землеподобная планета в зоне обитаемости звезды класса G с большим количеством атмосферного кислорода. Для полной уверенности нужно убедиться, что там есть труднообнаружимый азот. Хотя шансы, что его там нет, достаточно малы, и при открытии нескольких подобных планет уже можно пить шампанское. А когда это произойдет — и произойдет ли вообще — можно только гадать.

1. DesMarais et al., 2002, *Astrobiology*, Vol. 2, Iss. 2, pp. 153–181.
2. Edward W. Schwieterman et al., 2015, *The Astrophysical Journal*, Vol. 810, Iss. 1, article id. 57, p. 15.
3. Edward W. Schwieterman et al., 2019, *The Astrophysical Journal*, Vol. 874, No 1.
4. Wordsworth Robin; Pierrehumbert Raymond, 2013, *The Astrophysical Journal Letters*, Vol. 785, Iss. 2, article id. L20, p. 4.

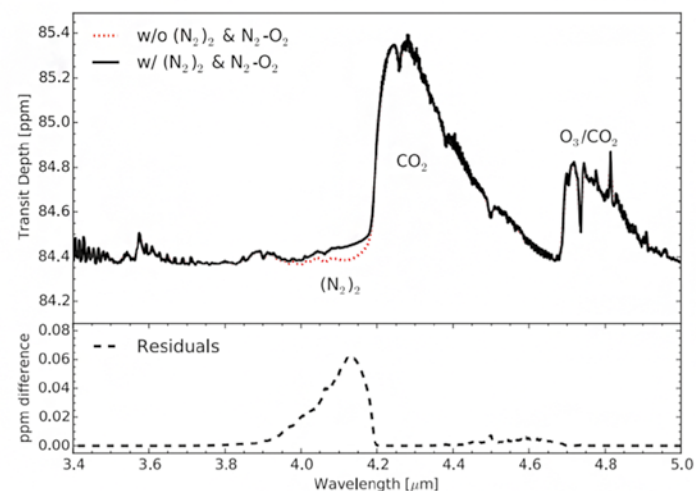


Рис 2. Эффект поглощения (N₂)₂ — пожалуй, единственная зацепка для детектирования азота. Смоделированный спектр поглощения атмосферы Земли для удаленного наблюдателя, регистрирующего ее транзит. Эффект азота — разница между красным пунктиром и черной линией

75 лет вопросу Шрёдингера “What is life?”

Кирилл Мошков, канд. биол. наук, докт. хим. наук,
Академический лицей «Физико-техническая школа» Санкт-Петербургского Академического университета РАН

В 1944 году Эрвин Шрёдингер выпускает небольшую книжку, материал для которой составили лекции, прочитанные им в Дублине годом ранее. Там располагался созданный специально «под своего» лауреата Нобелевской премии по физике Институт перспективных исследований (ирландский аналог института в Принстоне, где работал Альберт Эйнштейн — многолетний оппонент Шрёдингера). Эта работа одного из творцов квантовой механики вместе с подзаголовком именовалась так: “What is life? The Physical Aspect of the Living Cell”.

Многие представители точных наук, занятые прежде в Манхэттенском проекте и в других оборонных областях, позднее почти что в унисон говорили: Шрёдингер открыл для них после «демобилизации» манящую своей загадочной новизной сферу приложения интеллектуальных возможностей — генетику, позволив избежать «простоя» мозгам любознательных ученых. Да и в СССР работе “What is life?” поначалу невероятно — если не сказать сказочно — повезло. Она появилась в 1947 году в русском переводе известного биолога А.А. Малиновского под названием «Что такое жизнь с точки зрения физики?» и с ней успели ознакомиться и оценить по достоинству многие физики, химики, биологи. Но уже в следующем, 1948 году, после августовской сессии ВАСХНИЛ, судьба этой книги была предрешена. Гены? Хромосомы? А тут еще и эпизод усугубил вину автора наличием Шопенгауэра и мифических Атмана с Батманом. Не помогло и послесловие, написанное строго в рамках марксистско-ленинской философии переводчиком книги, который пытался объяснить властям предрешающим различие между ученым-материалистом и философом-идеалистом. Не помогло! Замечательный труд Шрёдингера оказался «вне закона» — разумеется, советского.

Главное достоинство этой монографии, актуальное и в наше время, состоит в том, что автор, выдающийся представитель естественно-научных дисциплин, сформулировал новую, небывалую по сложности проблему перед своими коллегами: «Как могут физика и химия объяснить те явления в пространстве и времени, которые имеют место внутри живого организма?» Совершенно очевидно, что уровень развития этих наук в первой половине XX века не позволял решить эту грандиозную задачу. Но сам Шрёдингер оставался оптимистом: «Явная неспособность современной физики и химии объяснить эти явления не дает никаких оснований сомневаться том, что они могут быть объяснены этими науками».

Показательно, что все главные авторы открытия строения ДНК, ставшие Нобелевскими лауреатами, в своих воспоминаниях отмечали, что книжка Шрёдингера была для них «как второе рождение» (Фрэнсис Крик) и «перекрещивание в биологическую веру» (Морис Уилкинс). А Джеймс Уотсон первоначально хотел дать своей фундаментальной монографии «Молекулярная биология гена» название «Вот что такое жизнь», тем самым как бы отвечая на вопрос Шрёдингера.

Побудительным мотивом для чтения лекций и написания на их основе книги для Шрёдингера стали, по всей вероятности, многочисленные контакты с яркой личностью — выдающимся советским генетиком и радиобиологом Н.В. Тимофеевым-Ресовским — на копенгагенских семинарах Нильса Бора.

Основной экспериментальный материал Шрёдингер берет из его работы «О природе генных мутаций и структуры гена», выполненной совместно с Карлом Циммером (радиобиологом) и Максом Дельбрюком (физиком-теоретиком, Нобелевская премия 1969 года), опубликованной в 1935 году в *Nachrichten von der Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen* (знаменитых «Зеленых тетрадах») — *Grünes Pamphlet*, по цвету обложки этих изданий). Авторы показали: судя по оценке размеров «мишени» при

действии рентгеновского излучения структура гена сформирована относительно небольшим числом атомов — порядка тысячи, а возможно, даже меньшим.

В 1945 году (т.е. через год после первой публикации «Что такое жизнь?») английский биолог Джон Холдейн, хорошо знакомый и с Шрёдингером, и с авторами упомянутой выше статьи, в своей рецензии, опубликованной в *Nature*, указал Шрёдингеру, что идея матричного синтеза с участием хромосом, имеющих свойства кристаллов, принадлежит Н.К. Кольцову. Известно, что Николай Константинович был учителем Николая Владимировича, а тот рассказал об этой идее Максиму. Впрочем, незадолго до своей смерти Н.В. Тимофеев-Ресовский сказал, что это была его мысль.

Ключевых моментов в работе Шрёдингера собственно три.

Во-первых, он дает краткий, но понятный для небилотов обзор хромосомной теории



Макс Дельбрюк



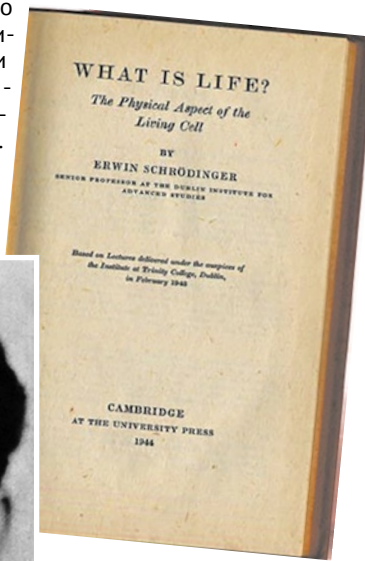
А.И. Опарин



Эрвин Шрёдингер



И.С. Шкловский



Н.В. Тимофеев-Ресовский



наследственности. После знакомства с фразой «Рецессивный аллель влияет на фенотип только когда генотип гомозиготен» многие физики, в том числе

и автор этого очерка, уже не впадали в пессимизм, говоря, что вся эта генетика с такими малопонятными терминами не для них.

Во-вторых, для того, чтобы организм оставался живым, компенсируя неизбежное увеличение энтропии в ходе энергозатратных метаболических процессов, он «питается отрицательной энтропией» («негэнтропией» — собственный термин Шрёдингера). Это означает, что живой организм непрерывно должен «пить упорядоченность» из окружающей среды.

Так с подачи Шрёдингера это выражение стало чрезвычайно популярным не только в среде биологов, но даже и у некоторых (био)физиков. Удивительно, что Шрёдингер не приводит каких-либо количественных оценок «антиэнтропийного» характера жизни, хотя весь необ-

ходимый для этой цели математический аппарат к тому времени уже имелся.

Такие оценки, видимо, впервые осуществил Л.А. Блюменфельд в 1973 году. Он доказал, что так называемая негэнтропия исчезающе мала. Так, уменьшение энтропии при переходе от хаотического набора из приблизительно 10^{13} различных клеток (эту величину, количественно соответствующую организму человека, мог оценить и Шрёдингер) в упорядоченное состояние (предполагалось, что места расположения клеток нельзя менять) численно равно увеличению энтропии при превращении в пар всего 10^{-9} г воды!

Шрёдингер в своих рассуждениях очень близко подходит к признанию важности и обмена веществ, и энергетики биопроцессов, но останавливается на фразе: «Нельзя понять, чему может помочь простой обмен этих калорий».

Здесь уместно привести пример из книги Б.М. Медникова «Аксиомы биологии». Льву, поедающему пойманного зайца,

плавают «коацерватные капли». Вот опаринское определение жизни (БСЭ, 2-е изд., 1952), объясняющее один нераскрытый термин через отсылку к другому, также не раскрытому: «Жизнь — особая форма движения материи, возникающая на определенном этапе исторического развития материи...» (выделено жирным шрифтом мною. — К.М.). Никаких конкурентных гипотез тогда не существовало: я хорошо помню выступления А.И. Опарина, где он нередко повторял одну и ту же фразу: «Мы воспринимаем нашу жизнь такой, какая она есть, потому что ее не с чем сравнивать». Данная «теория» даже в поздних ее вариантах не учитывала уже доказанное явление — матричное копирование генетического материала (репликацию). Никакие «коацерватные капли», как бы не ухитрились их ученые адепты, такими свойствами обладать не могут.

Об этом нелицеприятно высказался советский астрофизик И.С. Шкловский в своей монографии «Вселенная. Жизнь. Разум». Его труд был опубликован в 1962 году — уже девять лет было известно об открытии строения двойной спирали ДНК, да и экземпляры книжки Шрёдингера, не попавшие «под нож», сохранялись в частных библиотеках. И.С. Шкловский прямо заявил: «Как произошел качественный скачок от неживого к живому, гипотеза А.И. Опарина совершенно не объясняет».

Когда же И.С. Шкловский в своем вежливом письме обратил внимание уважаемого академика на сей прискорбный для его гипотезы факт, то «прямо-таки визжал от негодования Опарин», и в конверте, возвращенном адресату, было лишь разорванное в клочок Александром Ивановичем письмо Иосифа Самуиловича. Поделом досталось ехидному оппоненту: не попадайся впредь под горячую руку маститого создателя дела всей (его) жизни!

Есть и сторонники рассматривания нашей Земли в качестве единого организма (глобальной экосистемы), включая не только живых существ, но и все продукты их деятельности — каменный уголь, газ, нефть и т.п. Такая точка зрения восходит к концепции биосферы В.И. Вернадского.

Возникает вопрос: а можно ли дать необходимое и достаточное определение жизни, которое не сводилось бы главным образом к перечислению (весьма обширному) различных признаков жизни?

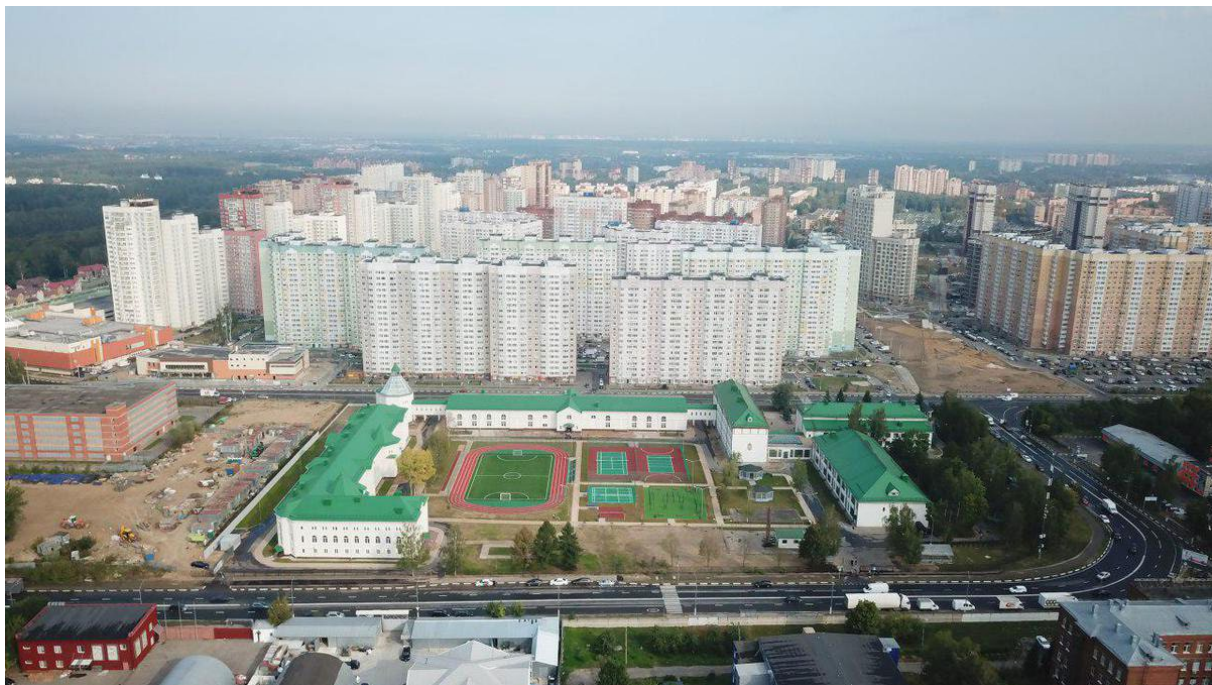
Такое определение существует, если в качестве его предпосылки обратиться к известному высказыванию знаменитого советско-американского генетика Феодосия Добржанского: “Nothing in biology makes sense except in the light of evolution” (1973). В своей содержательной книге «Логика случая» Е.В. Кунин пишет, перефразируя Феодосия Григорьевича: «Биология есть эволюция». И далее: «...прийти к определению того, что считать живым, удивительно просто: любой стабильный во времени репликатор является формой жизни».

Таким образом, «аперриодический кристалл» по Шрёдингеру, дополненный свойствами «репликатора» по Кунину, обладает всеми необходимыми и достаточными условиями для осуществления эволюционного процесса:

- система матричного синтеза собственных копий — здесь требуется разделение организма на исполнительный механизм (фенотип) и информационную программу создания его копий (генотип), что соответствует теории самовоспроизводящихся автоматов фон Неймана;
- ошибки передачи генетической информации, неизбежность которых строго доказываются теоремой Шеннона;
- некоторые ошибки процесса копирования (мутации) влияют на его эффективность за счет разнообразных механизмов, как дарвиновских, так и ламарковских. А сама эффективность оценивается как приспособляемость (репродуктивный успех) организмов к меняющимся условиям среды.

Что же касается самой сути жизни — эволюции, то она и «слепой часовщик» по Ричарду Докинзу, и «ремесленник-самоучка» по Франсуа Жакобу, и просто «халтура» (thinking) по Е. Кунину. Вот тут возникает еще один вопрос: есть ли тогда в такой жизни смысл и цель, или эти понятия сугубо субъективны, их для оправдания своей деятельности вносит только человек? Глубже, чем у Льва Толстого, видимо, пока и не найти ответа: «Вопрос, неотделимый от понятия жизни, — не вопрос о том, откуда взялась жизнь, а о том, как надо жить; и только начав с этого вопроса, можно прийти и к какому-нибудь решению о том, что есть жизнь».

Автор выражает глубокую благодарность
акад. РАН С.Г. Инге-Вечтомову за ценные
рекомендации при подготовке статьи



Источники фото: телеканал «360»

Физтех, лицей будущего, полночь, XXI век

Дмитрий Маслов,
выпускник МФТИ 2004 года

Как вы представляете себе образование и педагогику будущего? Может быть, это просторные, современные помещения? Умные, пытливые школьники и студенты, глаза которых горят при виде захватывающей задачи, новой лабораторной установки или интересной книги? Мудрые, понимающие педагоги, Учителя с большой буквы? Может быть, вы вообразили себе новейшие образовательные методики, компьютерные классы, где любому учащемуся доступны лекции и семинары лучших учителей страны? Философские и научные диспуты младших школьников, красноречию которых позавидовали бы искуснейшие ораторы древности? Обучение на двух-трех иностранных языках? Не ограничьте свою фантазию...

Это всё, несомненно, будет. Только... не для всех! Добро пожаловать в реальный мир, Нео! Наше общество продолжает стремительно раскалываться на уровни и этажи, переходы между ними тщательно замуровываются, шахты пресловутых «социальных лифтов» умышленно выводятся из строя и заливаются бетоном.

Ранее читатели ТрВ-Наука уже имели возможность ознакомиться с ситуацией вокруг Физтех-лицей им. П.Л. Капицы в городе Долгопрудном¹. Теперь пришло время рассказать о продолжении этой поучительной истории.

Напомним кратко хронологию событий. В ноябре 2018 года родители на очередном собрании внезапно узнали, что буквально с нового 2019 года образование в ГОБУ «Физтех-лицей им. П.Л. Капицы» станет существенно платным. Мы боролись. Законными, правовыми методами. Мы писали в Министерство образования, губернатору Московской области А.Ю. Воробьеву, мэру г. Долгопрудного О.И. Троицкому, ректору МФТИ Н.Н. Кудрявцеву, депутатам, В.В. Путину в администрации президента... И еще много куда. На большинство писем мы получили ответ: «Вы обратились не по адресу, ваш запрос переадресован в Министерство образования». А Министерство образования ответило, что они действуют строго в соответствии с российским законодательством и име-

ют право делать, что считают нужным. Многократно, одинаково на все запросы. Мы встречались с администрацией г. Долгопрудного, представителями Физтех-союза и Фонда развития физтех-школ (которые, как выяснилось, собственно одни из тех, кто это всё затеял²), вышло несколько публикаций в СМИ, о нас даже снимало репортаж ТВ «Россия-1», но потом почему-то (!) не дало его в эфир. Нас чуть было не забрали в полицию за «организацию» несанкционированного сбора родителей в количестве примерно 5 человек около администрации Долгопрудного. Мы узнали много интересного о себе, о людях нас окружающих, узнали, кто друг, а кто враг.

Нужно отметить: далеко не все родители учеников Физтех-лицей разделяют ту точку зрения, что качественное образование должно быть доступно способным детям из различных социальных слоев, независимо от уровня дохода их родителей. Школа-то действительно непростая. Не наша поддержка такая точка зрения ни в администрации города Долгопрудного, ни в Министерстве образования Московской области. Ректор МФТИ Н.Н. Кудрявцев от встречи с нами уклонился. Поддержали нас только мятежный профсоюз МФТИ «Университетская солидарность», собственно газета «Троицкий вариант — Наука», леворадикальное информгентство Rossa primavera и ряд мелких интернет-изданий и блогеров. Остальные, с кем мы связывались, либо считают, что всё это бесполезно (и они по факту оказались правы), либо что «и так нормально, а что такого?!». Очень заинтересовал ситуацию Общероссийский народный фронт: куратор от ОНФ Е.А. Межевикина обещала разобраться и вывести всех на чистую воду. ОНФ сформировал экспертное заключение, что происходящее нарушает право граждан на равный доступ к образованию и направил запрос в Минобр Московской области, но потом, видимо, они получили указание, что всё нормально, образование в России становится платным, принимать ничего не нужно, и потеряли интерес к этому вопросу.

Особенно удивляет в этой ситуации позиция руководства МФТИ. Например, 4 декабря, когда ситуация с лицеем уже достигла точки кипения, губернатор Московской области А.Ю. Воробьев совместно с помощни-

ком президента Российской Федерации В.Ю. Сурковым провел заседание Наблюдательного совета Московского физико-технического института³. Мероприятие прошло при участии ректора МФТИ Н.Н. Кудрявцева. «Отдельное внимание было уделено планам по созданию научно-образовательного кластера. На базе Физтех-лицей имени П.Л. Капицы будет создан комплекс, в который войдут инновационная школа естественно-научного профиля и технопарк для hard skills & soft skills в естественных и точных науках». Они что, не владеют ситуацией? Или у них раздвоение сознания: по четным дням они поддерживают развитие образования, а по нечетным делают его платным?

Может быть, в результате нашей деятельности, а, возможно, и по другим причинам процесс немного забуксовал и сбавил скорость — «с нового года» оплата не была введена.

Но далее события продолжили развиваться с увеличивающейся степенью абсурдности. В начале февраля губернатор Московской области А.Ю. Воробьев, докладывая первому лицу об успехах, сказал в том числе следующее: «У нас это тоже один из вопросов, который я хотел сегодня с вами проговорить и просить поддержки. В продолжение проекта „Сириус“, который успешно в Сочи работает, мы хотели бы создать тоже два таких центра, подобных „Сириусу“, куда ребята будут приезжать и из Подмосковья, и из других регионов». Он отметил, что первый центр должен появиться в Долгопрудном на базе Физтех-лицей, второй проект (по его словам, гуманитарный) располагается в Одинцовском районе. «Гимназия Примакова, которая тоже пользуется популярностью, и ребята хотят учиться там на различных программах. По подобию опять же того, что есть в Сочи, мы хотели там сделать акцент на гуманитарное образование. Эти проекты у нас в высокой степени готовности, хотел Вам о них доложить», — подчеркнул Воробьев⁴. После таких многообещающих заявлений и получения поддержки про-

³ ugresh.ru/other-news/vorobev-i-surkov-proveli-zasedanie-nablyudatelno-socketa-moskovskogo-fiziko-tehnicheskogo-instituta/
⁴ Воробьев попросил Путина поддержать открытие двух образовательных центров // РИА «Новости», 5 февраля 2019 года — ria.ru/20190205/1550408681.html

екта на высшем уровне некоторые из возмущенных родителей вздохнули с облегчением, так как «ну не может же быть, чтобы подобный образовательный проект федерального значения и с соответствующим финансированием был платным для родителей». Но оказалось, что очень даже может! К слову сказать, обучение в гимназии им. Е.М. Примакова, с которой нас теперь постоянно сравнивают, стоит, по нашим данным, около 50 тыс. руб. с ученика в месяц, плюс дополнительные сборы. С ней немногим более года назад произошла история, очень похожая на нашу. Нечто подобное происходит и с лицеем в Дубне. Закрыта «на ремонт» школа в Горках (здание школы действительно требует ремонта, но ситуация очень интересная). К сожалению, это не наш частный случай, а тенденция. Качественное образование становится платным.

В итоге, как нам сообщили на родительских собраниях 22–26 апреля, распоряжением правительства Московской области № 201 от 20 марта 2019 года создано АНОО «Физтех-лицей им. П.Л. Капицы». Учредители — Министерство образования Московской области и Московский физико-технический институт. Кстати, представители Физтех-союза и Фонда развития физтех-школ активно отстаивали необходимость введения платы за обучение в Физтех-лицее. При этом они искренне считают, что изо всех сил спасают остатки образования в России! Собственно, первое значительное достижение Физтех-союза с моей точки зрения — это введение платы за обучение в «подшефном» Физтех-лицее. Блестящий результат! Достойный высокого звания членов физтех-сообщества. Ректор МФТИ Н.Н. Кудрявцев, видимо, тоже одобряет). Далее на тех же апрельских собраниях нам сообщили, что весь педагогический коллектив якобы уже написал заявления о переводе в АНОО, по вопросу ГОБУ «Физтех-лицей» образована ликвидационная комиссия, имущество всё будет передано в АНОО (я не ослышался? так можно?). И, вообще, это вопрос уже решенный, поэтому всем предлагают «просто для информации» написать заявление, которое и «не заявление вообще», на имя директора Машковой М.Г.: «Заявление. Я (фамилия, имя, отчество) с 1 сентября 2019 г. планирую обучение моего ребенка в...». Предлагается написать либо АНОО «Физтех-лицей им. П.Л. Капицы», либо указать другое учебное заведение, куда вы планируете перевести ребенка. ГОБУ «Физтех-лицей» указывать не допускается. Все документы обещают предоставить родителям с 13 мая 2019 года, тогда же обещают сообщить критерии для предоставления льгот и скидок. Нужно сказать, что большинство родителей, даже те, кто поддерживал нашу «повстанческую» группу, в основном подписывают заявления на переход в АНОО. Тому есть объективные причины: сильных школ в городе Долгопрудном, кроме Физтех-лицей, всего две, количество мест там весьма ограничено, и деваться людям фактически некуда. О ситуации в других шко-

лах города вы можете узнать из моей предыдущей статьи о Физтех-лицее⁵.

Тут нужно отметить, что сумму оплаты за обучение на словах обещали зафиксировать на год в размере 10 тыс. руб. в месяц с человека. При этом многие родители, видимо, рассчитывают, что сумма так и останется на этом «доступном для большинства» уровне. Хотел бы обратить внимание, что уже в данный момент цена за обучение ребенка в АНОО «Физтех-начало», составляет⁶ 20 тыс. руб. с человека в месяц (это платная начальная школа Физтех-лицей, в которой у нас уже два года «не набирают первый класс» и которая «не имеет совсем никакого отношения» к АНОО «Физтех-лицей»). К тому же я не вижу причин для администрации школы держать стоимость 10 тыс. руб., если в гимназии им. Е.М. Примакова пятьдесят. Неужели здесь образование хуже?

На сайте АНОО «Физтех-начало» также размещено любопытное пояснение: «Обязательное предварительное тестирование поступающих в 1 класс и собеседование с родителями, результаты которых могут являться основаниями для отказа в приеме в начальную школу». Красота, правда? По-моему, это перспективная заготовка для формулировки в новый закон об образовании РФ! А то вдруг на собеседовании выяснится, что родители, например, неправильных политических взглядов... или не уважают, скажем, господина ПэЖэ... Добро пожаловать в дивный новый мир!

Физтехи шутят: XXI век — век когнитивных технологий и сложных социальных взаимодействий. Поэтому МФТИ как один из ведущих научных центров нашей страны, конечно же, не мог оставаться в стороне: под руководством наблюдательного совета МФТИ и при активном участии администрации Физтех-лицей им. П.Л. Капицы в конце 2018 — начале 2019 г. был поставлен масштабный социальный эксперимент — перевод лицей из статуса государственного ГОБУ в статус «некоммерческого» элитного учебного заведения для богатых.

Люди проявляют себя только в критической ситуации. Так вот живешь — ничего не знаешь, «здравствуйте — здравствуйте». Теперь же сразу про всех стало всё понятно: кто «за белых», кто «за красных», кто спрятался и сидит, боится. Эксперимент получается очень содержательный и интересный.

Известная физтеховская песня поэтому обретает новые интересные оттенки смысла:

<...> Но всё равно повсюду чайники кияты,
Эксперимент поставлен смело!
И пусть начальство результаты поразят,
Если оно укрыться в бункере
успело <...>

Вам нужны великие потрясения или вам нужна великая Россия? Вы там наверху определитесь, пожалуйста! ♦

⁵ trv-science.ru/2018/12/18/konflikt-v-fiztehe-im-kapicy/
⁶ fiztech-nachalo.pf/price

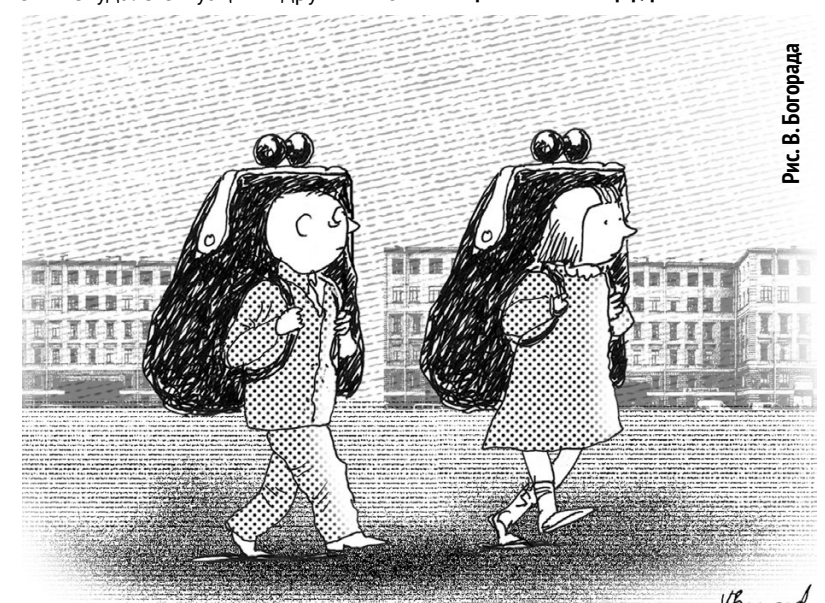


Рис. В. Богорада

По следам дискуссий на Общем собрании РАН

Михаил Фейгельман, Галина Цирлина

Недавно президент РАН сделал публичное признание [1] в том, в чем многие из нас не сомневались уже давно. «Коллеги, это прискорбно, но по числу мусорных публикаций Россия лидирует в мире», — сообщил г-н президент и обосновал печальный вывод низкой долей российских публикаций в журналах «первого квартала» WoS. Дискутировал он с г-ном министром науки, ратовавшим на том же заседании за дальнейшее увеличение числа публикаций.

Можно ли о качестве научных публикаций судить по отношению их к «квартилам»? Нет, нельзя. Все формальные показатели не без греха, но «квартилы» особенно лукавы. Их используют якобы для того, чтобы учесть специфику разных научных направлений. Но направления эти определяют по классификатору Web of Science (WoS), неизменному на протяжении десятилетий и страдающему сильно разной подробностью в разных разделах. По сути, это классификатор журналов, многие из которых имеют крайне расплывчатые тематические границы. Абсурдно его использовать при оценке отдельных научных статей, и про все эти несуразности мы неоднократно писали ранее [2, 3], когда «квартилы» еще не были в ходу. За последние годы накопилось много примеров неадекватно заниженной оценки работ, относящихся к узким и редким научным направлениям, поскольку в классификаторе WoS эти направления попадают в какие-то нижние уровни или вовсе отсутствуют. И тогда малые профильные журналы (иногда весьма качественные, но имеющие узкую группу читателей) попадают в одну группу с крупными журналами, ориентированными на гораздо большую научную аудиторию. «Квартиль» у них получается далеко не первый. Так можно уникальных специалистов списать в мусор, что, впрочем, для российских начальников дело привычное.

Однако с утверждением г-на президента о том, что мусора стало сильно больше, мы согласны. К его массовому производству прямо и повсеместно толкает система оценки людей, коллективов, проектов, а главное диссертаций. Действующие научные работники систематически, почти ежедневно, получают почтой коммерческие предложения приблизительно следующего рода: «поможем опубликовать в журнале, входящем в список ВАК <иногда — в Scopus>, любую чушь за ваши деньги». Именно этот нехитрый «бизнес» ведет к радикальному росту объема того мусора, о котором говорил г-н президент, а отвечает за его существование непосредственно ВАК (и Министерство науки и высшего образования, коему ВАК подчинен). «Элитная» часть этого мусорного потока производится значительным количеством российских журналов из числа недавно подключенных к WoS при помощи RSCI (Российский индекс научного цитирования) — об этом феномене, замеченном при обновлении списков цитирования [4], мы уже сообщали в заметке [5].

Разумеется, мусор следует убирать регулярно и аккуратно, и мы рады, что на этом ответственном участке работает мощная бригада «Диссернета». Однако мирового лидерства, о котором толковал г-н министр [1], от одной лишь уборки мусора не случится. Кто-то должен производить достойную научную продукцию, добывать жемчуг. Даже на замусоренной территории дееспособные научные коллективы всё еще умудряются это делать. Это не всегда замечают государственные фонды и министерство, поскольку крайне сомнительно качество того, что называется у них научной экспертизой (обсуждение этой темы можно найти, например, здесь [6]).

И мы считаем нужным говорить не столько о мусоре, сколько о жемчуге и его добытчиках.

Если нацпроект «Наука», о котором поминал г-н министр [1], рассматривать в традиционном понимании науки как деятельности для получения новых знаний, то главной задачей этого проекта надо считать поддержку всех специалистов, способных работать на «мировом уровне», и создание условий для того, чтобы они также и воспитывали новые научные кадры.

Решает ли эту задачу давно уже принятая правительством РФ стратегия «точечных» вливаний в виде мегагрантов [7] и крупных грантов РНФ [8]?

Сугубо управленческой точки зрения куда проще выбрать очень малую долю ученых, назначить их «самыми крупными», дать им относительно много денег, и... ждать результатов по развитию науки в РФ. В самом ли деле этот подход чем-то обоснован?

Мы предлагаем реалистичный способ **первичной** оценки ситуации, основанный на цитировании недавно опубликованных работ российских ученых. В этом качестве мы используем ниже семилетний показатель C17 (см. комментарий на странице [4]). Это лучше «квартилей», если взять на себя труд разобраться в классификации науки и сравнивать в рамках действительно одних и тех же направлений. Ниже обсудим для примера некоторые сравнения только для трех очень крупных направлений, хотя «на будущее» у нас собран материал и для многих других научных направлений, в том числе малых и трудно поддающихся какой-либо статистической обработке.

Наша цель — на конкретных примерах выяснить, являются ли держатели крупнейших госгрантов наиболее продуктивными в РФ учеными.

Итак, примеры. Мы собрали данные по числу статей в WoS за последние 7 лет и их цитированию для 152 руководителей мегагрантов [7] и 167 сравнимых по объему финансирования проектов РНФ «Проведение исследований научными лабораториями мирового уровня...» [8]. Около 40% этих проектов можно уверенно отнести к материаловедению (mater-sci), физике конденсированного состояния (cond-mat) и молекулярной биологии (mol-bio), см. таблицу 1. Данные по зарубежным руководителям проектов сейчас не рассматриваются, так как мы обсуждаем здесь только российский научный ресурс.

Таблица 1. Общие сведения о числе крупных грантов по обсуждаемым направлениям

| | Mater-sci | Cond-mat | Mol-bio |
|--|-----------|----------|---------|
| Число мегагрантов | 15 | 19 | 28 |
| Руководители: | | | |
| – зарубежные | 6 | 6 | 8 |
| – диаспора | 5 | 11 | 14 |
| – работающие в РФ | 4 | 2 | 6 |
| Число «больших» грантов РНФ | 13 | 19 | 37 |
| Руководители: | | | |
| – зарубежные | 0 | 1 | 0 |
| – диаспора | 0 | 1 | 2 |
| – работающие в РФ | 13 | 17 | 35 |
| Получавшие и «большой» грант РНФ, и мегагрант | 1 | 2 | 4 |



Рис. В. Богорада

В качестве контрольных групп ученых мы рассматривали работающих в РФ специалистов тех же крупных направлений, имеющих наиболее высокое активное цитирование, но не получавших указанных выше крупных грантов. В «первой сотне» по C17 держатели крупных грантов составляют очевидное меньшинство (таблица 2). Попытаемся понять, действительно ли остальные коллеги из «первой сотни» дают принципиально меньший вклад в количественные и качественные характеристики публикационной активности?

Таблица 2. «Топ-группы» работающих в РФ по C17 (цитирование работ, опубликованных в последние 7 лет) — первая сотня

| | Mater-sci | Cond-mat | Mol-bio |
|--|-----------|----------|---------|
| Число мегагрантов | 4 | 3 | 4 |
| Число «больших» грантов РНФ <РНФ+мегагрант> | 9 | 7 | 17 |
| Остальные — контрольные группы | 88 | 91 | 81 |

Число реферируемых в WoS статей (таблица 3) как у держателей крупных грантов, так и в контрольных группах различается в очень широких пределах (иногда достигая 15 статей

в год, что кажется уже превосходящим все пределы разумного). Две средние колонки таблицы 3 приводят численность авторов, имеющих более 70 или менее 70 публикаций за 7 лет по каждой из исследованных подгрупп. Как видно из таблицы 3, **нет значимых различий** между «особо финансируемыми» учеными и контрольными группами по всем трем изученным направлениям исследований.

Еще более нас сейчас интересует не количество публикаций, а их качество. Для очень приблизительной его оценки ниже мы сравниваем типичное среднее (т.е. среднее геометрическое) количество ссылок на работы авторов из каждой изучаемой группы. Выбор в пользу анализа типичного среднего значения вместо обычного среднего арифметического сделан нами для сглаживания эффектов от единичных сильных флуктуаций (в малых подгруппах совсем сгладить не удается). Конкретно мы находили отношение числа ссылок на работы последних 7 лет (C17) к общему числу (M7) этих статей, опубликованных каждым из авторов, входящих в исследуемые подгруппы. Затем вычисляли среднее геометрическое значение Q отношений $q = C17/M7$ для каждой из групп: $Q = (\prod_{i=1..N} q_i)^{1/N}$. Значения параметра Q для каждой из групп приведены в правой колонке таблицы 3.

Разумеется, выбранный нами параметр Q характеризует не собственно качество научных публикаций, а скорее их востребованность на кратком временном интервале, однако некоторая корреляция между этими параметрами, несомненно, существует. Чтобы выяснить, сколько тут жемчуга, а сколько более рутинной продукции, требуется экспертный анализ. Но на этом предварительном этапе мы не обнаруживаем существенных различий между «финансово выделенными» учеными и гораздо более широкой «контрольной группой».

Кстати, в контрольной группе по cond-mat имеется 7 бывших лауреатов фонда «Династия», и еще двое таких лауреатов в контрольной группе по mater-sci. Их «Династия» в последние годы, к сожалению, уже никак не могла поддержать — а научную продукцию они, однако, всё еще производят.

Таблица 3. Число статей, реферируемых WoS, за последние 7 лет, и среднее цитирование одной статьи за последние 7 лет. Сравнение для держателей крупных грантов и «топ-групп» работающих в РФ, см. пояснения в тексте

| | >70 | ≤70 | Q |
|------------------------------------|-----|-----|------|
| Мегагранты, диаспора | | | |
| Mater-sci (5) | 5 | | 25* |
| Cond-mat (11) | 8 | 3 | 14 |
| Mol-bio (14) | 6 | 8 | 16 |
| Мегагранты, работающие в РФ | | | |
| Mater-sci (4) | 4 | | 13* |
| Cond-mat (2) | 1 | 1 | 9 |
| Mol-bio (6) | 2 | 4 | 12,5 |
| «Большие» гранты РНФ | | | |
| Mater-sci (13) | 10 | 3 | 8,5 |
| Cond-mat (18) | 14 | 4 | 7 |
| Mol-bio (37) | 22 | 15 | 7,5 |
| Топ-группы работающих в РФ | | | |
| Mater-sci (88) | 48 | 40 | 10 |
| Cond-mat (91) | 55 | 36 | 11,5 |
| Mol-bio (81) | 31 | 50 | 16 |

*завышено из-за единичных флуктуаций

Выводы из нашего небольшого исследования таковы. В стране имеется как минимум в 5–10 раз больше производителей заметного количества вовсе не мусорной научной продукции, чем держателей крупных грантов (на самом деле их, конечно, еще больше — как в трех выбранных для примера крупных областях, так и в других).

Пока бессмысленно ждать от начальства изучения вопроса, каков реальный кадровый ресурс российской науки. Нужно в инициативном порядке, используя грамотную классификацию научных областей, анализировать наукометрические данные и формулировать задачи для экспертной оценки.

Именно поэтому в рамках проекта «Корпус экспертов» мы уже двенадцатый год продолжаем расширять списки цитирования [4], обновлять данные и бороться за максимально точное определение специализаций работающих в науке коллег. Смотрите, пожалуйста, внимательно эти списки, они выводятся сейчас по кодам научного рубрикатора. Будем признательны за исправления и комментарии. Можно писать через личные окна (открываются нажатием на фамилию) или по адресу corr.lists@gmail.com.

В ближайшее время мы планируем серию публикаций по данным, извлекаемым из базы «Корпуса экспертов». В первую очередь попытаемся показать, какие именно научные области еще имеют в РФ достойное представительство и где именно (города, институты) они локализованы.

1. vedomosti.ru/opinion/articles/2019/04/24/800011-rossiya-liderom-musornim
2. ufn.ru/tribune/trib160512.pdf
3. expertcorps.ru/static/cms/Bibliometric_excitement.pdf
4. expertcorps.ru/science/whoswho
5. trv-science.ru/2019/01/29/bronya-krepka/
6. trv-science.ru/2017/10/10/esli-by-direktorom-byt-ya/
7. p220.ru
8. rscf.ru

Советская наука и плохая граница

Физик-теоретик **Борис Криппа**, работающий сейчас на физическом факультете Имперского колледжа Лондона, в ироническом ключе описывает свою первую поездку из СССР в капиталистическую страну и связанные с этим бюрократические перипетии, заставляющие вспомнить «Инструкцию перед поездкой за рубеж» Высоцкого и «Бриллиантовую руку» Гайдая. Борис Викторович Криппа родился в 1959 году в Москве, окончил физфак МГУ, защитил кандидатскую диссертацию, посвятил себя занятиям квантовой теорией многих тел, холодными атомами и фазовыми переходами.



Борис Криппа (tammy)



Научная жизнь в Советском Союзе была полна парадоксов и странностей. Вообще, феномен советской науки заслуживает отдельного исследования. В глубоко тоталитарной стране, где особо ценились покорность и способность изгибаться вместе с линией партии, появлялись целые созвездия выдающихся ученых, проводились революционные эксперименты и формулировались новые теории. Научное общение было абсолютно неформальным и не предполагающим чиновничества.

На всесоюзных конференциях часто разгорались настоящие битвы, в которых иногда участвовали по несколько человек с каждой стороны.

Конечно, надзирающие за наукой чиновники делали всё, чтобы превратить научную деятельность в некий регулируемый процесс. Они выдумывали разнообразные инструкции, понять которые с точки зрения здравого смысла было совершенно невозможно. Например, чтобы напечататься в иностранном журнале, надо было сначала опубликовать статью в журнале отечественном.

Невероятной удачей считалось прорваться на какую-нибудь заграничную конференцию. До перестройки это было абсолютно немыслимо. Так, когда я сделал робкую попытку поехать на конференцию в Канаду, мне было сказано, что это никак нельзя по причине моего откровенно холодного статуса.

Не очень поняв, как отсутствие официальной жены связано с сугубо теоретической темой моего доклада, я, тем не менее, воспринял такую мотивировку отказа как нечто само собой разумеющееся в условиях развитого во все стороны социализма, типа очередной или колбасных поездов из глубинки в Москву.

В перестроечные времена всевидящее око Большого Брата малость подоспело, системные вожди ослабли, факт неженатости потерял свое значение, и мы все потихоньку начали время от времени посещать загнивающие границы. Конечно, остатки прежней идеологической роскоши сразу не исчезли. Система как могла цеплялась за старые крючки. Так, перед первой в жизни командировкой в Соединенные Штаты я в числе нескольких таких же счастливицков был вызван на инструктаж в Академию наук.

Там нас встретил сумрачный дядька, который с места в карьер заявил, что нам жутко не повезло, ибо США — это одна из самых опасных и вредных стран для советского человека. Быстренько пройдясь по основным ловушкам, которые могут подстеречь простодушного гомо советикуса на диких просторах Нью-Йорка или Филадельфии, наш инструктор сосредоточился на коварстве американских спецслужб и способах, которые они применяют при вербовке.

Описав процедуры облапошивания советских граждан с помощью псевдомигрантов, алкоголя и проявления ложной симпатии к СССР, он упомянул об особо коварном способе вербовки, основанном на применении красивых девушек и женщин, и при этом пристально посмотрел в мою сторону. Видимо, я со своей нескромной прической, интенсивной небритостью и не везде целыми джинсами доверия у него не вызывал.

У меня в голове вертелся вопрос: а будет ли считаться изменой Родине знакомство со злоумышленницей с целью передачи ей естественным путем генетической информации, чтобы потом попытаться выведать у нее шпионскую? Соблазн высказаться был весьма велик, но я честно молчал, ибо обещал папе не раскрывать рот в течение всего инструктажа. В конце концов поток слов из ответственного лица благополучно иссяк, и кодла научных сотрудников отбыла по направлению к своим домам.

Я благополучно съездил в Америку, наговорился, насмотрелся и нагулялся. Агенты спецслужб мне на пути не попадались. Агентши, увы, тоже. Впечатлений и разговоров хватало на несколько месяцев, которые еще больше укрепили меня во мнении, что несколько десятков лет назад товарищи большевики пошли не совсем верным путем.

Приехав домой и выступив на семинаре по итогам поездки, я подумал, что эта страничка моей биографии уже прочитана и перевернута. Но не тут-то было!

Примерно через неделю после возвращения с меня был истребован подробный рапорт о деталях посещения Страны желтого дьявола. Родная Академия требовала срочно отчитаться о всех контактах и описать темы и содержание произведенных в те-

нии визита разговоров.

Мне совершенно не хотелось полоскать фамилии приятных и искренних людей, которых я встретил на этой американской конференции, поэтому, мобилизовав свои скромные познания в неканоническом английском, я создал свой виртуальный мир несуществующих ученых, носивших полуприличные и совсем неприличные имена.

Наверное где-то в закромах соответствующего ведомства до сих пор пылится на полках мой отчет, на страницах которого доктор Скам и Слат жесточно спорят с профессором Пудингом и доцентом из Германии Фриком, а аспирант Ступид пытается понять суть чьей-то работы вместе с профессором Шитом и его китайским постдокком Вии Пу. Знающий английский да поймет.

Кстати, владение иностранными языками было поначалу весьма серьезной проблемой для многих моих знакомых, начавших с появлением перестройки регулярно выезжать за границу. Нередко недостаточное знание английского приводило к неожиданным казусам и конфузам.

Со временем мои советские коллеги поднатерели в иностранных языках, и проблема английского языка исчезла сама собой. Возможность перемещаться, безусловно, была благом, но при этом, увы, разрушались уникальные научные школы, народившиеся и окрепшие за годы существования тоталитарного режима. Видимо, тут проявилось действие еще не познанного нами глобального закона сохранения плохого и хорошего.

На фото — Статуя Свободы и Бруклинский мост («Википедия»)



Еще раз о программах Президиума РАН

В течение четырех месяцев этого года Министерство высшего образования и науки блокирует уже распределенные средства программ Президиума РАН.

После выступления клуба на эту тему (1julyclub.org/node/310), широко освещавшегося в прессе, было дано обещание о скорейшем решении проблемы, отраженное в сообщении ТАСС (tass.ru/nauka/6264213).

Однако вместо этого в канун майских праздников был объявлен новый конкурс с недельным сроком подачи заявок и совершенно другим кругом участников, включающим теперь и научные подразделения вузов.

Конкурсный отбор программ был в свое время осуществлен комиссиями экспертов РАН, но положение о новом конкурсе почему-то отдает решение в руки совместной комиссии РАН и министерства, несмотря на объявленную передачу всех экспертных функций Академии наук. Неясность ситуации поставила многих ученых перед выбором: отказаться от шансов получить столь необходимое дополнительное финансирование или нарушить этические принципы, не позволяющие претендовать на то, что уже было обещано другим. Пока неясно, являлось ли действие министерства прямым саботажем решения высших властей о поддержке Российской академии наук или же очередной попыткой вбить клин между академической и вузовской наукой.

Поскольку программы Президиума были практически единственным источником средств для проведения экспериментальных исследований в институтах РАН, их замораживание следует рассматривать как стремление Минобрнауки уничтожить науку в институтах РАН, а тем самым — и сами институты.

В любом случае деморализующее влияние нового «конкурса» и его легко прогнозируемых скандальных итогов на самые разные круги научной общественности трудно переоценить.

Клуб «1 июля» считает необходимым:

1) немедленное разблокирование в полном объеме средств по уже утвержденным программам Президиума РАН и перевод денег непосредственным исполнителям;

2) продление срока подачи заявок на НОВЫЙ конкурс крупных проектов с участием академических институтов и вузов и с выделением на него министерством отдельного дополнительного финансирования, что дало бы возможность участвовать в конкурсе всем достойным претендентам на ясных и прозрачных условиях;

3) официальный отказ от оценки научной деятельности некомпетентными чиновниками и передачу этих функций экспертным советам РАН;

4) ясную позицию руководства РАН по вопросу о руководстве научными исследованиями и адекватному использованию выделяемых на эти цели средств;

5) в связи с беспрецедентной задержкой финансирования исключить любые попытки увеличения госзадания по количеству публикаций в 2019 году для исполнителей действующих проектов.

К итогам Общего собрания РАН

На состоявшемся Общем собрании РАН, посвященном итогам 2019 года, наряду с отчетом о наиболее значительных достижениях российской науки были обнародованы разрабатываемые руководством РАН принципы и механизмы дальнейшей деятельности реформированной Академии наук. В качестве дипломатического успеха рассматривается законодательное закрепление за Академией экспертных функций в научной сфере и намечающаяся перспектива обслуживания научными советами и комиссиями РАН хозяйственной и иной деятельности правительственных учреждений. В этом направлении руководством РАН проведена большая работа, однако ее результаты не внушают оптимизма. Жертвуя особым статусом в государстве и отказываясь от идеалов свободной научной деятельности, Академия втягивается в громоздкий и неэффективный процесс бюрократического планирования и отчетности, убивающий научное творчество. Оторванность Академии от жизни научных институтов делает ученых беспарными перед произволом чиновников, исполняющих приказы некомпетентного начальства. Научная профессия в таких условиях теряет привлекательность для молодежи, деградация уровня исследований продолжается, и сегодня бедственное положение отечественной науки и образования, к сожалению, уже не может быть исправлено теми косметическими средствами, которые предлагаются в проекте итогового постановления Общего собрания.

Клуб «1 июля» считает необходимым выделить в постановлении Общего собрания в качестве приоритетных для деятельности РАН следующие положения.

1. Фундаментальные научные знания обладают самостоятельной ценностью, они составляют богатство национальной культуры. Поэтому развитие фундаментальной науки и научно ориентированного образования и обеспечение условий для работы ученых является важнейшей обязанностью современного государства.

2. Создание институтов является закономерным следствием развития академических научных школ и возможностей коллективных исследований. Поэтому восстановление организационного единства Российской академии наук с ее институтами — необходимое условие развития отечественной науки. Работой институтов должны управлять ученые.

3. Научная деятельность не является услугой, объемы ее финансирования должны определяться специальными процедурами.

4. Изучение закономерностей развития природы, общества и человека — творческий процесс, который не поддается строгому планированию и количественному измерению. Поэтому следует отказаться от наукометрических показателей в оценке эффективности работы ученых и институтов как основного (а тем более единственного) критерия, используя количественные данные лишь в качестве дополнительных к экспертной оценке, и только в тех областях науки, в которых их целесообразность признана научным сообществом.

5. Финансирование работ в области фундаментальной науки должно быть существенно увеличено. Кроме того, чтобы повысить репутацию научной профессии и сделать ее привлекательной для молодежи, требуется обеспечение разнообразия условий для свободной научной деятельности, включая исследовательскую аспирантуру, научную мобильность и отсутствие бюрократического давления.

Клуб «1 июля»

В стране всё не так, как на самом деле

Рис. А. Сергеева



Михаил Родкин, докт. физ.-мат. наук



Михаил Родкин

На днях российское научное сообщество было озадачено неожиданным сообщением: 17 апреля на сайте Минобрнауки появилось объявление о конкурсах на научные исследования на суммы до 100 млн руб., причем заявки надо было подать до 26 апреля. Учитывая, что на составление заявок на обычные проекты РФФИ на суммы 700 тыс. руб. дается несколько месяцев, это объявление вызвало бурную реакцию в институтах, в Сети и на собрании РАН. В частности, автор отозвался высказыванием: «Что это — потрясающая глупость или залихватское воровство? Скорее всего, „два в одном“». И оказался совершенно не прав. На собрании РАН объяснили, что само это «объявление конкурса» было не для лишних глаз и реально просто легитимизировало уже проведенное министерством финансирование по проектам Президиума РАН (или каким-то иным). Цель объявления была вполне благая — как можно скорее довести уже ранее обещанные деньги до ученых и при этом соблюсти финансовую дисциплину, чтобы никто из чиновников министерства не мог поплатиться за «нецелевое разбазаривание средств». Цель благая, но случай еще раз продемонстрировал: между документальным оформлением ситуации и реальной жизнью не то, что глубокая трещина, — пропасть.

Формально-официальная и реальная ситуации всегда заметно различались. В советское время они, по-видимому, особенно расходились в 1930–1950-е годы. Вся страна радостно пела «Как хорошо в стране советской жить!», а старая народная актриса на встрече с молодежью на вопрос, как она представляет себе коммунизм, вспомнив молодость, проговаривалась: «А всего будет много... как при царе было». И это вполне соответствует моим детским воспоминаниям: «как при царе было» неоднократно поминали именно в этом ключе.

На моей взрослой памяти рассогласования были как бы менее кричащие. Во всяком случае, если в Академии человек уезжал в командировку, ему ее оплачивали, а если уезжал отдыхать, то при этом брал отпуск. Однако теперь — лет, наверное, уже 15–20 — если уезжаешь в командировку, то даже не приходится в голову спрашивать об оплате. И процесс развивается. Теперь приходится «уходить в отпуск» не тогда, когда реально уезжаешь отдыхать, а когда это удобнее институту из неких сложных финансовых соображений. И реально валяясь на пляже или осматривая достопримечательности, фор-

мально трудишься на своем рабочем месте. И, естественно, при большом желании всегда можешь быть репрессирован как злостный нарушитель трудовой дисциплины (аналогично, по утверждению людей из другой сферы, любой там может быть репрессирован за нарушение финансовой дисциплины). Я уже не говорю про то, как автор в рамках выполнения достославных майских указов президента уверенно вышел на уровень «зарплата ученого не ниже двойной средней по региону» — будучи переведен на 0,25 ставки.

Полная как бы нелогичность действующего законодательства и правил касается и требований, предъявляемых к научным работникам. Возьмем, к примеру, навязшую в зубах проблему использования наукометрии как основного показателя эффективности научной деятельности. Ситуация вполне забавная. Ну, скажите, какое дело авторитарному Кремлю до басурманских индексов цитирования? Это же почти всё равно, как если бы деятельность Путина официально оценивалась на основе статей в *Washington Post*. Но... а как иначе убедиться, что эти умники занимаются чем-то разумным? Ведь ему понятно, что иначе снова под аккомпанемент приятной властным ушам риторики расцветет очередная лысенковщина. Заметим, что разные петрики уже вполне успешно призраивались доить государственную казну.

В чем же причина? Вряд ли в особо выдающейся мудрости властей держащих (автор знает, что порочащие власть высказывания наказуемы). Скорее она носит системный характер. Нужно полагать, что реально причина в потугах авторитарной власти управлять СЛИШКОМ сложно устроенным обществом. Авторитарный тип правления был эффективен, скажем, при строительстве каналов в Египте и Месопотамии. Он еще неплохо показал себя при авторитарных реформах Петра Первого. Напомню, что Сталин не стал делать из Петра образец государственника, а предпочел взять на эту «должность» почти провального Ивана Грозного — «Пётр слишком мало крови пролил». Замечу также, что Пётр оставил своим наследникам сбалансированный бюджет, несмотря на огромные затраты на армию, флот и администрацию. Этого невозможно было добиться ТОЛЬКО увеличением налогового гнета. Страна стала намного более производительной, имен-

но тогда возникли многие успешные промышленно-торговые группы. Пётр пробовал вводить и разные как бы добровольные «кумпанства», «общества» и самоуправления, но они ожидаемо не прижились на реальной почве петровской России. Последние лет десять своего царствования Пётр безуспешно боролся с коррупцией, причем часто под обвинение попадали весьма успешные губернаторы. А сколько лет мог успешный губернатор продержаться? Бизнес расцветал, успех и заводчиков, и купцов в решающей степени определялся грамотными решениями губернатора. Сколько можно было продержаться, не брать добрых пожертвований? Просто благодарностей за хорошую работу. А царские осведомители не дремали...

Сталин реализовывал авторитарный проект в намного более сложно устроенном обществе, и жертв потребовалось несравнимо больше.

Спустимся, однако, с политико-исторических высот на уровень обыденной жизни. Сколько по мнению читателя он лично теряет времени на ненужную отчетность (если имеет хоть какое-то отношение к администрации или финансам)? А это всё — прямые жертвы авторитаризма, налог на требование осведомленности и подконтрольности. И это в условиях идеально работающей авторитарной системы с идеально честными и профессиональными чиновниками. А если система — ожидаемо — не вполне идеальна?

Резюме: авторитарная система в сложном современном обществе пытается скрестить ужа с ежом — полную подконтрольность и эффективность. Это практически недостижимо. Ценой становятся потерянное время и нарастающее отличие реальной и формальной картинки, жалобы на ненужную отчетность, известные каждому. Бонусом — риторика о государственном величии и единстве народных интересов.

В заключении автор должен подчеркнуть, что, несмотря на определенное единомыслие с некоторыми коллегами, всё вышесказанное ни в коей мере не совпадает с позицией администрации аффилированных институтов. ♦

Перемудрили

Иван Верститский

Направо от землемера тянулась темная, замерзшая равнина, без конца и краю... Поедешь по ней, так наверно заедешь к чёрту на кулички.

А.П. Чехов

Аудитория постепенно заполняется: заседание кафедры вот-вот должно начаться. Повестка дня — переаттестация юного мэнэса. Сам «виновник торжества» в страхе и трепете ёрзает на стуле. Трепетать есть отчего: по юной глупости не сразу осознал, что начальство надо холить и лелеять, а «служить бы рад, прислуживаться тошно» — лозунг никак не для младшего научного. И вот расплата наступила. Нет, конечно, начальник, с европейскими манерами, на заседании распекает и терять репутацию демократа не будет; но, по слухам, кулуарно уже успел убедить нескольких авторитетных коллег, что бездельнику на кафедре не место. Кафедра большая, «бездельник» — человек новый, еще мало кому известный, убедить не сложно. Он уже ловит на себе неодобрительные взгляды и безуспешно старается слиться со стенкой.

А пуще барского гнева — неумолимые баллы! Ох, эти баллы! Их высчитывают для каждого сотрудирика по его научной и педагогической активности и сравнивают с какими-то там «пороговыми значениями». Преодолеет — что же, уважает, переаттестовываем! А нет — переводим на низшую должность. Ну, а если и для нее баллов не хватает — извини, вон порог, в нашем вузе работают только лучшие!

Завкафедрой постукивает карандашом по столу: заседание начинается. Оглашает повестку дня. Предлагает присутствующим высказаться по рассматриваемому вопросу.

Аттестуемый оглядывается. По лицам понятно, кто сейчас будет его «топить». На его счастье просит слова совсем другой человек — симпатичный молодой доцент. Выйдя к кафедре, он рассказывает, что давно обратил внимание на публикации этого молодого человека и с интересом следит за ними. Публикации — в хороших журналах и написаны на высоком уровне, причем самостоятельно, многие без соавторов.

Секретарь кафедры с места сообщает, что у аттестуемого в самом деле публикации в высокорейтинговых журналах. Кроме того, в прошедшем учебном году он разработал и прочитал спецкурс для студентов кафедры. Так что балл у него — весьма высокий, вполне достаточный для переаттестации с повышением на научного сотрудника... а может быть, даже и на старшего...

Ее прерывает завкафедрой. Напоминает, что вопрос о повышении должен обсуждаться отдельно, предварительно согласовываясь с непосредственным руководителем претендента и сегодня не рассматривается.

Просит слова профорг кафедры. Она рассказывает собравшимся о большой общественной деятельности аттестуемого и выражает благодарность от имени профкома. С места высказывается аспирантка: незаменимый человек: если что-то в установке барахлит — всегда поможет!

Лица у присутствующих теплеют. Даже завкафедрой перестает нервно постукивать карандашом по столу и время от времени одаривает аттестуемого благосклонными взглядами.

На кафедру выходит непосредственный начальник аттестуемого. Расплывшись в улыбку, он произносит хвалебную речь своему подопечному. Впрочем, суть речи не сильно отличается от заготовленного заранее текста, но акценты совсем иные: вместо «потерял связь с кафедрой» — «проявил замечательную инициативу и показал себя зрелым самостоятельным научным работником». Разумеется, если бы на кафедре были соответствующие вакансии... конечно, их нет, но если бы были (здесь он вздыхает руки в какую-то неопределенную высь — то ли к небесам, то ли в сторону ректората), то непременно нужно было бы повысить нашего молодого специалиста в должности.

Среди тишины затаившей дыхание аудитории слышится громкий шепот престарелого профессора, одного из ветеранов кафедры:

— Ну, прямо, кажется, теперь придется на ведущего повышать!

Из другого конца аудитории немедленно раздается ехидный голосок замзава:

— Точно, точно! И сразу же уволить, потому что баллов не хватает! ♦

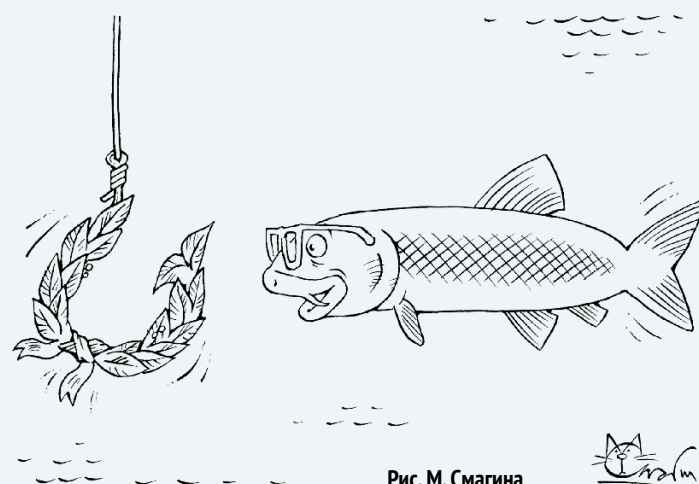


Рис. М. Смагина



Летопись байкальских тревог

Озеро Байкал — всеобщее достояние, одна из самых известных мировых «природных лабораторий», однако оно постоянно находится в центре экологических проблем



Леонид Корытный (географ)

Леонид Корытный,
докт. геогр. наук, профессор Иркутского государственного университета, гл. науч. сотр. Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, председатель Иркутского отделения РГО, гл. ред. эколого-географической газеты «Исток»

1. Байкальский целлюлозно-бумажный комбинат (БЦБК)

Самая известная и долгоиграющая история, подробно описанная мною в научно-популярной книге «Эхо эколого-экономических скандалов», изданной в 2011 году. Сейчас все понимают, что размещение на берегу озера крупного предприятия было ошибкой, но чтобы исправить ее, потребовалось более полвека. Только в 2013 году это свершилось, комбинат закрыли, но проблемы не кончились, наоборот, обострились. Во-первых, закрытие градообразующего предприятия 17-тысячного города привело к резкому обострению социальных проблем, прежде всего в занятости населения и инфраструктуре города. Во-вторых, остались заполненные отходами бассейны-карты, и уже несколько лет не могут выбрать технологию их утилизации, хотя деньги для этого выделены, а отпущенное время давно кончилось. Наконец, эти отходохранилища находятся под постоянной угрозой схода селевых потоков с Хамар-Дабана, где селевых материалов с 1971 года накопилось предостаточно. Один катастрофический ливень — и всё окажется в Байкале — мало не покажется! Еще несколько лет назад иркутскими учеными были подготовлены предпроектные материалы для организации селезащиты, но, как выяснилось недавно, такие же материалы были заказаны зачем-то в институт на Северном Кавказе. Что, по-прежнему «нет пророка в своем отечестве»? Пожалуй, это сейчас самая большая угроза для великого озера, и с каждым днем вероятность ее, увы, увеличивается. Ущерб для качества воды озера за все десятилетия работы БЦБК распространился на площадь не более 20 км² (в том числе благодаря работе одних их лучших в мире технологий очистки), и масштаб этого ущерба не идет ни в какое сравнение с нынешними бедами загрязнения озера.

2. Труба

И эта история 2004–2006 годов хорошо известна. Как пыталась «Транснефть» в обход всех законов и экспертиз проложить нефтяную трубу прямо по берегу Байкала, и это ей почти удалось, если бы не мощное объединенное противодействие экологической общественности, правительства Иркутской области и Академии наук (в то время еще авторитетной организации).

Но и это бы не помогло, если бы не наложение случайных обстоятельств, в частности, приезда в Сибирь госпожи Меркель в годовщину атомной катастрофы в Чернобыле, повлиявшего на решение первого лица государства, отодвинувшего фломастером на север трассу трубопровода. Это один из немногих примеров положительного завершения истории, предотвращение реальной экологической угрозы, что, разумеется, радует, но не добавляет оптимизма по механизму решения байкальских проблем.

3. Уровень

Примером вопиющей некомпетентности стало принятое в 2001 году постановление правительства РФ о необходимости «держать» уровень Байкала в метровой призме между отметками 456 и 457 м. Пока условия приточности в озеро были близки к средним, это, регулируя сбросы через плотину Иркутской ГЭС, расположенной на вытекающей из Байкала Ангаре, с большим трудом удавалось. Но когда в 2014 году наступили условия малой водности, вызванные экстремально низкими осадками в бассейне Байкала, удержать падение уровня не ниже отметки 456 м можно было, только обнажив водозаборы в нижнем бьефе Иркутской ГЭС и лишив тем самым водных ресурсов сотни тысяч человек, на что, естественно, пойти было нельзя. Поэтому Байкалу милостиво «разрешили» опуститься ниже отметки постановления, но пока только в порядке исключения — отменить признанное уже всеми неправильным постановление так и не решились, хотя маловодье продолжалось еще до 2018 года. А всего-то надо принять другой диапазон колебаний для многоводных и маловодных ситуаций; между прочим, отсутствие такого документа — одна из главных причин неприятия в течение десятилетий новых (вместо давно устаревших) Правил эксплуатации ангарских водохранилищ вместе с Байкалом.

В этой проблеме, увы, обнажились противоречия между Иркутской областью и Республикой Бурятия, поскольку представители республики, в том числе ученые, упорно винят во всех бедах не климатические изменения, а иркутских энергетиков, даже в падении уровня подземных вод на расстоянии десятков километров от озера и повышении горимости лесов на том же расстоянии.

4. Монгольские ГЭС

Эта проблема близко примыкает к предыдущей, поскольку связана с недавно заявленной Монголией перспективой строительства гидротехнических сооружений в бассейне Селенги (т.е. в бассейне Байкала) для покрытия энергетических и водоснабженческих потребностей государства. Речь шла о предпроектных исследованиях, причем в очень небольших масштабах. Конечно, пренебрегать возможным влиянием преобразования стока главного притока Байкала не надо, поэтому были проведены исследования в Иркутском научном центре СО РАН, показавшие некоторые прогнозируемые последствия сооружения ГЭС (особенно Шурэнской ГЭС, самой близкой к российской-монгольской границе), прежде всего в сезонном перераспределении стока; однако вероятны и положительные эффекты регулирования стока, например в защите от наводнений г. Улан-Удэ. Тем более, что сейчас основной упор в Монголии делают на строительстве другой ГЭС, на притоке Селенги Эгийн-Гол, последствия от которого априори невелики.

Во всяком случае названная проблема не заслуживала бы места в одном ряду с другими в нашем перечне, если бы не два обстоятельства. Сколько внимания эти относительно совсем небольшие, к тому же гипотетические последствия заняли в умах населения, экологов и в СМИ, причем не только нашего региона! Еще не были проведены исследования, а соседнюю страну обвиняли чуть ли не в попытке погубить Байкал, совсем забывая, что суверенное государство имеет полное право распоряжаться ресурсами на своей территории. Сколько шума по этому поводу было на общественных экологических слушаниях, совсем не сообразно с масштабом проблемы! А всего-то надо договориться с Монголией о передаче электроэнергии по приемлемым тарифам от, кстати, сегодня избыточной энергосистемы Сибири...

И второе. Исследования, увы, подтвердили, что, несмотря на огромный опыт научных работ на Байкале, слабым звеном остается выяснение истинной роли возможных изменений в режиме озера и качестве его воды (как естественного, так и антропогенного характера) для байкальской биоты. А без этого затруднительно решение многих байкальских проблем.

5. Омуль

Логично перейти к недавнему запрету на лов омуля. Мягко говоря, очень спорное решение с рядом негативных последствий — удар по традиционному занятию местного населения, имиджу Байкала (в котором омуль занимал важное место); неизбежен рост браконьерства. Изначально весьма сомнительно само утверждение о резком падении омулевого стада, с которым, например, Лимнологический институт СО РАН после проведения гидроакустического учета не согласен. Да, омуля стало меньше у берегов, как из-за загрязнения прибрежных вод (и как следствие нарушения пищевой цепи), так и в результате повышения температуры воды из-за климатических изменений; но он просто ушел на глубину и в центральную часть озера. Кстати, в снижении омулевого стада обвиняют и нерпу, и не так давно вернувшихся на озеро и в изобилии расплодившихся бакланов; в Бурятии даже разрешили их отстрел, а в Иркутской области баклан по-прежнему в Красной книге — это на едином для двух субъектов озере! Лучше бы навести порядок с применением некоторых видов сетей как орудий лова, опасных для рыбы, и со скопившимися уже на дне остатками старых сетей.

И снова обращает на себя внимание скоропалательность принятия решений в Москве под давлением рыбного НИИ в Улан-Удэ, без соблюдения процедуры обсуждения и экспертизы, без учета мнения иркутян... А поможет ли это рыбе и населению — большой вопрос!

6. Водоохранная зона

Еще одна очень поучительная история. Еще в начале 2000-х годов в Институте географии СО РАН была разработана индивидуальная методика водоохранного зонирования как части общего экологического зонирования, основанная на ландшафтно-гидрологических принципах, т.е. на конкретном учете местных природных и хозяйственных особенностей территории. Но если само экологическое зонирование как основа для всех мероприятий на Байкальской природной территории (БПТ) и дополнение к Закону о Байкале было быстро утверждено, то водоохранное зонирование было «положено под сукно», и Байкал продолжал жить без водоохранной зоны. Вдруг в начале 2015 года где-то «проснулись», и в кратчайший срок была утверждена граница водоохранной зоны... по границе Центральной экологической зоны БПТ. Понятно, что сразу же и ученые, и власти, и особенно население «взвыли»: водоохранная зона обладает своими специфическими запретами, в частности, на размещение кладбищ, полигонов сбора твердых отходов, на проезд по дорогам без твердого покрытия и др., и никакая необходимость распространять эти запреты на огромную площадь (а граница Центральной зоны порою доходит до 60–80 км от Байкала) нет. Полтора года и масса протестов населения потребовались, чтобы убедить центральные власти в глупости сделанного. Институту географии СО РАН было поручено приступить к обновлению своих материалов, для чего требовался год работы, в том числе на местности, и Министерство природных ресурсов и экологии РФ уже готово было подписать договор на эти работы.

Но не тут-то было. После звонка жителя Ольхона на прямую линию В.В. Путьину институту было предложено провести границу... за пару месяцев, т.е. в кабинетных условиях. Мы были вынуждены быстро провести такую границу на разном расстоянии (от 500 м до нескольких километров от воды), оговорив необходимость ее обязательного последующего уточнения на самых сложных участках — в населенных пунктах и местах сопряжения селитебных территорий с природными ландшафтами. Министерство с нами согласилось, и, казалось, разумное решение найдено. Но это решение не согласовали субъ-

екты РФ, т.е. республика и область, настаивая на проведение границы в населенных пунктах на расстоянии 200 м от озера — по линии прибрежной полосы и ближе границы рыбоохранной зоны, которая проходит в 500 м от воды. Другими словами, населенные пункты, которые входят в число основных источников загрязнения, фактически выведены из водоохранной зоны, что является грубым нарушением Водного кодекса, и граница на уникальном водоеме на ряде участков ближе, чем на большинстве других крупных озер и рек. Наши протесты не помогли, да еще и широко объявлено, что граница проведена по научно обоснованной методике Института географии, а это соответствует только природной части байкальского побережья.

7. Граница Прибайкальского национального парка (ПНП)

Следующая «границная» история. Вообще их вокруг Байкала множество — и в региональном масштабе, и на частных подворьях: несовершенство и противоречия законов, документов территориального планирования, бумаг на право собственности привели к полной «каше» в проведении границ. Но здесь коснусь самой свежей истории, которая разворачивается сейчас прямо на наших глазах. Напомню, что ПНП существует с 1986 года, тогда же было дано описание его границы. Но в картографическом виде эта граница никогда не утверждалась, а работа ПНП проходила на площади вдвое меньше, в основном на лесных землях, и здесь у парка, состоящего из ряда разрозненных ареалов, в условиях постоянного недофинансирования, кадровой чехарды и т.п., всегда было забот выше крыши. Наконец ПНП собрался закрыть вопрос о границах, поставить их, как давно было положено, на кадастровый учет. Для этого парк заказал в конце 2018 года нашему Институту географии работу по уточнению границы на нескольких участках. Всё было выполнено, остались формальности, но в дело вмешалась Байкальская природоохранная прокуратура, выяснившая, что других документов, кроме Положения о ПНП 1980-х годов, не существует. Прокуратура потребовала провести границу по документам 30-летней давности. За это время вне фактической зоны ПНП в сельскохозяйственном и рекреационно-туристском отношении освоены сотни гектаров земель, построены сотни частных домов и десятки туристских баз, развились населенные пункты (которые по недавним документам природоохранного законодательства теперь не выводятся из охраняемых территорий). Дело дошло до Генеральной прокуратуры, та вышла на Министерство природных ресурсов и экологии РФ, которое «взяло под контроль» — и приказало ПНП срочно провести границу по Положению о парке 1989 года. Что и было «в пожарном порядке» выполнено силами Института географии в марте 2019 года. Фактически все прибрежные территории Ольхонского, Иркутского и части Слюдянского района должны будут войти в парк.

Недавно в правительстве области состоялось по этому вопросу рабочее совещание, на котором Байкальская прокуратура изложила свои аргументы. Собственно говоря, их было два: (1) надо соблюдать закон (а других документов, кроме 30-летней давности, нет, и сокращать площадь особо охраняемой территории последние документы не позволяют); и (2) главное — Байкал, а ему от этого будет лучше. Не отрицая важности соблюдения законов и необходимости охраны Байкала, я всё же выразил значительные сомнения в пользе происходящего:

- для ПНП это только дополнительная головная боль, ему бы справиться с множеством других проблем, тем более, что дополнительные финансов и ставок не обещано (а если что-то и обещано, то когда еще дойдет...); а ведь вся инфраструктура поселений ►

Байкал. Фото: «Википедия»

► и строительство очистных — см. об этом ниже — ляжет на парк;

- муниципальные власти фактически остаются без территорий (даже центр Ольхонского района Еланцы будет в ПНП!), двоевластие в управлении — хуже не придумаешь; такая история была в Тункинском национальном парке, пока населенные пункты отсюда не вывели — а здесь ведь это не разрешат;

- байкальские жители, которые десятилетиями строились и жили по одним правилам (кстати, в условиях Центральной экологической зоны довольно жестких), попадают в условия других ограничений и вынуждены будут, как говорится, задним числом перестраивать свой образ жизни; возникнет масса проблем по собственности; неизбежно власти региона и центра будут завалены тысячами жалоб;

- аналогичный «удар под дых» получает туризм на Байкале (о его проблемах — чуть ниже), прежде всего на Малом море; только наметились здесь позитивные перемены — и всё напрасно, и дело не только в проблемах собственности и экологических ограничений: планировалось развитие различных видов туризма, тогда как на охраняемых территориях по определению главенствует туризм экологический;

- сомнения в пользе для Байкала имеются хотя бы потому, что строительство и реконструкция очистных сооружений (важнейший элемент защиты озера, рассмотренный ниже) становятся ответственностью только федеральному уровню, к которому относится ПНП; областные и муниципальные власти из процесса (и ответственности) выводятся (может, они и рады, но рад ли Байкал?); а как быстро доходят к нам документы и особенно средства из Москвы мы, увы, хорошо знаем.

Недавно я пообещал изложить всё вышесказанное губернатору области с просьбой разобраться в проблеме и поспорить с мнением московских чиновников — слишком дорого может обойтись озеру и населению его берегов догматическое выполнение старшего документа. Хотя в центре опять очень торопятся (интересно, почему?).

8. Туризм

Этой отрасли на Байкале очень не повезло. Хотя никто не отрицает, что это один из немногих перспективных здесь, в условиях экологических ограничений, видов хозяйственной деятельности — при должной, разумеется, его организации. Само великое озеро манит, привораживает, дает здоровье, наслаждение, знания. Но многочисленные проблемы не дают в полной мере использовать богатейшие природные и культурно-исторические ресурсы. Среди них — и природно-климатические особенности, затрудняющие всепогодность, и недостаточно развитая инфраструктура, и высокие транспортные тарифы для поездок на Байкал, и слабое включение города Иркутска, и недостаток маркетинга, управления и координации, в том числе между иркутской и бурятской сторонами. Недостатки планирования туристско-рекреационной деятельности привели к перегрузке определенных местностей и направлений, вплоть до дигрессии почв и растительности. Неконтролируемый рост строительства туристских баз, использование для целей туризма жилых помещений справедливо привлек внимание надзорных органов и прокуратуры; есть там большие проблемы с жидкими и твердыми отходами. Неоптимально потрачена часть средств на создание туристско-рекреационной зоны в Бурятии; зона «Ворота Бакала» в Иркутской области сменила несколько мест дислокации, пока, наконец, не укрепилась в районе Байкальска. Наконец, «на слуху» проблема с организацией китайского туризма.

Но в последнее время появились некоторые основания для оптимизма. В выполненном недавно по заказу правительства Иркутской области под

моим руководством большим научным отчете не только обозначены основные «болеющие точки», но и намечены пути совершенствования этой сферы, в том числе ее диверсификации — комплексном развитии различных видов туризма в соответствии с особенностями конкретной природной, демографической и культурологической обстановки. Важнейшая часть работы — туристско-рекреационное зонирование, позволяющее наконец «легализовать» эту деятельность. Аналогичную работу с нашим участием выполнили научные организации Бурятии. Теперь туристские ведомства обоих регионов завершают важнейшую работу по созданию и принятию Правил организации туризма и туристского поведения в Байкальском регионе, демонстрируя тем самым пример межрегионального сотрудничества. Лишь бы ничего этому не помешало, типа вышеизложенной ситуации с границами ПНП.

9. Загрязнение

Наш разговор наконец дошел до самой, наверное, острой байкальской проблемы. Если Байкал позиционируется как крупнейший резервуар чистой воды, то, ясное дело, он должен таким и оставаться. Тем более что вся уникальная байкальская биота обязана своим существованием именно такой воде. Но тревожные сообщения об ухудшении качества байкальской воды, особенно в последние десятилетия, поступают постоянно. К счастью, это не относится к основному водному телу озера, которое благодаря своей массе «переваривает» загрязняющие вещества. Но другое положение в прибрежных водах, где наблюдаются участки микробиологического и металлического загрязнения, «вспышка» на мелководье нитчатых водорослей, в частности спиририды, создающей на берегах гниющие скопления, появление токсичных зеленых водорослей, изменения в гидробиоценозах. Источники загрязняющих веществ хорошо известны: с речным стоком в озеро (в первую очередь через реку Селенгу); с недостаточно очищенными (или вовсе не очищенными) сточными водами поселений и туристских баз, расположенных на байкальских берегах; с неочищенными фекальными и подсланевыми (содержащими нефтепродукты) стоками кораблей и маломерного флота. Причины здесь прозрачны и связаны с плохой работой очистных сооружений (из работающих в Центральной зоне тридцати только два выпускают нормативно очищенные сточные воды) или вовсе отсутствием, как и причальных сооружений для приема отходов с кораблей.

Кажется, ясно, что надо делать: строить очистные и принимающие отходы причалы, вести контроль и мониторинг. Да, для этого нужны средства и специалисты, но главное — воля к выполнению всего этого, что на словах давно демонстрируют властные структуры в центре и на местах. Одни «мантры» на Байкальских водных экологических форумах последних лет чего стоят!

Конечно, для этого нужны серьезные технологии и, учитывая высокие требования к чистоте байкальских вод, немалые средства. Но недавно в Бурятии и Москве нашли для Байкала подходящий, по их мнению, «выход». Сначала владельцы отечественных технологий очистки показали, что иностранные технологии слишком дороги, а вот наши мы бы на Байкале внедрили с удовольствием (и прибылью), да вот нормы сброса веществ после очистки слишком строги. Затем специалисты из Байкальского института природопользования СО РАН (Улан-Удэ) рекомендовали увеличить нормы сбросов в Байкал большинства основных ингредиентов (многих — в десятки раз), тогда и технологии очистки наших фирм пройдут.

Проект приказа о повышении норм стока готов и проходит обсуждение. К его проталкиванию присоединились высокие фигуры, в частности депутаты Госдумы и президент Бурятии. Их ар-

гумент прост: построим быстрее пока что подешевле, а потом посмотрим. Но, может, лучше найти средства и сразу строить то, что нужно для Байкала? Против реально выступает только Лимнологический институт СО РАН. Так что, вероятнее всего, Байкал ждет очередной «документ» якобы для его блага. В чем я сильно сомневаюсь!

10. Завод в Култуке

Речь пойдет о заводе по розливу бутылированной воды в Култуке. Вроде бы мелкий, частный объект по сравнению с вышеназванными крупными проблемами, но именно о нем больше всего говорили в последние месяцы, и это показательно. Суть дела хорошо известна: завод на крайнем юге Байкала собиралась построить китайская фирма, в Китай же предполагалось в основном поставлять продукцию. Все разрешения на участок и строительство были получены, стройка началась. Но после выступления ряда экологов и местных жителей Байкальская природоохранная прокуратура проверила документы, нашла нарушения и приостановила стройку, а вскоре суд принял решение о ее запрете и демонтаже оборудования. Вроде бы победа защитников Байкала. Но на самом деле не всё так просто, в проблеме можно выделить целых шесть аспектов.

А. Лейтмотив многих протестов: как же можем продавать наш Байкал?! При этом игнорируется тот факт, что бутылирование — один из немногих видов разрешенной деятельности на Байкале, что несколько заводов уже давно работают, что (как подсчитано мною) если запустить 20 заводов такой мощности, то из Байкала будет забираться менее 0,005 его стока, который с Ангарой проходит за 1,5 минуты. А как же с фразой «Вода Байкала — стратегический резерв страны и планеты»? Это только красивые слова, и мы готовы на этой воде только сидеть, как, извините, «собака на сене»?

Б. Второй лейтмотив: не будем продавать воду китайцам из нашего Байкала, и нечего здесь им у нас строить. Оставим в покое тех, кто вообще не любит никого, кроме русских, а к китайцам относится принципиально отрицательно. Но что-то не слышно протестов, когда в Китай идет наша нефть по трубопроводу «Восточная Сибирь — Тихий океан» и всюю строится туда же газопровод «Сила Сибири». И как-то забывается, что нефть и газ — ресурсы исчерпаемые и когда-нибудь кончатся, в отличие от воды — ресурса возобновимого и вечного!

В. Проект вложено уже немало китайских инвестиций, он включен в перечень инвестиционных проектов Иркутской области. И как мы выглядим теперь, когда заключенное инвестиционное соглашение одним махом торпедуется?! У нас что, у области большая очередь с инвестиционными предложениями?! Подчеркнем, что происходит это с Китаем — основным нашим по определению экономическим союзником в условиях западных санкций, в обстановке провозглашенного руководством страны восточного вектора.

Г. Вернемся к предмету производства — бутылированной воде. В условиях прогрессирующего на планете водного кризиса питьевая вода уже сегодня является одним из самых необходимых (и выгодных!) товаров; а что будет через несколько десятков лет, когда не менее 40% населения планеты будет жить в условиях водного стресса? А ведь рынок бутылированной воды уже поделен и монополизирован известными нам «бонаквой», «Кока-колой» и др., и прорваться на него из нашего суперконтинентального ядра с огромными транспортными издержками почти невозможно. И вот Китай пытался подарить нам такой шанс, и мы его так грубо лишили!

Д. А как же экологические проблемы строительства? Наверное, было, действительно, выбрано не лучшее место, возможны и технологические просчеты.

Но я, как и большинство иркутян, хорошо знаю это место, уже давно антропогенно преобразованное (хорошо помню нефтяные резервуары), и болотный массив там обычной ценности (не сравнить с Новоленинскими болотами, для которых мы никак не можем добиться статуса памятника природы), и редкие виды там уж точно не самые редкие, а главное — даже если что-то и будет нарушено в ходе строительства (стройка без потерь не бывает), то масштабы этого будут невелики, земли частично потом рекультивированы, и существует еще такое понятие, как компенсационное возмещение ущерба — вряд ли он будет космических масштабов. А во время работы завода вообще негативных воздействий не предвидится. Конечно, это всё эмоции, здесь надо считать, для этого и существуют процедуры оценки воздействий на окружающую среду и экологической экспертизы.

Е. Но ведь экспертиза была, все разрешения получены, в том числе надзорными и административными органами. Если они были даны с нарушениями, как уверяет прокуратура, надо в первую очередь наказывать тех, кто эти разрешения давал и подписывал, но что-то я об этом не слышал. Ладно, прокуратура отреагировала, стройку приостановили. Но надо было всё тщательно проверить, организовать, если нужно, повторную экологическую экспертизу с неангажированными экспертами, новые общественные слушания, выслушать все стороны, как и положено в таком важном — как показано выше, даже политического звучания — вопросе. Какая была необходимость в сверхкороткий срок доводить дело до судебного значения, имеющего столь значительные репутационные потери? Мы хорошо знаем, как «вольнытятся» у нас решения в куда более простых ситуациях. Не проглядывают ли здесь «ослиные уши» чьего-то заказа? Я лично, как ясно из вышесказанного, убежденно считаю поспешное решение ошибочным, и «мы с водой выплеснули и ребенка» — и в прямом, и в переносном смысле!

11. Кратко о двух так сказать гуманитарных моментах

Первый из них касается законодательной базы. Я не являюсь, конечно, здесь специалистом, но ясно, что она для Байкала несовершенна, что постоянно и сильно сказывается на всех процессах и принимаемых решениях. Противоречия между Водным, Земельным, Градостроительным кодексами, законами о Байкале, об охраняемых территориях, многочисленными постановлениями о нормативах, воздействиях и т.п. надо быстрее устранять. Хорошо, что по инициативе депутата Госдумы Н.Н. Николаева сейчас юристами ИГУ разрабатывается проект по совершенствованию байкальской законодательной базы; но плохо, что это происходит в закрытом режиме — как бы опять не «наломать дров», примеров этого достаточно даже в моем тексте.

12. Замалчивание байкальских проблем опасно

Их открытое обсуждение необходимо, к чему я всегда (и этой статьей тоже) призываю. Но и тиражирование непроверенных высказываний, суждений, даже слухов, преувеличивающих опасность байкальских проблем, в СМИ и Интернете, приносит немало вреда. Так возникает «заболочивание» Байкала, его «обмеление», «исчезновение рыбы». Такое информационное загрязнение, роняя имидж великого озера, несет не меньше ущерба, чем загрязнение химическое, останавливая возможные потоки инвестиций, туристов.

Как видим, тревог набралось немало, и это далеко не всё. Когда ЮНЕСКО раз за разом возвращается к вопросу присвоения Байкалу статуса территории Всемирного наследия, это, конечно, обидно, но имеет, увы, под собой определенные основания. Но поло-

жение, разумеется, отнюдь не безнадежно. Для успешного решения проблем озера Байкал и его окружения по моему мнению (конечно, отнюдь не только моему) необходимо:

- признать экологические проблемы озера Байкал приоритетными в масштабах страны, обеспечив их соответствующим финансированием (на уровне национальных проектов типа саммита АТЭС во Владивостоке, строительства космодрома в Свободном, Олимпиады в Сочи, чемпионата мира по футболу);
- ликвидировать правовые «лакуны» путем системной корректировки документов на федеральном и региональном уровнях, включая нормативные показатели;
- отобрать экологически эффективные и экономически доступные технологии (если надо, то лучшие зарубежные) очистки сточных вод, утилизации твердых отходов, сбора подсланевых вод кораблей, адаптировав их к байкальским условиям;

- организовать производство и туризм в прибайкальских районах на принципах «зеленой экономики», обеспечив высокую занятость и адекватный уровень жизни местного населения;
- выполнить территориальное планирование байкальского окружения на основе принципов ландшафтного планирования, в том числе установить обособленные границы водоохранной зоны, охраняемых территорий и всех землепользователей;
- создать систему комплексного мониторинга, объединив для этого несогласованные ведомственные сети наблюдений и их материалы;
- продолжить научные исследования экосистем Байкала и его окружения на основе новейших мировых методик и приборного обеспечения;
- обеспечить непрерывное экологическое просвещение, воспитание и пропаганду экологических ценностей, прежде всего среди населения региона;

- организовать целенаправленную работу в СМИ и Интернете по донесению до мирового и российского сообществ особой роли уникального озера, истинных сведений по его состоянию и экологическим проблемам для целей повышения имиджа Байкала, создания предпосылок для увеличения инвестиционного и туристского потоков;
- оптимизировать управление социально-экономическим развитием Байкальской природной территории на основе природоохранных приоритетов и с учетом экологических ограничений, например, в формате Корпорации развития Байкальской природной территории; это крайне важно, поскольку Байкал и прилегающая территория должны рассматриваться как единый объект управления, контроля и регулирования (тем более когда Забайкалье передали в другой федеральный округ!).

Пару лет назад для консолидации решения всех задач поэтапно, непротиворечиво, в единой системе разрабатывался национальный проект «Великое озеро Великой страны». Основная идея проекта — сохранение уникальной экосистемы озера Байкал, создание возможностей и условий для экономического развития территории с учетом минимизации негативного воздействия на окружающую среду в рамках реализации скоординированной государственной политики. Проект готовился по инициативе и под руководством Аналитического центра при правительстве РФ силами лучших ученых-экспертов Москвы, Иркутска и Улан-Удэ при участии Министерства природных ресурсов и экологии, региональных властей Иркутской области и Республики Бурятия, что внушало надежды. Но проект канул где-то в дебрях верхних властных эшелонов... И всё же Байкал у нас один! Еще не вечер!

P.S. Недавно во время моего прямого эфира на иркутском радио слушательница, недовольная моей позицией по заводу в Култуке, присвоила мне обидный титул «враг Байкала». Это стало последней каплей к написанию этой статьи; как говорится, наболело. ♦

Дискуссия о базовых школах РАН заставила многих заинтересоваться тем, как организовано обучение талантливых школьников в других странах. Есть ли там специальные школы для одаренных детей? Публикуем отзывы российских ученых об опыте Франции.

О системе образования во Франции с точки зрения математика

Дмитрий Звонкин,
сотрудник факультета математики и приложений
Высшей нормальной школы (Париж, Франция)



Давайте я сразу сообщу читателям главный ключ к пониманию французской системы образования. Вузы в ней разделены на две категории: университеты и так называемые Большие школы (Grandes écoles). Первые гораздо менее престижны, чем вторые: если в университет имеет право поступить любой, сдавший школьные выпускные экзамены не меньше, чем на тройку, то в Большие школы имеется серьезный конкурс, а перед ним два года подготовки в специальных подготовительных классах (classes préparatoires).

Школьное и университетское образование постоянно реформируется; кажется, каждый новый министр образования стремится оставить свой след в истории, внося в систему очередные модификации. С тех пор, как я сам учился во французской школе (в 1991–1995 годах), и система, и программа изменились до неузнаваемости.

Напротив, созданная Наполеоном система Больших школ за последние 200 лет изменилась, видимо, меньше, чем школьная система за последние двадцать. Именно из Больших школ выходят большинство французских политиков, лучших ученых, философов, экономистов... К примеру, как нынешний президент Эммануэль Макрон, так и предыдущий — Франсуа Олланд — учились в Национальной школе администрации (École nationale d'administration), главном рассаднике французских политиков.

А вот французские математики чаще всего выходят из Высшей нормальной школы (École normale supérieure). Именно в ней учились три последних французских филдсовских лауреата: Венделин Вернер, Седрик Виллани и вьетнамский уроженец Нго Бао Тяу. В ней же в свое время учился и я, вот только филдсовской медали не получил. (Конечно, есть также немало примеров политиков и ученых, не прошедших через Большие школы. Жизнь все-таки несколько сложнее моей стройной схемы. Кроме того, по медицине, например, Больших школ нет. Будущие врачи учатся в университетах и проходят там очень суровый отбор. В результате возникла целая сеть частных фирм, помогающих младшекурсникам готовиться к экзаменам. Есть и разные другие тонкости, о которых я тут не буду писать, причем не столько для экономии места, сколько по незнанию.)

В какую часть системы попадет мой ребенок? В элитную или в обычную? Если образование вообще является ценностью в вашей семье, этот вопрос будет витать над вами если не с детского сада, то уж точно с первого класса. Если вы не предпримете специальных усилий, государство выберет начальную школу для вашего ребенка за вас: просто ближайшую к вашему месту жительства. Затем по тому же принципу ребенка припишут к некоторому коллежу (по-французски коллэж — это средняя школа, не путать с американскими и английскими колледжами), а затем и к лицу (старшей школе). Если этот выбор вас устраивает — прекрасно. В противном случае вам придется что-нибудь предпринять.

Когда наша дочь Соня пошла в первый класс, нескольких ее одноклассников родители немедленно записали в секцию рэгби. Повальное увлечение этим американским видом спорта в нашем микрорайоне объясняется тем, что в нем находится два коллежа: один с весьма скверной репутацией, а другой вполне приличный, и в нем как раз есть секция рэгби. И вот, когда придет время, можно будет подать в мэрию мотивированное заявление: наш сын уже пять лет играет в рэгби и хотел бы поступить в коллеж, где есть соответствующая спортивная секция. На такие обоснованные просьбы мэрия обычно откликается.

Наша дочь в рэгби не играет, но у нас, конечно, тоже есть свой план. Поскольку моя жена из Польши, мы надеемся записать Соню в коллеж с двуязычными франко-польскими классами. Коллеж по удачному совпадению очень хороший — одни наши друзья даже специально переехали на новую квартиру, чтобы оказаться приписанными именно к нему.

Французы очень ценят свою систему бесплатного и общедоступного государственного образования. Бесплатно здесь всё — от детского сада до аспирантуры. В Больших школах студентам платят стипендии. За год университета, наоборот, нужно заплатить какой-то административный взнос, но он составляет всего 200 евро в год. Главная трудность тут — поддерживать качество на достаточном хорошем уровне. С этим есть, скажем так, серьезные проблемы.

Во-первых, некоторые демографические особенности (повышенный процент школьных учителей выходит на пенсию, в то время как количество школьников, наоборот, растет) привели к острой нехватке учителей. Работа учителя во Франции пожизненная, но чтобы ее получить, нужно пройти довольно сложный конкурс. В этом конкурсе уже много лет подряд происходит недобор: количество кандидатов минимально приемлемого уровня меньше количества мест. Школы вынуждены прибегать к помощи временных преподавателей, закрывая глаза на недостаточный уровень их подготовки. Особенно остро проблема стоит в математике.

Недавно один журналист попробовал в качестве эксперимента наняться внештатным учителем математики в школу. При этом, по его собственным словам, у него самого в школе всегда были проблемы с математикой, и он не помнит из школьной программы ни одной теоремы, кроме теоремы Пифагора. Несмотря на это, его немедленно взяли на работу, спросив лишь, может ли он начать преподавать прямо с завтрашнего дня. В этой школе два класса несколько месяцев сидели вообще без преподавателей. Одним словом, если вам нужно найти работу во Франции и вы помните теорему Пифагора — проблем быть не должно.

Во-вторых, в Париже и других крупных городах и их пригородах растет пропасть между хорошими и плохими школами. Как я писал выше, к каждой

школе приписан некоторый микрорайон, и школа обязана принимать всех живущих в нем детей. Париж и пригороды очень демографически неоднородны, так что контингент учеников даже двух соседних школ может существенно различаться. Около десяти лет назад школам разрешили при наличии свободных мест принимать также учеников из других районов. Этих учеников школа может отбирать по своему усмотрению. В тот момент эта мера казалась мне давно назревшей, чем-то вроде отмены крепостного права. Однако у нее оказался серьезный побочный эффект: из школ похуже сбежали все хорошие ученики.



Вход в историческое здание Высшей нормальной школы («Википедия»)

В результате школа из «похуже» превращалась вообще в отстойную. Свободу выбора школы быстро отменили, но откатить эффект обратно не удалось. Хуже всего положение в геттоизированных пригородах. Как часто бывает, социальное расслоение смешано с этническим, так что плохие школы порой можно узнать с первого взгляда без всяких рейтингов — просто по цвету кожи их учеников... Это настоящая беда, потому что проблему трудно даже обсудить так, чтобы не впасть в расизм. Кроме того, попавшей в такую ситуацию школе весьма затруднительно из нее выбраться.

В течение последних 35 лет уровень подготовки школьников по наиболее интересующему меня предмету — математике — неуклонно падает. Это показывают как международные тесты (вроде PISA), так и тесты министерства образования. К примеру, в 1987 году упражнение на деление верно решило 74% пятиклассников, а в 2017-м такое же упражнение — уже лишь 37%. Похожие результаты в других задачах и упражнениях. По другим предметам ситуация менее однозначна. А вот математике, по-хоже, мне придется учить наших де-

тей самому. (По субботам Соня ходит в Русскую гимназию, где я веду у ее группы математику, но это лишь 45 минут в неделю.)

С другой стороны, правительство предпринимает серьезные усилия, чтобы исправить ситуацию. Школам в трудных районах (которые здесь дипломатично называются «приоритетными образовательными зонами») выделяется больше средств. Совсем недавно максимальный размер начальных классов в них был снижен до 15 человек (в два раза меньше, чем в других районах). Кроме того, группы школ с разной репутацией собираются объединить под руководством одного директора. Эти строки я пишу дома, поскольку школьные преподаватели сегодня бастуют именно в связи с этой мерой. Они резонно отмечают, что даже управляя одной школой, директора уже перегружены работой. Как же один директор справится с несколькими школами одновременно?

В этом году был принят специальный план по повышению уровня преподавания математики. Один из авторов плана — упоминавшийся выше Седрик Виллани: получив филдсовскую медаль, он через несколько лет бросил математику, выставил свою кандидатуру на парламентские выборы и был избран. Отчет о математическом образовании, превратившийся в план действий правительства, — один из первых результатов его депутатской работы.

Будет ли от этого плана польза для школьников, пока неизвестно. Но на мою жизнь он уже немного повлиял. Один из пунктов плана предполагает создание в школах «математических лабораторий», в которых школьные учителя смогут встречаться с математиками. Я вписался осуществлять контакт с учителями в одной из этих лабораторий. Пару недель назад ходил делать первый доклад на тему «математические кружки». Рассказывал про цепные дроби, уравнение Пелля, рыцарей и лжецов, мудрецов в колпаках... В конце один из учителей сказал мне: «Приятно потряхнуть стариной — мы так давно не занимались математикой!»

Правительство правительством, но и многие родители сами считают своим долгом отдавать детей в государственные школы, даже когда рядом есть недорогая частная лучшего качества. «Какую услугу я окажу своему ребенку, — говорят они, — если он с горсткой одноклассников получит прекрасное образование, но ему придется расти и жить в обществе полуграмотных людей?»

Такие рассуждения иногда кажутся мне совершенно поразительными, особенно, когда слова не расходятся с делом. Наши близкие друзья три года держали сына в государственной школе в трудном районе, но в конце концов не выдержали. Виногато опустив глаза, сообщили нам, что перевели его в частную школу по соседству. Сын счастлив. А родители задают себе вопрос: не вбили ли они еще один гвоздь в гроб общедоступного государственного образования?

Меня как математика больше волнует совсем другой вопрос: есть ли во Франции математические кружки, олимпиады, спецшколы, спецклассы?

Олимпиады и кружки, в принципе, есть, хотя совсем не в том масштабе, что в России. Больше половины известных мне кружков ведут выходцы из России или из Восточной Европы, но их недостаточно, чтобы покрыть всю Францию или даже весь Париж с пригородами. Если в вашем городе есть математический кружок — вам повезло. Кстати, проводя три года в Стэнфорде, могу отметить, что и там детские математические кружки ведут, в основном, выходцы из России и Восточной Европы, только их там гораздо больше.

Таким образом, можно почти без передегивания сказать, что эти кружки являются наследием советской системы элитного образования. Сам я несколько лет подряд организовывал в Париже Турнир городов. Когда я уехал на постдок, турнир еще некоторое время продержался силами участников самого первого года, но потом заглох. Приходило на него около 30 человек, что по московским меркам просто смешно. Тем не менее я до сих пор иногда встречаю бывших участников, ставших с тех пор молодыми профессорами математики или физики. И испытываю при этом теплые чувства.

Министерство образования устраивает две вполне приличные олимпиады для двух последних классов перед выпуском. Однако двух олимпиад за всю школьную жизнь, конечно, недостаточно для того, чтобы научиться придумывать и записывать нестандартные рассуждения. Французская команда на Международной математической олимпиаде традиционно выступает весьма посредственно.

Спецклассы во Франции, к моему большому сожалению, есть только спортивные и музыкальные. К ним, наверно, следует добавить несколько двуязычных школ. Но вот математических, биологических, лингвистических спецклассов или же школ с углубленным изучением нескольких предметов, вроде московского «Интеллектуала», нет и не предвидится. Французы вообще крайне отрицательно настроены по отношению к любому проявлениям элитизма в школьном образовании. Целью реформ может быть либо повышение общего уровня, либо помощь отстающим. А вот чтобы реформа была специально нацелена на лучших учеников — такого не бывает почти никогда. Ведь сразу встает вопрос: а как же остальные?

В этом месте внимательный читатель должен воскликнуть: «А система Больших школ? Разве это не самый что ни на есть русский элитизм?» Внимательный читатель, вы правы! Более того, мне кажется, что именно это противоречие объясняет, почему Большие школы и подготовительные классы оказались защищены от обрушивающихся на школы и университеты реформ.

Не то чтобы в системе Больших школ всё было безупречно... Например, подготовительные классы — это довольно жестокая система натаскивания перед конкурсами, которая длится два года. Именно в таких условиях лучшие французские школьники впервые сталкиваются с серьезной математикой. Но система была создана 200 лет назад, а при сегодняшних ценностях, отрицающих всякий элитизм, любая масштабная реформа могла бы привести к ее полному уничтожению. Просто по логике развития событий, даже если исходный замысел был бы совсем другой. При этом все разумные люди чувствуют, что Большие школы совершенно необходимы. Так что лучше уж не трогать.

В заключение попробую ответить на вопрос, который мне часто задают: стоит ли приезжать во Францию студентам-математикам из России? До магистратуры делать это я бы не советовал. Известные мне математические факультеты в Москве и Петербурге (например, матфак ВШЭ) по многим параметрам превосходят то, что можно найти во Франции. А вот на магистерские программы Больших школ уже имеет смысл поступать. Я знаю нескольких математиков из России, прошедших магистерскую программу в Высшей нормальной или Политехнической школах. Кто-то из них сейчас работает в России, кто-то — во Франции, кто-то — в других странах. В Высшей нормальной школе сейчас есть специальный международный конкурс, на который можно подавать на третьем курсе университета. Если надумаете подавать на будущий год, вероятно, встретите меня в жюри. ♦

Математика и физика во французской школе

Опыт «каникулярной программы»

Сергей Нечаев



Сергей Нечаев,
директор российско-французского
Междисциплинарного научного
центра Понселе

Ольга Ярцева



Ольга Ярцева,
канд. экон. наук, PhD по
социологии (EHESS, Paris, France),
организатор летнего лагеря «Интерград» (Франция)

Мы бы хотели поделиться опытом общения со школьниками 13–17 лет, обучающимися во французских колледжах и лицеях по стандартной государственной общеобразовательной программе. Мы проводили в июле 2016 и 2017 годов в Ницце летний лагерь по основам 3D-моделирования архитектурных объектов и в качестве «дополнительных глав» один из авторов рассказывал ребятам по вечерам про математику.

Первоначально Сергей планировал рассказать что-то на тему «занимательная математика в физике», однако после первого занятия оказалось, что (а) ребята гуманитарно-ориентированные, (б) издержки французского математического образования дают о себе знать. В результате пришлось идти по основному курсу школьной программы, ориентируясь прежде всего на «чувственное восприятие», а не на абстрактное мышление и аксиоматику, как это принято в стандартном учебнике. Надо сказать, что это был первый опыт занятий Сергея с гуманитарно-ориентированными детьми, и он оказался полезным, поскольку то, что для физматшкольника представляется очевидным и естественным, здесь вызывает удивление и приходится искать обходные пути.

Основные проблемы

В чем издержки французского физико-математического образования подростков возраста 13–17 лет? Говорить о всех точных науках, взятых вместе, невозможно. Математику нужно отделять от физики, химии и биологии. По большому счету с французской математикой особых проблем нет — она вполне соответствует программе российской школы, которую я считаю тематически достаточно сбалансированной. Именно тематически, потому что многие понятия, которые можно объяснить, апеллируя к сюжетам из повседневной жизни, или которые могли бы быть дополнены хорошими иллюстрациями, изложены так, что требуют просто механического запоминания, что, по моему, неправильно.

Французской школьной математике не хватает интенсивности: увеличив количество заданий раза в два и, соответственно, удвоив домашние задания, вполне можно ожидать, что средний французский школьник сдаст ЕГЭ по математике. Но где брать время на дополнительные занятия математикой? Убрать всякие «основы жизнеобеспечения» или как они там называются, где школьникам вдалбливается, как вести себя в нештатных ситуациях. На наш взгляд, человек, который понимает, что соленая вода (электролит) проводит электрический ток, не будет писать на силовой кабель в метро, даже если ему это не скажут явно.

Нам кажется, что вместо того, чтобы тратить силы и время на составление кодекса практических рекомендаций о том, как вести себя в нештатной ситуации, нужно предоставлять детям (да и взрослым тоже) свободу самим принимать решения. Для этого следует объяснять принципы, на основе которых можно принять самостоятельное решение, что воспитывается постоянным наблюдением за окружающим миром, — именно к этому мы и пытались подталкивать детей. Например, по дороге на пляж Сергей однажды спросил ребят, почему у пальм листья растут только на макушке. В Интернет они не могли залезть, поэтому пришлось думать (причем сам Сергей ответа наверняка не знал, но у него были правдоподобные физические соображения). Другой вопрос, который возник уже на пляже: почему море, обкатывая камни, не создает их сферически круглыми, похожими на шарики из пластилина, которые мы делаем, перекачивая их в руках? В связи с этим встал вопрос о максимальной упаковке объектов разной формы. Отсюда от математики до физики меньше одного шага...

Ситуация с физикой в стандартном французском школьном курсе совершенно иная и, с нашей точки зрения, катастрофическая. Учебни-

ка физики, по сути, нет. Есть комиксы на тему физики и химии в одном флаконе. Пропасть между математикой и физикой огромная, при том, что они должны идти в связке.

Во французской образовательной системе зачастую используется методический прием, при котором одни и те же темы, факты и явления обсуждаются «по спирали»: сначала дается общее представление об изучаемом предмете, затем через год тот же предмет обсуждается с большей подробностью и с несколько других позиций и т.д.

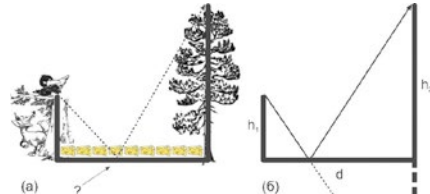
Нам трудно сказать, насколько подобный методический прием пригоден в гуманитарных областях, таких, как история, литература, обществоведение, но изучать физику таким образом никак нельзя. Одна из основных проблем заключается в том, что такое «спиральное» изучение негуманитарных предметов нарушает естественный синергизм разных областей знания, в частности физики и математики: «спираль» физики и «спираль» математики имеют разные периоды и не накладываются друг на друга.

Как объяснить физику и математику «нефизматшкольникам»?

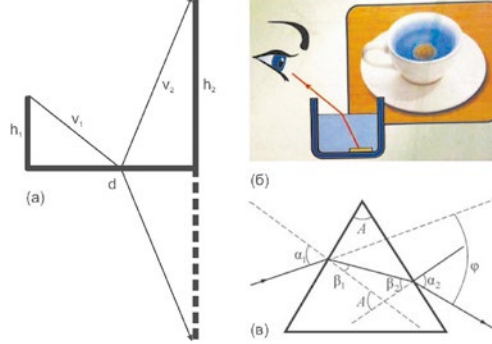
Во Франции существуют заочные физматшколы, рассчитанные на детей, которые интересуются естественными науками, в первую очередь математикой и физикой. Для детей, углубленно занимающихся физикой, стандартный школьный учебник физики нужен лишь в качестве «реперной точки» для того, чтобы знать, какие именно темы могут войти в экзаменационную программу. В качестве учебного пособия он пригоден не более, чем меню в китайском ресторане для изучения китайского языка.

В то же время «нефизматшкольники» во Франции оказались в сложной «периферийной» ситуации: ими никто специально не занимается, хотя их большинство. То, что для «физматшкольника» представляется очевидным и естественным, у «нефизматшкольника» вызывает удивление, и тогда преподавателю надо искать обходные пути, не полагаясь на учебник. Иногда достаточно просто отойти немного в сторону от традиционного изложения, принятого в школьной программе, и ориентироваться не на абстрактное мышление и аксиоматику, а на чувственное восприятие и повседневный жизненный опыт.

Приведем несколько конкретных примеров (с иллюстрациями) того, как мы пытались объединить физику и математику, геометрию, оптику и механическое движение, апеллируя к простым наглядным построениям.



Мы начали с такой простой задачи. На вершине дерева высоты h_1 сидит ленивая ворона и хочет перелететь на вершину другого дерева высоты h_2 , стоящего на расстоянии d от первого. Между деревьями разбросан сыр, и ленивая ворона хочет схватить такой (один) кусочек сыра, чтобы расстояние, которое она пролетела с одного дерева на другое, было бы минимальным. Вопрос заключается в том, чтобы указать, какой именно кусочек сыра схватит ворона — см. рис. 1а. Ответ: кратчайшее расстояние между деревьями — прямая, поэтому одно из деревьев нужно зеркально отразить относительно земли и провести прямую от вершины одного дерева до образа другого, как схематично показано на рис. 1б.

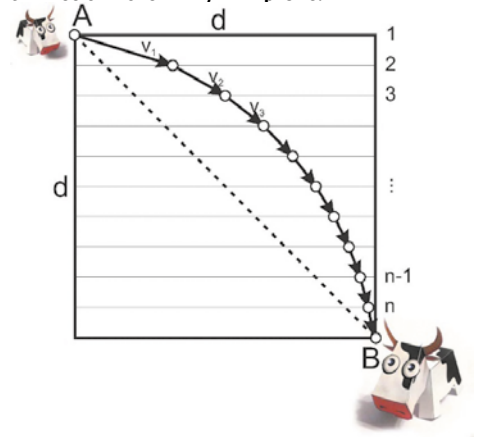


Давайте теперь определим положение кусочка сыра, если прожорливая ворона хочет минимизировать время общего полета, при этом она летит до кусочка сыра со скоростью v_1 , а схватив его, становится тяжелее и от кусочка до своей цели (другого дерева) летит со скоростью v_2 ($v_2 < v_1$) — см. рис. 2а.

Мы думали, что после того, как ребята решат задачу про прожорливую ленивую ворону, Сергей им расскажет, что именно так устроено преломление лучей в геометрической оптике при прохождении света из менее оптически плотной в более плотную среду, и вообще вся физика основана на принципе минимума действия, которое в данном случае есть время перелета с дерева на дерево... Но не получилось. Оказалось, что использовать для решения задачи производную (чтобы определить минимум некоторой функции) им не пришло в голову, потому что производная живет в курсе математики, а мы пытались решать физическую задачу. В результате пришлось рассказывать о том, что такое функция и экстремальные значения — первая и вторая производные — и что это то же самое, что скорость и ускорение для механического движения...

Мы воспользуемся случаем и все-таки расскажем про то, что случилось с ленивой прожорливой вороной, поскольку, несмотря на простоту, эта задача отражает фундаментальный физический принцип — так называемый принцип минимума действия, лежащий в основе как классической, так и квантовой физики. В геометрической оптике этот принцип известен как принцип Ферма, в соответствии с которым лучи распространяются так, что время, пройденное светом от начальной до конечной точки, должно быть минимальным.

В частности, задача о ленивой вороне позволяет в деталях понять хорошо известный «опыт о невидимой монете» (см. рис. 2б). Монета лежит на дне чашки, и если смотреть под некоторым углом, то края чашки закрывают монету, и она не видна. Однако, если в чашку налить воду, то мы увидим монету. Происходит это именно из-за того, что лучи преломляются при прохождении света из менее оптически плотной в более плотную среду. По этой же причине призма раскладывает свет на составляющие частоты и имеет свою «групповую скорость» распространения в среде. Чем меньше скорость, тем сильнее отклонения луча в призме.



Продолжением этой истории стала задача о ленивой корове на поле. Пусть есть квадратное поле размера $d \times d$, разделенное на n горизонтальных рядов, на которых растет сочная трава (а между ними ничего не растет). В углу А (см. рис. 3) стоит ленивая корова, которая хочет пройти по полю в точку В, сдвывая по дороге траву с рядов. Начальная скорость коровы v_1 . Каждый раз, когда корова сдвигает траву с рядка, ее скорость становится труднее идти и ее скорость уменьшается на величину δ . Таким образом, после первого рядка скорость коровы $v_2 = v_1 - \delta$, после второго рядка $v_3 = v_2 - \delta = v_1 - 2\delta$ и т.д., до тех пор, пока корова не достигнет точки В, где остановится, т.е. ее скорость станет равной нулю: $v_{n+1} = 0$ (для этого должно быть $\delta = v_1/n$). Нужно определить форму пути, по которому шла корова, если рядок очень много ($n \gg 1$) и если бы корова хотела минимизировать время своей прогулки. Ответ довольно забавный: корова должна идти не по прямой, а по дуге окружности. Это наводит на размышления о том, что, в зависимости от свойств пространства (т.е. в зависимости от того, по какому правилу идет корова по рядкам), самый короткий путь (прямая) не всегда самый быстрый. Данную задачу можно использовать в качестве наивной иллюстрации того, как метрика пространства искривляет лучи света.

Как помочь школьникам?

...“And one more thing”, как говорил Стив Джобс. Общение с детьми и их родителями во время летней школы подтолкнуло нас к идее запустить «скорую помощь онлайн» (“soutien”) по математике и физике для школьников коллеж-lycee, обучающихся по французской программе. Мы увидели острую необходимость в создании «почтового ящика», куда ученики могли бы присылать на любом удобном для них языке текущие вопросы по французской школьной программе по физике и математике и получать квалифицированные расширенные ответы, которые могли бы способствовать пониманию сюжета, а не механическому воспроизведению вычислений.

Если говорить более предметно, то для того, чтобы помочь подросткам свободно ориентироваться в школьной программе по естественно-научным дисциплинам, было бы правильно запустить онлайн-программу поддержки обязательного курса французской средней школы по физике и математике с условным названием «Домашний доктор» по принципу math overflow.

Такой «Домашний доктор» помог бы усвоить «нефизмат-ориентированным» школьникам французского колледжа и лицея материал обязательной программы, вызывающий индивидуальные трудности. Нам кажется, что не нужно пытаться превращать «Домашнего доктора» в «онлайн-репетитора» и тем более решать задачи за детей и присылать готовые ответы.

Нужно помогать подросткам самим находить решения задач, с которыми они обратились к нам, предлагая решить еще несколько похожих задач. Часто можно легко решить задачу, обратившись к опыту из повседневной жизни; порой достаточно нарисовать хорошую картинку, но почти всегда можно избежать механического запоминания формул и зубрежки. А иногда для решения задачи надо прибегнуть к аналогиям или просто посмотреть на математику и физику более широко, чем это написано в учебниках.

Школьники могли бы задавать нам вопросы по электронной почте и получать ответы на свой электронный адрес. Возможно общение по скайпу. Получая от детей задачи, которые вызвали наибольшие трудности, через некоторое время можно было бы систематизировать наиболее сложные для понимания темы и выпустить соответствующие методические пособия. Система должна быть трехязычной.

P. S. Несколько знакомых, которые прочитали написанное выше, спросили авторов: «А для кого вы это, собственно, написали? Мы ничего не поняли — вы обсуждаете какие-то задачи из высшей математики...» Этот текст предназначен для родителей, дети которых сталкиваются с разобщенностью физики и математики в школьном курсе и которые не привыкли (а) находить в математических задачах физическую подоплеку и (б) пытаться четко сформулировать физические проблемы на математическом языке.

Кроме того, никакой высшей математики и в помине не было — всё, что обсуждалось, входит в стандартный школьный учебник. К сожалению, многие люди почти перестали читать и воспринимать тексты, выходящие за рамки нашего повседневного жизненного опыта и требующие определенных усилий для прочтения. Когда-то журналистка, беседуя с выдающимся боксером Мухамедом Али, спросила его: «Что нужно сделать, чтобы стать таким великим боксером, как вы?» На что получила ответ: «Нужно делать хоть что-нибудь...» Нужно постоянно задавать себе вопросы, постоянно заставлять голову работать. Обычно это помогает... ♦

Чернобыль: секретность против людей



Борис Жуйков

Борис Жуйков,
докт. хим. наук, зав. Лабораторией радиоизотопного комплекса Института ядерных исследований РАН

Чернобыльской катастрофе и ее последствиях сейчас написано очень много. Но сразу после аварии 26 апреля 1986 года официальная информация была скудна и противоречива. Появилось множество слухов, в которые поначалу не верилось: что уровень выброшенной активности был во много раз выше, чем сообщалось, что в горячую зону сыпали свинец, отчего отравилось большое количество людей, что пищевые продукты с высокой радиоактивностью продолжали поступать потребителю, что взрослых и детей заставляли маршировать на первомайской демонстрации при высоком радиоактивном облучении и т.д. К сожалению, многие из этих слухов потом подтвердились. Секретность, отсутствие достоверной информации сыграли печальную роль, и именно отсутствие информации и недоверие породило панические настроения.

Приведем некоторые материалы из рассекреченных сейчас архивов СБУ¹.

1. Из документа «Перечень сведений, подлежащих засекречиванию по вопросам, связанным с аварией на блоке № 4 Чернобыльской АЭС (ЧАЭС)»

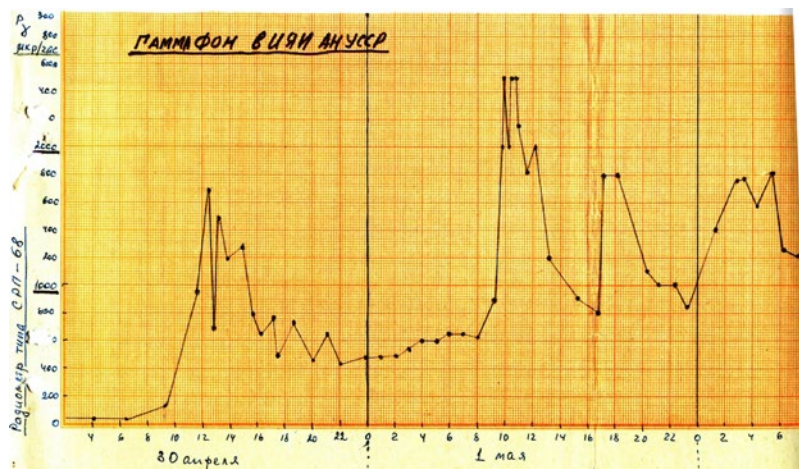
1. Сведения, раскрывающие истинные причины аварии на блоке № 4 ЧАЭС. СЕКРЕТНО
5. Сведения о результатах отдельных измерений радиационной обстановки и изотопного состава почвы, воды и т.п. ДЛЯ СЛУЖЕБНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ
- Те же сведения в целом по стране, республике, области. СЕКРЕТНО
9. Сведения о новых эффективных средствах и методах дезактивации. СЕКРЕТНО
11. Сведения о радиоактивном загрязнении природных сред, ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ и кормов, превышающем предельно допустимые концентрации. СЕКРЕТНО
14. Обобщенные сведения о заболеваемости всеми формами лучевой болезни людей, подвергшихся воздействию в период аварии и ликвидации ее последствий. СЕКРЕТНО
16. Сведения о результатах лечения новыми методами или средствами лучевой болезни (так в тексте). — Б.Ж.). СЕКРЕТНО

Такая секретность обосновывалась желанием избежать паники. Но скорее причина была в другом — в желании скрыть катастрофические провалы руководства от населения собственной страны и зарубежных наблюдателей. Или это была просто параноидальная страсть — всё засекречивать?

2. Информация от Комитета госбезопасности в Верховный Совет Украинской ССР. 22 января, № 18, с. 3–4

...Как предполагают ученые, численность облученных, полученные ими дозы, масштабы радиоактивного загрязнения являются значительно заниженными и не отвечают реально сложившейся после катастрофы обстановке. По расчетам указанной группы ученых, зона опасного заражения после

¹ avr.org.ua/index.php/ROZDILY_RES?idUpCat=867



катастрофы составляет 450–500 км, а чрезвычайно опасного — до 120–130 км. Внутреннему и внешнему облучению выше допустимых аварийных нормативов могли подвергнуться более 4,5 млн жителей Украины, Белоруссии и России. Изложенная общая оценка последствий Чернобыльской катастрофы неоднозначно воспринимается в научных кругах г. Киева, так как противоречит принятой и доведенной до советской и мировой общественности концепции, согласно которой масштабы аварии менее значительны.

Таким образом, ученые представляли реальную ситуацию и информировали власти о реальных масштабах катастрофы, и разговоры о том, что власти не были достаточно информированы, не соответствуют действительности.

3. Справка 805. Секретно. Экз. № 1

...На период подготовки демонстрации 1 мая учащимся школ были выданы тренировочные костюмы, в которых они репетировали программу 27, 28, 29 мая (апреля). — Б.Ж.). С 5 по 8 мая эти костюмы были сданы в школы. Одежда имеет довольно высокий уровень фона. Школы намерены сдать костюмы в дворец пионеров. НЕОБХОДИМА ДЕЗАКТИВАЦИЯ

А теперь посмотрите на график внизу — это уровень гамма-фона в Киеве (измерения провели по собственной инициативе сотрудники Института ядерных исследований АН Украины, и затем этот график как-то оказался в КГБ). Пик приходится на время проведения демонстрации — 10 часов 1 мая, когда маршировали и эти дети, и другие люди. Фон доходит до уровня 2,5 миллирентгена в час, примерно в 200 раз выше обычного естественного фона. Если бы речь шла только о внешнем облучении, кратковременное пребывание в таких радиационных условиях было бы не так опасно: для населения категории Б допустимая доза тогда была 500 миллирентген в год. Но внешнее облучение — это не главное. Если оказались сильно загрязнены костюмы, то что же попало в легкие детей? Ведь наверняка без респираторов маршировали, и детям вряд

ли давали йодид калия для вывода из организма радиоактивного йода-131 (период полураспада — 8 дней). Но наиболее опасен стронций-90. Его период полураспада 28 лет, и он опасен именно для детей, так как, будучи химическим аналогом кальция, стронций-90 может встраиваться в растущую костную ткань и облучать костный мозг.

4. Записка по «ВЧ» 125. Секретно. Экз. № 1

...С целью создания поглощающего экрана в очаг аварии сброшено 2 мая 900 тонн свинца.

Как могло быть принято такое секретное решение? Любой физик или радиохимик знает, что свинец используют как экран от радиоактивного излучения только при температуре, близкой к комнатной. Но при высокой температуре свинец начинает сублимироваться, затем в воздухе образуется свинецсодержащая пыль. А при температуре около 1000 °С испарение происходит довольно быстро. При этом свинец — очень токсичный материал.

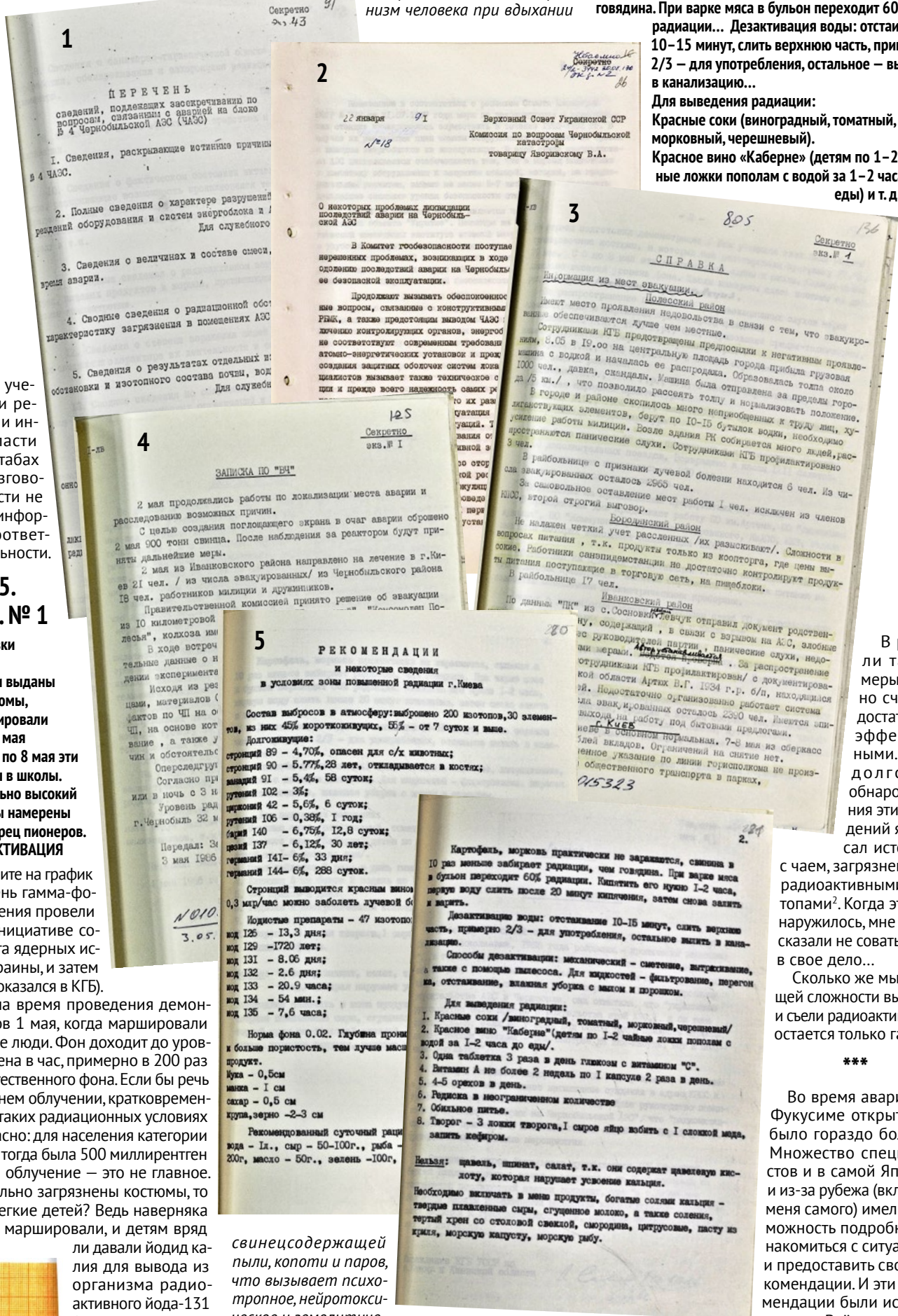
Вот из «Википедии»: «Свинец, как правило, попадает в организм человека при вдыхании

и легко распространяется в воздухе. Наилучшим поглотителем йода при высокой температуре является серебро. Но большое количество серебра вряд ли бы нашлось. Жаль, что принимавшим решение людям никто не сказал, что оксид кальция при высоких температурах в определенном диапазоне поглощает йод из воздуха. Так что можно было бы засыпать просто негашеной известью или даже еще более дешевым известняком...

Но... все вопросы решались закрытым образом.

5. «Рекомендации и некоторые сведения в условиях зоны повышенной радиации г. Киева»

...Свинина в 10 раз меньше забирает радиации, чем говядина. При варке мяса в бульон переходит 60% радиации... Дезактивация воды: отстаивание 10–15 минут, слить верхнюю часть, примерно 2/3 — для употребления, остальное — вылить в канализацию... Для выведения радиации: Красные соки (виноградный, томатный, морковный, черешневый). Красное вино «Каберне» (детям по 1–2 чайные ложки пополам с водой за 1–2 часа до еды) и т.д...



свинцосодержащей пыли, копоти и паров, что вызывает психотропное, нейротоксическое и гемолитическое действия. Обычно заболевание наблюдается у детей от года до пяти лет... Предельно допустимая концентрация (ПДК) соединений свинца в атмосферном воздухе — 0,003 мг/м³.

Если значительная часть свинца испарилась, то его количество, вброшенное только 2 мая, могло заразить порядка 100 тыс. кубических КИЛОМЕТРОВ воздуха. Так что неизвестно еще, от чего многие люди больше пострадали — от радиоактивности или свинца.

Что же надо было делать? Чем засыпать? Самым опасным радионуклидом на первом этапе аварии являлся йод-131, он очень летуч

Вряд ли такие меры можно считать достаточно эффективными. А за долго до обнародования этих сведений я опи-

сал историю с чаем, загрязненным радиоактивными изотопами². Когда это обнаружилось, мне тогда сказали не соваться не в свое дело...

Сколько же мы в общей сложности выпили и съели радиоактивного, остается только гадать.

Во время аварии на Фукусиме открытости было гораздо больше. Множество специалистов и в самой Японии, и из-за рубежа (включая меня самого) имели возможность подробно ознакомиться с ситуацией и предоставить свои рекомендации. И эти рекомендации были использованы. Всё население осознало опасность, ему

были даны подробные инструкции и средства защиты — каждый потребляемый лист салата проверялся. В результате на Фукусиме никто не погиб от радиации. А по данным Всемирной организации здравоохранения, представленным в 2005 году, в результате аварии на Чернобыльской АЭС в общей сложности могло только погибнуть до 4000 человек. А еще — увеличение онкологических заболеваний, которое довольно трудно оценить корректно. ♦

² trv-science.ru/2010/04/27/chajnaya-istoriya-s-geografiej-k-24-j-godovshhine-avarii-na-chaes/

Бактерии научились создавать искусственный перламутр



Аркадий Курамшин,
канд. хим. наук, доцент Химического института КФУ

Международная группа исследователей разработала относительно недорогой и не представляющий опасности для окружающей среды метод получения искусственного перламутра с участием бактерий [1]. Этот искусственный перламутр сравним по прочности с природным, обладает высокой жесткостью и при этом парадоксальным образом устойчив к деформациям. Предполагается, что новый метод будет полезен в решении практических задач в медицине и инженерии, а в перспективе даже внесет свой вклад в освоение Луны.

В наше время бактерии уже выполняют работу «клеточных фабрик», позволяя получать в масштабных биотехнологических процессах промышленные объемы органических полимеров, а иногда и неорганических соединений, в первую очередь карбоната кальция [2]. Однако те материалы, производству которых «обучены» бактерии, чаще всего не обладают сложной иерархической структурой, присущей природным образцам, производимым многоклеточными организмами. Как следствие, они не демонстрируют нужных свойств, не могут, скажем, похвастаться механической прочностью.

Природные материалы — перламутр, зубная эмаль или кость — обаяны своими исключительными механическими свойствами органическим и неорганическим компонентам в своем составе, которые, комбинируясь, образуют иерархическую композитную структуру разных масштабов. Например, перламутр — жесткий слоистый материал, переливающийся всеми цветами радуги и устилающий внутреннюю поверхность раковин моллюсков, — представляет собой мозаичную сборку из слоев пластинок карбоната кальция, соединенных органической матрицей в композитную структуру [3]. Около 95% массы перламутра — это карбонат кальция в полиморфной модификации арагонита, остальное — органические вещества, образующие матрицу, — β-хитин и белки, похожие по строению на фиброин шелка тутового шелкопряда или спидроин паучьих сетей. Несмотря на то, что перламутр в основном состоит из карбоната кальция, механические свойства материала раковин моллюсков и арагонита различаются. Ударная вязкость (способность материала поглощать механическую энергию в процессе деформации и разрушения под действием ударной нагрузки; ее иногда обозначают как «прочность») перламутра составляет 0,3–1,3, 0 кДж/м², что в тысячу раз превышает ударную вязкость чистого арагонита. Высокая прочность перламутра объясняется эффективным рассеянием механической энергии за счет эластичности органической матрицы. Это обстоятельство позволяет перламутру служить надежным механическим щитом, оберегающим моллюсков от хищников. Материал, своим строением подобный перламутру (искусственный перламутр), — это давняя заманчи-

вая цель для материаловедов. Такие композитные материалы, содержащие органические и неорганические составляющие, уже получают в лабораториях, однако разработать биосинтетический подход к их производству пока что не удавалось. Наиболее перспективным могло бы стать биопроизводство, которое не только позволяет воспроизводить исключительные механические свойства природного перламутра, но при этом еще и безопасно для окружающей среды. Именно такой подход взяла на вооружение группа исследователей из Нидерландов, Италии и Израиля под руководством Анны Мейер (Anne S. Meyer) из Рочестерского университета (США).

Для получения искусственного перламутра Мейер с коллегами помещали стеклянную или пластиковую пластинку в стакан с бактерией *Sporosarcina pasteurii*, предоставляя ей источники кальция и мочевины (в организме человека мочевина выводится через почки). В результате обмена веществ бактерии на пластинке начинали образовываться кристаллики карбоната кальция. Для получения полимерного слоя — роль полимера играл полипептид γ-полиглутамат — пластинку с кристалликами карбоната кальция помещали в раствор, в котором находилась другая бактерия — *Bacillus licheniformis*. В результате работы этой бактерии на поверхности кристаллов карбоната кальция нарастал слой γ-полиглутамата. Затем пластинку снова отправляли к *S. pasteurii* и т.д. Каждую пару этапов выдерживания пластинки в растворах, содержащих первый и второй организм, повторяли 23 раза.

В результате таких повторов на пластике образовывался слоистый композит, в котором чередовались слои карбоната кальция и полиглутамата. Толщина композитного материала составляла около 200 мкм. Исследователи говорят, что в настоящее время 5 мкм биосинтетического перламутра образуется примерно за день, но Мейер работает над ускорением биопроизводства материала и способами его нанесения на другие поверхности, например на поверхность металлов.

К сожалению, полученный материал не обладает перламутровым свечением, поэтому не заинтересует ювелиров: пластинки арагонита получают слишком толстыми, ин-

терференция возможна лишь в инфракрасном диапазоне.

Безусловная ценность биосинтетического перламутра заключается в его биологической совместимости, что позволяет рассматривать его как перспективный материал для медицины. Из него можно изготавливать импланты и искусственные кости. Полученный Мейер перламутр прочнее и жестче, чем большинство пластиков, но при этом легок. Прочность наряду с низкой плотностью чрезвычайно важна для материалов, использующихся при конструировании транспортных средств — автомобилей, судов и даже самолетов. Для всех этих машин лишний вес означает расход дополнительного топлива, а значит, чем легче материал, тем лучше. Поскольку производство бактериального перламутра не требует сложного оборудования, Мейер с коллегами надеются, что перламутровое покрытие, предотвращающее разрушение и износ, сможет найти самое широкое применение — от защитных покрытий для сохранения объектов культурного наследия до упаковки пищевых продуктов и предотвращения утечек воды и воздуха на Земле и в космосе.

Мейер заявляет, что для использования ее метода на Луне есть все предпосылки — в лунной пыли содержится немало соединений кальция, а источником мочевины станут астронавты, которым нужно лишь захватить с Земли штаммы соответствующих бактерий.

1. Ewa M. Spiesz, Dominik T. Schmieden, Antonio M. Grande, Kuang Liang, Jakob Schwiedrzik, Filipe Natalio, Johann Michler, Santiago J. Garcia, Marie-Eve Aubin-Tam, Anne S. Meyer. **Bacterially Produced, Nacre-Inspired Composite Materials** // *Small*, 2019; 1805312 DOI: 10.1002/sml.201805312

2. Periasamy Anbu, Chang-Ho Kang, Yu-Jin Shin and Jae-Seong So **Formations of calcium carbonate minerals by bacteria and its multiple applications** // *SpringerPlus*. — 2016. 5:250; DOI: 10.1186/s40064-016-1869-2

3. Alexander Finemore, Pedro Cunha, Tamaryn Shean, Silvia Vignolini, Stefan Guldin, Michelle Oyen Ullrich Steiner **Biomimetic layer-by-layer assembly of artificial nacre** // *Nature Communications*. — 2012. — V. 3. — Article number: 966; DOI: 10.1038/ncomms1970

Три забавные истории



Леонид Ашкинази,
канд. физ.-мат. наук

Любой нормально работающий исследователь время от времени публикует научные статьи. При этом случаются разные истории, иногда смешные, иногда грустные, иногда отвратительные. Некоторые из нас время от времени публикуют научно-популярные статьи, иногда по собственной инициативе, иногда уступая жалобным плачам редакторов соответствующих журналов. Поскольку основные наши амбиции лежат все-таки в сфере науки, а не популяризации, то сильные эмоции популяризационные публикации обычно не вызывают. Редактор не понял написанного, потому что давно забыл школьный курс? Ну и что, не велика потеря, отдам в другой журнал. Или вообще — выложу в Интернет, там читателей, может, и поболее...

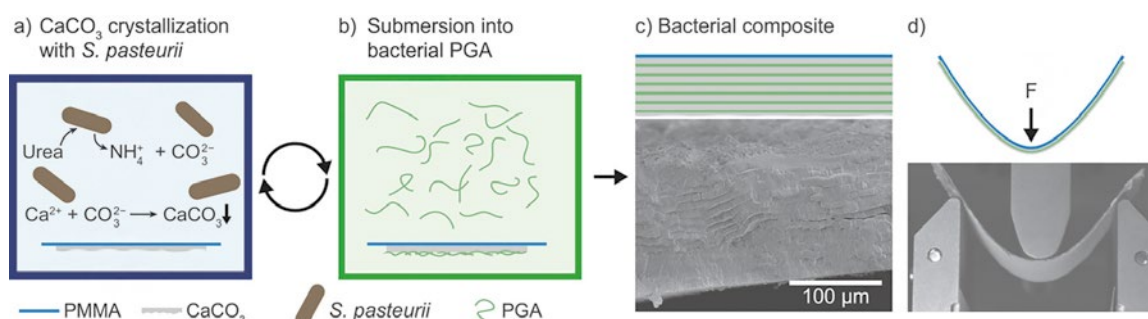
А что происходит, когда пересекаются сферы и интересы научных и научно-популярных изданий? Нормальная, как мне кажется, ситуация такова: редактор, имеющий профильное образование и реальный опыт работы в науке, следит за профильными журналами и, увидев публикацию, обращается к автору. Половина адресатов отвечает на электронное письмо, половина ответивших обещает написать, половина обещавших пишет. Ну и что, КПД у паровоза было еще меньше, а ездили же! Есть, конечно, и другие способы «выхода на авторов», например, по цепочке личных знакомств или через участие в тусовках — кому что нравится. Так или иначе это тривиальные ситуации. Ни гамлетовых страстей, ни офелиевой судьбы. Но «Троицкий вариант» и Интернет дают возможность каждому йорику рассказать о нетривиальном, потешить почтеннейшую публику.

История первая, самая короткая и самая оптимистичная. Некий автор написал статью, в которой напомнил об известном результате, согласно которому наличие реликтового излучения создает выделенную систему координат, но вдобавок еще указал, что это некоторым образом, хоть и в далеком знаке после запятой, возрождает доньютовскую, аристотелевскую модель. Работа была опубликована в очень серьезном научном журнале. Через полтора года этот же автор по просьбе научно-популярного журнала опубликовал в нем под псевдонимом заметку, в которой добавил к идеям академической статьи еще кое-что весьма революционное. Реакции со стороны научного сообщества на это не последовало — не пристало серьезным ученым обращать внимание на...

...А вот и нет! История вторая, прямо противоположная. Некто решил физическую задачу — не сильно революционную, но забавную тем, что рассмотренная в ней ситуация была хоть и менее известна, чем, скажем, колесо на оси, но тем не менее использовалась в технике более века и вполне успешно. Речь шла о «плитках Иогансона», или «концевых мерах». Почему они, если их приложить плотно одну к другой (и лучше не просто приложить, а слегка поелозить), слипаются? Причем даже в вакууме! А в литературе нормального рассмотрения не было, и в энциклопедиях по этому поводу было написано, мягко говоря, некорректно. Но поскольку задача была решена без интегралов, мэна нацарапал популярное изложение, приписал псевдоним, да и отдал в научно-популярный журнал, где она немедля и вышла. А через некоторое время его посетила гениальная мысль: написать научным языком и послать в серьезный журнал. Сказано — сделано. Рецензии поразили его — повидавшего в своей жизни несколько десятков рецензий из серьезных журналов на свои статьи — уровнем хамства. Чудо в перьях за неимением других аргументов посоветовало обратиться с этим материалом в слесарную мастерскую. Никаких других аргументов! Потрясенный автор не стал спорить — да и как спорить с обладателем такого могучего аргумента?! — и послал в другой, тоже серьезный журнал. Там она мирно провалялась около года, а потом автор получил рецензию, в которой по существу дела ничего не было, зато выражалось недоумение, зачем было почти что переписывать чужую статью, да еще из научно-популярного журнала. Автор вежливо объяснил ситуацию и попросил, дабы не обижать рецензента, проделавшего большую работу и т.д., передать эти три жалкие странички другому рецензенту. Поскольку был бы признателен за замечания по сути решения... Но редакция сопротивлялась, как Васисуалий Лоханкин в сцене с зеленым бутербродом. Получив два письма, не содержащих ни слова по делу, автор пришел к выводу, что время и нервы дороже. Да и читателей в Интернете, может, и поболее... Мораль: нельзя ставить телегу впереди лошади, даже под псевдонимом.

Третья история — самая поучительная. Один весьма приличный физический журнал опубликовал некую статью о поведении коллоидов. Одному редактору из научно-популярного журнала статья показалась интересной и годной для популяризации, и обратился он к автору с обычной просьбой — см. начало статьи. Автор оказался из той одной восьмой, которая в итоге присылает статью. Статья должна была получить одобрение начальника над редакторами в данном журнале. Но он физики не знал, приличный журнал был ему не указ, где-то слышал, что в чистой воде ничего нет, а те, кто там что-то находят, сплошные петрики. Что коллоид и чистая вода — это разные вещи, он, видимо, забыл и начал требовать, чтобы редактор, заказавший статью (кстати, физик и по образованию, и по многолетней успешной работе), поручился своим честным именем... Редактор подивился, что его частное честное имя поставили выше серьезного журнала, возгордился и поручился. Не помогло и это. Короче, после длительного и бессмысленного общения отчаявшийся редактор просто отдал всё в другой научно-популярный журнал. Где про честное имя сдуру не спросили, а материал опубликовали. Автору исходной статьи редактор рассказал не все детали. Постеснялся.

Мораль: наука существует не в пустом пространстве, а в обществе. И это — вечный источник проблем. Общепризнано, что наука должна создавать «научный результат», объективную истину, которая нужна и ей самой — для продолжения развития, и инженерии — для создания всего, что нас окружает, — и шаттлов, и чипсов. Но создается наука живыми людьми и в обществе и связана она с экономикой, политикой, психологией этих самых людей. Иногда в науке складывается определенное отношение к какой-то тематике или области, влияющее на дальнейшие исследования в этом направлении. Ситуация эта для науки естественная, потому что учет более ранних исследований — норма, а силы и время ограничены. После серии негативных или «ложноположительных», т.е. положительных, но позже опровергнутых результатов область становится табуированной. Следствие — реальное торможение исследований; в данном случае речь, к счастью, шла не об этом, а всего лишь о проблеме публикации научпопа. Но помнить обо всем этом и учитывать это надо. В табуированных областях требуется не только особая тщательность и надежность, но и готовность столкнуться с предубеждениями. ♦



Получение бактериального композита. Рис. из статьи [1]

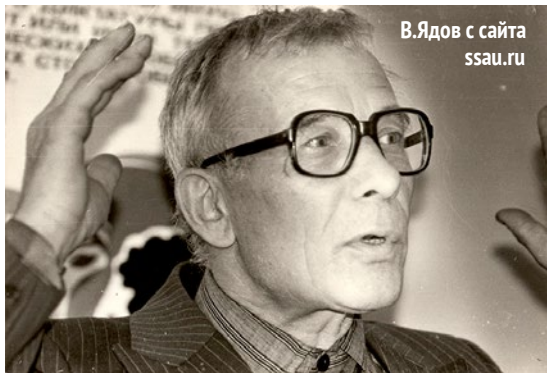
Ядову – 90 лет!



Известного российского социолога, друга нашей газеты Владимира Александровича Ядова не стало 1 июля 2015 года. 25 апреля 2019 года ему бы исполнилось 90 лет. Что сейчас больше всего вспоминается при мысли о нем? С таким вопросом мы обратились к ведущим российским социологам. Публикуем поступившие ответы.

Александр Гофман, докт. соц. наук, профессор НИУ ВШЭ, социолог моды:

Если отвечать на этот вопрос не задумываясь, спонтанно, без всякой рефлексии, то мне сразу же вспоминаются такие две его черты, как демократизм и эмоциональность, причем обе эти черты у него были неразделимы и взаимно проникали друг в друга. Иначе говоря, его демократизм носил эмоциональный характер, а эмоциональность – демократический.



В.Ядов с сайта ssau.ru

Яков Гилинский, докт. юрид. наук, профессор Санкт-Петербургского юридического института (филиала) Академии Генеральной прокуратуры РФ, зав. кафедрой уголовного права Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена:

Демократизм вполне можно представлять себе как некую мировоззренческую черту. Но у Ядова эта черта была «естественной» и чуть ли не «инстинктивной» особенностью его натуры. Он начисто был лишен снобизма, чванливости, фанатерии и т.п. Это проявлялось постоянно и в повседневных ситуациях, и во всяких других. Он относился благожелательно, как к равным и в то же время без подобострастия к совершенно разным людям, находящимся на социальной лестнице как ниже, так и выше него.

Вспоминаю 1968 год, философский факультет Ленинградского госуниверситета. Я студент, выпускник истфака ЛГПИ им. А.И. Герцена, посещающий как «гость» (по рекомендации Игоря Семёновича Кона) спецкурс Ядова по методике и технике социологических исследований. Я готовлюсь к поступлению в социологическую аспирантуру, никаких учебников еще практически нет. Но в это время готовится к выходу и находится в стадии верстки первое издание знаменитого учебника Ядова «Методология и процедуры социологических исследований» (Тарту, 1968).

И вот по просьбе Кона (причем, насколько я знаю, долго упрашивать не пришлось) он мне, малознакомому студенту, дает верстку этой еще не изданной книги с тем, чтобы я мог по ней готовиться к вступительному экзамену. Думаю, мало кто бы решился и тогда, и сейчас на такой поступок: книга еще не вышла, находится в работе, ну кто решится отправлять верстку, т.е. незавершенную книгу, в неизвестность?!

Вот еще одно проявление ядовского «эмоционального демократизма»: если он приходил к выводу, что в чем-то ошибался, то тут же готов был это открыто, публично признать, не боясь того, что

это может плохо отразиться на его авторитете. Вместе с тем всегда был готов подвергнуть сомнению или критике какое-либо чужое мнение, даже если оно носило вроде бы бесспорный характер и принадлежало авторитетной персоне. Возглас Владимира Александровича «А я не согласен!» звучал на многих заседаниях ученого совета Института социологии РАН, как, видимо, и во многих других местах.

Я до сих пор слышу этот возглас так, как если бы слышал его буквально вчера. Думаю, не только я, но и многие мои коллеги слышат его до сих пор. И вот это несогласие Ядова вместе с его искренностью, честностью, демократизмом и профессионализмом – нравственный урок и для нынешнего, и для последующих поколений социологов России и других стран.

Социология началась для меня с доклада В.А. Ядова в НИИ вечерних, заочных средних школ АПН СССР, где мне повезло работать в 1968–1969 годах. Это был сложный для меня этап перехода от практической юридической деятельности к науке... И вот я впервые услышал Владимира Александровича, пришедшего с докладом в этот НИИ явно по просьбе работавшей там его супруги. Я, юрист-практик, мало что понял. Но получил первую прививку Большой Науки.

Вторая встреча с В.А. Ядовым состоялась в 1970-е годы в НИИКСИ при ЛГУ, где я уже работал социологом с юридическим образованием и опытом социологических эмпирических исследований. Вот этот доклад Ядова я уже мог оценить по существу, равно как и уникальную манеру Владимира Александровича. Он иногда задумывался, говорил: «Нет, это, пожалуй, не так, а вот...» Это и все последующие многочисленные выслушанные мною выступления В.А. Ядова отличались высоким научным содержанием, удивительно свободной манерой изложения, какими-то трудно обозначаемыми особенностями речи Большого Ученого и Человека. Слушал я В.А. и в англоязычном варианте на Социологическом конгрессе в Билефельде (Германия).

Но особенно сблизилась мы в годы перестройки, когда появилась действительная свобода исследовать, говорить, публиковать, всё, что хочешь. Я к этому времени работал уже в Социологическом институте АН СССР / РАН (СИ РАН) в Санкт-Петербурге, а В.А. Ядов возглавил Институт социологии АН СССР / РАН (ИС РАН). Я приходил к нему со своими девиациями, мы проводили совместные исследования и конференции с сектором социологии девиантного поведения ИС РАН. Высокая научность, демократичность, свободолюбие и свободомыслие всегда отличали Владимира Александровича, нередко создавая ему проблемы среди московских уче-

28–30 ноября в Институте социологии РАН состоится конференция «Будущее социологического знания и вызовы социальных трансформаций (к 90-летию со дня рождения В.А. Ядова)». Конференция посвящена широкому вопросу социологического знания, современной исследовательской повестке, а также наследию научного творчества выдающегося ученого.

Подробнее см. isras.ru/index.php?page_id=2936

ных старой советской школы...

Последние годы его жизни мы встречались и обменивались делами и событиями в Санкт-Петербурге и на Всероссийских социологических конгрессах. Владимир Александрович предложил мне обращаться друг к другу по имени. Всегда писал мне «Яша» и подписывался «Володя». «Яшу» я вполне принимал, но назвать профессора Владимира Александровича Ядова «Володей» у меня никак не получалось, хотя очень изредка я и пользовался таким радужным предложением В.А.

Смерть В.А. Ядова была и остается мучительным ударом. Светлая память, Володя! ♦



В.Ядов и Я.Гилинский

ЗАЯВЛЕНИЕ НАУЧНОГО СОВЕТА САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО СОЮЗА УЧЕНЫХ

Сообщение о закрытии на неопределенный срок Санкт-Петербургского филиала Архива РАН вызывает серьезную озабоченность Научного совета Санкт-Петербургского союза ученых, как и всей российской (и не только российской) научной общественности.

Санкт-Петербургский филиал Архива РАН – один из старейших и крупнейших в России. Хранимые в нем документы бесценны. Это источник по истории российской (а, следовательно, мировой) науки, культуры, просвещения, по истории российского общества. Документы СПбФАРАН используются многими как российскими, так и зарубежными исследователями. Его коллектив ведет большую работу как по комплектованию, описанию и хранению, так и по научной публикации документов.

Прекращение деятельности СПбФАРАН не только наносит ущерб российской науке и престижу России, но и представляет опасность для сохранности документов, составляющих неотъемлемую часть культурного наследия народов Российской Федерации. Хранение архивных материалов требует ежедневного труда архивистов и соответствующего материально-технического обеспечения.

Если закрытие СПбФАРАН вызвано (как об этом сообщают некоторые СМИ) ведомственными нестыковками, связанными, например, с его статусом филиала и с механизмом финансирования, этому не может быть оправдания.

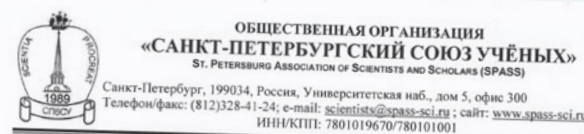
Научная общественность ждет от Министерства науки и высшего образования РФ, которому оказался после реформы 2013 года подчинен Архив РАН, принятия незамедлительных мер по обеспечению бесперебойной работы СПбФАРАН и по скорейшему вводу в строй его нового здания.

Мы считаем целесообразным придание Санкт-Петербургскому филиалу Архива РАН статуса юридического лица, т.е. самостоятельного архива в системе научных учреждений, починенных Министерству науки и высшего образования РФ. Для этого имеются все основания, вытекающие из объема и ценности хранящихся в СПбФАРАН документов, из высокого уровня и масштабов проводимой им научной деятельности, а также из квалификации его руководства и сотрудников.

Принято 19 апреля 2019 года

Председатель Научного совета Санкт-Петербургского союза ученых член-корр. РАН, докт. экон. наук, проф. И.И. Елисеева

Ученый секретарь Научного совета Санкт-Петербургского союза ученых докт. ист. наук, проф. Д.И. Раскин



ЗАЯВЛЕНИЕ НАУЧНОГО СОВЕТА САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО СОЮЗА УЧЕНЫХ

Сообщение о закрытии на неопределенный срок Санкт-Петербургского филиала Архива РАН вызывает серьезную озабоченность Научного совета Санкт-Петербургского союза ученых, как и всей российской (и не только российской) научной общественности.

Санкт-Петербургский филиал Архива РАН – один из старейших и крупнейших в России. Хранимые в нем документы бесценны. Это источник по истории российской (а, следовательно, мировой) науки, культуры, просвещения, по истории российского общества. Документы СПбФАРАН используются многими как российскими, так и зарубежными исследователями. Его коллектив ведет большую работу как по комплектованию, описанию и хранению, так и по научной публикации документов.

Прекращение деятельности СПбФАРАН не только наносит ущерб российской науке и престижу России, но и представляет опасность для сохранности документов, составляющих неотъемлемую часть культурного наследия народов Российской Федерации. Хранение архивных материалов требует ежедневного труда архивистов и соответствующего материально-технического обеспечения.

Если закрытие СПбФАРАН вызвано (как об этом сообщают некоторые СМИ) ведомственными нестыковками, связанными, например, с его статусом филиала и с механизмом финансирования, этому не может быть оправдания.

Научная общественность ждет от Министерства науки и высшего образования РФ, которому оказался после реформы 2013 г. подчинен Архив РАН, принятия незамедлительных мер по обеспечению бесперебойной работы СПбФАРАН и по скорейшему вводу в строй его нового здания.

Мы считаем целесообразным придание Санкт-Петербургскому филиалу Архива РАН статуса юридического лица, т.е. самостоятельного архива в системе научных учреждений, починенных Министерству науки и высшего образования РФ. Для этого имеются все основания, вытекающие из объема и ценности хранящихся в СПбФАРАН документов, из высокого уровня и масштабов проводимой им научной деятельности, а также из квалификации его руководства и сотрудников.

Принято 19.04.2019

Председатель Научного совета Санкт-Петербургского союза ученых член-корр. РАН, доктор экономических наук, проф.

И.И. Елисеева

Ученый секретарь Научного совета Санкт-Петербургского союза ученых доктор исторических наук, проф.

Д.И. Раскин

«Страдающее Средневековье»

Ревекка Фрумкина



Сквозной сюжет тома — рассказы об *изображениях* действующих лиц и декора в христианских религиозных *текстах, скульптурах и «картинках»*. Обсуждение одежды младенца Иисуса, портала Руанского собора, мебели в комнате роженицы Марии, барельефов-бестиариев — всё это написано ясно, профессионально и с неизменным юмором.

Неким хитрым образом столь тематически разные описания, сопровождаемые сравнениями с более известными «образцами», являют собой весьма увлекательный материал для чтения и *рассматривания*. Последнее хотелось бы подчеркнуть.

При этом для меня осталось загадкой, как столь разнообразный и сложный графический материал *адекватно* отобразился на сероватой бумаге сомнительного качества. (Не удивлюсь, если подобная оценка — лишь плод моего невежества в типографском ремесле.) И тем не менее...

Итак, если вас интересует Средневековье *в целом* — не только средневековое искусство, но прежде всего «колорит» эпохи; если вы хотели бы «приблизиться» к пониманию соответствующего языка и пафоса, «Страдающее Средневековье» откроет для вас новые возможности. ♦



Мы отвыкли от серьезных книг с иллюстрациями, существенными для понимания текста. А жаль!.. С тем большим любопытством я читала и *рассматривала* книгу «Страдающее Средневековье» (М.: АСТ, 2019) — солидный том объемом 400 стр. с подзаголовком «Парадоксы христианской иконографии».

Заголовок тома вроде бы предполагает содержание, далекое от моих занятий, однако же я с удовольствием большую часть книги прочитала и — что хотелось бы подчеркнуть — с особым интересом рассматривала картинки. А их оказалось четыре с половиной сотни, что для собственно *книги* — т.е. не для альбома — весьма необычно.

Сразу отмечу, что без подобного иллюстративного ряда замысел авторов вообще нельзя было бы реализовывать, так что иллюстрации здесь не украшение, а необходимость. Удачно, что они адекватно воспроизведены, — несмотря на сероватую бумагу, всё вполне пристойно пропечаталось, включая некоторое количество картинок в цвете.

Моя попытка *кратко* описать главные положения этого солидного труда — а мне хотелось показать читателю, что в обсуждаемой книге живость авторского изложения не заслонила *научность* содержания, — увы, не увенчалась успехом. С учетом энциклопедичности стиля этого следовало ожидать.

Вымирание 6.0

Антон Нелихов

Жизнь на Земле существует более 4 млрд лет, и почти всё это время ее развитие шло плавно, лишь изредка наступали серьезные кризисы — массовые вымирания. Как пошутил один палеонтолог, история жизни состояла из длинных периодов скуки, которые время от времени прерывались паникой.

Причины кризисов были разные — скачки климата, удары астероидов. Перефразируя Льва Толстого, можно сказать, что каждое вымирание было несчастным и гибельным по-своему.

Единой теории вымираний не существует. Единственное, что объединяет все вымирания, — их редкое появление в истории. И такое редкое, даже уникальное событие сейчас происходит у нас на глазах. Для фанерозоя (глобального отрезка времени, когда на планете доминировали многоклеточные организмы) оно стало шестым по счету.

Это шестое вымирание — ключевая тема книги американской журналистки Элизабет Колберт, лауреата Пулитцеровской премии.

Колберт — хороший специалист, и ее книга может служить образцом того, как журналисту надо писать о науке. Колберт предприняла несколько поездок в разные уголки планеты, от Германии до Австралии, залезала в пещеры к умирающим летучим мышам, пыталась понять скорость вымирания в бразильской сельве, искала почти бесследно исчезнувших золотых лягушек в Панаме и везде общалась с экспертами. Именно благодаря рассказам и мнениям ученых книга представляет большой интерес. Эти мнения искусно вплетены в рассказы о путешествиях Колберт, в исторические экскурсы о том, как вообще наука пришла к пониманию, что животные и растения не пребывают в неизменности, а могут вымирать.

В числе прочих Колберт встретила со знаменитым палеогеологом Уолтером Альваресом (на данный момент заслуженным профессором Калифорнийского университета в Беркли), который нашел иридиевый слой и вместе с отцом выдвинул гипотезу об ударе крупного космического тела в конце мелового периода, окончательно погубившего царство динозавров.

Автору удалось выдержать деликатный отстраненный тон и избежать соблазна написать экологический манифест. Ее книга не усыпана причитаниями о жестокости и недалекости человека. Напротив, по мнению Колберт, человеку как виду свойственно изменять мир, и никуда нам от этого не деться. Эта способность «*неотделима от тех качеств, которые и сделали нас людьми: нашей неутомимости, изобретательности, умения сотрудничать для решения проблем и выполнения сложных задач*». А грандиозное изменение планеты неизбежно привело к массовому вымиранию.

Homo sapiens запустили его маховик с самого своего появления. Первыми жертвами стали представители мегафауны, в том числе наши двоюродные родственники — денисовцы и неандертальцы (для рассказа о них автор поехала в долину Неандер и пообщалась со Сванте Паабо, который расшифровал геном неандертальца).

Новое массовое вымирание неизбежно, вопрос лишь в том, чтобы оно не уничтожило самих людей. И здесь нет никаких гарантий. Мы успешный вид, но «*в жизни, как и в деятельности инвентарных фондов, прошлые показатели никак не гарантиру-*

ют будущие результаты». Вымирание меняет все правила игры, и прежние достоинства могут оказаться недостатками: так во времена революций благородное происхождение вдруг становилось не благом, а проблемой.

Сейчас массовое вымирание набирает обороты. Один вид исчезает каждые полтора часа, и скорость увеличивается. Некоторые биологи грустно шутят, что за последние годы превратились в палеонтологов, а один специалист, изучавший воздействие человека на окружающую среду, вернувшись из лаборатории домой, сказал супруге: «Работа продвигается хорошо, но, похоже, скоро наступит конец света».

У шестого вымирания много причин, но все связаны с деятельностью человека: уничтожение лесов, закисление океана. Особенно подробно Колберт пишет о таком неочевидном, но серьезном аспекте, как глобальное перемещение животных человеком.

Процесс перемешивания мировой флоры и фауны сначала шел медленно, проходя вдоль маршрутов ранних миграций человека. В последние десятилетия он ускорился так, что в некоторых местах число неаборигенных видов уже превысило число местных. Каждые сутки только

в балластных водах судов, которые помогают устойчивости кораблей, перемещается 10 тыс. разных видов животных.

Современное перетасовывание биоты беспрецедентно. По сути, все континенты, как в пермском периоде, стали одним — своего рода виртуальной Пангеей. Это приводит к постепенному падению биоразнообразия, которое становится универсальным: местные аборигенные виды погибают под прессом чужаков.

Остановить вымирание мы не в силах, несмотря ни на какие экологические программы. Мы спасаем носорогов или храним в специальных «замороженных ковчегах» образцы ДНК исчезающих и уже вымерших животных, но это капля в море.

Можно ли было остановить астероид, упавший в конце мелового периода? Или грандиозное похолодание, положившее конец морским животным ордовикского периода? Или вулканы, массово извергавшиеся в конце пермского периода? Нет. Так же и деятельность человека остановить нельзя.

Это одна из ценных мыслей книги. Здесь нынешнее положение дел прямо называется вымиранием и выстраивается в один ряд с другими великими вымираниями прошлого. То, о чем еще недавно говорили как об «экологическом кризисе», постепенно обретает новую словесную форму — «массовое вымирание».

Смена ракурса важна, она позволяет по-другому оценить происходящее. Кризис можно преодолеть или выправить. Вымирание никуда не денется, оно слишком глобально и масштабно. Принимать это очень важно, с этим придется жить. ♦



Правильный конкурс



Уважаемая редакция!

Солнце светит, колонны трудящихся маршируют по улицам и площадям нашей родины, настроение у меня отличное, но как мыслитель я обязан уделять

свое время осмыслению нашей действительности даже тогда, когда думать особо не хочется.

Есть одна тема, которая издревле будоражит умы ученого люда, — получение денег. В античные времена некоторые философы проявляли равнодушие к деньгам, доходящее до полного отвержения комфорта и почитания власти. Так, например, Диоген, проживавший в большой амфоре, в ответ на вопрос Александра Македонского, нет ли у него какой-нибудь просьбы, ответил: отойди в сторону и не загораживай солнце!

С развитием цивилизации, в Средневековье, ученая братия поумнела и поняла, что без денег сложно что-нибудь серьезное сделать. И разного рода алхимики начали бродить по европейским дворам, выманивая деньги на получение философского камня или изготовление астроблины. А в наше время, что уж и говорить, альфа и омега для исследователя — деньги, и все наши мысли крутятся вокруг того, как бы добыть средства на проведение своих научных исследований, оборудование лабораторий, ну и, что уж греха таить, на повышении зарплаты. Соответственно, большой интерес в нашей среде вызывают механизмы распределения денег.

После крушения СССР в Россию пришли чуждые нам механизмы конкурсного выделения средств на науку, у нас организовали научные фонды. Под тем соусом, что распределенная экспертиза якобы позволяет организовать более объективное распределение средств.

На деле, конечно, она приводит к тому, что одни средней руки научные деятели выдают деньги другим деятелям такого пошиба. В общем, всё превращается в торжество посредственности. Постдок постдоку глаз не выключает, так сказать.

Понятно, что такая система была навязана нам Западом с целью уничтожения нашей науки. Ведь правильная система совсем другая: солидные и уважаемые люди, которые хорошо знают, что чего на самом деле стоит, собираются вместе и распределяют деньги так, чтобы они достались самым достойным.

Но, к счастью, наш здоровый иммунитет по мере сил отторгает заразу. Вставший во главе РФФИ Владислав Яковлевич Панченко уже практически нейтрализовал охлократический принцип распределения грантов. Задача была сложной, пришлось решать ее постепенно. Сначала были созданы специальные экспертные советы, которые делили самые жирные гранты в соответствии с отеческими канонами. Затем Владислав Яковлевич заметно увеличил конкуренцию за гранты самых массовых конкурсов, отрезав доступ к деньгам для разной шелупони. Пока еще остается лазейка для молодежи, но, надеюсь, скоро Владислав Яковлевич прикроет и ее.

Впрочем, начал борьбу с западным засильем более серьезный человек — Андрей Александрович Фурсенко. Возглавив министерство в середине прошлого десятилетия, он учредил мегалоты, которые распределялись серьезными людьми по уму, хотя формально они выделялись на основании конкурсных процедур.

Тогда это вызвало много возмущения, но со временем наше сообщество стало относиться к подобному более терпимо. И вот теперь сделан еще один серьезный шаг на пути к тому, как всё и должно быть. 17 апреля был объявлен конкурс крупных проектов по проведению фундаментальных научных исследований по приоритетным направлениям, определяемым Президиумом Российской академии наук. По проектам обещали выдать финансирование до 100 млн руб. в год на три года. Заявки принимались до 24 апреля.

Даже привыкший ко всему народ начал возмущаться. Ужас, безобразие, откровенный распил! Всё, мол, заранее попилили между собой академики, поскольку ни одна нормальная команда не сможет за такой короткий срок подготовить хорошую заявку на столь крупные деньги, даже если узнает об объявлении конкурса мгновенно. Отдельные экзальтированные личности даже начали писать обращения в прокуратуру и Счетную палату.

А я считаю, что министерство и академики продолжают движение в правильном направлении. Не стоит идти на поводу у толпы, не стоит давать ей подачки! Всё должны решать серьезные люди в своем кругу, и нечего тратить время и силы на бессмысленные процедуры. Хотя, вероятно, придется формально сохранить их на какое-то время из-за испорченности нашей публики западным влиянием.

Ваш Иван Экономов



Алтайский форум русскоговорящих ученых соотечественников (АФРУС)

Туристический комплекс «Манжерок», 11–13 июля 2019 года



nanoandgiga.com/aktru2019/afruss

Организаторы конференции АКTRU 2019 приглашают ученых и руководителей высших учебных заведений, академических институтов и общественных объединений в области высшего образования и науки принять участие в обсуждении актуальных вопросов развития инфраструктуры высшего образования и организации науки в России как части мирового научно-образовательного сообщества. К обсуждению предлагаются следующие темы.

Международное и межрегиональное сотрудничество и академическая мобильность

Опыт и предложения соотечественников, работающих за рубежом, и руководства российских университетов и институтов РАН. Опыт международного и регионального сотрудничества сибирских университетов и институтов РАН.

Качество образования, научной экспертизы и публикаций

Совместные образовательные программы российских и международных университетов. PhD и кандидатские дипломы. Независимая экспертиза образовательных и научных проектов. Международные рейтинги и публикации. Дистанционное образование и управление научно-исследовательскими проектами.

Сотрудничество государственных и общественных организаций по вопросам высшего образования и науки

Предлагается обсудить возможность создания независимого консорциума общественных объединений с целью поддержки высшего образования и научных исследований в России и усиления ее вклада и роли в международном научно-образовательном сообществе.

Формат совещания

На утренних сессиях будут заслушаны доклады и краткие сообщения, содержащие аналитические обзоры и предложения по организации новых проектов международного и межрегионального сотрудничества и организации российской науки и образования. После обеда будут организованы круглые столы и дискуссии в рабочих группах по обсуждению вопросов и предложений, представленных в утренних докладах. Докладчикам будет предложена роль модераторов этих дискуссий. Предполагается, что результаты обсуждений будут представлены в форме краткого коммюнике для включения в заключительный меморандум форума.

Координационный совет

Сопредседатели совета

Анатолий Коркин, директор инициативы RUSTEC и ассоциированный профессор университета штата Аризона
Андрей Ростовцев, сооснователь сообщества «Диссернет», ведущий научный сотрудник ИППИ РАН

Члены совета

Василий Власов, президент Общества специалистов доказательной медицины, профессор НИУ ВШЭ
Михаил Гельфанд, член совета ОНР, профессор Сколковского института науки и технологий
Евгений Гудилин, редактор веб-портала «Нанометр.ру», член-корреспондент РАН, профессор МГУ им. М.В. Ломоносова
Евгений Гусев, главный директор R&D центра компании «Квалком»
Борис Долгин, член совета фонда «Эволюция», журналист
Григорий Дунаевский, советник ректората Национального исследовательского Томского государственного университета
Сергей Кетов, президент ассоциации RuSciTech, профессор Токийского университета
Сергей Козырев, заместитель председателя Санкт-Петербургского союза ученых, директор центра перспективных исследований СПбГПУ
Андрей Коробков, эксперт Российского совета по международным делам, профессор политологии Университета штата Теннесси

Дмитрий Коротков, заместитель руководителя департамента в Министерстве науки и высшего образования РФ
Анна Кулешова, председатель совета по этике Ассоциации научных редакторов и издателей (АНРИ), ответственный редактор журнала ВЦИОМ

Ольга Соломина, член клуба «1 июля», директор Института географии РАН, член-корреспондент РАН
Алексей Хохлов, вице-президент РАН, профессор МГУ им. М.В. Ломоносова

Борис Штерн, главный редактор газеты «Троицкий вариант – Наука», ведущий научный сотрудник Института ядерных исследований РАН

Предварительный список докладов

Савелий Башинский, издательство «Медиа Сфера», *Проблема завышения значимости результатов в биомедицинских журналах*

Василий Власов, НИУ ВШЭ, *Причуды медицинского образования, практики и здравоохранной политики: как страсть к долголетию деформирует медицину и политику здравоохранения*

Борис Долгин, АНО «Информационная культура», *Проблемы и развилки популяризации науки в России*

Михаил Гельфанд, Институт проблем передачи информации им. А.А. Харкевича РАН, *Плагиаризм: есть ли там «серая зона»?*

Евгений Гудилин, МГУ им.М.В. Ломоносова, *Опыт подготовки молодых специалистов в области фундаментального материаловедения в РФ: факты и артефакты*

Анатолий Коркин, Университет штата Аризона, *Проект сетевой международной PhD программы по компьютерному дизайну функциональных материалов*

Сергей Козырев, Санкт-Петербургский союз ученых, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, *О позиции Санкт-Петербургского союза ученых по актуальным проблемам науки и образования*

Андрей Коробков, Университет штата Теннесси, *Российская интеллектуальная диаспора: масштаб, структура и динамика*

Дмитрий Коротков, Фонд «Наследие нации», *Участие ученых соотечественников в программах научной мобильности*

Анна Кулешова, ВЦИОМ, *Совет по этике научных публикаций: попытка сделать этичное целесообразным*

Тимур Палташев, Компания АМД, *Вклад корпорации АМД в международные научно-образовательные проекты по искусственному интеллекту*

Валерий Платонов, Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН, *Новые технологии в образовании*

Андрей Ростовцев, Институт проблем передачи информации РАН, *«Диссернет»: результаты и перспективы*

Ольга Соломина, Институт географии РАН, *Клуб «1 июля»: есть ли шансы у РАН?*

Владислав Тарасенко, Проектный офис инфраструктурных концессий, *Структурирование партнерских отношений между научно-образовательными и коммерческими организациями в рамках территориальных кластеров*

Борис Штерн, Институт ядерных исследований РАН, *Проект «Корпус экспертов»*

Круглые столы

Качество экспертизы научных публикаций и ученых степеней (А. Ростовцев)

Проблемы и тренды в дистанционном образовании (В. Платонов)

Искусственный интеллект: технологии и образование (Е. Гусев)

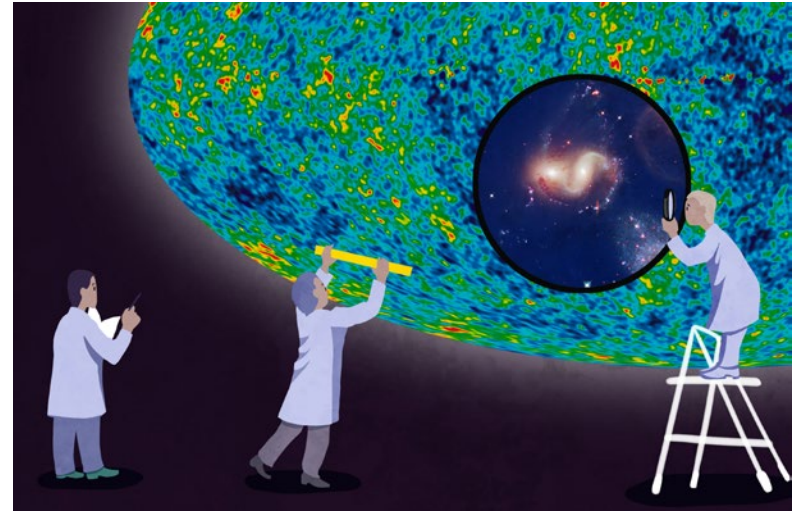
Роль интеллектуальной диаспоры в развитии сотрудничества России с зарубежными странами в области науки и образования (А. Коробков)

Наука и образование в медицине: от инноваций до фальсификаций (В. Власов)

Регистрация

Приглашаем участников совещания зарегистрироваться на сайте конференции АКTRU2019 (nanoandgiga.com/aktru2019/registration) с комментарием «участник совещания АФРУС».

Вопросы и предложения просим направлять по адресу электронной почты info@nanoandgiga.com или сообщением на веб-странице Contact Us (nanoandgiga.com/aktru2019/contacts)



Изображение: «Постнаука»

Ускоренное расширение Вселенной

Просьба: без паники!

Сеть переполнена сообщениями об «ускоренном расширении Вселенной», якобы доказанном группой нобелевского лауреата Адама Рисса по наблюдениям скоплений галактик и сверхновых.

Прежде всего уточнение: ускоренное расширение – общее место, оно происходит в рамках так называемой модели LCDM и связано с темной энергией. Параметры модели отлично измерены из наблюдений микроволнового телескопа «Планк».

Речь идет о том, что скорость расширения, получаемая из наблюдений современной Вселенной (далекие сверхновые, скопления галактик и т.п.), не соответствует скорости, вытекающей из данных «Планка», – она оказывается больше. Если встать на точку зрения Адама Рисса, получается, что либо данные «Планка» неверны (хотя они гораздо точнее и чище), либо что работает какая-то новая физика, против чего возражал бы Уильям Оккам.

Через два номера (4 июня) мы предполагаем опубликовать обстоятельную статью **Олега Верходанова** на тему данного расхождения. Участие в дискуссии других специалистов приветствуется.

Где найти газету «Троицкий вариант – Наука»

Точки распространения ТрВ-Наука

Новосибирск: «АРТ-ПАБ» (ул. Терешковой, 12а); НГУ, новый корпус (ул. Пирогова, 1); НГУ, старый главный корпус (ул. Пирогова, 2); книжные магазины BOOK-LOOK (ТЦ, ул. Ильича, 6; Морской пр., 22); книжный магазин «Капиталь» (ул. М. Горького, 78); ГПНТБ, ул. Восход, 15; Институт ядерной физики СО РАН, пр. Акад. Лаврентьева, 11.

Казань: Центр современной культуры «Смена», ул. Бурхана Шахида, 7, тел.: +7987 289 5041 (Денис Волков).

Пермь: Пермский государственный национальный исследовательский университет, холл главного корпуса (ул. Букирева, 15) и профком (ул. Генкеля, 4, каб. № 45).

Нижний Новгород: Институт прикладной физики РАН, ул. Ульянова, 46 (холл); Волго-Вятский филиал ГЦИ «Арсенал», Кремль, корп. 6; Нижегородский филиал Высшей школы экономики, ул. Большая Печерская, 25/12; музей занимательных наук «Кварки», ул. Родионова, д.165, корп. 13 (ТЦ «Ганза»); НГТУ им. Р.Е. Алексеева, ул. Минина, 24, корп. 1; НГУ им. Н.И. Лобачевского, пр-т Гагарина, 23, корп. 2.

Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский союз ученых, Университетская наб., 5, офис 300, во дворе, в будни с 10 до 17 часов, тел.: +7812 328 4124 (Светлана Валентиновна); Европейский университет (eu.spb.ru), ул. Гагаринская, 3а (проходная); Санкт-Петербургский государственный университет.

В Москве газета распространяется в ряде институтов (ФИАН, МИАН, ИОНХ, ИФП, ИКИ) и вузов (МГУ, ВШЭ), в Дарвиновском и Сахаровском музеях, в Исторической библиотеке, в Центре АРХЭ. Следите за дальнейшими объявлениями в газете, на сайте trv-science.ru и в соцсетях.

Страницы газеты ТрВ-Наука в «Фейсбуке» – facebook.com/trvscience, «ВКонтакте» – vk.com/trvscience, «Твиттере» – twitter.com/trvscience, Telegram – t.me/trvscience.

Доставка подписчикам в Троицке осуществляется Троицким информационным агентством и службой доставки газеты «Городской ритм»: Троицк, ул. Лесная, 4а. e-mail: gor_ritm_tr@list.ru.



«Троицкий вариант»

Учредитель – ООО «Трвант»
Главный редактор – **Б. Е. Штерн**
Зам. главного редактора – **Илья Мирмов, Михаил Гельфанд**
Выпускающий редактор – **Максим Борисов**
Редаксовет: **Юрий Баевский, Максим Борисов, Наталия Демина, Алексей Иванов, Андрей Калинин, Алексей Огнёв, Андрей Цатурян**
Верстка и корректура – **Максим Борисов**

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 5000 экз. Подписано в печать 06.05.2019, по графику 16:00, фактически – 16:00.
Отпечатано в типографии ООО «ВМГ-Принт». 127247, г. Москва, Дмитровское шоссе, д. 100.

Заказ №

© «Троицкий вариант»